

Ред речи у реченици)

Сложена реченица: употреба везника који уводе зависну реченицу

(Хипотетички период: Реална погодбена реченица: (*Se piove, prendi l'ombrello;*

*Se farà bel tempo, andremo in gita*), Потенцијална (*Se fossi in te non lo farei*) и Ирреална (*Se fossimo tornati prima, avremmo visto tutto il film*)

## НЕМАЧКИ ЈЕЗИК

### Именице

Именице N – деκлинације: *Mensch, Herr, Nachbar, Kollege, Präsident*

Поименичени партиципи: *der Angestellte, die Studierenden*

Валентност најфреквентнијих именица: *Teilnahme an, Abhängigkeit von, Angst vor, Streben nach*

Деκлинација именица страног порекла: *Album, Atlas, Gymnasium, Labor, Virus...*

Неправилна множина именица: *Regen/Regenfälle, Rat/Rat-schläge, Sport/Sportarten*

### Придеви

Изведени суфиксацијом од глагола, именица и прилога: *gestrig, heutig, launisch, verständnisvoll, trinkbar, zwanzigjährig, schrecklich, fehlerfrei, erfolglos, kalorienarm*

Изведени префиксацијом: *unzufrieden, demotiviert, ineffektiv*

Сложени: *gleichgültig, selbstbewusst, oberflächlich*

Јака, слаба и мешовита придевска промена у номинативу, генитиву, дативу и акузативу јединице и множине – рецептивно и продуктивно

Најфреквентнији придеви са предлозима: *beliebt bei, stolz auf, reich an, bekannt für*

Партицип презента и партицип перфекта у функцији атрибута: *das lachende Kind, der zerbrochene Spiegel, ein sprechender Papagei, Schlange stehende Leute*

Проширени атрибути у функцији придева: *durch den langen Tunnel fahrende Züge*

### Члан

Одређени (*der, die, das*), неодређени (*ein, eine*), присвојни (*mein-, dein-, sein-, ihr-, unser-, euer/eure, Ihr-*), показни (*dieser, diese, dieses*), негациони (*kein, keine*), неодређени (*manche, einige, solche*).

Употреба члана – систематизација градива из прва три разреда.

### Бројеви

Основни и редни бројеви (*dersiebte Achte, am siebten Ersten*)

Најфреквентнији разломци и проценти у контексту тумачења графикана и статистичких приказа (*mehr als /weniger als /knapp / über die Hälfte, ein Drittel, ein Viertel, zwei Drittel, 75% der Befragten*)

### Предлози

Употреба предлога за изражавање временских, просторних, узрочних и начинских односа – систематизација градива из претходних разреда – предлози са акузативом (*Ich kaufe ein Geschenk für dich.*), са дативом (*Sie arbeitet bei einem Zahnarzt.*), предлози са дативом и акузативом (*Er ist in der Schule. Sie kommt in die Schule.*), најфреквентнији предлози са генитивом (*während, wegen, statt, trotz, außerhalb, innerhalb*). *Von* и *durch* у пасивним реченицама.

### Глаголи

Глаголска времена: презент, претерит, перфекат, плусквамперфекат и футур слабих, јаких и неправилних глагола, помоћних и модалних глагола, глагола са наглашеним и ненаглашеним префиксима.

Најфреквентнији глаголи са префиксима који могу да буду одвојиви и неодвојиви у зависности од значења (*unterhalten, übersetzen*).

Глагол *lassen* у презенту, претериту и перфекту.

Глаголи *sehen* и *hören* у споју са другим глаголом у инфинитиву у презенту и перфекту (*Ich habe ihn kommen sehen.*)

Глаголи са предлозима (*warten auf, denken an, träumen von, sich verabreden mit*) уз лица ствари и појаве – систематизација.

Конјунктив претерита помоћних и модалних глагола и „würde“ + инфинитив, конјунктив плусквамперфекта – систематизација (*Wenn ich bloß mehr gelernt hätte / Hätte ich bloß mehr gelernt!, Wenn ich bloß früher gekommen wäre / Wäre ich bloß früher gekommen! Wenn ich früher gekommen wäre, hätte ich dir geholfen. Das hätte ich ihr sagen sollen.*)

Слагање времена у оквиру временске реченице уведене везником *nachdem* (*Nachdem ich aufgestanden bin, wasche ich mich. Nachdem ich nach Hause gekommen war, habe ich zu Mittag gegessen*)

Инфинитивса „zu“, конструкције *um... zu* (*Er sprat, um ein neues Auto zu kaufen*), *statt... zu*, *ohne... zu*.

Презент, претерит и перфекат пасива радње – рецептивно и продуктивно (*Dieses Buch wird viel gelesen. Die Wohnung wurde renoviert. Das Auto ist verkauft worden.*)

Пасив презента и претерита уз модалне глаголе. (*Unser Haus muss/musste verkauft werden.*)

Презент и претерит пасива стања. (*Die Tür ist/war geöffnet.*)

Пасивне парафразе. (*Das Wasser ist trinkbar. Der Wagen ist zu reparieren. Die Wohnung lässt sich renovieren.*)

Најфреквентнији функционални глаголски спојеви: *eine Entscheidung treffen, (sich) Wünsche erfüllen*

### Неуправни говор

За истовременост

*Sie sagt: "Ich schreibe einen Brief an meinen Freund."*

*Sie sagt, dass sie einen Brief an ihren Freund schreibe.*

За радњу која се десила пре момента говора; перфекат или плусквамперфекат конјунктива

*Sie sagt: "Ich habe einen Roman von T. Mann gelesen."*

*Sie sagt, sie habe/hätte einen Roman von T. Mann gelesen.*

*Sie sagt, dass sie...*

За радњу која се дешава после момента говора: футур конјунктива или облик "würde"

*Sie sagt: "Ich werde einen Roman von T. Mann lesen."*

*Sie sagt, sie werde/würde einen Roman von T. Mann lesen.*

*Sie sagt, dass sie...*

### Везници и везнички изрази

Конјунктори и субјунктори *und, oder, aber, doch, sondern, dass, sodass, weil, da, denn, wenn, als, während, bis, seit, bevor, nachdem, damit, indem, wie, als ob, sowohl... als auch, entweder...oder, weder...noch, nicht nur... sondern auch, je...desto, falls, (an)statt dass, ohne dass*

### Заменице

Личне заменице у номинативу, дативу и акузативу, повратна заменица у дативу и акузативу, упитне заменице *welch-* и *was für ein-*, релативне заменице у номинативу, генитиву, дативу и акузативу. Неодређене заменице (*einer/eine/eins/welche*) и присвојне (*meiner/meine/meins*), негационе заменице (*keiner/keine/keins*)

### Прилози

За време (*gestern*), место (*hier, dort*), начин (*allein*), количину (*viel, wenig*), узрок (*deshalb, darum*), заменички прилози (*woran, dafür*).

Партицип презента у функцији прилошке одредбе: *Er geht singend nach Hause.*

Партицип презента у функцији предикатива: *Die Arbeit ist anstrengend.*

Прилозисасуфиксом *-weise*: *beispielsweise, interessanterweise*

## Реченице

Изјавне реченице, упитне реченице, независне и зависне реченице.

Ред речи у реченици, правило *ТЕ– КА– МО– ЛО–* – хијерархија прилошких одредби у реченици.

Промена у реду речи у кондиционалној и поредбеној/начинској реченици условљеног изостављањем везника *wenn* и скраћивањем везника *als ob*.

## Одредбе квалитета и квантитета помоћу партикула

*total, echt, besonders, wirklich, ziemlich, nicht so, nicht besonders, gar nicht, überhaupt nicht, sehr (Sie ist eine sehr fleißige Studentin. Das war eine besonders angenehme Reise.)*

## Лексикографија

Структура једнојезичних речника и служење њима. Упознавање са електронским лексикографским изворима. Коришћење апликација – лексикографских помагала.

## РУСКИ ЈЕЗИК

### Именице

Именице придевског и партиципског порекла (*зодчий, столовая, насекомое, учащийся*). Именичке абривијатуре. Двојаци облици номинатива множине именица са различитим значењем (*листья – листы, меха – мехи, образы – образа, учителя – учителя*). Именице са значењем професије, вршиоца радње, припадника народа, становника града, одређене социјалне групе и сл.

### Заменице

Систематизација заменица. Посебну пажњу посветити упитним, одричним, општим и неодређеним заменицама.

### Придеви

Придеви настали од партиципа (писање суфикса *-ен* и *-енн* – рецептивно), заменица и бројева. Фреквентни придеви образовани помоћу најтипичнијих суфикса (*деревянный, кожаный; молчаливый, студенческий, величавый, праздничный*).

### Бројеви

Систематизација бројева (посебно основних, редних и вишечланих).

### Глаголи

Пренесена значења простих и префиксалних глагола кретања у појединим облицима. Употреба глагола образованих помоћу најтипичнијих префикса и суфикса (*по-, на-, вы-, до-; -ива-, -ыва-, -ова-, -иро-, -ва-* и др.). Систематизација усвојених глагола који се рекцијски разликују од еквивалентних глагола српског језика (*поблагодарить кого – захвалити коме, простить кого – опростити коме, смеяться над кем, чем – подсмевати се коме, чему; исмевать кого, шта; взяться за работу – латити се посла* и сл.).

### Прилози

Систематизација прилога. Посебну пажњу посветити начинским и околносним прилозима (*как, каким образом, где, куда, внизу, утром, почему, зачем*).

### Предлози

Систематизација предлошко-падежних конструкција по семантичком принципу (за исказивање објекатских, просторних, временских, узрочних, циљних, начинских, атрибутивних и других односа).

## Везници

Систематизација везника уз систематизацију независнослужених и зависнослужених реченица (прости/примарни, мотивисани и вишечлани везници: *а, и, да, или; где, когда, если, хотя; потому что, чтобы, с тех пор как и так далее*).

## Реченица

Једночлане реченице (*Весна. Гроза! Ночь. Вечерело.*) Могућности трансформација једночланих реченица у двочлане реченице и обрнуто. Трансформација партиципских конструкција у сложену реченицу и обрнуто. Трансформација зависнослужених реченица у простопоширене и обрнуто. Глаголска рекција – систематизација (*Я стану врачом, юристом... Мы долго ждали гостей. Саша привык к новому классу. Благодарю тебя, вас* и сл.).

## Реченични модели

Реченичне моделе уведене у наставу током претходних разреда обнављати тако да ученици постану свесни: а) да се исти смисао (значење, однос) у руском језику може исказати средствима различитог језичког нивоа; б) да се исти смисао често на различите начине исказује у руском језику и матерњем језику ученика. Посебну пажњу посветити, пре свега у облику вежби, следећим моделима и њиховом стилском диференцирању:

### Субјекатско-предикатски односи

- Реченица с глаголом *представлять собой* предикату *Геометрическая фигура представляет собой часть плоскости*.
- Реченице с глаголима *иметь, иметься* предикату *Мы имеем фотографии нашей планеты, сделанные из космоса*.
- Реченице са аналитичким глаголским предикатом *Данные подвергаются обработке в ЭВМ*.

### Објекатски односи

Објекат уз негиране глаголе  
*Он не имеет права так говорить. Разве ты не знаешь эту девушку?*

### Просторни односи

Реченице с прилошким одредбама за место, правац, одвајање од места и трасу (систематизација)  
*Идите вниз. Мы были внизу. Они пришли снизу. Много таких памятников вокруг нас. Я тебя буду ждать около памятника. Мы повесили зеркало над умывальником. Солнечные лучи проходят сквозь/через стекло. Они долго жили за границей. Они приехали из-за границы. К реке нужно было идти по лесу/лесом. Наши книги лежат там на столе. Откуда ветер, оттуда и счастье.*

### Временски односи

- Реченице с прилошким одредбом за време (систематизација)  
*Он родился 15 мая 1971 года. Он родился в 1971 году. За несколько дней до начала войны он приехал домой. Он пришел перед началом урока. Это было два года тому назад.*
- Сложена реченица  
*Прежде чем ты будешь отвечать, хорошо подумай. Перед тем как объявили войну, он видел её на хуторе. Пока жена готовила завтрак, Данилов вышел в город.*

### Циљни односи

- Реченице с прилошким одредбом за циљ и намену (систематизација)  
*Я иду в аптеку за лекарством. Я иду в аптеку купить лекарство.*

С целью измерения силы применяют динамометр.

б) Сложена реченица

*Чтобы определить направление, нужен компас.*

*Для того, чтобы они поняли нашу правду, мы должны идти вперед.*

#### Узрочни односи

а) Реченица с прилошком одредбом за узрок (систематизација).

*Товарищи почему-то не пришли.*

*Благодаря помощи друга, я выполнил задание.*

*Он отсутствовал по болезни.*

*Благодаря помощи товарища, мы приехали вовремя.*

б) Сложена реченица

*Так как было шумно, мы ничего не могли понять.*

*Он не пришёл в школу, потому что заболел.*

#### Условни односи

Сложена реченица

*Если нагревать тела, то они расширяются.*

*Если бы вся любовь была счастливой, то не было бы песен о любви.*

#### Атрибутивни односи

Реченице са конгруираним и неконгруираним атрибутом (систематизација).

*Учитель проверил ученические тетради.*

*Учитель проверял тетради учеников.*

*Это чемпион мира по шахматам.*

*По стенам висели английские и французские гравюры.*

*Стоят и те трое, хмурые все.*

*Над деревней спустились сумерки, синие, тёплые, тихие.*

#### Ортографија

Употреба запете код зависносложених и независносложених реченица, издвојених обрта, уводних и уметнутих речи и реченица, сложених везничких израза (у поређењу с матерњим језиком).

#### Лексикологија

Прелазак речи из једне категорије у другу. Стилска функција идиома и фразеологизама.

Руске реалије (у поређењу с матерњим језиком). Стилска обојеност речи. Разликовање стилова изражавања.

#### Лексикографија

Енциклопедијски речници (општи и посебни културолошки, нпр., речник књижевних термина, речник лингвистичких термина, речник позоришних термина и сл.). Најпознатије енциклопедије и служење њима. Речници страних речи и израза. Упућивање у коришћење дигиталних речника и ресурса – www.gramota.ru.

#### Придеви

Непроменљиви придеви (*мини, макси, индиго*). Грађење придева субјективне оцене, са аугментативним, појачаним и умањеним основним значењем (*прехитрый, весельный, сверхмощный, красноватый, хорошенький* и сл.).

#### Бројеви

Слагање бројева са придевом и именицом.

#### Речце

Употреба најчешћих речци и њихова функција у реченици: модалне – *бы, да*; модификационе – *даже, лишь*; граматичке – *да, пусть*; једносложне *а, будто*; вишесложне – *как раз, только бы*).

#### Модалне речи

Лексичко-граматичка група/класа речи и израза (*верно, конечно, действительно, безусловно, наконец, значит, правда, к сожалению, по-видимому, одним словом* и др.) – значење и функција у реченици.

#### Реченица

Елиптичне реченице.

Интонација у руском језику (изговор исказа, односно реченици, с променама тона, његовог интензитета, дужине и ритма: од ИК1 до ИК3)

### ФРАНЦУСКИ ЈЕЗИК

#### Именичка група

- Систематизација употребе свих врста чланова.
- Систематизација изостављања чланова.
- Придеви испред и иза именице: *une jolie petite robe noire*.
- Систематизација компартива и суперлатива; неправилни компаратив и суперлатив.
- Систематизација бројева; разломци и мултипликативни бројеви.

#### Глаголска група

- Систематизација униперсоналних глагола.
- Сложени партицип перфекта.
- Инфинитив перфекта.
- Негација *sans* + инфинитив.
- Фактивни глаголи и најчешће конструкције.
- Аорист глагола прве и друге групе. Аорист најфреквентнијих глагола, укључујући неправилне *avoir, être, aller, venir, dire, faire* (рецептивно).
- Глаголске конструкције *sembler, avoir l'air, devenir* + придев.
- Систематизација презента и перфекта субјунктива употребљених иза најфреквентнијих глагола, униперсоналних конструкција и везника.

#### Предлози

- Систематизација употребе предлога и фреквентних предложних израза.

#### Прилози

- Систематизација прилога на *-ment, -amment/-ement*.
- Придеви употребљени као прилози: *bas, bon, cher, fort, lourd*.

#### Модалитети и форме реченице

- Систематизација пасива.

#### Сложена реченица

- Суперлатив праћен субјунктивом.
- Инфинитивне реченице.
- Партиципска реченица.
- Систематизација најфреквентнијих везника и предложних конструкција у временским, узрочним, последичним, концесивним, опозитивним и финалним реченицама.
- Систематизација погодбених реченица.
- Концесивна хипотеза са везником *même si*.

#### Конектори

- Временски: (*tout*) *d'abord, ensuite, alors, puis, après, enfin, finalement*.
- Енумеративни: *aussi, de même, également; de plus, en plus; bref, enfin, voilà; or, d'ailleurs, non seulement... mais encore*.
- За преформулисање: *autrement dit, en d'autres termes, en un mot; en tout cas, de toute façon, après tout*.

Аргументативни: (узрок) *étant donné / étant donné que, à présent / maintenant que*; (последница) *au point que*; (намера, циљ) *dans le but de, dans / avec l'intention / l'espoir de*; (опозиција) *au contraire, en revanche, par contre, au lieu de*; (концесија) *cependant, or, malgré*; (хипотеза) *en cas de, au cas où*.

### Специфичности говорног језика

- Рецептивно: језички регистри, фреквентне речи, метајезички коментари (*comme on dit, comment dire...*), употреба речи неодређеног значења (*chose, truc, machin...*), средства за привлачење и задржавање пажње саговорника (*hein, n'est-ce pas, tu sais /vous savez...*).

### ШПАНСКИ ЈЕЗИК

- Писање графичког акцента у једносложним речима и хомонимима
- Писање речи страног порекла
- Писање великог слова
- Интерпункција и интонација

### Лексикологија и лексикографија:

- Синоними и антоними
- Честе фразе и изреке (*Dichos y frases hechas*)
- Употреба једнојезичних и двојезичних речника (dle.rae.es, wordreference.com)

### Морфологија:

#### 1. Именице:

- Систематизација рода и броја; слагање именица уз детерминатив и придев

#### 2. Придев:

- Систематизација употребе (род, број, поређење, апокопа)

#### 3. Члан:

- Проширење употребе одређеног и неодређеног члана

#### 4. Глаголи:

- Глаголи SER и ESTAR (основна употреба, као и употреба уз придеве)
- Пасив (*pasiva refleja*): основна употреба
- Систематизација морфосинтаксичких особености презента, простог и сложеног перфекта, имперфекта, плусквамперфекта
- Императив (*Imperativo*): афирмативни и негативни облик
- Футур (*Futuro simple*): морфолошке особености и употреба футура
- Кондиционал (*Condicional simple*): морфолошке особености и употреба кондиционала
- Конјунктив презента (*El presente de subjuntivo*): морфолошке особености и употреба у изражавању жеље, осећања, забране, вредновања, могућности, као и уз глаголе мишљења (индикатив односно конјунктив)

### Синтакса:

- Систематизација до сада научених зависно-сложених реченица (временске, узрочне, последичне) у индикативу и уз инфинитив
- Намерна зависно-сложена реченица уз везник *para que*
- Условна зависно-сложена реченица уз везник *si*
- Директни и индиректни говор

### ТЕМАТСКЕ ОБЛАСТИ У НАСТАВИ СТРАНИХ ЈЕЗИКА

Тематске области за све језике се прожимају и исте су у сва четири разреда гимназије – у сваком наредном разреду обнавља се, а затим проширује фонд лингвистичких знања, навика и умења и екстралингвистичких представа везаних за конкретну тему. Наставници обрађују теме у складу са интересовањима ученика, њиховим потребама и савременим токовима у настави страних језика, тако да свака тема представља одређени ситуацијски комплекс.

#### Тематске области:

- Свакодневни живот (организација времена, послова, слободно време)
- Свет рада (перспективе и образовни системи)
- Интересантне животне приче и догађаји
- Живи свет и заштита човекове околине
- Научна достигнућа, модерне технологије и свет компјутера (распрострањеност, примена, корист и негативне стране)
- Медији и комуникација
- Храна и здравље (навике у исхрани, карактеристична јела и пића у земљама света)
- Потрошачко друштво
- Спортови и спортске манифестације
- Србија – моја домовина
- Познати градови и њихове знаменитости, региони и земље у којима се говори циљни језик
- Европа и заједнички живот народа

#### КОМУНИКАТИВНЕ ФУНКЦИЈЕ

- Представљање себе и других
- Поздрављање (састајање, растанак; формално, неформално, регионално специфично)
- Идентификација и именовање особа, објеката, боја, бројева итд.
- Давање једноставних упутстава и команди
- Изражавање молби и захвалности
- Изражавање извињења
- Изражавање потврде и негирање
- Изражавање допадања и недопадања
- Изражавање физичких сензација и потреба
- Исказивање просторних и временских односа
- Давање и тражење информација и обавештења
- Описивање и упоређивање лица и предмета
- Изражавање забране и реаговање на забрану
- Изражавање припадања и поседовања
- Скретање пажње
- Тражење мишљења и изражавање слагања и неслагања
- Тражење и давање дозволе
- Исказивање честитки
- Исказивање препоруке
- Изражавање хитности и обавезности
- Исказивање сумње и несигурности

### УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

#### I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Општи комуникативни циљ наставе страних језика се постиже помоћу различитих поступака, метода наставе и наставних средстава. Комуникативни приступ у настави страних језика се остварује кроз примену различитих облика рада (рад у групама и паровима, индивидуални рад, пројекти), употребу додатних средстава у настави (АВ материјали, ИКТ, игре, аутентични материјали, итд), као и уз примену принципа наставе засноване на сложеним задацима који не морају бити искључиво језичке природе (*task-based language teaching; enseñanza por tareas, handlungsorientierter FSU*).

Савремена настава страних језика претпоставља остваривање исхода уз појачану мисаону активност ученика, поштовање и

уважавање дидактичких принципа и треба да допринесе развоју стваралачког и истраживачког духа који ће омогућити ученицима да развијају знања, вредности и функционалне вештине које ће моћи да користе у даљем образовању, у професионалном раду и у свакодневном животу; формирају вредносне ставове; буду оспособљени за живот у мултикултурном друштву; овладају општим и међупредметним компетенцијама, релевантним за активно учешће у заједници и целоживотно учење.

Приликом планирања неопходно је руководити се очекиваним резултатима учења, јер су они дефинисани тако да је природна веза са стандардима, општим и међупредметним компетенцијама јасна и лако уочљива. Планирању се може приступити аналитички и синтетички. Аналитичка метода подразумева рашчлањавање програма до нивоа наставних јединица које се затим распоређују у плану за одређени временски период. Синтетичка метода препоручује обрађивање наставне грађе по ширим целинама. Да би планирање (глобално, оперативно, лекцијско) било функционално и квалитетно, треба водити рачуна о предвиђеном годишњем фонду часова (теорија + вежба), контексту у коме се реализује настава и образовним захтевима гимназијског смера. С обзиром на то да је настава страног језика теоријско-практичног карактера, одељење се дели на групе (подгрупе) ученика, сагласно Плану наставе и учења за гимназију, односно Остваривању плана и програма наставе и учења за гимназију.

## II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

### ПРЕПОРУКЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ НАСТАВЕ

- Слушање и реаговање на налоге и/или задатке у вези са текстом намењеним развоју и провери разумевања говора;
- Рад у паровима, малим и већим групама (мини-дијалози, игра по улогама, симулације итд.);
- Активности (израда паноа, презентација, зидних новина, постера за учионицу, организација тематских вечери и сл.);
- Дебате и дискусије примерене узрасту (дебате представљају унапред припремљене аргументоване монологе са ограниченим трајањем, док су дискусије спонтаније и неприпремљене интеракције на одређену тему);
- Обимнији пројекти који се раде у учионици и ван ње у трајању од неколико недеља до читавог полугодишта уз конкретно видљиве и мерљиве производе и резултате;
- Граматичка грађа добија свој смисао тек када се доведе у везу са одговарајућим комуникативним функцијама и темама, и то у склопу језичких активности разумевања (усменог) говора и писаног текста, усменог и писменог изражавања и медијације;
- Полазиште за посматрање и увежбавање језичких законитости јесу усмени и писани текстови различитих врста, дужине и степена тежине; користе се, такође, изоловани искази, под условом да су контекстуализовани и да имају комуникативну вредност;
- Планира се израда два писмена задатка.

### КАКО СЕ РАЗВИЈАЈУ ЈЕЗИЧКЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ

Развој предметних компетенција се тешко може одвојити од општих и међупредметних компетенција. Колико год биле специфичне, предметне компетенције треба да допринесе да ученици успешније живе и уче. Сваки час је прилика да се развијају и предметне и међупредметне компетенције кроз добро осмишљене активности ученика које погодују трансферу знања, развијају спознајних способности ученика, побољшају њихове радне културе и примени стеченог знања у реалним животним контекстима.

### Разумевање говора

Разумевање говора је језичка активност декодирања дословног и имплицитног значења усменог текста; поред способности да разазнаје и поима фонолошке и лексичке јединице и смисаоне целине на језику који учи, да би успешно остварио разумевање,

ученик треба да поседује и следеће компетенције: дискурзивну (о врстама и карактеристикама текстова и канала преношења порука), референцијалну (о темама о којима је реч) и социокултурну (у вези са комуникативним ситуацијама, различитим начинима формулисања одређених говорних функција и др.).

Тежина задатака у вези са разумевањем говора зависи од више чинилаца: од личних особина и способности онога ко слуша, укључујући и његов капацитет когнитивне обраде, од његове мотивације и разлога због којих слуша дати усмени текст, од особина онога ко говори, од намера с којима говори, од контекста и околности – повољних и неповољних – у којима се слушање и разумевање остварују, од карактеристика и врсте текста који се слуша итд.

Прогресија (од лакшег ка тежем, од простијег ка сложенијем) за ову језичку активност у оквиру програма предвиђена је, стога, на више равни. Посебно су релевантне следеће:

- присуство/одсуство визуелних елемената (на пример, лакшим за разумевање сматрају се они усмени текстови који су праћени визуелним елементима, због обиља контекстуалних информација које се аутоматски процесиурају, остављајући ученику могућност да пажњу усредсредити на друге појединости);
- дужина усменог текста (напори да се разумеју текстови дужи од три минута оптерећују и засићују радну меморију);
- брзина говора;
- јасност изговора и евентуална одступања од стандардног говора;
- познавање теме;
- могућност/немогућност поновног слушања и друго.

Уопште говорећи, без обзира на врсту текста који се слуша на страном језику, текст се лакше разуме ако поседује следеће карактеристике: ограничен број личности и предмета; личности и предмете који се јасно разликују; једноставне просторне релације (нпр. једна улица, један град) уместо неодређених формулација („мало даље” и слично); хронолошки след; логичке везе између различитих исказа (нпр. узрок/последича); могућност да се нова информација лако повеже са претходно усвојеним знањима.

У вези са тим, корисне су следеће термилошке напомене:

- категорије насловљене *Аудио и видео материјали* подразумевају све врсте снимака (ДВД, ЦД, материјали са интернета) разних усмених дискурзивних форми, укључујући и песме, текстове писане да би се читали или изговарали и сл, који се могу преслушавати више пута;
- категорије насловљене *Монолошка излагања, Медији* (информативне и забавне емисије, документарни програми, интервјуи, дискусије), *Спонтана интеракција, Упутства*, подразумевају снимке неформалних, полуформалних и формалних комуникативних ситуација у којима слушалац декодира речено у реалном времену, то јест без могућности преслушавања/поновног прегледа аудио и видео материјала, као и реалне ситуације којима присуствује уживо у својству посматрача, гледаоца или слушаоца (предавања, филмови, позоришне представе и сл.).

Стално развијање способности разумевања говора на страном језику услов је за развој аутономије у употреби страног језика ван учионице и аутономије у учењу тог језика. Стога се у настави и учењу страног језика непрекидно ради на стицању стратешке компетенције, коју чине когнитивне и метакогнитивне стратегије, на пример (когнитивне од броја 1 до 4, метакогнитивне под бројем 5 и 6):

1. коришћење раније усвојених знања;
2. дедуктивно/индуктивно закључивање;
3. употреба контекста;
4. предвиђање;
5. анализа и критичко расуђивање;
6. самостална контрола активности.

Како би ученици са већим успехом разумели говор на страном језику, потребно је да приликом слушања примене стратегије чија је делотворност доказана у разним ситуацијама, то јест да обрате пажњу на а) општу тему разговора или поруке, б) улоге саговорника, в) њихово расположење, г) место где се разговор одвија

и д) време када се разговор одвија. Битно је, такође, да буду свесни свега што је допринело да дођу до тих информација како би се навикли да предвиде развој разговора на основу онога што су чули и на основу својих чињеничних знања; да износе претпоставке на основу контекста и тона разговора; да слушају „између речи“ (као што се чита „између редова“) да би разумели шта стварно мисле саговорници, јер људи не кажу увек оно што мисле; да разликују чињенице од мишљења како би постали критички слушаоци.

### Могуће комуникативне ситуације и интенције за проверу разумевања говора:

#### – Разумевање и извршавање упутстава и налога за различите активности

Комуникативна ситуација: спортске активности, инструкције везане за употребу апарата, преузимање докумената или апликација на крајњи/персонални уређај, једноставније техничке информације, припремање хране, састављање предмета сачињених из делова, нпр. намештај, проналажење информација потребних за усвајање школских и других знања, сналажење у простору, проналажење траженог објекта, праћење инструкција добијених у јавном простору, путем разгласа на станицама, аеродромима, у тржним центрима итд.

#### – Разумевање садржаја монолошких излагања на познате теме, узрасно примерених и у складу са личним интересовањима ученика

Комуникативна ситуација: краћа излагања, изводи из предавања или саопштења, извештаји, кратке „исповедне“ форме персонализованог карактера на основу личних искустава итд.

#### – Разумевање општег смисла и најважнијих појединости информативних прилога из различитих медија (радио, телевизија, интернет) о познатим, друштвено и узрасно релевантним темама

Комуникативна ситуација: аудио и аудио визуелни прилози радијског, телевизијског и мултимедијалног карактера – вести, репортаже, извештаји.

#### – Разумевање битних елемената аудио и аудио-визуелних форми, у којима се обрађују блиске, познате и узрасно примерене теме

Комуникативна ситуација: исечци аудио-књига дијалогског карактера, радио-драма и других радијских снимака, краћих филмова и серија; видео спотови, прилози са јутјуба итд.

#### – Разумевање општег садржаја и идентификовање важнијих појединости дијалогских форми у којима учествује двоје или више говорника

Комуникативна ситуација: кратке дискусије, размена информација између двоје и више говорника, укључујући и једноставним језичким средствима изведено преговарање, договарање, убеђивање)

#### – Разумевање једноставнијих образложења ставова, аргументација и могућих противаргументата, уз евентуалне пропратне невербалне и паравербалне комуникативне сигнале

Комуникативна ситуација: изношење критике, указивање на погрешке и одбрана сопственог става.

Пример листе критеријума за проверу која се може дати ученицима

<b>Пре слушања</b>	
Проверио/ла сам да ли сам добро разумео/ла налог.	
Пажљиво сам погледао/ла слике и наслов како бих проверио/ла да ли ми то може помоћи у предвиђању садржаја текста који ћу слушати.	
Покушао/ла сам да се присетим што је могуће већег броја речи у вези са темом о којој ће бити говора.	
Покушао/ла сам да размислим о томе шта би се могло рећи у таквој ситуацији.	
<b>За време слушања</b>	
Обратио/ла сам пажњу на тон и на звуке који се чују у позадини.	

Ослонио/ла сам се на још неке показатеље (нпр. на кључне речи) како бих разумео/ла општи смисао текста.	
Ослонио/ла сам се на своја ранија искуства како бих из њих извео/ла могуће претпоставке.	
Обратио/ла сам пажњу на речи које постоје и у мом матерњем језику.	
Нисам се успаничио/ла када нешто нисам разумео/ла и наставио/ла сам да слушам.	
Покушао/ла сам да издвојим имена лица и места.	
Покушао/ла сам да издвојим из говорног ланца речи које сам онда записао/ла да бих видео/ла да ли одговарају онима које су ми познате.	
Нисам се предао/ла пред тешкоћом задатка и нисам покушао/ла да погађам наслепо.	
Покушао/ла сам да уочим граматичке елементе од посебног значаја (времена, заменице итд.).	
<b>После слушања</b>	
Вратио/ла сам се на почетак како бих проверио/ла да ли су моје почетне претпоставке биле тачне, односно да ли треба да их преиспитам.	
Како бих поправио/ла своја постигнућа, убудуће ћу водити рачуна о следећем:	
.....	

### Разумевање прочитаног текста

Читање или разумевање писаног текста спада у тзв. визуелне рецептивне језичке вештине. Том приликом читалац прима и обрађује тј. декодира писани текст једног или више аутора и проналази његово значење. Током читања неопходно је узети у обзир одређене факторе који утичу на процес читања, а то су карактеристике читалца, њихови интереси и мотивација, као и намере, карактеристике текста који се чита, стратегије које читаоци користе, као и захтеви ситуације у којој се чита.

На основу намере читаоца разликујемо следеће врсте визуелне рецепције:

- читање ради усмеравања;
- читање ради информисаности;
- читање ради праћења упутстава;
- читање ради задовољства.

Током читања разликујемо и ниво степена разумевања, тако да читамо да бисмо разумели:

- глобалну информацију;
- посебну информацију,
- потпуну информацију;
- скривено значење одређене поруке.

На основу ових показатеља програм садржи делове који, из разреда у разред, указују на прогресију у домену дужине текста, количине информација и нивоа препознатљивости и разумљивости и примени различитих стратегија читања. У складу са тим, градирано су по нивоима следећи делови програма:

- разликовање текстуалних врста;
- препознавање и разумевање тематике – ниво глобалног разумевања;
- глобално разумевање у оквиру специфичних текстова;
- препознавање и разумевање појединачних информација – ниво селективног разумевања;
- разумевање стручних текстова;
- разумевање књижевних текстова.

### Писмено изражавање

Писана продукција подразумева способност ученика да у писаном облику опише догађаје, мишљења и осећања, пише електронске и СМС поруке, учествује у дискусијама на блогу, резимеира садржај различитих порука о познатим темама (из медија, књижевних и уметничких текстова и др.), као и да сачини краће презентације и слично.

Задатак писања на овом нивоу остварује се путем тзв. вођеног састава. Тежина задатака у вези са писаном продукцијом зависи од следећих чинилаца: познавања лексике и нивоа комуникативне компетенције, капацитета когнитивне обраде, мотивације, способности преношења поруке у кохерентне и повезане целине текста.

Прогресија означава процес који подразумева усвајање стратегија и језичких структура од лакшег ка тежем и од простијег ка сложенијем. Сваки виши језички ниво подразумева циклично понављање претходно усвојених елемената, уз надоградњу која садржи сложеније језичке структуре, лексику и комуникативне способности. За ову језичку активност у оквиру програма наставе и учења предвиђена је прогресија на више равни. Посебно су релевантне следеће ставке:

- теме (ученикова свакодневница и окружење, лично интересовање, актуелни догађаји и разни аспекти из друштвено-културног контекста, као и теме у вези са различитим наставним предметима);
- текстуалне врсте и дужина текста (формални и неформални текстови, наративни текстови и др.);
- лексика и комуникативне функције (способност ученика да оствари различите функционалне аспекте као што су описивање људи и догађаја у различитим временским контекстима, да изрази захвалност, да се извини, да нешто обзвучи и слично у доменима као што су приватни, јавни и образовни).

### Усмено изражавање

Усмено изражавање као продуктивна вештина посматра се са два аспекта, и то у зависности од тога да ли је у функцији монолошког излагања текста, при чему говорник саопштава, обавештава, презентује или држи предавање једној или више особа, или је у функцији интеракције, када се размењују информације између два или више саговорника са одређеним циљем, поштујући принцип сарадње током дијалога.

Активности монолошке говорне продукције су:

- јавно обраћање путем разгласа (саопштења, давање упутстава и информација);
  - излагање пред публиком (јавни говори, предавања, презентације разних производа, репортаже, извештавање и коментари о неким културним догађајима и сл.).
- Ове активности се могу реализовати на различите начине и то:
- читањем писаног текста пред публиком;
  - спонтаним излагањем или излагањем уз помоћ визуелне подршке у виду табела, дијаграма, цртежа и др.
  - реализацијом увежбане улоге или певањем.

Зато је у програму и описан, из разреда у разред, развој способности општег монолошког излагања које се огледа кроз описивање, аргументовање и излагање пред публиком.

Интеракција подразумева сталну примену и смењивање рецептивних и продуктивних стратегија, као и когнитивних и дискурзивних стратегија (узимање и давање речи, договарање, усаглашавање, предлагање решења, резимирање, ублажавање или заобилажење неспоразума или посредовање у неспоразуму) које су у функцији што успешнијег остваривања интеракције. Интеракција се може реализовати кроз низ активности, на пример: размену информација, спонтану конверзацију, неформалну или формалну дискусију, дебату, интервју или преговарање, заједничко планирање и сарадњу.

Стога се и у програму, из разреда у разред, прати развој вештине говора у интеракцији кроз следеће активности:

- разумевање изворног говорника;
- неформални разговор;
- формална дискусија;
- функционална сарадња;
- интервјуисање;
- усклађивање интонације, ритма и висине гласа (са комуникативном намером и са степеном формалности говорне ситуације).

### Социокултурна компетенција

Социокултурна компетенција представља скуп знања о свету уопште, као и о сличностима и разликама између властите заједнице ученика и заједнице чији језик учи. Та знања се односе на све аспекте живота једне заједнице, од свакодневне културе (навике, начин исхране, радно време, разонода), услова живота (животни стан-

дарт, здравље, сигурност) и умећа живљења (тачност, конвенције и табуи у разговору и понашању), преко међуљудских односа, вредности, веровања и понашања, до паравербалних средстава (гест, мимика, просторни односи међу саговорницима итд.). Ова знања су услов за успешну комуникацију, те чине неодојиви део наставе страног језика. Социокултурна компетенција се развија кроз активно укључивање у аутентичну усмену и писану комуникацију (слушање песама, гледање емисија, читање аутентичних текстова, разговор, електронске поруке, СМС, друштвене мреже, дискусије на форуму или блогу итд.), као и истраживање тема које су релевантне за ученика у погледу његовог узраста, интересовања и потреба.

У тесној вези са социокултурном компетенцијом је и интеркултурна компетенција, која подразумева развој свести о другом и другачијем, познавање и разумевање сличности и разлика између говорних заједница у којима се ученик креће (како у матерњем језику/језицима, тако и у страним језицима које учи). Интеркултурна компетенција такође подразумева и развијање радозналости, толеранције и позитивног става према индивидуалним и колективним карактеристикама говорника других језика, припадника других култура које се у мањој или већој мери разликују од његове сопствене, то јест, развој интеркултурне личности.

### Медијација

Медијација представља активност у оквиру које ученик не изражава сопствено мишљење већ преузима улогу посредника између особа које нису у стању или могућности да се непосредно споразумевају. На овом нивоу образовања, медијација може бити усмена, писана или комбинована, неформална или полуформална, и укључује, на Л1 или на Л2, сажимање текста, његово експликативно проширивање и превођење. Превођење се у овом програму третира као посебна језичка активност која никако не треба да се користи као техника за усвајање било ког аспекта циљног језика предвиђеног комуникативном наставом нити као елемент за вредновање језичких постигнућа – оцењивање (нпр. за проверу разумевања говора или писаног текста). Превођење подразумева развој знања и вештина коришћења помоћних средстава (речника, приручника, информационог технологија итд.) и способност изналажења језичких и културних еквивалената између језика са којег се преводи и језика на који се преводи. Поред помештог, у склопу те језичке активности користе се одговарајуће компензационе стратегије ради превазилажења тешкоћа које се јављају у оквиру језичке активности медијације (на пример перифраза, парафраза и друго), о којима је такође потребно водити рачуна у настави и учењу.

### Упутство за тумачење граматичких садржаја

Настава граматике, с наставом и усвајањем лексике и других аспеката страног језика, представља један од предуслова за развој комуникативне компетенције на страном језику. Усвајање граматике подразумева формирање граматичких појмова и граматичких структура код ученика, изучавање граматичких појава, формирање навика и умећа у области граматичке анализе и примене граматичких знања, као прилог изражавању и унапређивању културе говора.

Грамматичке појаве треба посматрати са функционалног аспекта тј. од значења према средствима за његово изражавање (функционални приступ). У процесу наставе страног језика у што већој мери треба укључивати оне граматичке категорије које су типичне и неопходне за свакодневни говор и комуникацију, и то кроз разноврсне моделе, применом основних правила и њиховим комбиновањем. Треба тежити томе да се граматика усваја и рецептивно и продуктивно, кроз све видове говорних активности (слушање, читање, говорење и писање, као и превођење), на свим нивоима учења страног језика, у овом случају у свим типовима гимназије, према јасно утврђеним циљевима и задацима, стандардима и исходима наставе страних језика.

Грамматичке категорије су разврстане у складу са Европским референтним оквиром за живе језике за сваки језички ниво (од нивоа А2.2 до нивоа Б2.2) који подразумева прогресију језичких структура према комуникативним циљевима: од простијег ка сложенијем и од рецептивног ка продуктивном. Сваки виши језички

ниво подразумева граматичке садржаје претходних језичких нивоа. Цикличним понављањем претходно усвојених елемената, надограђују се сложеније граматичке структуре. Наставник има слободу да издвоји граматичке структуре које ће циклично понављати у складу са постигнућима ученика, као и потребама наставног контекста.

Главни циљ наставе страног језика јесте развијање комуникативне компетенције на одређеном језичком нивоу, у складу са статусом језика и годином учења. С тим у вези, уз одређене граматичке категорије стоји напомена да се усвајају рецептивно, док се друге усвајају продуктивно.

### III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Праћење напредовања и оцењивање постигнућа ученика је формативно и сумативно и реализује се у складу са *Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању*. Процес праћења и вредновања може започети иницијалним (или: дијагностичким) оцењивањем, чиме се процењује колико ученик влада пређашњим градивом неопходним за даље учење страног језика. На основу иницијалног теста наставник ће лакше планирати и организовати процес учења па и индивидуализовати приступ ученицима.

**Формативно оцењивање**, којим се вреднују ученикова постигнућа, у начелу треба да подржава и ученика и учење. Оно треба да се спроводи чешће, и да буде интерактивно, то јест да и ученици учествују у оцењивању: њихово самопроцењивање и узajамно процењивање утиче на развој способности за учење, јер помаже ученицима да развију свест о критеријумима успешно обављеног (комуникативног) задатка. Циљ тога је да се код ученика подстакне самосталност и одговорност. Наставник притом добија увид у то како ученик учи, прикуља информације о постигнућима, и на том основу модификује наставу и остале активности. Формативно оцењивање олакшава наставнику и да утврди критеријуме за вредновање постигнућа. Наставник ученику током праћења његовог рада и активности мора пружати повратне информације како би му помогао да постигне предвиђени исход. Формативно оцењивање даје и самом наставнику назнаке о квалитету његовог рада и ефикасности примењених метода.

**Сумативним оцењивањем** вреднује се резултат учења. Овакво оцењивање спроводи се периодично, на крају појединих делова програма и по завршетку читавог програма. Оријентисано на прошлост, оно сумира постигнућа до тренутка оцењивања. Сумативним оцењивањем наставник ће утврдити да ли је ученик постигао предвиђене резултате, то јест исходе учења.

Наставник треба нарочито да подржи саморефлексију код ученика: потребно је да ученик у одређеној мери објективно процењује шта зна, уме и може. Такође треба подстицати вршњачко учење, тј. сарадњу међу ученицима при утврђивању градива, усвајању новог, раду на пројектним задацима итд. Модалитети и квалитет те сарадње даваће наставнику шири увид у сопствени рад и у напредак ученика.

Најзад, у процесу наставе вреднује се и рад наставника, како путем самопроцењивања тако и путем анкетирања ученика.

Ниједан начин вредновања није потпуно објективан; зато их треба комбиновати, да би се стекла што веродостојнија слика о раду, постигнутим исходима и стеченим компетенцијама ученика, као и о раду и дидактичким методама наставника.

### КАКО СЕ ПРАТИ И ВРЕДНУЈЕ РАЗВОЈ ЈЕЗИЧКИХ КОМПЕТЕНЦИЈА

Нека правила и поступци у процесу праћења и процењивања компетенција код ученика:

- Развој компетенција наставници прате заједно са својим ученицима.

- Наставници сарађују и заједнички процењују развој компетенција код својих ученика.
- Процес праћења је по карактеру пре формативан него сумативан.
- У проценама се узимају у обзир разноврсни примери који илуструју развијеност компетенције.
- У процењивању се узимају у обзир и самопроцене ученика и вршњачке процене, а не само процене наставника.
- Велики значај се придаје квалитативним, уместо претежно квантитативним подацима и показатељима.
- Процена садржи опис јаких и слабијих страна развијености компетенције и предлоге за њено даље унапређивање, а не само суд о нивоу развијености.

## СОЦИОЛОГИЈА

**Циљ** учења Социологије је да кроз овладавање основним социолошким појмовима, теоријама, концептима и принципима, оспособи ученике да разумеју сложеност и разноврсност функционисања друштва на локалном и глобалном нивоу, факторе који делују у друштву и њихову међузависност, ради развијања знања, вештина и ставова неопходних за одговорно и успешно учење у друштвеном животу, критичко и конструктивно промишљање о односу појединца, институција и друштва, о проблемима савременог глобалног и српског друштва, начинима на који они настају и како се могу решавати.

### ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учењем социологије ученик ће: развити способност за разумевање и критичко просуђивање друштвених појава, стећи увид у сложеност и међузависност друштвених односа и процеса и њихових социјалних, економских, политичких, културних, етничких, верских и других специфичности; повезати социолошка знања са знањима других наука; располагати функционалним знањима неопходним за оријентацију и активно и одговорно учење у савременом друштву; унапредити вештину комуникације и развијати културу аргументованог дијалога; афирмативно изражавати свој и поштовати идентитет другог; развити свест о разноврсности култура, вредности и ставова и потреби уважавања тих разлика.

### СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Ученик стиче знање о основним социолошким појмовима, теоријама и истраживачким методама; објективно анализира и вреднује друштвене догађаје и појаве; препознаје друштвене проблеме у свом окружењу и формулише питања која воде њиховом решавању, критички усваја информације о друштву раздвајајући битне од небитних чињеница; користи истраживачке технике за извођење једноставних социолошких истраживања; упознаје облике друштвеног раслојавања, узроке и последице глобализације, транзиције, утицај медија на формирање погледа на свет, улогу економије, политике, културе и религије у друштву, улогу и значај породице, локалне заједнице и нације; препознаје облике друштвених девијација, учовава и процењује облике и изворе политичке и социјалне манипулације; развија хуманистичке вредности; култивише и унапређује однос према владавини права и правној држави; развија осећај одговорности за сопствене акције и изборе, подстиче радозналост, отвореност ума, посвећеност личном развоју, емпатију и солидарност са другима, повезујући лично искуство са ширим друштвеним окружењем.

## ОПШТИ ТИП И ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР

Разред	Четврти
Недељни фонд часова	2 часа
Годишњи фонд часова	66 часова

ИСХОДИ	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	<b>ШТА ЈЕ СОЦИОЛОГИЈА</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– објасни појам друштва, друштвених појава и друштвеног детерминизма;</li> <li>– користи правилно, у усменом и писменом излагању, основне социолошке појмове;</li> <li>– примењује основну методологију у једноставном социолошком истраживању и резултате презентује у усменом, писаном, или дигиталном облику;</li> <li>– уважава индивидуалне, друштвене и културне различитости;</li> <li>– објасни појам и значај обичајних и моралних норми;</li> <li>– дефинише појмове друштвене структуре и друштвеног система и разликује њихове елементе;</li> <li>– препознаје, на датим примерима, врсте друштвеног раслојавања;</li> <li>– процењује значај отворености друштва за друштвени развој;</li> <li>– препознаје појам и врсте социјалне стратификације и, на конкретним примерима, узроке и последице друштвених неједнакости и сиромаштва;</li> <li>– критички процењује различите аспекте глобализације;</li> <li>– образложи добре и лоше стране експанзије информационих технологија;</li> <li>– анализира стање у српском транзицијском друштву и препознаје предности и недостатке транзиције у својој локалној средини;</li> <li>– упореди и анализира демографска кретања у савременом свету и Србији;</li> <li>– идентификује феномен миграција и избеглиштво као сталан глобални процес;</li> <li>– издвоји главне узроке еколошких проблема;</li> <li>– заузима активан став у односу на локалне и глобалне еколошке проблеме и питања одрживог развоја;</li> <li>– идентификује узроке и последице процеса урбанизације;</li> <li>– објасни појам рада и поделу рада као основног феномена људског постојања;</li> <li>– препознаје улогу економских институција у савременим друштвима;</li> <li>– опише и интерпретира појмове политике, моћи, државе и издвоји главне типове политичких актера и поредака;</li> <li>– промовише идеје владавине права и социјалне правде;</li> <li>– залаже се за поштовање принципа уставности и законитости;</li> <li>– критички анализира достигнућа и мањкавости демократије и утврди важност владавине права и правне државе;</li> <li>– повеже појам и функције идеологија са конкретним примерима, изводећи закључке о могућим последицама манипулације;</li> <li>– тумачи сврху и деловање политичких партија, политичких покрета и организација цивилног друштва;</li> <li>– аргументовано расправља о функцији и утицају мас-медија;</li> <li>– препозна механизме медијске манипулације;</li> <li>– разликује појмове етничка заједница, народ, нација, националне мањине;</li> <li>– анализира врсте, узроке и последице национализма;</li> <li>– објасни појам религије као важног облика друштвене свести;</li> <li>– наведе основне одлике секуларног друштва;</li> <li>– формулише социолошко одређење породице, њене историјске облике и функције;</li> <li>– дискутује о будућности породице;</li> <li>– препозна узроке и наведе облике девијантног понашања;</li> <li>– аргументовано дискутује о узроцима и облицима ризичног понашања младих;</li> <li>– дискутује о положају и проблемима младих у Србији.</li> </ul>	<p>Различити облици сазнања о друштву  Научни поглед на друштво  Настанак и развој социологије  Предмет социологије  Различити приступи проучавању друштва  Социолошке теорије  Метод социологије  Фазе социолошког истраживања  Социологија и свакодневни живот</p> <p><b>ПОЈЕДИНАЦ, КУЛТУРА И ДРУШТВО</b></p> <p>Биолошки, психолошки и социјални чиниоци друштвености  Идентитет  Род, пол и сексуалност  Појам и елементи културе  Језик и симболи  Норме и вредности  Социјализација  Обичај, морал и право  Супкултура/контракултура  Врсте културе</p> <p><b>СИСТЕМ И ОРГАНИЗАЦИЈА ДРУШТВА</b></p> <p>Појам друштвеног система  Друштвена улога и положај  Друштвене групе  Формалне и неформалне организације  Бирокупске организације  Друштвене институције</p> <p><b>ДРУШТВЕНА СТРУКТУРА</b></p> <p>Системи стратификације  Класно-слојна структура  Друштвена неједнакост  Сиромаштво  Друштвена покретљивост  Покретљивост у Србији</p> <p><b>ДРУШТВЕНА ПРОМЕНА И ДРУШТВЕНИ СУКОБИ</b></p> <p>Историјски типови друштва  Узроци промена  Теорије о променама  Друштвени покрети  Сукоби – извори и функције  Тероризам</p> <p><b>ГЛОБАЛИЗАЦИЈА И ТРАНЗИЦИЈА</b></p> <p>Димензије глобализације  Дебате о глобализацији  Теорије о глобализацији  Глобално ризично друштво  Глобално цивилно друштво и људска права  Флуидно друштво  Транзиција</p> <p><b>СТАНОВНИШТВО И ЕКОЛОШКИ ПРОБЛЕМИ</b></p> <p>Теорије о демографским променама  Савремене миграције  Избеглиштво  Популациона политика  Екологија и еколошка криза  Одрживи развој</p> <p><b>ГРАД И НАСЕЉА</b></p> <p>Типови насеља  Настанак и развој града  Урбанизација и проблеми модерних градова  Урбанизација у Србији  Глобални градови  Градови будућности</p>

	<p style="text-align: center;"><b>РАД И ЕКОНОМСКИ АСПЕКТИ ДРУШТВА</b></p> <p>Појам рада Подела рада Технологија и рад Промене у организацији производње Прекаријат Тржиште Новац Предузетништво</p>
	<p style="text-align: center;"><b>ПОЛИТИКА</b></p> <p>Шта је политика Моћ, власт, држава (облици владавине) Право и хијерархија правних аката Устав као јемство слободе Обележја правне државе и владавине права Култура људских права Демократија (сувереност, избори, непосредна и представничка демократија) Актери политичког живота (партије, интересне групе, политички покрети, јавно мњење) Политичка култура Идеологије – појам и врсте</p>
	<p style="text-align: center;"><b>МЕДИЈИ И КОМУНИКАЦИЈА</b></p> <p>Новине, радио и телевизија Интернет и друштвене мреже Теорије о медијима Медијска писменост Медијски империјализам</p>
	<p style="text-align: center;"><b>НАЦИЈЕ И НАЦИОНАЛИЗАМ</b></p> <p>Етничка група, нација Нација као културна и политичка заједница Типови национализма Националне мањине</p>
	<p style="text-align: center;"><b>РЕЛИГИЈА</b></p> <p>Шта је религија Функције религије Монотеистичке религије Секуларизација Религијски фундаментализам Оживљавање религија</p>
	<p style="text-align: center;"><b>ПОРОДИЦА</b></p> <p>Брак, породица, домаћинство Функције породице Феминистичке теорије о породици Насиље у породици Криза брака и породице? Љубав</p>
	<p style="text-align: center;"><b>ДЕВИЈАНТНОСТ</b></p> <p>Девиијантно понашање Теорије о девијантном понашању Криминал Малолетничка делинквенција Облици зависности</p>
	<p style="text-align: center;"><b>МЛАДИ У САВРЕМЕНОМ ДРУШТВУ</b></p> <p>Образовање Слободно време Друштвени активизам Комуникација Однос између генерација</p>

## ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ СМЕР

Разред	Четврти
Недељни фонд часова	3 часа
Годишњи фонд часова	99 часова

ИСХОДИ	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	<b>ШТА ЈЕ СОЦИОЛОГИЈА</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– објасни појам друштва, друштвених појава и друштвеног детерминизма;</li> <li>– користи правилно, у усменом и писменом излагању, основне социолошке појмове;</li> <li>– примењује основну методологију у једноставном социолошком истраживању и резултате презентује у усменом, писаном, или дигиталном облику;</li> <li>– разликује природну датост и социјалну условљеност друштвених појава;</li> <li>– уважава индивидуалне, друштвене и културне различитости;</li> <li>– објасни појам и значај обичајних и моралних норми;</li> <li>– дефинише појмове друштвене структуре и друштвеног система и разликује њихове елементе;</li> <li>– наведе карактеристике и (дис)функције бирократије;</li> <li>– препознаје, на датим примерима, врсте друштвеног раслојавања;</li> <li>– процењује значај отворености друштва за друштвени развој;</li> <li>– препознаје појам и врсте социјалне стратификације и, на конкретним примерима, узроке и последице друштвених неједнакости и сиромаштва;</li> <li>– критички процењује различите аспекте глобализације;</li> <li>– образложи добре и лоше стране експанзије информационих технологија;</li> <li>– анализира стање у српском транзицијском друштву и препознаје предности и недостатке транзиције у својој локалној средини;</li> <li>– упореди и анализира демографска кретања у савременом свету и Србији;</li> <li>– идентификује феномен миграција и избеглиштво као сталан глобални процес;</li> <li>– издвоји главне узроке еколошких проблема;</li> <li>– заузима активан став у односу на локалне и глобалне еколошке проблеме и питања одрживог развоја;</li> <li>– идентификује узроке и последице процеса урбанизације;</li> <li>– објасни појам рада и поделу рада као основног феномена људског постојања;</li> <li>– препознаје улогу економских институција у савременим друштвима;</li> <li>– опише и интерпретира појмове политике, моћи, државе и издвоји главне типове политичких актера и поредака;</li> <li>– промовише идеје владавине права и социјалне правде;</li> <li>– залаже се за поштовање принципа уставности и законитости;</li> <li>– критички анализира достигнућа и мањкавости демократије и утврди важност владавине права и правне државе;</li> <li>– повеже појам и функције идеологија са конкретним примерима, изводећи закључке о могућим последицама манипулације;</li> <li>– тумачи сврху и деловање политичких партија, политичких покрета и организација цивилног друштва;</li> <li>– аргументовано расправља о функцији и утицају мас-медија;</li> <li>– препозна механизме медијске манипулације;</li> <li>– разликује појмове етничка заједница, народ, нација, националне мањине;</li> <li>– анализира врсте, узроке и последице национализма;</li> <li>– објасни појам религије као важног облика друштвене свести;</li> <li>– наведе основне одлике секуларног друштва;</li> <li>– формулише социолошко одређење породице, њене историјске облике и функције;</li> <li>– дискутује о будућности породице;</li> <li>– препозна узроке и наведе облике девијантног понашања;</li> <li>– аргументовано дискутује о узроцима и облицима ризичног понашања младих;</li> <li>– дискутује о положају и проблемима младих у Србији.</li> </ul>	Различити облици сазнања о друштву Научни поглед на друштво Настанак и развој социологије Предмет социологије Различити приступи проучавању друштва Социолошке теорије Метод социологије Фазе социолошког истраживања Социологија и свакодневни живот
	<b>ПОЈЕДИНАЦ, КУЛТУРА И ДРУШТВО</b>
	Биолошки, психолошки и социјални чиниоци друштвености Идентитет Род, пол и сексуалност Појам и елементи културе Језик и симболи Норме и вредности Социјализација Обичај, морал и право Супкултура/контракултура Врсте културе
	<b>СИСТЕМ И ОРГАНИЗАЦИЈА ДРУШТВА</b>
	Појам друштвеног система Друштвена улога и положај Друштвене групе Формалне и неформалне организације Бирократске организације Друштвене институције
	<b>ДРУШТВЕНА СТРУКТУРА</b>
	Системи стратификације Класно-слојна структура Друштвена неједнакост Сиромаштво Друштвена покретљивост Покретљивост у Србији
	<b>ДРУШТВЕНА ПРОМЕНА И ДРУШТВЕНИ СУКОБИ</b>
	Историјски типови друштва Узроци промена Теорије о променама Друштвени покрети Сукоби – извори и функције Тероризам
	<b>ГЛОБАЛИЗАЦИЈА И ТРАНЗИЦИЈА</b>
	Димензије глобализације Дебате о глобализацији Теорије о глобализацији Глобално ризично друштво Глобално цивилно друштво и људска права Флуидно друштво Транзиција
	<b>СТАНОВНИШТВО И ЕКОЛОШКИ ПРОБЛЕМИ</b>
	Теорије о демографским променама Савремене миграције Избеглиштво Популациона политика Екологија и еколошка криза Одрживи развој
	<b>ГРАД И НАСЕЉА</b>
	Типови насеља Настанак и развој града Урбанизација и проблеми модерних градова Урбанизација у Србији Глобални градови Градови будућности

	<p align="center"><b>РАД И ЕКОНОМСКИ АСПЕКТИ ДРУШТВА</b></p> <p>Појам рада Подела рада Технологија и рад Промене у организацији производње Прекаријат Тржиште Новац Предузетништво</p>
	<p align="center"><b>ПОЛИТИКА</b></p> <p>Шта је политика Моћ, власт, држава (облици владавине) Право и хијерархија правних аката Устав као јемство слободе Обележја правне државе и владавине права Култура људских права Демократија (сувереност, избори, непосредна и представничка демократија) Актери политичког живота (партије, интересне групе, политички покрети, јавно мњење) Политичка култура Идеологије – појам и врсте</p>
	<p align="center"><b>МЕДИЈИ И КОМУНИКАЦИЈА</b></p> <p>Новине, радио и телевизија Интернет и друштвене мреже Теорије о медијима Медијска писменост Медијски империјализам</p>
	<p align="center"><b>НАЦИЈЕ И НАЦИОНАЛИЗАМ</b></p> <p>Етничка група, нација Нација као културна и политичка заједница Типови национализма Националне мањине</p>
	<p align="center"><b>РЕЛИГИЈА</b></p> <p>Шта је религија Функције религије Монотеистичке религије Секуларизација Религијски фундаментализам Оживљавање религија</p>
	<p align="center"><b>ПОРОДИЦА</b></p> <p>Брак, породица, домаћинство Функције породице Феминистичке теорије о породици Насиље у породици Криза брака и породице? Љубав</p>
	<p align="center"><b>ДЕВИЈАНТНОСТ</b></p> <p>Девиијантно понашање Теорије о девијантном понашању Криминал Малолетничка делинквенција Облици зависности</p>
	<p align="center"><b>МЛАДИ У САВРЕМЕНОМ ДРУШТВУ</b></p> <p>Образовање Слободно време Друштвени активизам Комуникација Однос између генерација</p>

### УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Усмереност на ученика је темељно обележје средњошколског учења и поучавања Социологије. Учењем и поучавањем ученик усваја основна знања из Социологије и развија способност праћења и разумевања друштвене стварности, различитих односа које појединац остварује у друштвеној околини и утицаја те околине на његово понашање и поглед на свет. Подстиче се учеников допринос учењу и поучавању, интелектуална радозналост, као и преиспитивање сопствених ставова и властитог доприноса заједници и друштву.

Програм наставе и учења Социологије садржи циљ, општу и специфичну предметну компетенцију, кључне појмове садржаја, листу исхода и упутство за његово остваривање. Како за Социологију нису развијени стандарди постигнућа, наведени елементи програма представљају путоказ наставнику како да планира, оствари и вреднује наставу и учење овог предмета.

Оствареност циља и достизање исхода доприносе развоју кључних и међупредметних компетенција ученика, посебно компетенције за целоживотно учење, комуникацију, рад с подацима и информацијама, решавање проблема, сарадњу и одговоран однос према друштвеној и природној околини, као и да ефикасно и конструктивно учествује у друштвеном животу.

Кључни појмови садржаја су дати у оквиру шеснаест тема, а листа исхода се односи на целину програма и крај разреда. Редослед наведених исхода не исказује њихову важност јер су сви од значаја за постизање циља предмета и развој компетенција. Исходи су међусобно повезани и остваривање једног исхода доприноси остваривању других. Исходи су дефинисани као функционално знање ученика тако да показују шта ће ученик бити у стању да учини, предузме, изведе, обави – захваљујући знањима, вештинама и ставовима које је градио и развијао током једне године учења социологије. Многи исходи су процесни и представљају резултат кумулативног дејства наставе и учења током целе школске године. С обзиром на опсежност програма и предвиђени мали број сати за његово остваривање, препоручује се лична процена наставнику да одреди дубину (опсежност) предвиђених тема. Евентуалне измене и допуне садржаја, по избору наставника, требало би да буду функционално уклопиве у приступ настави базираној на исходима и компетенцијама.

С дидактичког становишта, настава и учење социологије треба да истовремено задовољи неколико циљева.

То су:

- когнитивни циљеви – стицање знања о друштвеним феноменима и о самој социологији, научном приступу друштву и сл.;
- формативни циљеви – развијање мисаоних и изражајних способности ученика, употреба појмова, категорија, дефиниција, синтетизовање идеја;
- васпитни циљеви – развијање уверења и понашања примерених за укључивање у друштво, подстицање индивидуалности, критичности и толерантности, као основних вредности демократске културе, развијања свести о цивилизацијским, друштвеним и социјалним проблемима.

Пуно остварење програма реализује се у корелацији са другим предметима и изборним програмима (Историја, Филозофија, Психологија, Српски језик и књижевност, Музичка култура, Ликовна култура, Грађанско васпитање, Појединац, група и друштво, Религије и цивилизације, Језик, медији и култура, Основи геополитике, Методологија научног истраживања), као и укључивањем ученика у различите ваннаставне активности. Обрада тема треба да буде усмерена тако да ученици успешно повезују своја знања из других предметних области са социолошким садржајима. На тај начин знања постају функционална јер се ефикасније усвајају и трајно задржавају.

Како је главна карактеристика наставе усмерене на развој компетенција, фокусираност на учење које резултира мерљивим и проверљивим резултатима у виду знања, вештина и ставова, то значи да ученик треба да учи:

- смислено: повезивањем оног што учи са оним што зна и са ситуацијама из живота; повезивањем оног што учи са оним што је учио из других предмета;
- проблемски: самосталним и сарадничким прикупљањем и анализирањем података и информација; постављањем релевантних питања себи и другима; развијањем плана решавања задатог проблема; предузимањем акције да се проблем реши;
- дивергентно: предлагањем нових решења; смишљањем нових примера; повезивањем садржаја у нове целине;
- критички: поређењем важности појединих чињеница и података; смишљањем аргумената;
- кооперативно: кроз сарадњу са наставником и другим ученицима; кроз дискусију и размену мишљења; уважавајући аргументе саговорника.

Учећи на овај начин, ученик ће развијати компетенције које ће му бити потребне за наставак школовања и у свакодневном животу. За пуно разумевање програма оријентисаних на исходе треба имати у виду да су знања нужан предуслов било ког вида компетентности, али је важно да се на том нивоу не остане. У табели која следи дат је приказ како се односити према знањима и који захтеви воде ка развоју вештина.

Вештине	Примери захтева које наставник може поставити ученицима ради развоја вештина
Употреба знања	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Искористите у новој ситуацији</li> <li>● Примените знања у ситуацији из свог живота</li> <li>● Покажите на новом примеру</li> <li>● Примените научено тако да предвидите последице</li> <li>● Објасните како неки процес/појава/приступ може да утиче на...</li> </ul>
Анализа знања	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Уредите по задатом критеријуму</li> <li>● Утврдите предности и недостатке</li> <li>● Упоредите два становишта</li> <li>● Утврдите зашто је дошло до неке промене</li> <li>● Објасните до којих последица би довела промена у некој варијабли</li> </ul>
Вредновање знања (критичко мишљење)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Идентификујте која критика се може упутити...</li> <li>● Процените примереност закључака из приказаних података</li> <li>● Процените логичку заснованост неког става</li> <li>● Утврдите оправданост неке акције или одлуке</li> <li>● Изразите свој став</li> <li>● Наведите аргументе за свој став</li> </ul>
Синтеза знања (стваралачко мишљење)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Планирајте решење</li> <li>● Решите проблем</li> <li>● Смесите нову примену</li> <li>● Осмеслите план једноставног социолошког истраживања</li> <li>● Спроведите самосталан пројекат</li> <li>● Осмеслите начин за...</li> </ul>

## I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм оријентисан на исходе наставнику даје већу слободу у креирању и осмишљавању наставе и учења. Исходи су главни оријентир наставнику да одреди обим и дубину обраде појединих садржаја, избор својих и ученичких активности, динамику рада, начине праћења и вредновања. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи из програма се не везују за теме и садржаје већ су кумулативни ефекат бројних активности током школске године. Они су формулисани тако да омогућавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Треба имати у виду да ће бити ситуација када активности на једном часу доприносе достизању више исхода, као и што се може десити да активности на већем броју часова доприносе достизању само једног исхода. То је последица чињенице да исходи из програма нису једнако сложени, као ни једнако лако достижни. За неке је потребно више времена и активности него за друге. Оперативни планови, са уситњеним исходима који треба да буду тако формулисани да обезбеђују мерљивост или бар проверљивост, омогућавају наставнику бољи увид у напредовање ученика, као и у ефекте сопственог рада. Уколико постоје тешкоће да се неки исход из оперативног плана достигне, то је знак наставнику да изврши неке промене у планирању. За успешну наставу и учење важно је планирати и начине праћења и вредновања са којима ученике треба унапред упознати. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, али и у сарадњи са колегама због успостављања корелације међу предметима, тематског планирања и пројектне наставе. Поред уџбеника, као једног од извора информација, наставник планира и како ће подстаћи ученике да користе и друге изворе сазнавања и како да сарађују у проналажењу релевантних података. Наставници у свом раду треба да користе разноврсну литературу релевантну за Социологију: оригинална ауторска дела, бројна теоријска и емпиријска социолошка истраживања, стручне часописе, Статистички годишњак, интернет, специјализоване сајтове, одговарајуће пробране филмове, аудио или видео записе, јер су то облици комуникације блиски младима, на којима се могу препознати и анализирати многи друштвени проблеми. Важно је да сами наставници користе различите изворе информација и да на њих упућују ученике, али и да оспособе ученике да самостално проналазе одговарајуће информације, успоставе критички однос према њима, што ће, између осталог, допринети достизању исхода да ученик разликује научни од здраворазумског и личког приступа социолошким темама.

## II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Природа садржаја предмета омогућава коришћење различитих облика рада и наставних метода, које ангажују ученике и повећавају њихову заинтересованост. Реализација програма треба да се одвија у складу са принципима активне, проблемске и истраживачке наставе, уз усаглашавање садржаја са одговарајућим методичким активностима. Наставник треба да поштује дидактичке принципе, полазећи од: познатог ка непознатом, од простог ка сложеном, од конкретного ка апстрактном и од појединачног ка општем.

Како би се подстицао интерес ученика за Социологију и осветлила њена улога у разумевању и праћењу друштвених појава, односа и процеса, ученика треба укључивати у облике рада у којима јасно повезује социолошке појмове и приступе са савременим збивањима у непосредној животној околини на критички и креативан начин.

Препоручује се примена бројних техника активног и кооперативног учења, искуственог учења, учења открићем, упознавање са техникама истраживачког рада као и пројектног рада. Коришћењем интерактивних метода у презентовању одређених тематских области и појмова ученике треба подстаћи да критички преиспитају властита искуства и интерпретирају их у социолошком кључу – на начин који доприноси бољем разумевању актуелних социјалних процеса унутар српског и ширег, глобалног друштвеног контекста.

Наставник може да користи и различите технике, као што су: рад у групама, текст метод, дискусија, метод „навале мисли” (brainstorming)... Било да је реч о расправи, есеју, плакату, презентацији, мини истраживању, дебати, социодрами, теренској настави, заједничкој посети неком догађају или установи, учење се усмерава на учениково самостално проучавање, истраживање, обраду и презентацију садржаја.

Ученике треба подстицати да проналазе информације, да их критички процењују, да постављају релевантна питања, да унапредљују културу дијалога, да аргументовано заступају или оспоравају одређена становишта или сопствене ставове. Наставницима се препоручује да са ученицима што чешће дискутују о бројним темама уз употребу примера и података из конкретних социолошких истраживања. За ученика је посебно важно да разуме властита положај унутар социјалне структуре, постојеће социјалне неједнакости које утичу на степен његове личне слободе, као и да увиди значај друштвених промена на индивидуалном и општем плану.

Писање социолошког есеја препоручује се за вредновање свих исхода учења и поучавања Социологије. Реч је о проблемском и критичком есеју којим ученик, повезујући лична или групна искуства с друштвеним контекстом, примењује социолошка знања, развија аналитичке, истраживачке и комуникацијске вештине. Вредновањем есеја процењују се сви претходно наведени елементи: ученик показује усвојеност знања у делу есеја који се односи на изношење и објашњење тезе; издваја *pro et contra* доказе у односу на тезу, показује вештине анализе, те доноси закључак или предвиђа.

Ученицима треба омогућити и да у оквиру школе или локалне заједнице организују интерно социолошко истраживање о темама које су за ученика релевантне и актуелне, односно за коју су заинтересовани (нпр. ставови младих о образовном систему, млади и запошљавање, млади и слободно време, болести зависности, религија и млади...). Ученици ће на овај начин преузимати иницијативу и имати висок степен самосталности у савладавању програмских садржаја.

Како се у садржајима Социологије препознаје и њен високи васпитно-вредносни потенцијал, односно прилика да се код ученика поступно и континуирано развијају позитивне особине, прихватљиви обрасци понашања и ставови, као и друштвене вредности – демократичност, толерантност, солидарност, сарадња, интегритет, одговорност – посебну пажњу треба посветити појмовима попут вредности, норми, идентитета и социјализације. Они су важни јер представљају неопходан појмовни апарат за разумевање основних облика друштвеног живота и истовремено доприносе формирању аутономног вредносног система код ученика. Препоручује се наставницима да ове појмове проширују и користе у објашњењу друштвених појава, како би ученик увидео да је свет културе омеђен управо људским потребама, нормама и вредностима које по-

средују између човека и друштва и на посебан начин обликују како друштвене институције тако и човека као индивидуално и социјално биће.

Поред класичних облика поучавања које подразумевају традиционалне методе као што су предавање, употреба текстуалне и демонстрационе методе, нагласак треба да буде и на следећем:

- узети у обзир различита предзнања ученика;
- код ученика развијати различите стратегије учења;
- ново градиво треба контекстуализовати (навођењем примера или трагањем са ученицима за њиховим примерима и ситуацијама из живота), чиме ће се олакшати њихово учење и стварање система појмова и развијати критичко мишљење;
- учење треба осмишљавати (ученици треба да схвате његову сврху);
- код ученика би требало подстицати самосталност у трагању за новим информацијама, као и самоусмерено учење, где они лично преузимају иницијативу у одређивању потреба и извора учења и изван учионице (програмирана настава, проблемска настава, самостални истраживачки рад);
- неговати и вредновати добра, смислена питања која ученик поставља, чак и више од одговора који би се односили на просту репродукцију градива;
- неговати сарадничко, интерактивно учење уз употребу метода дискусије, вршњачког учења;
- препоручује се увођење ИКТ-а у учење и наставу употребом блога, форума, друштвених мрежа, коришћењем препоручених интернет ресурса, као и употребом различитих платформи за учење.

Овакв приступ обезбеђује бољу мотивисаност ученика да учествују у настави и ефикасније учење на часу. Предложене облике поучавања треба мењати и комбиновати да не би дошло до zasiћења. У коначном, циљ је да се ученик оспособи да на социолошки начин разуме и објасни кључне аспекте глобалног друштва и друштва Србије. Пожељно је остварити сарадњу са другим наставницима социологије, Српским социолошким друштвом, универзитетским катедрама за социологију, учествовати на семинарима стручног и дидактичког карактера.

## III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

За успешну наставу и учење важно је планирати и начине праћења и вредновања са којима ученике треба унапред упознати. Вредновање ученичког постигнућа треба да укључи, поред степена усвојеног знања, сваку од поменутих активности ученика, јер је то добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације. Потребно је да континуирано евалуацију и самоевалуацију примењују како наставници, тако и ученици. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању циљева, задатака и исхода предмета, као и напредак других ученика у групи, увек уз одговарајућу аргументацију. Вредновање може бити: непрекидном контролом активности на часу; писмено – путем разних врста тестова (тестови са кратким одговорима, са алтернативним одговорима, са комбинованим тестовима, тестови са понуђеним одговорима, есеји итд.); усмено – кроз домаће задатке или практичне радове. Вредновање треба да се врши систематски и буде: објективно, валидно, одговарајуће, формативно.

У настави оријентисаној на достизање исхода прате се и вреднују не само продукти учења већ и сам процес учења. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое циљева учења и начине оцењивања.

Ниво циља учења	Одговарајући начин оцењивања
Памтити (навести, препознати, идентификовати...)	➤ Објективни тестови са допуњавањем кратких одговора, задаци са означавањем, задаци вишеструког избора, спаривање појмова.
Разумети (навести пример, упоредити, објаснити, препричати...)	➤ Дискусија на часу, мапе појмова, проблемски задаци, есеји.

Применити (употребити, спровести, демонстрирати...)	➤ Увешбавање, играње улога, проблемски задаци, симулације.
Анализирати (систематизовати, приписати, разликовати...)	➤ Истраживачки радови, есеји, студије случаја, решавање проблема
Евалуирати (проценити, критиковати, проверити...)	➤ Дебате, есеји, дневници рада, студије случаја, критички прикази, проблемски задаци.
Креирати (поставити хипотезу, конструисати, планирати...)	➤ Експерименти, истраживачки пројекти, активности у одељењу или заједници које ће осмислити ученици

Такође, потребно је ускладити оцењивање са његовом сврхом.

Сврха оцењивања	Могућа средства оцењивања
Оцењивање наведеног (сумативно)	➤ Тестови, писмене вежбе, извештаји, усмено испитивање, есеји.
Оцењивање за учење (формативно)	➤ Посматрање, давање конструктивне повратне информације, контролне вежбе, дневници рада, самоevalуација, практичне вежбе.

Како међу исходима има и оних који се односе на комуникацију, сарадњу, аргументовање, што доприноси развоју међупредметних компетенција, важно је да се и тај аспект ученичких активности прати и вреднује. Из тог разлога, сваки час и свака активност су прилика да се ученику пружи повратна информација. На пример, добро постављено питање или аргументовање заслужује поткрепљење оценом, јер је свакако одраз ученичког знања, промишљања, радозналости. Ученике треба подстицати и оспособљавати да уз одговарајућу аргументацију сами процењују сопствени напредак у достизању исхода, као и напредак других ученика у одељењу. Тиме праћење и вредновање постају саставни део процеса учења.

## ФИЛОЗОФИЈА

**Циљ** учења Филозофије је да развијањем способности за систематско, самостално, проблемски интонирано, рефлексивно, креативно и критичко мишљење ученицима омогући и олакша мисаоно и вредносно оријентисање у савременом свету, да их оснажи у формирању сопственог погледа на стварност и пружи им ослонац за промишљено и одговорно одлучивање и деловање.

### ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Изградњом знања и вештина својствених филозофски култивисаној мисли, ученик је оспособљен да свестрано анализира стварност и решава теоријске и практичне проблеме, да своје ставове и уверења поткрепљује уверљивим логичким аргументима, просуди ваљаност и релевантност аргументације и критички користи разноврсне изворе информација. При процени и избору поступка евалуира различите погледе на стварност и руководи се вредностима истине, добра, праведности и лепог, чији смисао и значај открива испитујући карактеристичне филозофске проблеме.

**Основни ниво:** Ученик је у стању да интерпретира карактеристична питања и проблеме основних филозофских дисциплина у контексту одређених филозофских епоха, праваца и учења. Разликује карактер и методе филозофског и научног истраживања и критички сагледава домете и могућности различитих врста знања. Комбинује изворе информација и користи основну филозофску терминологију, као и симболички језик и алгоритамску апаратуру логике у различитим облицима анализе, приказа и комуникације мисаоних садржаја. Уме да примени основне концепције практичне филозофије при вредновању различитих појава и поступака у природном и друштвеном окружењу и просуђивању властитих и туђих уверења и ставова.

**Средњи ниво:** Ученик анализира проблемска чворишта филозофије и утицај идеја из најзначајнијих филозофских опуса на обликовање интелектуалних традиција и моралне и политичке културе у Европи. Тумачи репрезентативна становишта и контроверзе водећи рачуна о културно-историјском контексту и користи

их да свестраније приступи личним, локалним и глобалним проблемима које доноси савремени начин живота. Критички промишља филозофски текст и примењује знања о логичким формама и правилима када просуђује аргументацију. Артикулише своје идеје и ставове у писаној форми и усменој размени, изражава их логички консеквентно и јасно, користећи филозофски речник.

**Напредни ниво:** Ученик је развио проблемски начин мишљења који одговара природи филозофије, њеним истраживачким методама и отворености за стално преиспитивање. Дискутује о темама из различитих филозофских дисциплина, активно се служи логичким техникама и стручном терминологијом. Уме да напише филозофски есеј на захтевније филозофске теме, или артикулисан критички коментар на актуелне друштвене појаве, да продубљено и критички промишља одломке из текстова. Суд о неком филозофском схватању, правцу, питању и проблему износи аргументовано, поредећи своју са интерпретацијама других. Осамостален је у учењу захваљујући унапређеној читалачкој култури и ефикасном коришћењу различитих извора и савремених информационо-комуникационих технологија.

### СПЕЦИФИЧНЕ ПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ

#### 1. Филозофско тумачење природе стварности, сазнања и вредности

Ученик разматра карактеристике и међузависност сазнајних способности и односе језика и мишљења у процесу сазнавања. Анализира логичке форме и правила мишљења, као и методолошке карактеристике филозофског и научног испитивања. Из перспективе различитих становишта тумачи теоријске и практичне концепте и проблеме у главним дисциплинама филозофије. Доводи у везу филозофске расправе са научним, уметничким и религијским тумачењима стварности, природе, човека, времена, вредности, као и са актуелним питањима савременог света. Користи их да уобличи властита мисаона искустава и светоназор. Реконструира начине оправдавања знања, његове границе и истражује у генерирању филозофских идеја, и на тај начин активира, употпуњује и синтетизује усвојена знања из различитих области учења.

#### 2. Критичко мишљење и конструктивна комуникација

Кроз интерпретацију филозофских текстова и евалуацију аргумената, ученик практикује самостално и критичко мишљење. Суочавајући се са филозофским и научним проблемима, преиспитује начине оправдавања знања, његове границе и истражује их у контексту свакодневног мишљења. Примењује знања о формама и принципима ваљане мисли у структурирању властитог сазнања и алгоритамском решавању проблема, и тиме поскупљује властито учење. Разложно (писмено и усмено) излаже мисаоне садржаје и избегава типичне грешке у закључивању и доказивању у свакодневној комуникацији. Ефикасно примењује логичке процедуре у анализи, реконструкцији или извођењу филозофске и друге аргументације, а своје становиште преиспитује и у складу с критичким увидима коригује.

#### 3. Артикулација вредности и ставова

Ученик практикује одговарајуће врлине, ставове и вредности: интелектуалну отвореност и радозналост, уважавање сведочанства и доброг аргумента, спремност на аутокритику, толеранцију према разликама у мишљењу и непристрасност у процени властитих и туђих гледишта, поступака и постигнућа. Критички просуђује различита филозофска становишта о основним етичким и естетичким принципима, о праведној и рационалној организацији друштва тако што анализира њихову логичку конзистентност, културно-историјску условљеност и претензије на универзално важење. Користи филозофске увиде да сагледа и решава свакодневне личне и опште вредносне дилеме и питања са којима се суочава у савременом друштву. Процењује своје и туђе назоре о традиционалним и актуелним питањима практичне филозофије, тумачи их и брани у артикулисаном и аргументованом расправи са другима.

## ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР И ОПШТИ ТИП ГИМНАЗИЈЕ

Назив предмета	<b>ФИЛОЗОФИЈА</b>
Разред	<b>Трећи</b>
Недељни фонд часова	<b>2 часа</b>
Годишњи фонд часова	<b>74 часа</b>

ИСХОДИ	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	<b>МИШЉЕЊЕ. САЗНАЊЕ И ЈЕЗИК</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– приступи изучавању мишљења на неемпиријски односно нормативни начин, карактеристичан за логику;</li> <li>– примењује методе и правила дефинисања и класификовања појмова у структурисању различитих знања;</li> <li>– користи логичке форме, поступке и правила да анализира сазнајне процесе суђења и закључивања и одреди њихову ваљаност;</li> <li>– примерима илуструје различите функције језика и његову улогу у формирању и саопштавању мишљења;</li> <li>– користи апарат исказне и предикатске логике да симболички прикаже форму и истиносне релације исказа;</li> <li>– решава различите проблеме применом логичке формализације, моделовања и алгорита;</li> <li>– примењује логичка правила и терминологију да у стандардној форми прикаже, анализира и евалуира аргументацију;</li> <li>– уочава типичне грешке у закључивању и доказивању са којима се сусреће у свакодневној комуникацији и различитим медијима и избегава их у сопственом мишљењу;</li> <li>– користи термине епистемологије, логике и опште методологије да опише филозофски приступ питањима сазнања;</li> <li>– анализира примере објашњења из емпиријских и теоријских наука и одређује разлику њихових логичких структура предмета и метода;</li> <li>– реконструише план неког научног истраживања и опише његове фазе, средства и употребу различитих метода и врста хипотеза;</li> <li>– процењује компаративне предности и ограничења примене индуктивног, дедуктивног и аналогичког закључивања у сазнању;</li> <li>– примени познавање структуре научног истраживања да систематизује знања стечена у различитим областима учења.</li> </ul>	Постанак логике као филозофске дисциплине Мишљење као предмет проучавања логике Форма и садржај, исправност и истинитост мишљења Извори, врсте и могућности сазнања Теорије истине Однос мишљења и језика; функције вербалног језика
	<b>ОСНОВНЕ ФОРМЕ МИШЉЕЊА</b>
	<b>Појам</b> Садржај и обим појма Врсте појмова Односи међу појмовима Методе ближег одређивања појма: дефиниција, деоба и класификација
	<b>Суд или исказ</b> Поделе судова Односи међу судовима Исказна логика
	<b>Закључивање</b> Врсте закључивања: традиционална и савремена подела закључивања Непосредно закључивање Индуктивно закључивање Силогистичко закључивање: категорички и некатегорички облици силогизма, полисилогизам и скраћени силогизам Предикатска логика Логичке грешке у закључивању
	<b>ПРИМЕНА ЛОГИКЕ</b>
	<b>Аргументација</b> Структура аргументације Врсте доказа Грешке у аргументацији
	<b>Логика научног истраживања</b> Карактеристике научног знања Дедуктивна, индуктивна и абдуктивна метода у науци Логички проблем индукције Научне чињенице: методе емпиријског утврђивања чињеница Структура научног истраживања: проблем, хипотеза, провера Логичка структура и врсте научних објашњења Традиционално и савремено схватање научних закона; врсте закона Формулисање и провера теорија: функције теорија Научни системи – аксиоматски системи Класификације наука Филозофске контроверзе око питања напретка у науци
	<b>ЛОГИКА ИЗМЕЂУ ФИЛОЗОФИЈЕ И НАУКЕ</b>
	Историјски развој и правци у логици Значај изучавања логике

## ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ СМЕР

Назив предмета	<b>ФИЛОЗОФИЈА</b>
Разред	<b>Трећи</b>
Недељни фонд часова	<b>1 час теорије + 0,5 часова вежби</b>
Годишњи фонд часова	<b>37 часова теорије + 18,5 часова вежби</b>

ИСХОДИ	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	<b>МИШЉЕЊЕ. САЗНАЊЕ И ЈЕЗИК</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– приступи изучавању мишљења на неемпиријски односно нормативни начин, карактеристичан за логику;</li> <li>– примењује методе и правила дефинисања и класификовања појмова у структурисању различитих знања;</li> <li>– користи логичке форме, поступке и правила да анализира сазнајне процесе суђења и закључивања и одреди њихову ваљаност;</li> <li>– примерима илуструје различите функције језика и његову улогу у формирању и саопштавању мишљења;</li> <li>– користи апарат исказне логике да симболички прикаже форму и истиносне релације исказа;</li> <li>– решава различите проблеме применом логичке формализације, моделовања и алгорита;</li> </ul>	Постанак логике као филозофске дисциплине Мишљење као предмет проучавања логике Форма и садржај, исправност и истинитост мишљења Извори, врсте и могућности сазнања Однос мишљења и језика; функције вербалног језика <b>Вежбе</b> – Уочавање разлике између исправности и истинитости мишљења на примерима различитих форми закључивања; транспоноване примера из вербалног у симболички формат; – Препознавање различитих функција језика и извора сазнања

<ul style="list-style-type: none"> <li>– примењује логичка правила и терминологију да у стандардној форми прикаже, анализира и свалуира аргументацију;</li> <li>– уочава типичне грешке у закључивању и доказивању са којима се сусреће у свакодневној комуникацији и различитим медијима и избегава их у сопственом мишљењу;</li> <li>– користи термине епистемологије, логике и опште методологије да опише филозофски приступ питањима сазнања;</li> <li>– уочи структуру и илуструје употребу различитих метода и врста хипотеза у опису неког научног истраживања;</li> <li>– процењује компаративне предности и ограничења примене индуктивног, дедуктивног и аналогичког закључивања у сазнању;</li> <li>– примени познавање структуре научног истраживања да систематизује знања стечена у различитим областима учења.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЕ ФОРМЕ МИШЉЕЊА</b></p> <p><b>Појам</b>          Садржај и обим појмова          Врсте појмова          Односи међу појмовима          Методе ближег одређивања појма: дефиниција, деоба и класификација</p> <p><b>Вежбе</b>          – Повезивање садржаја и обима појма с денотацијом и конотацијом термина (реч-мисао/ термин-појам) и везом мишљења и језика          – Приказивање односа међу појмовима различитим врстама дијаграма          – Процена ваљаности дефиниција, деоба и класификација на примерима пронађеним у уџбеницима из различитих предмета</p> <p><b>Суд или исказ</b>          Поделе судова          Односи међу судовима          Исказна логика</p> <p><b>Вежбе</b>          – Одређивање да ли је реченица суд и у коју врсту судова спада          – Одређивање истиносне вредности категоричких судова на основу логичког квадрата, приказивање помоћу дијаграма          – Коришћење методе истиносних таблица за утврђивање истиносне вредности формула; доказивање таутологија методом свођења на противречност</p> <p><b>Закључивање</b>          Врсте закључивања: традиционална и савремена подела закључивања          Непосредно закључивање          Индуктивно закључивање          Силогистичко закључивање: категорички и некатегорички облици силогизма, полисилогизам и ентимем</p> <p><b>Вежбе</b>          – Састављање примера за разликовање дедуктивног и индуктивног закључивања према критеријумима традиционалне и савремене поделе          – Одређивање истиносне вредности судова на основу правила непосредног закључивања; коришћење дијаграма у извођењу и анализи закључивања          – Доказивање теорема категоричког силогизма; провера исправности модуса категоричког силогизма свођењем на прву фигуру; приказивање и провера модуса к.с. помоћу Венових дијаграма; повезивање мешовитих силогизама са правилима извођења у исказној логици</p> <p style="text-align: center;"><b>ПРИМЕНА ЛОГИКЕ</b></p> <p><b>Аргументација</b>          Структура аргументације          Врсте доказа          Грешке у аргументацији</p> <p><b>Вежбе</b>          – Препознавање грешака у изабраним примерима текстова; истраживачки задатак: проналажење примера логичких грешака у различитим медијима          – Организовање дебате на неку актуелну тему</p> <p><b>Логика научног истраживања</b>          Карактеристике научног знања          Дедуктивна, индуктивна и абдуктивна метода у науци          Методе емпиријског утврђивања чињеница          Структура научног истраживања: постављање и провера хипотеза          Теорије и научна објашњења</p> <p><b>Вежбе</b>          – пројектни задатак: реконструкција фаза и елемената неког научног истраживања на познатом примеру</p> <p style="text-align: center;"><b>ЛОГИКА ИЗМЕЂУ ФИЛОЗОФИЈЕ И НАУКЕ</b></p> <p>Историјски развој и правци у логици          Значај изучавања логике</p>
---	--

## I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Двогодишњи програм наставе и учења Филозофије у целини је посвећен неговању интелектуалне радозналости и развијању способности критичког мишљења и филозофске рефлексije како би ученици стекли мисаоне и вредносне оријентире за живот у савременом друштву. Ако се има у виду да ће се они опредељивати за разнолики дијапазон студија и занимања, и да је за многе ово једина прилика да систематски усвајају и практикују особености филозофског начина мишљења, онда акценат треба свакако ставити на интегралне процесе и резултате учења овог предмета у контексту општег средњег образовања: на њихову формативну улогу у оспособљавању за целоживотно учење, на подршку изградњи метакогнитивних знања и вештина, лично и друштвено освешћених одговорних одлука, применљивих у свакодневним ситуацијама и реалном окружењу, на усвајање критичког става и неговање данас често угрожених темељних хуманистичких вредности.

У програму наставе и учења пут до ових есенцијалних формативних, функционалних и васпитних продуката учења трасиран је формулацијом општих и предметних компетенција, и то на начин да о њиховој изграђености сведочи читав низ повезаних исхода као очекиваних реалистичних и мерљивих резултата целокупног процеса учења током једне школске године. Предметни исходи, када се прецизно дефинишу као експлицитни показатељи онога шта ученици могу да ураде на основу компетенција које су развили, отварају наставнику низ могућности да креира мапу повезаности исхода и компетенција, да пројектује мисаону везу и унутрашњу динамику остваривања исхода кроз подесне садржаје, и да на основу тога направи смернице за планирање и организацију наставе, укључујући и вредновање процеса и резултата учења.

Усмеравањем на развој компетенција и остваривање одговарајућих исхода, и наставни програм престаје да буде калуп „по мери свакога и никога”, и постаје материјал који је могуће раз-

рађивати на много начина. Наиме, наставник треба да промисли на које начин ће постојеће наставне садржаје учинити релевантним за ученике различитих интересовања и опредељења, у чему му може помоћи разуђеност опште предметне компетенције у три нивоа: основни и средњи – примерене ученицима којима би филозофска култура требало да оплемени мишљење и деловање, а чије је даље образовно и професионално усмерење удаљено од филозофије, и напредни – где је учење мање или више директна припрема за студије филозофије или сродних области.

Моћан интердисциплинарни потенцијал овог предмета лежи у поучавању филозофској логици мишљења, која није само стицање рутине у коришћењу логичких процедура и евалуирања доказа, већ пре свега њихове умесне употребе у различитим ситуацијама расуђивања, вредновања и одлучивања. У трећем разреду, допринос наставе Филозофије општем култивисању мишљења, како у теоријској тако и у критичкој и вредносној равни, постаје посебно важан у светлу развијања следећих кључних и општих међупредметних компетенција:

- Применом логички уређених форми и процедура мишљења, заједно са разликовањем методолошких и сазнајних особности филозофског и научног испитивања стварности развија се компетенција за учење као активно конструисање знања и вештина прилагођено предмету и циљевима учења.
- Практиковањем различитих примена критичког мишљења (читања, интерпретације, евалуације), које традиционално чине срж наставе Филозофије, унапређују се стратегије учења кроз способност уочавања битних идеја, анализирање сложених концепата, њихово тумачење из разних углова, самостално проналажење и синтетизовање информација у различитим модалитетима обраде, интерпретације и приказа уз активно коришћење ИКТ-а.
- Систематским развијањем предметне компетенције критичког мишљења и конструктивне комуникације, заједно са вештином да се уоче и избегну типичне грешке у мисаоним процесима, препозна евентуални конфликт сазнајне и вредносне равни у расуђивању, и изгради култура уважавања јачег разлога, толеранције и плурализма мишљења, даје се потпунија образовна основа за изградњу аргументативних стратегија као супстанцијалне когнитивне способности и рационалне основе за комуникацију и сарадњу.

Организовање наставе усмерене на исходе свој логичан почетак налази у глобалном и оперативном планирању, када се на дужи и краћи рок бирају методе, технике и приступи учењу најпогоднији за њихово остваривање и води рачуна о унутарпредметној и међупредметној (у једној или више области) повезаности садржаја и вештина који нарочито доприносе њиховом што ефикаснијем достизању. Посебно за ту сврху, пожељно је да се наставници упознају са исходима не само свог већ и других предмета (дефинисаним у програмима наставе и учења за трећи разред општег средњег образовања), и да у процес планирања систематски, а не спорадично, укључују колеге са којима би могли да реализују заједничке наставне и ваннаставне садржаје, активности или облике рада.

Систематском и артикулисано сарадњом наставници могу делом да превазиђу временску и сваку другу неусклађеност која блокира синтетичну обраду сродних садржаја, отварање различитих перспектива у сагледавању и проучавању феномена, примену знања и умећа развијених у оквиру једног предмета у контексту наставе других предмета те умрежавање њихових активности које доприносе остваривању сродних или заједничких исхода. На тај начин, оспособљавање ученика да сврсисходно и ефикасно уче, критички мисле и хармонизују изградњу свог естетског, етичког, интелектуалног, емоционалног и културног идентитета, усмеравајући га ка будућим професионалним и грађанским улогама, постаје општа брига, дакле, не искључиво Филозофије.

## II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Исходи, јасно је, не могу сами од себе произаћи из упознавања с различитим филозофским теоријама или логичким поступцима као наставним темама. Ако се у формату лекције, као нешто већ

дато, „сервирају” логичке норме, ученик их не препознаје нити искушава као изазов сопственом мишљењу већ их третира као чињенички материјал намењен запамћивању. Напротив, треба рачунати с тим да садржаји, као ни исходи, нису нешто што је заувек дато, да су то динамичне и развојне компоненте процеса учења које је сталном евалуацијом кроз праксу потребно увек изнова усклађивати.

Упућен на мрежу предметних исхода, унутрашњу динамику њихове надоградње и усложњавања, и проток садржаја у наставном програму Филозофије прописаном за две године учења требало би да не остане затворен унутар филозофских дисциплина. Наиме, обраду неких основних гносеолошких и аксиолошких проблема и расправа у филозофији могуће је кроз пригодне примере, нпр. елементарно упознавање с рационалистичким и емпиристичким вредновањем сазнања, традиционалним филозофским поделама знања и класификацијама наука, испитивањем различитих филозофских схватања истине, анализом скептичких аргумената и структуре вредносне аргументације, укључити у наставу већ у трећем разреду.

## Природно-математички и општи смер

Настава Филозофије у трећем разреду конципирана је тако да се ученици кроз оптику „традиционалне” логике уводе поступно у разликовање и повезивање логичког и језичког плана на начин који је примерен образовном нивоу средње школе и применљив у свакодневnoj комуникацији. У ту сврху потребно је да се најпре систематизују стечена знања о различитим функцијама језика и његовој улози у формирању и саопштавању мишљења.

Иако је уобичајено започети историјским прегледом развоја проблематике која се проучава у новом предмету, овде то треба учинити само укратко, јер детаљније улажење у положај логике у односу на науку и филозофију уопште има смисла тек на крају, када се ученици с њом упознају и када то може да им послужи као мост ка програму наредне године учења. Специфичност предмета изучавања може се осветлити поређењем са математиком и психологијом као примерима за неемпиријски односно емпиријски приступ мишљењу. На пригодним илустрацијама правилно и неправилно изведених закључака ученици већ на почетку учења логике могу да уоче значај разликовања формалног од садржинског плана мишљења у контексту сазнања, чему такође служи и овладавање основним епистемолошким терминима и поделама. Посебну пажњу треба посветити унапређивању културе појмовног мишљења кроз поступке дефинисања, класификовања и разумевања улоге категорија у структурисању знања.

Овладавање сазнајним процесима суђења и врстама и правилима закључивања омогућује ученицима не само да одреде ваљаност самог закључивања већ и да у стандардној форми прикажу, анализирају и евалуирају различите врсте аргументације, док их рафинисанија средства и технике савремене, симболичке логике упућују у предности употребе специјализованог језика и стриктних правила и процедура у конструкцији и евалуацији дедуктивног доказа. С овом врстом доказа до сада су се углавном сусретали изводећи геометријске теореме у математици, а сада могу да га практикују и у другим областима, нпр. примењујући технике свођења на апсурд у исказној логици, испитивању правилности силогистичких модуса, а у четвртном разреду и у филозофској аргументацији типа Зенонових апорија.

Наглашено формативну и васпитну функцију за мишљење имају садржаји који се односе на примену логике како у свакодневном контексту, тако и у научном истраживању, објашњењу или доказивању, па су у исходима постављени на највише когнитивне нивое, посебно када је реч о уочавању и избегавању грешака. Важно је да ученици усвоје терминологију и обрасце који им могу помоћи да анализирају структуру властитог знања, критички користе информације и развију успешне стратегије учешћа у било којој врсти расправе (у смислу релевантности, валидности, поузданости, уверљивости, немешања вредносних и чињеничких тврдњи и сл.). Због тога примену техника закључивања и доказивања не треба затварати у чисто логичке оквири строге филозофске и математичке аргументације, нити је видети само у служби овладавања образовним садржајима других предмета и припреме за академски

ниво учења, већ је кроз практичне задатке превасходно учинити важном компонентом процеса освешћивања, артикулисања и нормативног уређивања процедура сопственог мишљења и начина комуницирања.

Владање логичким формама и правилима, поред тога што је подлога за анализу ваљаности аргументације, заједно с основним научним знањима с којима се ученици упознају кроз наставу математике и природних наука, представља основу њихове научне писмености. Због тога је специфични задатак овог предмета да структуру научног знања као такву учини у целини јасном и прегледном. Било би пожељно реализовати га у интердисциплинарном оквиру, посебно када је у питању упознавање и разликовање научних метода, почев од обраде научних чињеница, преко улоге коју у развоју знања имају хипотезе, примена различитих врста закључивања у њиховом постављању и проверавању, па све до етаблирања у форми закона и теорија. За то се може користити обиле илустрације у документарном (видео) материјалу из историје научних открића, чиме се кључни појмови, процедуре и теорије усвојени у настави других предмета осветљавају методолошки и херменеутички из перспективе филозофије. Осим тога, исходом је пројектовано реконструисање тока једног научног истраживања у свим његовим етапама (пожељно је да се бирају истраживања из различитих научних области, како би ученици уочили особености и разлике метода у природним и друштвеним наукама), што омогућује да се уоче примене како дедукције тако и хеуристичких правила индукције, а посебно абдукције која је итекако присутна у свакодневном резонувању и научној методологији. Све ово отвара приступ процени поузданости различитих типова закључивања и доказивања, а уједно и разумевању смисла спора око индуктивизма и дедуктивизма с којим ће се сусрести у четвртном разреду проучавајући проблематику нововековне филозофије.

### Друштвено-језички смер

Због смањеног броја часова Филозофије у трећем разреду друштвено-језичког смера и њихове стриктне поделе на часове за теоријску обраду и оне за вежбе, исходи такве наставе и учења биће донекле другачији. С обзиром на то да је упознавање нормативног плана мишљења и различитих формата основних логичких поступака (поимања, суђења и закључивања) услов за њихову примену било у свакодневној, професионалној или широј друштвеној комуникацији, око две трећине часова (како теорије, тако и вежби) требало би посветити тим темама. С друге стране, под претпоставком да ће се већина ученика друштвено-језичког смера одредити за студирање неке од друштвених наука, акценат теме посвећене примени логике стављен је на аргументацију и логичке грешке. Логика научног истраживања ограничена је на садржаје који ће ученицима омогућити да препознају опште карактеристике научног у односу на друге врсте знања, уоче структуру научног истраживања и улогу основних метода помоћу којих науке долазе до својих знања и проверавају их.

Будући да у свакој од тема постоје садржаји који су чисто теоријски (нпр. Постанак логике, Однос мишљења и језика, различите поделе судова односно закључивања и сл.), као и да је могуће да две групе ученика једног одељења пре вежби не прођу кроз исте теоријске садржаје, усклађивање часова теорије са часовима вежби које се одржавају само са половином одељења вероватно је најизазовнији део у реализацији овог програма. Због тога је препорука да се оне школским распоредом организују тако да их обе групе реализују у истој недељи, што би значило да се одржавају сваке друге недеље. Вежбе би требало конципирати тако да обухватају целине шире од конкретних лекција (наставних јединица) и да део њих може да се решава и интуитивно или на основу знања стечених у другим предметима, дакле да за њихово решавање није увек неопходно претходно упознавање с одговарајућом теоријом. На пример, упознавање са односима језика и мишљења и функцијама језика заснива се на тесној вези између појма и термина (значење речи, конотација термина, садржај појма). За часове намењене вежбама, уколико они (због распореда) испредњаче у односу на одговарајуће теоријске садржаје, могуће је избрати прикладан текст на коме ће ученици, у зависности од предзнања,

или издвајати речи и групе речи (термине) и одређивати на шта се ти термини односе у стварности (денотација) и шта је њихово значење, односно како би се неке објаснили користећи другачије речи (конотација) или пак одређивати садржај и обим појмова, о којим врстама појмова је реч и у којим односима стоје. Све ово може се накнадно повезати с поступцима дефинисања, деобе и класификације, а исти текстови бити коришћени и за увођење ученика у тему Суд или исказ, када је потребно одредити да ли су реченице судови или не, као и у коју врсту судова спада свака од њих. Уџбеници које ученици користе у настави других предмета обилују дефиницијама и поделама, тако да њихово проналажење може послужити као припрема и увод у методе ближег одређивања појма, а и као материјал за каснију детаљнију анализу (у коју врсту дефиниције спадају, да ли поштују правила дефинисања, по ком принципу је деоба изведена и сл.). Вежбе у којима се користе дијаграми (као Ојлерови или Венови) да би се чулно представили апстрактни мисаони односи (међу појмовима, судовима, логичка веза у закључивању, деоба појма) олакшаће ученицима анализу и процену исправности различитих сазнајних процеса, те се њихова примена препоручује где год је то могуће.

Дебата представља идеалан полигон за препознавање исправности и ваљаности закључивања и анализу поузданости аргументације базиране на различитим врстама тих закључивања. Уколико се организује у оквиру вежби (на унапред задату тему како би се припремила) ученицима ће пружити прилику не само да се огледају у сучељавању аргумената с другима него и да препознају логичке грешке (у свом и туђем излагању).

Логику научног истраживања, због малог броја часова који се тој теми могу посветити, добро би било обрадити у склопу одговарајуће вежбе као пројектни задатак – у виду реконструкције фаза и елемената неког научног истраживања на познатом примеру, а то могу бити и садржаји којима се ученици баве у неком другом предмету или пример преузет с интернета, из неког научно-популарног видеа и сл.

### Избор активности, метода, начина и средстава рада

Пошто сви исходи показују оспособљеност ученика за примену знања и практиковање вештина, наставник треба крајње рационално да прибегава монолошкој методи како би се избегло пасивизовање ученика и отворио простор за проблемску, тематски интегративну, хеуристичку и уопште истраживачку наставу. Захваљујући својој инвентивности, наставник предметне садржаје може да оживи кроз мноштво занимљивих примера, вежбања, сазнајно интригантних или чак конфликтних ситуација јер на тај начин настава престаје да буде испорука готових знања и постаје подстицајна за развој личности ученика. Притом треба имати на уму да се интегрално усвајање опште филозофске културе мишљења и толерантног аргументованог расправљања не постиже ни у једном изолованом наставном садржају и задатку, већ се гради постепено коришћењем различитих ситуација за учење и пажљивим избором погодних програмских садржаја и материјала за наставу, подстицајних и разноврсних метода, техника и начина рада.

Препоручује се комбиновање и смењивање разноврсних облика рада – фронталног и индивидуалног, тимског или рада у паровима јер се на тај начин поспешује динамика часа, омогућава индивидуализована и диференцирана настава и отвара простор за вршњачко учење. Израда самосталних или тимских истраживачких задатака, краћих есеја и приказа оспособљава ученика за тражење и обраду информација и функционализује његову језичку и информатичку писменост. Осим тога, ова врста ангажовања омогућава ученику да усваја норме за писање стручног рада, што је важан сегмент припреме за наредни ниво школовања.

Поред стандардних средстава рада (уџбеничке и друге изабране литературе), наставницима се препоручује да (у сврху изградње дигиталне и других међупредметних компетенција) укључују у наставни процес коришћење електронских медија и материјала. Пожељно је да део својих припрема за часове (текстове, вежбе, задатке, презентације, анимације, схеме, примере), по могућности, поставе на своју или школску интернет страницу, или да у ту сврху

искористе широку популарност друштвених мрежа, демонстрирајући ученицима како да их користе као образовни ресурс. Интернет (Cloud) сервиси нарочито су погодни за онлајн повезивање ученика и наставника, нпр. када се реализује заједнички пројектни задатак или редигује текст истраживачког, односно матурског рада. Дебата се може припремити посредством ангажованог документарног филма, видео-курсева (какав је нпр. *Justice* из Практичке филозофије професора Сандела /Michael Sandel/ са Харвардског универзитета) и различитих материјала који подстичу активну и истраживачку наставу (фотографије, мапе, употребни и уметнички предмети). Путем интернета, све више су доступни квалитетни научно-популарни документарни филмови који одлично илустрирају природу и све фазе у току научног истраживања, на шта се може ослонити обрада већине тема из дела програма Филозофије за трећи разред посвећеног примени логике у методологији.

### III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Настава која је усмерена на исходе захтева да одговарајуће наставне методе, облици рада, наставни материјали и сви други чиниоци и елементи наставног процеса буду у функцији њиховог остварења. У том смислу је и оцењивање саставни део процеса подучавања и учења. Њиме се процењује индивидуално напредовање ученика у процесу постизања дефинисаног исхода, а уједно је средство помоћу ког ученици мере свој напредак у учењу и наставници просуђују успешност својих подучавања.

Из тог разлога потребно је да су ученицима познати очекивани исходи наставе Филозофије и да критеријуми за њихово постизање буду разумљиви, а методологија оцењивања усаглашена са знањима, вештинама и ставовима који су експлицитно или имплицитно садржани у исходима наставе. Укључивање ученика у процес оцењивања непосредно негује рефлексивну, метакогнитивну приступ и независно мишљење, који су и сама суштина филозофског образовања.

Наставник, који непрестано има у виду да је проверавање и оцењивање постигнућа у директној вези са исходима наставе Филозофије, оцењује сва знања, умећа, способности и вештине којима се они остварују, разноврсним методама и инструментима, током свих часова а не само оних намењених утврђивању или систематизацији, како би оцена, уистину, имала информативну, мотивациону и оријентациону улогу, када је у питању напредовање ученика.

У настави усмереној на исходе комбинује се више врста оцењивања: дијагностичко, формативно и сумативно оцењивање. Ово

прво има за циљ да наставник, провером претходно стеченог знања и вештина ученика, идентификује њихове могућности и слабе стране, али и ефекте сопствене наставе и да на основу тога планира садржаје и стратегије даљег рада. Формативно оцењивање је саставни део наставног процеса и обавља се чешће током процеса подучавања и учења, нпр. на крају неке активности учења, како би наставник уочио тешкоће и потребе ученика и томе прилагодио даљи рад. Поред тога, оно има развојну функцију, јер његов саставни део је давање конструктивне повратне информације ученицима, на основу којих тачно разумеју шта треба да науче, шта се од њих очекује и како могу да унапреде своје учење. У том смислу, формативно оцењивање развија код ученика вештине и стратегије којима се „учи како треба учити“ (метакогнитивне стратегије). Сумативним оцењивањем, након одређеног периода учења, вреднују се резултати учења тј. у којој мери је ученик остварио очекиване исходе.

Провера постигнућа ученика може се реализовати различитим усменим и писменим поступцима, на пример, кроз писане радове, есеје, тестове различитог типа, усмено излагање, дијалог, дебату, пројектни рад, вођење портфолија (који осим евиденције о ученичком раду, дескрипција, коментара итд. садржи и самооцењивање и вршњачко оцењивање). Оцењивати се може и спремност ученика на сарадњу и интелектуалну размену у дискусији са другима, кућна припрема за најављену тему часа (нпр. упознавање са текстуалним материјалом, обрада понуђених асимилационих табела, састављање листе кључних појмова и сл.), властито усавршавање кроз додатно читање препоручене литературе, лично истраживање и селекцију материјала за учење, самостална или тимска припрема и презентовање пројектних задатака.

Захваљујући јасној оријентацији коју процес учења добија са компетенцијама и исходима, и оцењивање обогаћује своје функције, методе и технике, посебно кад је реч о континуираном оцењивању. Оно се одвија непрекидно како би ученику и наставнику омогућило стални увид у јаке и слабе стране учења, и на основу тога прилагођавање, индивидуализацију и диференцијацију наставе, као и ефикасније планирање и коришћење допунског и додатног рада. Пошто укључује и самопроцену ученика и наставника, значајно унапређује етос школе кроз њихов дијалог, сарадњу и узајамно уважавање. Активно упућивање и укључивање ученика у процес (само)оцењивања и, на крају, у вршњачко оцењивање, уједно је средство развоја низа међупредметних компетенција као што су компетенција за целоживотно учење, комуникација, сарадња, предузимљивост и одговорно учешће у демократском друштву.

## ФИЛОЗОФИЈА

Разред	Четврти
Недељни фонд часова	3 часа (друштвено-језички смер), 2 часа (природно-математички смер и општи тип)
Годишњи фонд часова	99 часова (друштвено-језички смер), 66 часова (природно-математички смер и општи тип)

ИСХОДИ	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	<b>ОДРЕЂЕЊЕ ФИЛОЗОФИЈЕ</b>
– формулише филозофски релевантно питање и уочи филозофски проблем у неком тексту или феномену;	Појам филозофије Основни филозофски проблеми и дисциплине Однос филозофије и мита, религије, уметности и науке
– објасни због чега није могуће дати јединствено одређење тога шта је филозофија и чиме се она бави;	<b>АНТИЧКА ФИЛОЗОФИЈА</b>
– одреди место филозофије међу облицима духовне културе: мит, религија, наука, уметност;	Питање прапочетка Проблем бића, мноштва и кретања Значај супротности за тумачење природе Проблем истине и привида (знање, мњење) Реторика и дијалектика Метафизичка одређења стварности Знање, добро, врлина Проблем идеалног друштвеног поретка (праведност) Питање индивидуалне среће
– пореди карактеристике, домене и могућности различитих извора и типова сазнања (чулног, разумског и умственог);	<b>СРЕДЊОВЕКОВНА ФИЛОЗОФИЈА</b>
– у прихватању сазнања и уверења предност даје рационалним разлозима у односу на друге ауторитете (откровење, традиција, мишљење већине);	Улога филозофије у формирању хришћанског учења Однос вере и разума – континуитет и дисконтинуитет с античком филозофијом Платоновска и аристотеловска традиција у филозофији средњег века (проблем универзалија, докази о постојању бога, схоластика, ренесанса)
– анализира примере употребе различитих метода филозофског испитивања: дијалектичке, аналитичке, херменеутичке и феноменолошке, и процењује њихову специфичност у односу на научне методе;	
– служи се методама критичког читања текста и стручном терминологијом у артикулисаним приказу неке филозофске позиције;	
– у комуникацији са другима презентује, усмено или писмено, и уз употребу одговарајућих ИКТ средстава, идеје и аргументе на јасан, информативан и кохерентан начин, не намећући их другима;	
– ситуира решења филозофских проблема, дебате и аргументе у историјски контекст и одређује њихов утицај на светоназор одређене епохе;	
– прикаже на примерима карактеристичне проблеме појединих филозофских дисциплина (метафизика, епистемологија, логика, етика, естетика, политичка филозофија);	

– интерпретира проблеме, ауторске опусе и теорије који су репрезентативни за историјски развој филозофије;

– процењује значај различитих метафизичких и епистемолошких схватања за формирање модерног научног приступа изучавању природе, човека и друштва;

– користи идеје филозофски утемељеног умећа живљења (нпр. античких концепција умерености и еудајмоније) да конципира, практикује и промовише здрав и еколошки стил живота;

– препознаје и избегава симплификације, предрасуде, стереотипије и уобичајене софизме у аргументацији;

– аргументовано расправља о питањима културних и друштвених вредности и идеолошких оријентација у савременом друштву;

– у дискусији разликује претпоставке и карактер сазнајног, моралног и естетског расуђивања, и у расправи о вредностима респектује принципе конзистентног логичког мишљења, коректног аргументовања и основне етичке вредности;

– изводи практичне импликације одређене вредносне позиције и процењује њену релевантност или универзално важење неког етичког принципа у свакодневном контексту;

– формулише (на подстицај филозофске лектире) властито становиште о одређеном вредносном питању у толерантној расправи са другима или у аргументованом писаном приказу (есеју);

– расуђује о кључним димензијама и циљевима научног знања.

**ФИЛОЗОФИЈА НОВОГ ДОБА**

Схватање човека, природе и друштва у ренесансној и нововековној филозофији  
 Нови концепт науке и знања – рођење модерне науке (научна метода)  
 Проблем супстанције  
 Питање поузданог извора сазнања (емпиризам – рационализам)  
 Границе сазнања – Кантова критика сазнајних моћи  
 Начела разума у праву и политици (просвећеност, либерализам)  
 Ум и слобода (Кант)  
 Од трансценденталног ка апсолутном субјекту  
 Умна синтеза стварности (спекулативни идеализам, марксизам)

**САВРЕМЕНА ФИЛОЗОФИЈА**

Критика метафизике као заједничко полазиште различитих праваца у савременој филозофији  
 Однос према наслеђу европске рационалности  
 Егзистенција као питање слободе избора и одговорности  
 Однос филозофије и науке: позитивизам, феноменологија, критички рационализам  
 Језичка и логичка анализа као нови кључ филозофије: херменеутика, филозофија језика  
 Проблеми савремене политичке филозофије: демократија, тоталитаризам, контрола и моћ, друштвена правда  
 Примењена етика као филозофски приступ проблемима савременог света и свакодневног живота

**I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА**

Двогодишњи програм наставе и учења Филозофије у целини је посвећен неговању интелектуалне радозналости и развијању способности критичког мишљења и филозофске рефлексije како би ученици стекли мисаоне и вредносне оријентире за живот у савременом друштву. Ако се има у виду да ће се они опредељивати за разнолики дијапазон студија и занимања, и да је за многе ово једина прилика да систематски усвајају и практикују особености филозофског начина мишљења, онда акценат треба свакако ставити на интегралне процесе и резултате учења овог предмета у контексту општег средњег образовања: на њихову формативну улогу у оспособљавању за целоживотно учење, на подршку изградњи метакогнитивних знања и вештина, лично и друштвено освешћених одговорних одлука, применљивих у свакодневним ситуацијама и реалном окружењу, на усвајање критичког става и неговање данас често угрожених темељних хуманистичких вредности.

У програму наставе и учења пут до ових есенцијалних формативних, функционалних и васпитних продуката учења трасиран је формулацијом општих и предметних компетенција, и то на начин да о њиховој изградњености сведочи читав низ повезаних исхода као очекиваних реалистичних и мерљивих резултата целокупног процеса учења током једне школске године. Предметни исходи, када се прецизно дефинишу као експлицитни показатељи онога шта ученици могу да ураде на основу компетенција које су развили, отварају наставнику низ могућности да креира мапу повезаности исхода и компетенција, да пројектује смисаону везу и унутрашњу динамику остваривања исхода кроз подесне садржаје, и да на основу тога направи смернице за планирање и организацију наставе, укључујући и вредновање процеса и резултата учења.

Усмеравањем на развој компетенција и остваривање одговарајућих исхода, и наставни програм престаје да буде калуп „по мери свакога и никога”, и постаје материјал који је могуће разрађивати на много начина. Наиме, наставник треба да промисли на које начин ће постојеће наставне садржаје учинити релевантним за ученике различитих интересовања и опредељења, у чему му може помоћи разуђеност опште предметне компетенције у три нивоа: основни и средњи – примерене ученицима којима би филозофска култура требало да оплемени мишљење и деловање, а чије је даље образовно и професионално усмерење удаљено од филозофије, и напредни – где је учење мање или више директна припрема за студије филозофије или сродних области.

Моћан интердисциплинарни потенцијал овог предмета лежи у поучавању филозофској култури мишљења, која није само стицање рутине у коришћењу логичких процедура и евалуирању доказа, већ пре свега њихове умесне употребе у различитим ситуацијама расуђивања, вредновања и одлучивања. У четвртм разреду, допринос наставе Филозофије општем култивисању мишљења, како

у теоријској тако и у критичкој и вредносној равни, постаје посебно важан у светлу развијања низа кључних и општих међупредметних компетенција:

- Применом логички уређених форми и процедура мишљења, заједно са разликовањем методолошких и сазнајних особености филозофског и научног испитивања стварности развија се компетенција за учење као активно конструисање знања и вештина прилагођено предмету и циљевима учења.
- Практиковањем различитих примена критичког мишљења (читања, интерпретације, евалуације), које традиционално чине срж наставе Филозофије, унапређују се стратегије учења кроз способност уочавања битних идеја, анализирање сложених концепата, њихово тумачење из разних углова, самостално проналажење и синтетизовање информација у различитим модалитетима обраде, интерпретације и приказа уз активно коришћење ИКТ-а.
- Реконструисањем културно-историјског контекста и развојне димензије у генерисању филозофских идеја, њиховим повезивањем са научним, религијским и уметничким тумачењима света, природе и човека, на једном сложенијем рефлексивном нивоу евалуирају се и интегришу знања и вештине стечене у различитим образовним областима.
- Систематским развијањем предметне компетенције критичког мишљења и конструктивне комуникације, заједно са вештином да се уоче и избегну типичне грешке у мисаоним процесима, препозна актуелни конфликт сазнајне и вредносне равни у расуђивању, и изгради култура уважавања јачег разлога, толеранције и плурализма мишљења, даје се потпунија образовна основа за изградњу аргументативних стратегија као супстанцијалне когнитивне способности и рационалне основе за комуникацију и сарадњу.
- Оспособљавањем ученика да разматрају природу и начин успостављања друштвених, политичких, правних и вредносних норми и њихову важност за заједнички живот, да пореде и вреднују различита становишта о етичким, естетичким, политичким питањима, како са начелног аспекта претензије на универзално важење њихових принципа тако и у контексту актуелних расправа у савременом окружењу, јача се компетенција за одговорно учешће у демократском друштву, пружа ученику ослонац за артикулацију ставова и избор поступака у конкретним животним ситуацијама, као и оријентација у вредносним дилемама.
- Усвајањем целовитог филозофског приступа свету развија се еколошка свест, одговорност према очувању услова живота будућих нараштаја, а подстицањем моралне рефлексije гради диспозиција за разборито и одговорно одлучивање о властитим поступцима, усмерено ка сопственој и општој добробити.

Организовање наставе усмерене на исходе свој логичан почетак налази у глобалном и оперативном планирању, када се на дужи и краћи рок бирају методе, технике и приступи учењу најпогоднији за њихово остваривање и води рачуна о унутарпредметној и међупредметној (у једној или више области) повезаности садржаја и вештина који нарочито доприносе њиховом што ефикаснијем достизању. Посебно за ту сврху, пожељно је да се наставници упознају са исходима не само свог већ и других предмета (дефинисаним у програмима наставе и учења за четврти разред општег средњег образовања), и да у процес планирања систематски, а не спорадично, укључују колеге са којима би могли да реализују заједничке наставне и ваннаставне садржаје, активности или облике рада.

Систематском и артикулисаним сарадњом наставници могу делом да превазиђу временску и сваку другу неуспешност која блокира синтетичну обраду сродних садржаја, отварање различитих перспектива у сагледавању и проучавању феномена, примену знања и умећа развијених у оквиру једног предмета у контексту наставе других предмета те умрежавања њихових активности које доприносе остваривању сродних или заједничких исхода. На тај начин, оспособљавање ученика да сврсисходно и ефикасно уче, критички мисле и хармонизују изградњу свог естетског, етичког, интелектуалног, емоционалног и културног идентитета, усмеравајући га ка будућим професионалним и грађанским улогама, постаје општа брига, дакле, не искључиво Филозофије.

Интердисциплинарне теме, такође, могу бити полазиште за израду истраживачких или матурских радова (пројеката), уз укључивање предметних наставника као коментара (нпр. Грчка космологија и теорија великог праска; Зенонове апорије у светлу модерне математике; Филозофски корени нововековне природне науке; Трагаче за најмањом јединицом стварности; Медитеран у античко/ренесансно доба; Култура полиса и грчка филозофија; Откриће функција несвесног у Ничеовој *Генеалогии морала*; Пројекције времена у филозофији историје и сл.).

## II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Исходи, јасно је, не могу сами од себе произаћи из упознавања с различитим филозофским теоријама или логичким поступцима као наставним темама. Ако се у формату лекције, као нешто већ дато, „сервирају” готова решења филозофских проблема, ученик ниједно не препознаје нити искушава као изазов сопственом мишљењу већ их третира као чињенички материјал намењен запамћивању. Напротив, треба рачунати с тим да садржаји, као ни исходи, нису нешто што је заувек дато, да су то динамичне и развојне компоненте процеса учења које је сталном евалуацијом кроз праксу потребно увек изнова усклађивати.

У настави Филозофије у четвртом разреду основни задатак је уравнотежавања проблемског и историјског приступа. Без тога би упознавање са различитим становиштима која су се развијала кроз историју филозофије служило само подизању нивоа опште културе или би се ограничило на фрагментарно анализирање појединих филозофских проблема без икаквог епохалног и концептуалног контекста. Проналажење праве сразмере између тематског и историјског приступа један је од начина да се филозофија ослободи приговора да је – губећи битку са носећом парадигмом научног знања – постала музејска активност, потпуно немоћна пред интелектуалним изазовима савременог света.

У наставни процес би стога требало укључити и обраду контроверзних тема које испоставља садашњи тренутак, као и актуализовати оне са фокусом на „вечна” етичко-политичка питања. Ово би омогућило ученицима да кроз личну запитаност и тражење адекватних одговора боље размеју и искусе природу филозофске активности и домете теорија које изучавају. При томе треба водити рачуна да кључни концепти из садржаја програма задрже улогу оријентира и да фокус наставе буде на остваривању пројектованих исхода. Овом циљу највише погодује дискусиона (када је могуће и дебатна) форма часа, кроз коју се уједно практикује конструктивна комуникација, култура критичког мишљења и вредносна рефлексивна, а то у крајњем исходу доприноси развоју филозофски обликоване мисли.

Конструктивна комуникација као способност аргументованог и толерантног учествовања у расправи, разликовање вредносних од чињеничких судова, критичко коришћење информација, препознавање структуре аргументације, њене валидности, уверљивости и поузданости – све то заједно чини сет знања, умећа и вештина које је могуће подвести под појам критичког мишљења. Иако се поједини његови елементи налазе у формулацијама међупредметних компетенција и помињу у програмима већине предмета, оно остаје специфичан задатак учења Филозофије јер она по својој суштини и јесте метатеорија и метатехника, а уједно и пракса критичког мишљења.

Кључ универзалне примене критичког мишљења лежи у његовој логичкој структури коју ученици упознају у наставним темама за трећи разред, учећи да разликују формални од неформалног плана мишљења. Међутим, упознавање комплексне природе интелектуалне активности надилази пуку технику исправног мишљења. Ученици такође треба да искусе границе рационалне аргументације и утицаје које ванлогички фактори (психички и друштвени) имају на формирање како туђих, тако и властитих ставова и уверења. Пучавање у филозофији није пуко посредовање конфронтираних погледа на свет, већ и разумевање разлога за њихово постојање.

Повезивањем критичке и рефлексивне праксе мишљења ученици развијају способност да артикулишу и преиспитују сопствене интелектуалне и интуитивне одговоре на разна животна и вредносна питања, која је могуће промишљати (кроз теме за есеј или расправу, блиске њиховом искуству) на неколико равни: однос према себи, однос према другима, однос према природном и друштвеном окружењу, те разборито заснивање одлука и поступака. Филозофске концепције и приступи проблемима већ сами по себи дају довољно подстицаја за изградњу ове специфичне предметне компетенције. Међутим, усвајање и ширу примену њених начела могуће је практиковати и на материјалима узетим из бројних других извора (прихваћени модели знања и веровања, обрасци медијске комуникације, питања покренута у актуелним друштвеним дебатама). Инспирација се може потражити и међу темама примењене етике и циљано развити у програме учења у додатној настави и факултативним активностима (тако се нпр. могу обрадити контроверзе у вези са вештачком интелигенцијом, трансхуманизам као реакција на положај човека у технолошком добу).

Увођење у филозофску културу мишљења (расуђивање, испитивање, проблематизовање, вредновање, одлучивање, идеирање, комуникација...) могуће је једино ако се у процесу учења покрене и развије сâм филозофски начин мишљења, бар што се његових главних полазишта тиче. У ту сврху могуће је користити различите приступе, утемељене у основним филозофским методама:

- *дијалогски приступ* (погодан за структурисану дискусију чији је циљ проблематизовање или актуализација неког питања) представља изворно филозофски начин испитивања одређеног проблема без осигураних претпоставки и вишег ауторитета. Отворен је за различите перспективе и остварује се заједничким напорима учесника кроз сучељавање, доказивање, узајамно кориговање тврдњи и ставова. Важно је да дискусији претходи ваљана теоријска припрема и да буде структурисана тако да код учесника подједнако развија вештину постављања и умеће откривања одговора. Дијалогску методу могуће је применити на готово свим садржајима које нуди програмски оквир, а нарочито је подесна за разматрање проблема из корпуса традиционалне и примењене етике и политичке филозофије (питање идеалног друштвеног поретка, проблем индивидуалне среће, начела разума у праву и политици, проблеми које испоставља биоетика, итд.). Посебан значај дијалогског приступа препознаје се и у томе што он за ученике може представљати егземпларну употребу ума (што је драгоцено будући да појам *ума* спада у оне филозофске појмове које је у настави *ex cathedra* врло тешко објаснити);

- *аналитички приступ* (примењив у раду на изворном филозофском тексту или за решавање проблема) претежно је логички интониран: издваја проблем, разлаже аргументе,

обезбеђује стратегије доказивања и побијања. Због тога је погодан за увођење кроз предметне садржаје наставе за трећи разред, док своју пуну снагу манифестује када постане оруђе за разумевање сложенијих филозофских проблема (проблем супстанције, питање односа душе и тела, космолошки и онтолошки доказ о постојању бога, скептички аргументи...). Овај приступ, незаобилазан у настави Филозофије, захтева добру припрему наставника и брижљив одабир текстова с обзиром на циљ који се жели постићи. Анализа изворног филозофског текста може да буде у функцији увођења у проблеме који су парадигматични за аутора одабраног штива (и у том случају промишљање ових проблема биће смештено у одговарајући историјски контекст); независно од историјског контекста изворни текст може да послужи за препознавање методе, (ре)конструкцију аргумента, процењивање доследности у аргументацији, проналажење противаргумента кроз упоредну анализу различитих текстова. Аналитички приступ има универзалну примену у процесу наставе и учења и стога наставнику оставља пуну слободу у одабиру садржаја на којима ће га применити. Осим унапређивања читалачке писмености, овај приступ оспособљава ученика да изводи практичне импликације неке вредносне позиције и процењује њену релевантност;

– *херменеутички приступ* (потребан у тумачењу текста, у писаном приказу, у самосталним истраживачким задацима) неопходан је како би се проблеми, расправе и становишта у филозофији (али и у науци, уметности, религији) разумели у изворном контексту, структурисали у поретку смисаоне генеде, потом и процењивали инхерентним критеријумима, али и у односу на њихов епохални и савремен значај. Овај приступ је неопходна допуна строгиности аналитичке методе, јер по принципу „стапања хоризоната“ развија имагинативно мишљење и способност мисаоног експериментисања и негује интегративну функцију филозофије. Примена ове методе омогућава да се у пракси демонстрира посредничка улога коју филозофија има између строгиности научног мишљења и слободе уметничке имагинације. У том смислу ова је метода подесна за повезивање филозофије са науком, књижевношћу или историјом уметности (нпр. перцепција света и људског тела у различитим историјским периодима: равнотежа четири елемента или четири телесне течности у антици, свет и тело као механички систем у новом веку /метафора часовничара/, систем хемијских интеракција у деветнаестом или репликације гена у двадесетом веку; алегорije, метафоре и типични симболи као средства за изражавање неизразивог; тумачење појма савести и бесконачног моралног усавршавања из Кантове етике преко аналогије са индивидуационим развојем личности Понтија Пилата у роману *Мајстор и Маргарита*; слобода избора и одговорност /Кјеркегор, Ниче/ може се повезати са идејом негативне слободе /убиство и самоубиство/ и позитивне слободе /уметничко стваралаштво/ коју развија Достојевски у својим романима; разумевање појма перспективизма у његовој разлици према релативизму, а у вези са односом савремене филозофије према наслеђу европске рационалности, промишљање односа језика и мишљења у кључу де(кон)струкције);

– *феноменолошки приступ* (погодан за проблематизацију епистемолошких тема, вредносних дилема, појава из свакодневице) доводи мишљење ученика у изворно филозофско искуство запитаности, чуђења, одсуства осигураних значења и личне потраге за смислом (јер се подразумева, а нерелевантне вредности и уверења „стављају у заграде“ да би се испитале снагом и ауторитетом властитог мишљења). На овај начин може се разматрати проблем односа истине и привиде (суштине и појаве), питање порекла сазнања, проблем субјекта, појам трансценденталности и интенционалности сазнања, затим практично показати разлику између феноменолошког и емпиријског приступа проблему сазнања, упутити на примену ове методе у анализи уметничког дела.

## Избор активности, метода, начина и средстава рада

Пошто сви исходи показују оспособљеност ученика за примену знања и практиковање вештина, наставник треба крајње рационално да прибегава монолошкој методи како би се избегло пасивизовање ученика и отворио простор за проблемску, тематски интегративну, хеуристичку и уопште истраживачку наставу. Захваљујући својој инвентивности, наставник предметне садржаје може да оживи кроз мноштво занимљивих примера, вежбања, сазнајно интригантних или чак конфликтних ситуација јер на тај начин настава престаје да буде испорука готових знања и постаје подстицајна за развој личности ученика. Притом треба имати на уму да се интегрално усвајање опште филозофске културе мишљења и толерантног аргументованог расправљања не постиже ни у једном изолованом наставном садржају и задатку, већ се гради постепено коришћењем различитих ситуација за учење и пажљивим избором погодних програмских садржаја и материјала за наставу, подстицајних и разноврсних метода, техника и начина рада.

Препоручује се комбиновање и смењивање разноврсних облика рада – фронталног и индивидуалног, тимског или рада у паровима јер се на тај начин поседује динамика часа, омогућава индивидуализована и диференцирана настава и отвара простор за вршњачко учење. Израда самосталних или тимских истраживачких задатака, краћих есеја и приказа оспособљавају ученика за тражење и обраду информација и функционализује његову језичку и информатичку писменост. Осим тога, ова врста ангажовања омогућава ученику да усваја норму за писање стручног рада, што је важан сегмент припреме за наредни ниво школовања.

Поред стандардних средстава рада (учбеничке и друге изабране литературе), наставницима се препоручује да (у сврху изградње дигиталне и других међупредметних компетенција) укључују у наставни процес коришћење електронских медија и материјала. Пожељно је да део својих припрема за часове (текстове, вежбе, задатке, презентације, анимације, схеме, примере), по могућности, поставе на своју или школску интернет страницу, или да у ту сврху искористе широку популарност друштвених мрежа, демонстрирајући ученицима како да их користе као образовни ресурс. Интернет (Cloud) сервиси нарочито су погодни за онлајн повезивање ученика и наставника, нпр. када се реализује заједнички пројектни задатак или редигује текст истраживачког, односно матурског рада. Дебата се може припремити посредством ангажованог документарног филма, видео-курсева (какав је нпр. *Justice* из Практичке филозофије професора Сандела /Michael Sandel/ са Харвардског универзитета) и различитих материјала који подстичу активну и истраживачку наставу (фотографије, мапе, употребни и уметнички предмети). Наставу ће обогатити и укључивање документарних образовних филмова, којих је све више на интернету (посебно на каналима YouTube), како би се ученици лакше увели у природу филозофских проблема и заинтересовали за поједине теме из историје филозофије (нпр. курсеви *Academy of Ideas: Introduction to Philosophy*, *The Presocratics*, *Crash Course Philosophy*, шестоделни серијал Алана де Ботона /A. de Botton/ *Philosophy: A Guide to Happiness*).

## III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Настава која је усмерена на исходе захтева да одговарајуће наставне методе, облици рада, наставни материјали и сви други чиниоци и елементи наставног процеса буду у функцији њиховог остварења. У том смислу је и оцењивање саставни део процеса подучавања и учења. Њиме се процењује индивидуално напредовање ученика у процесу постизања дефинисаног исхода, а уједно је средство помоћу ког ученици мере свој напредак у учењу и наставници просуђују успешност својих подучавања.

Из тог разлога потребно је да су ученицима познати очекивани исходи наставе Филозофије и да критеријуми за њихово постизање буду разумљиви, а методологија оцењивања усаглашена са знањима, вештинама и ставовима који су експлицитно или имплицитно садржани у исходима наставе. Укључивање ученика у процес оцењивања непосредно негује рефлексивну, метакогнитивну приступ и независно мишљење, који су и сама суштина филозофског образовања.

Наставник, који непрестано има у виду да је проверавање и оцењивање постигнућа у директној вези са исходима наставе Филозофије, оцењује сва знања, умећа, способности и вештине којима се они остварују, разноврсним методама и инструментима, током свих часова, а не само оних намењених утврђивању или систематизацији, како би оцена, уистину, имала информативну, мотивациону и оријентациону улогу, када је у питању напредовање ученика.

У настави усмереној на исходе комбинује се више врста оцењивања: дијагностичко, формативно и сумативно оцењивање. Ово прво има за циљ да наставник, провером претходно стеченог знања и вештина ученика, идентификује њихове могућности и слабе стране, али и ефекте сопствене наставе и да на основу тога планира садржаје и стратегије даљег рада. Формативно оцењивање је саставни део наставног процеса и обавља се чешће током процеса подучавања и учења, нпр. на крају неке активности учења, како би наставник уочио тешкоће и потребе ученика и томе прилагодио даљи рад. Поред тога, оно има развојну функцију, јер његов саставни део је давање конструктивне повратне информације ученицима, на основу којих тачно разумеју шта треба да науче, шта се од њих очекује и како могу да унапреде своје учење. У том смислу, формативно оцењивање развија код ученика вештине и стратегије којима се „учи како треба учити“ (метакогнитивне стратегије). Сумативним оцењивањем, након одређеног периода учења, вреднују се резултати учења тј. у којој мери је ученик остварио очекиване исходе.

Провера постигнућа ученика може се реализовати различитим усменим и писменим поступцима, на пример, кроз писане радове, есеје, тестове различитог типа, усмено излагање, дијалог, дебату, пројектни рад, вођење портфолија (који осим евиденције о ученичком раду, дескрипција, коментара итд. садржи и самооцењивање и вршњачко оцењивање). Оцењивати се може и спремност ученика на сарадњу и интелектуалну размену у дискусији са другима, кућна припрема за најављену тему часа (нпр. упознавање са текстуалним материјалом, обрада понуђених асимилационих табела, састављање листе кључних појмова и сл.), властито усавршавање кроз додатно читање препоручене литературе, лично истраживање и селекцију материјала за учење, самостална или тимска припрема и презентовање пројектних задатака.

Захваљујући јасној оријентацији коју процес учења добија са компетенцијама и исходима, и оцењивање обогаћује своје функције, методе и технике, посебно кад је реч о континуираном оцењивању. Оно се одвија непрекидно како би ученику и наставнику омогућило стални увид у јаке и слабе стране учења, и на основу тога прилагођавање, индивидуализацију и диференцијацију наставе, као и ефикасније планирање и коришћење допунског и додатног рада. Пошто укључује и самопроцену ученика и наставника, значајно унапређује стос школе кроз њихов дијалог, сарадњу и узајамно уважавање. Активно упућивање и укључивање ученика у процес (само)оцењивања и, на крају, у вршњачко оцењивање, уједно је средство развоја низа међупредметних компетенција као што су компетенција за целоживотно учење, комуникација, сарадња.

## ИСТОРИЈА

**Циљ** учења Историје је да ученик, изучавајући историјске догађаје, појаве, процесе и личности, стекне знања и компетенције неопходне за разумевање савременог света, развије вештине критичког мишљења и одговоран однос према себи, сопственом и националном идентитету, културно-историјском наслеђу, поштовању људских права и културних различитости, друштву и држави у којој живи.

### ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учењем историје обогаћују се знања о прошлости, развијају аналитичке вештине неопходне за критичко сагледавање савременог света, његових историјских корена и актуелних цивилизацијских токова. Настава и учење историје припрема ученика за одговорно учешће у демократском друштву брзих друштвених, технолошких и економских промена, оспособљава га да кроз удру-

живање и сарадњу допринесе да се адекватно одговори на савремене изазове на локалном, регионалном, европском и глобалном нивоу. Ученику се кроз наставу историје омогућава развој групних идентитета (национални, државни, регионални, европски), чиме се обогаћује и лични идентитет. Посебан акценат је стављен на разумевање историјских и савремених промена, али и на изградњу демократских вредности које подразумевају поштовање људских права, развијање интеркултуралног дијалога и сарадњу, односа према разноврсној културно-историјској баштини, толерантног односа према другачијим ставовима и погледима на свет. Ученик кроз наставу историје треба да искаже и проактиван однос у разумевању постојећих унутрашњих и регионалних конфликта са историјском димензијом и допринесе њиховом превазилажењу.

### Основни ниво

Ученик користи основна историјска знања (правилно употребљава историјске појмове, хронологију, оријентише се у историјском простору, познаје најважнију историјску фактографију) у разумевању појава и процеса из прошлости који су обликовали савремено друштво, као и одређене националне, регионалне, па и европски идентитет. Развијају се вештине неопходне за успостављање критичког односа према различитим историјским и друштвеним појавама. Ученик изграђује свест о сопственој одговорности у савременом друштву, развија ставове неопходне за живот у савременом демократском окружењу и учешћу у различитим друштвеним процесима (поштовање људских права, неговање културе сећања, толеранција и уважавање другачијег културног идентитета и наслеђа, и решавање неспоразума кроз изградњу консензуса).

### Средњи ниво

Ученик развија посебна историјска знања и нарочито аналитичке вештине компарације различитих извора информација, процењујући њихову релевантност, објективност и комплексност. Веома важну димензију наставе историје представља разумевање функционисања савременог света, његових историјских корена и оних појава које својим дугим трајањем обликују садашњицу.

### Напредни ниво

Ученик разуме, анализира и критички просуђује комплексније историјске, као и савремене догађаје, појаве и процесе са историјском димензијом, уз употребу различитих историјских извора. Ученик је у стању да уочи последице стереотипа и пропаганде на савремено друштво, људска права и политичко окружење, да аргументовано води дебату уз међусобно уважавање, неговање толеранције и унапређивање интеркултуралног дијалога, као и да писмено и графички приказује резултате свог истраживања уз коришћење одговарајућих компјутерских програма.

### СПЕЦИФИЧНЕ ПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ

Специфична предметна компетенција: Разумевање историје и критички однос према прошлости и садашњости

### Основни ниво

Именује најважније историјске догађаје, појаве, процесе и личности, ученик ствара основ за боље разумевање прошлости сопственог народа, државе, региона, Европе и човечанства. Познаје и користи хронологију неопходну за сналажење у свакодневним животним ситуацијама. Оријентише се у историјском и савременом простору. Разуме историјске феномене који су утицали на стварање цивилизација, друштва, држава и нација. Препознаје друштвене, економске, културолошке промене које су обликовале савремени свет. Има критички однос према тумачењу и реконструкцији прошлости и тумачењу савремених догађаја примењујући мултиперспективни приступ. Квалитетно бира разноврсне информације из различитих извора, критички их анализира, пореди и синтетише да би свеобухватније сагледали прошлост и садашњост.

**Средњи ниво**

Анализира специфичности одређених историјских појмова и користи их у одговарајућем контексту. Разуме различите државне, политичке и друштвене промене у историји, чиме се боље оријентише кроз историјско време, историјски и савремени геополитички простор. Процењује релевантност и квалитет различитих извора информација преко којих се формира слика о појединим историјским или савременим феноменима. Повезује поједине процесе, појаве и догађаје из националне, регионалне и опште историје. Развија и надграђује своје различите идентитете.

**Напредни ниво**

Анализира и критички просуђује поједине историјске догађаје, појаве и процесе из националне, регионалне и опште историје, као и историјске и савремене изворе информација. Унапређује функционалне вештине употребом различитих рачунарских програма неопходних за презентовање резултата елементарних историјских истраживања заснованих на коришћењу одабраних извора и историографске литературе. Продубљују разумевање прошлости анализирају савремених, пре свега друштвених и културолошких појава и процеса у историјском контексту.

Специфична предметна компетенција: Разумевање историје и савремених идентитета као основа за активно учествовање у друштву

**Основни ниво**

Уочава различите културолошке, друштвене, политичке, религијске погледе на прошлост чиме гради и употпуњује сопствени идентитет. Развија вредносни систем демократског друштва утемељен на хуманистичким постулатима, поштовању другачијег становишта. Примењује основне елементе интеркултуралног дијалога ослањајући се на прошлост, идентитет и културу свог, али

и других народа у Србији, региону, Европи и свету. Негује толерантан вид комуникације, поштовање људских права, разноврсних културних традиција. Препознаје узроке и последице историјских и савремених конфликта и развија ставове који воде њиховом превазилажењу. Уочава разноврсне последице преломних друштвених, политичких, економских и догађаја из културе и света науке, појава и процеса из прошлости, чиме се омогућава боље сагледавање савременог контекста у коме живе и стварање предислова креативан однос према непосредном друштвеном окружењу.

**Средњи ниво**

Анализира предрасуде, стереотипе, различите видове пропаганде и њихове последице у историјским и савременим изворима информација. Вреднује објективност извора информација и гради одговоран однос према осетљивим појавама из прошлости и садашњости. Дефинише историјске појаве дугог трајања; уочава сличности и разлике у односу на савремени контекст, што доприноси разумевању историјску основу савремених појава. Препознаје регионалне везе на пољу заједничке политичке, друштвене, економске и културне прошлости. Гради толерантан однос према припадницима других нација или вероисповести у регионалном и унутардржавном контексту, неопходан у превенцији потенцијалних конфликта. Развија и надграђује своје различите идентитете и разуме различитост идентитета других људи.

**Напредни ниво**

Унапређује толерантни однос у комуникацији вођењем аргументоване дебате о важним темама из историје и савременог живота засноване на међусобном уважавању ставова, различитих националних, идејних, конфесионалних или културолошких позиција, чиме се гради конструктиван однос за квалитетан живот у мултикултуралном друштву.

**ОПШТИ ТИП**

Разред	Трећи
Недељни фонд часова	2 часа
Годишњи фонд часова	74 часа

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
2.ИС.1.1.1. Разуме значење основних историјских и појмова историјске науке. 2.ИС.1.1.2. Користи хронолошке термине у одговарајућем историјском и савременом контексту. 2.ИС.1.1.3. Препознаје историјски простор на историјској карти. 2.ИС.1.1.4. Именује најзначајније личности и наводи основне процесе, појаве и догађаје из опште и националне историје. 2.ИС.1.2.1. Самостално прикупља и разврстава различите изворе информација о прошлости и садашњости у функцији истраживања. 2.ИС.1.2.2. Уочава да постоје различита виђења исте историјске појаве на основу поређења више историјских извора. 2.ИС.1.2.3. Препознаје предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација. 2.ИС.1.2.4. Усмено интерпретира историјски наратив и саопштава резултате самосталног елементарног истраживања. 2.ИС.1.2.5. Писано саопштава резултате елементарног истраживања уз употребу текстуалне word датотеке (фајла). 2.ИС.1.3.1. Препознаје историјску димензију савремених друштвених појава и процеса. 2.ИС.1.3.2. Идентификује улогу историјских личности у обликовању савремене државе и друштва. 2.ИС.1.3.3. Разуме значај и показује одговоран однос према културно-историјском наслеђу сопственог и других народа. 2.ИС.1.3.4. Разуме смисао обележавања и неговања сећања на важне личности, догађаје и појаве из прошлости народа, држава, институција. 2.ИС.1.3.5. Уочава елементе интеркултуралних односа и препознаје вредности друштва заснованог на њиховом неговању. 2.ИС.1.3.6. Пореди историјски и савремени контекст поштовања људских права и активно учествује у интеркултуралном дијалогу.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– идентификује узроке и последице историјских догађаја, појава и процеса из опште и националне историје;</li> <li>– анализира историјске догађаје и појаве на основу доступних визуелних, аудио-визуелних извора и статистички-табеларно обрађених података;</li> <li>– наведе типове државних уређења у периоду новог века;</li> <li>– користи хронолошке одреднице и исправним хронолошким редоследом наводи кључне догађаје, појаве, процесе и личности;</li> <li>– у усменом и писаном излагању користи основне научне и историјске појмове;</li> <li>– пореди изворе различите сазнајне вредности и процени њихову релевантност за истраживање;</li> <li>– примењује основну методологију у елементарном историјском истраживању и резултате презентује у усменом, писаном, или дигиталном облику;</li> <li>– анализира специфичности и утицај међународних односа на положај држава и народа;</li> <li>– на основу датих примера изводи закључак о повезаности појава и процеса из националне историје са појавама и процесима у регионалним, европским и светским оквирима;</li> </ul>	<p><b>ОСНОВИ ИСТОРИЈСКОГ ИСТРАЖИВАЊА</b></p> <p>Хронологија и простор – основне одлике периода од Индустијске револуције до завршетка Првог светског рата.            Историјски извори, њихова специфичност и сазнајна вредност (материјални, писани, аудио и визуелни – фотографија, филм).            Историјске перспективе – примена концепта мулти-перспективности; слика „другог“</p> <p><b>МЕЂУНАРОДНИ ОДНОСИ, САВЕЗИ И КРИЗЕ</b></p> <p>Међудржавни односи            Наполеонови ратови            Револуције 1848/49.            Кримски рат            Грађански рат у САД            Империјализам            Блокоске поделе и савези великих сила            Источно питање            Ратови за српско национално ослобођење у 19. веку            Балкански ратови            Велики рат</p> <p><b>ДРЖАВА И ИНСТИТУЦИЈЕ</b></p> <p>Типови државних уређења            Монархија            Република            Револуције и њихове тековине            Уставност            Структура, унутрашње уређење и институције</p>

<p>2.ИС.1.3.7.Препознаје узроке, елементе и последице историјских конфликта и криза са циљем развијања толеранције, културе дијалога и сензибилитета за спречавање потенцијалних конфликта.</p> <p>2.ИС.2.1.1. Анализира специфичности одређених историјских појмова.</p> <p>2.ИС.2.1.2. Показује историјске појаве на историјској карти и препознаје историјски простор на географској карти.</p> <p>2.ИС.2.1.3. Објашњава и повезује улогу личности, процесе, појаве, догађаје из националне и опште историје.</p> <p>2.ИС.2.2.1. Процењује релевантност и квалитет различитих извора информација о прошлости и садашњости и примењује их у истраживању.</p> <p>2.ИС.2.2.2. Анализира предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација и уочава њихове последице.</p> <p>2.ИС.2.3.1. Наводи и описује појаве дугог трајања, уочава сличности и прави разлику у односу на њихов савремени и историјски контекст.</p> <p>2.ИС.3.1.1. Разуме и анализира променљивост историјског простора у различитим периодима, уз употребу историјске, географске и савремене политичке карте.</p> <p>2.ИС.3.1.2. Критички просуђује важне процесе, појаве, догађаје и личности из опште и националне историје.</p> <p>2.ИС.3.2.1. Закључује на основу истраживања различитих извора информација о прошлости и садашњости.</p> <p>2.ИС.3.2.2. Издваја и објашњава специфичне разлике и сличности у тумачењима исте историјске појаве на основу различитих историјских извора.</p> <p>2.ИС.3.2.3. Усмено објашњава резултате самосталног елементарног истраживања и аргументовано брани изнете ставове и закључке.</p> <p>2.ИС.3.2.4. Писано и графички приказује резултате елементарног истраживања уз употребу компјутерских програма за презентацију (текстуалних, визуелних, филмских датотека и powerpoint програма).</p> <p>2.ИС.3.3.1. Анализира савремене појаве и процесе у историјском контексту и на основу добијених резултата изводи закључке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализира положај и начин живота деце, жена и мушкараца, припадника различитих друштвених слојева и мањинских група у у новом веку;</li> <li>– учествује у организовању и спровођењу заједничких активности у школи или локалној заједници које подстичу друштвену одговорност и неговање културе сећања;</li> <li>– користи сазнања из других научних области, ради потпунијег сагледавања историјских појава и процеса;</li> <li>– анализира развој и промене државних институција у новом веку;</li> <li>– препозна историјске корене савремених институција и друштвених појава;</li> <li>– наводи најважније одлике српске државности у новом веку;</li> <li>– идентификује најважније друштвене групе, њихове улоге и односе у периоду новог века;</li> <li>– анализира структуру и особености српског друштва и уочава промене изазване политичким и економским процесима у периоду новог века;</li> <li>– наведе специфичности друштвених појава, процеса, политичких идеја, ставова појединаца и група насталих у новом веку;</li> <li>– анализира, на примерима, процес настанка модерних нација;</li> <li>– повезује појаву нових идеја, научног, технолошког и културног напретка са променама у друштву, привреди, образовању и начину живота;</li> <li>– уочава утицај и улогу књижевних и уметничких дела на формирање националног идентитета у прошлости;</li> <li>– уочава важност одређених историјских догађаја и личности кроз истраживање меморијала у локалној заједници, доприносећи неговању културе сећања;</li> <li>– препознаје и пореди различита виђења једне историјске појаве, личности или догађаја на основу тумачења историјских извора;</li> <li>– уочава историјске промене, поређењем политичке карте савременог света са историјским картама;</li> <li>– уочава везу између развоја српске државности током новог века и савремене српске државе;</li> <li>– препозна пропаганду, стереотипе и идеолошку позицију у историјском извору и формулише став који се супротставља манипулацији;</li> <li>– анализира утицај представа о прошлости на формирање модерног националног идентитета;</li> <li>– илуструје примерима значај прожимања различитих народа, култура и цивилизација;</li> <li>– утврди условљеност настанка и развоја одређене врсте комуникације историјским контекстом;</li> <li>– изводи закључак о променама у политици, друштву, привреди и култури, које су настале услед развоја комуникације;</li> <li>– идентификује последице различитих врста комуникација на свакодневни живот људи у прошлости и данас.</li> </ul>	<p>Скупштина и парламентаризам          Законодавство, државна управа и војска          Односи државе и цркве, секуларизација          Стварање националних држава и нестанак империја          Стварање модерне српске државе          Српски народ под страном влашћу          Српска Војводина          Независност Србије и Црне Горе          Развој српске државности и уставности          Кнежевина Србија          Краљевина Србија</p> <p><b>ДРУШТВЕНИ И ПРИВРЕДНИ ФЕНОМЕНИ И ОДНОСИ</b></p> <p>Типови друштвених уређења и односа          Укидање феудалних односа          Друштвени слојеви и групе – грађанство, сељаштво, радништво          Прва и Друга индустријска револуција          Идеје и идеологије – либерализам, национализам, расизам, социјализам, комунизам          Грађанска и политичка права          Аболиционизам          Капитализам          Специфичности српског друштва и привреде</p> <p><b>КУЛТУРА И СВАКОДНЕВНИ ЖИВОТ</b></p> <p>Религија и атеизам          Просветитељство          Бел епок          Наука, техника и технологија          образовање          Књижевност и уметност          Медији          Породични и родни односи          Грађанска култура          Социјална заштита          Брига о здрављу</p> <p><b>ПОЈАВЕ ДУГОГ ТРАЈАЊА – КОМУНИКАЦИЈА НЕКАД И САД</b></p> <p>Историјски контекст, потребе друштва и појединца, средства, инфраструктура, врсте (културна, економска, политичка, научно-технолошка), последице (интеркултурне, геополитичке, економске, еколошке)</p>
--	---	---

## ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ СМЕР

Разред	Трећи
Недељни фонд часова	3 часа
Годишњи фонд часова	111 часова

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
<p>2.ИС.1.1.1. Разуме значење основних историјских и појмова историјске науке.</p> <p>2.ИС.1.1.2. Користи хронолошке термине у одговарајућем историјском и савременом контексту.</p> <p>2.ИС.1.1.3. Препознаје историјски простор на историјској карти.</p> <p>2.ИС.1.1.4. Именује најзначајније личности и наводи основне процесе, појаве и догађаје из опште и националне историје.</p> <p>2.ИС.1.2.1. Самостално прикупља и разврстава различите изворе информација о прошлости и садашњости у функцији истраживања.</p> <p>2.ИС.1.2.2. Уочава да постоје различита виђења исте историјске појаве на основу поређења више историјских извора.</p> <p>2.ИС.1.2.3. Препознаје предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација.</p> <p>2.ИС.1.2.4. Усмено интерпретира историјски наратив и саопштава резултате самосталног елементарног истраживања.</p> <p>2.ИС.1.2.5. Писано саопштава резултате елементарног истраживања уз употребу текстуалне word датотеке (фајла).</p> <p>2.ИС.1.3.1. Препознаје историјску димензију савремених друштвених појава и процеса.</p> <p>2.ИС.1.3.2. Идентификује улогу историјских личности у обликовању савремене државе и друштва.</p> <p>2.ИС.1.3.3. Разуме значај и показује одговоран однос према културно-историјском наслеђу сопственог и других народа.</p> <p>2.ИС.1.3.4. Разуме смисао обележавања и неговања сећања на важне личности, догађаје и појаве из прошлости народа, држава, институција.</p> <p>2.ИС.1.3.5. Уочава елементе интеркултуралних односа и препознаје вредности друштва заснованог на њиховом неговању.</p> <p>2.ИС.1.3.6. Пореди историјски и савремени контекст поштовања људских права и активно учествује у интеркултуралном дијалогу.</p> <p>2.ИС.1.3.7. Препознаје узроке, елементе и последице историјских конфликта и криза са циљем развијања толеранције, културе дијалога и сензибилитета за спречавање потенцијалних конфликта.</p> <p>2.ИС.2.1.1. Анализира специфичности одређених историјских појмова.</p> <p>2.ИС.2.1.2. Показује историјске појаве на историјској карти и препознаје историјски простор на географској карти.</p> <p>2.ИС.2.1.3. Објашњава и повезује улогу личности, процесе, појаве, догађаје из националне и опште историје.</p> <p>2.ИС.2.2.1. Процењује релевантност и квалитет различитих извора информација о прошлости и садашњости и примењује их у истраживању.</p> <p>2.ИС.2.2.2. Анализира предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација и уочава њихове последице.</p> <p>2.ИС.2.3.1. Наводи и описује појаве дугог трајања, уочава сличности и прави разлику у односу на њихов савремени и историјски контекст.</p> <p>2.ИС.3.1.1. Разуме и анализира променљивост историјског простора у различитим периодима, уз употребу историјске, географске и савремене политичке карте.</p> <p>2.ИС.3.1.2. Критички просуђује важне процесе, појаве, догађаје и личности из опште и националне историје.</p> <p>2.ИС.3.2.1. Закључује на основу истраживања различитих извора информација о прошлости и садашњости.</p> <p>2.ИС.3.2.2. Издава и објашњава специфичне разлике и сличности у тумачењима исте историјске појаве на основу различитих историјских извора.</p> <p>2.ИС.3.2.3. Усмено објашњава резултате самосталног елементарног истраживања и аргументовано брани изнете ставове и закључке.</p> <p>2.ИС.3.2.4. Писано и графички приказује резултате елементарног истраживања уз употребу компјутерских програма за презентацију (текстуалних, визуелних, филмских датотека и powerpoint програма).</p> <p>2.ИС.3.3.1. Анализира савремене појаве и процесе у историјском контексту и на основу добијених резултата изводи закључке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– идентификује узроке и последице историјских догађаја, појава и процеса из опште и националне историје;</li> <li>– анализира историјске догађаје и појаве на основу доступних визуелних, аудио-визуелних извора и статистички-табеларно обрађених података;</li> <li>– наведе типове државних уређења у периоду новог века;</li> <li>– користи хронолошке одреднице и исправним хронолошким редоследом наводи кључне догађаје, појаве, процесе и личности;</li> <li>– у усменом и писаном излагању користи основне научне и историјске појмове;</li> <li>– пореди изворе различите сазнајне вредности и процени њихову релевантност за истраживање;</li> <li>– примењује основну методологију у елементарном историјском истраживању и резултате презентује у усменом, писаном, или дигиталном облику;</li> <li>– анализира специфичности и утицај међународних односа на положај држава и народа;</li> <li>– на основу датих примера изводи закључак о повезаности појава и процеса из националне историје са појавама и процесима у регионалним, европским и светским оквирима;</li> <li>– анализира положај и начин живота деце, жена и мушкараца, припадника различитих друштвених слојева и мањинских група у у новом веку;</li> <li>– учествује у организовању и спровођењу заједничких активности у школи или локалној заједници које подстичу друштвену одговорност и неговање културе сећања;</li> <li>– користи сазнања из других научних области, ради потпунијег сагледавања историјских појава и процеса;</li> <li>– анализира развој и промене државних институција у новом веку;</li> <li>– препозна историјске корене савремених институција и друштвених појава;</li> <li>– наводи најважније одлике српске државности у новом веку;</li> <li>– идентификује најважније друштвене групе, њихове улоге и односе у периоду новог века;</li> <li>– анализира структуру и особености српског друштва и уочава промене изазване политичким и економским процесима у периоду новог века;</li> <li>– наведе специфичности друштвених појава, процеса, политичких идеја, ставова појединачно и група насталих у новом веку;</li> <li>– анализира, на примерима, процес настанка модерних нација;</li> <li>– повезује појаву нових идеја, научног, технолошког и културног напретка са променама у друштву, привреди, образовању и начину живота;</li> <li>– уочава утицај и улогу књижевних и уметничких дела на формирање националног идентитета у прошлости;</li> <li>– уочава важност одређених историјских догађаја и личности кроз истраживање меморијала у локалној заједници, доприносећи неговању културе сећања;</li> <li>– препознаје и пореди различита виђења једне историјске појаве, личности или догађаја на основу тумачења историјских извора;</li> </ul>	<p><b>ОСНОВИ ИСТОРИЈСКОГ ИСТРАЖИВАЊА</b></p> <p>Хронологија и простор – основне одлике периода од Индустриске револуције до завршетка Првог светског рата.</p> <p>Историјски извори, њихова специфичност и сазнајна вредност (материјални, писани, аудио и визуелни – фотографија, филм).</p> <p>Историјске перспективе – примена концепта мулти-перспективности; слика „другог”</p> <p><b>МЕЂУНАРОДНИ ОДНОСИ, САВЕЗИ И КРИЗЕ</b></p> <p>Међудржавни односи</p> <p>Наполеонови ратови</p> <p>Револуције 1848/49.</p> <p>Кримски рат</p> <p>Грађански рат у САД</p> <p>Империјализам</p> <p>Блокоске поделе и савези великих сила</p> <p>Источно питање</p> <p>Ратови за српско национално ослобођење у 19. веку</p> <p>Балкански ратови</p> <p>Велики рат</p> <p><b>ДРЖАВА И ИНСТИТУЦИЈЕ</b></p> <p>Типови државних уређења</p> <p>Монархија</p> <p>Република</p> <p>Револуције и њихове тековине</p> <p>Уставност</p> <p>Структура, унутрашње уређење и институције</p> <p>Скупштина и парламентаризам</p> <p>Законодавство, државна управа и војска</p> <p>Односи државе и цркве, секуларизација</p> <p>Стварање националних држава и нестанак империја</p> <p>Стварање модерне српске државе</p> <p>Српски народ под страном влашћу</p> <p>Српска Војводина</p> <p>Независност Србије и Црне Горе</p> <p>Развој српске државности и уставности</p> <p>Кнежевина Србија</p> <p>Краљевина Србија</p> <p><b>ДРУШТВЕНИ И ПРИВРЕДНИ ФЕНОМЕНИ И ОДНОСИ</b></p> <p>Типови друштвених уређења и односа</p> <p>Укидање феудалних односа</p> <p>Друштвени слојеви и групе – грађанство, сељаштво, радништво</p> <p>Прва и Друга индустријска револуција</p> <p>Идеје и идеологије – либерализам, национализам, расизам, социјализам, комунизам</p> <p>Грађанска и политичка права</p> <p>Аболиционизам</p> <p>Капитализам</p> <p>Специфичности српског друштва и привреде</p> <p><b>КУЛТУРА И СВАКОДНЕВНИ ЖИВОТ</b></p> <p>Религија и атеизам</p> <p>Просветителство</p> <p>Бел епок</p> <p>Наука, техника и технологија</p> <p>Образовање</p> <p>Књижевност и уметност</p> <p>Медији</p> <p>Породични и родни односи</p> <p>Грађанска култура</p> <p>Социјална заштита</p> <p>Брига о здрављу</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– уочава историјске промене, поређењем политичке карте савременог света са историјским картама;</li> <li>– уочава везу између развоја српске државности током новог века и савремене српске државе;</li> <li>– препозна пропаганду, стереотипе и идеолошку позицију у историјском извору и формулише став који се супротставља манипулацији;</li> <li>– анализира утицај представа о прошлости на формирање модерног националног идентитета;</li> <li>– илуструје примерима значај прожимања различитих народа, култура и цивилизација;</li> <li>– утврди условљеност настанка и развоја одређене врсте комуникације историјским контекстом;</li> <li>– изводи закључак о променама у политици, друштву, привреди и култури, које су настале услед развоја комуникације;</li> <li>– идентификује последице различитих врста комуникација на свакодневни живот људи у прошлости и данас.</li> </ul>	<p><b>ПОЈАВЕ ДУГОГ ТРАЈАЊА – КОМУНИКАЦИЈА НЕКАД И САД</b></p> <p>Историјски контекст, потребе друштва и појединца, средства, инфраструктура, врсте (културна, економска, политичка, научно-технолошка), по-следише (интеркултурне, геополитичке, економске, еколошке)</p>
--	---	---

## ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР

Разред	Трећи
Недељни фонд часова	2 часа
Годишњи фонд часова	74 часа

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
<p>2.ИС.1.1.1.1. Разуме значење основних историјских и појмова историјске науке.</p> <p>2.ИС.1.1.2.Користи хронолошке термине у одговарајућем историјском и савременом контексту.</p> <p>2.ИС.1.1.3.Препознаје историјски простор на историјској карти.</p> <p>2.ИС.1.1.4.Именује најзначајније личности и наводи основне процесе, појаве и догађаје из опште и националне историје.</p> <p>2.ИС.1.2.1. Самостално прикупља и разврстава различите изворе информација о прошлости и садашњости у функцији истраживања.</p> <p>2.ИС.1.2.2.Уочава да постоје различита виђења исте историјске појаве на основу поређења више историјских извора.</p> <p>2.ИС.1.2.3. Препознаје предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација.</p> <p>2.ИС.1.2.4. Усмено интерпретира историјски наратив и саопштава резултате самосталног елементарног истраживања.</p> <p>2.ИС.1.2.5. Писано саопштава резултате елементарног истраживања уз употребу текстуалне word датотеке (фајла).</p> <p>2.ИС.1.3.1. Препознаје историјску димензију савремених друштвених појава и процеса.</p> <p>2.ИС.1.3.2. Идентификује улогу историјских личности у обликовању савремене државе и друштва.</p> <p>2.ИС.1.3.3. Разуме значај и показује одговоран однос према културно-историјском наслеђу сопственог и других народа.</p> <p>2.ИС.1.3.4. Разуме смисао обележавања и неговања сећања на важне личности, догађаје и појаве из прошлости народа, држава, институција.</p> <p>2.ИС.1.3.5. Уочава елементе интеркултуралних односа и препознаје вредности друштва заснованог на њиховом неговању.</p> <p>2.ИС.1.3.6. Пореди историјски и савремени контекст поштовања људских права и активно учествује у интеркултуралном дијалогу.</p> <p>2.ИС.1.3.7. Препознаје узроке, елементе и последице историјских конфликта и криза са циљем развијања толеранције, културе дијалога и сензибилитета за спречавање потенцијалних конфликта.</p> <p>2.ИС.2.1.1. Анализира специфичности одређених историјских појмова.</p> <p>2.ИС.2.1.2. Показује историјске појаве на историјској карти и препознаје историјски простор на географској карти.</p> <p>2.ИС.2.1.3. Објашњава и повезује улогу личности, процесе, појаве, догађаје из националне и опште историје.</p> <p>2.ИС.2.2.1. Процењује релевантност и квалитет различитих извора информација о прошлости и садашњости и примењује их у истраживању.</p> <p>2.ИС.2.2.2. Анализира предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација и уочава њихове последице.</p> <p>2.ИС.2.3.1. Наводи и описује појаве дугог трајања, уочава сличности и прави разлику у односу на њихов савремени и историјски контекст.</p> <p>2.ИС.3.1.1. Разуме и анализира променљивост историјског простора у различитим периодима, уз употребу историјске, географске и савремене политичке карте.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– идентификује узроке и последице историјских догађаја, појава и процеса из опште и националне историје;</li> <li>– анализира историјске догађаје и појаве на основу доступних визуелних, аудио-визуелних извора и статистички-табеларно обрађених података;</li> <li>– користи хронолошке одреднице и исправним хронолошким редоследом наводи кључне догађаје, појаве, процесе и личности;</li> <li>– у усменом и писаном излагању користи основне научне и историјске појмове;</li> <li>– пореди изворе различите сазнајне вредности и процени њихову релевантност за истраживање;</li> <li>– примењује основну методологију у елементарном историјском истраживању и резултате презентује у усменом, писаном, или дигиталном облику;</li> <li>– анализира утицај међународних односа на положај држава и народа у прошлости и препознаје га у савременим историјским процесима;</li> <li>– на основу датих примера изводи закључак о повезаности појава и процеса из националне историје са појавама и процесима у регионалним, европским и светским оквирима;</li> <li>– истражи меморијалне споменике у локалној средини и у сарадњи са локалном заједницом учествује у организовању и спровођењу заједничких школских активности везаних за развој културе сећања;</li> <li>– идентификује најважније друштвене групе, њихове улоге и односе у периоду од средине 19. века до данас;</li> <li>– анализира структуру и особености српског друштва и уочава промене изазване политичким и економским процесима у периоду од средине 19. века до данас;</li> <li>– наведе специфичности друштвених појава, процеса, политичких идеја, ставова појединца и група;</li> <li>– анализира, на примерима, процес настанка модерних нација;</li> <li>– пореди елементе српске државности 19. и 20. века и српске државе у 21. веку;</li> </ul>	<p><b>ОСНОВИ ИСТОРИЈСКОГ ИСТРАЖИВАЊА</b></p> <p>Хронологија и простор – основне одлике периода од средине XIX до данас Историјски извори, њихова специфичност и сазнајна вредност (материјални, писани, аудио, визуелни, усмена сведочанства, дигитални) Разумевање етичке димензије историје (историјска емпатија, култура сећања, историјска одговорност, етичко просуђивање осетљивих историјских феномена и догађаја, мултиперспективност)</p> <p><b>МЕЂУНАРОДНИ ОДНОСИ, САВЕЗИ И КРИЗЕ</b></p> <p>Међудржавни односи Кримски рат Грађански рат у САД Блокоске поделе и савези великих сила Источно питање Ратови за српско национално ослобођење и уједињење Балкански ратови Империјализам Велики рат Револуције у Русији и Европи Настанак југословенске државе Други светски рат Ратни злочини Геноцид, Холокауст, геноцид над Ромима, геноцид над Србима у НДХ (Аушвиц, Јасеновац, Сајмиште, гета...) Хладни рат Деколонизација Мировне и међународне конференције Међународне организације (Друштво народа, ОУН) Српска и југословенска држава у међународним односима Грађански ратови, кризе и међународне интервенције Међународни тероризам Савремени конфликти и кризе Распад југословенске државе и међунационални сукоби (интернационализација сукоба, настанак нових држава, НАТО бомбардовање Републике Српске и Савезне Републике Југославије, питање статуса Косова и Метохије)</p>

<p>2.ИС.3.1.2. Критички просуђује важне процесе, појаве, догађаје и личности из опште и националне историје.</p> <p>2.ИС.3.2.1. Закључује на основу истраживања различитих извора информација о прошлости и садашњости.</p> <p>2.ИС.3.2.2. Издаја и објашњава специфичне разлике и сличности у тумачењима исте историјске појаве на основу различитих историјских извора.</p> <p>2.ИС.3.2.3. Усмено објашњава резултате самосталног елементарног истраживања и аргументовано брани изнете ставове и закључке.</p> <p>2.ИС.3.2.4. Писано и графички приказује резултате елементарног истраживања уз употребу компјутерских програма за презентацију (текстуалних, визуелних, филмских датотека и power point програма).</p> <p>2.ИС.3.3.1. Анализира савремене појаве и процесе у историјском контексту и на основу добијених резултата изводи закључке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– идентификује основне карактеристике и предуслове настанка тоталитарних идеологија и наводи њихове последице у историјском и савременом контексту;</li> <li>– објасни значење појмова геноцид и Холокауст;</li> <li>– анализира, на основу одабраних историјских извора и литературе, различита тумачења истог историјског догађаја или појаве;</li> <li>– уочава историјске промене, поређењем политичке карте савременог света са историјским картама;</li> <li>– препозна пропаганду, стереотипе и идеолошку позицију у историјском извору и формулише став који се супротставља манипулацији;</li> <li>– критички процењује сазнајну вредност и веродостојност усмених сведочанстава, као и писаних, визуелних, аудио-визуелних и електронских историјских извора;</li> <li>– наведе специфичности друштвених, економских и државних уређења у периоду од средине 19. века до данас;</li> <li>– илуструје примерима утицај научно-технолошког развоја на промене у друштву, економији и природном окружењу;</li> <li>– критички се односи према информацијама из медија користећи се историјским знањима и вештинама;</li> <li>– објасни разлику између методолошки утемељених и ненаучних интерпретација прошлости, које су узрок појаве историјског ревизионизма;</li> <li>– излаже ставове, засноване на методолошки утемељеним аргументима, о осетљивим историјским питањима и појавама;</li> <li>– образложи утицај историјских догађаја, појава и процеса на креирање и јачање националног и културног идентитета у периоду савремене историје;</li> <li>– наведе примере утицаја популарне културе и уметничких достигнућа на обликовање савременог друштва;</li> <li>– идентификује узроке, елементе и последице историјских сукоба и ратова и дискутује о могућим начинима превенције конфликта;</li> <li>– изведе закључке о узроцима, току и последицама ратова условљених распадом СФРЈ користећи изворе различитог порекла и сазнајне вредности;</li> <li>– препозна, на примерима из савремене историје, важност поштовања људских права;</li> <li>– пореди права појединца и друштвених група у истој епохи на различитом простору, као и током различитих епоха на истом простору;</li> <li>– идентификује историјске предуслове развоја индивидуалних и колективних права и наводи примере њиховог кршења у прошлости и данас;</li> <li>– наведе механизме заштитних људских права (институције, декларације, организације).</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ДРЖАВА И ИНСТИТУЦИЈЕ</b></p> <p>Стварање националних држава и нестанак империја          Типови државних уређења          Монархија          Република          Револуције и њихове тековине          Уставност          Структура, унутрашње уређење и институције          Скупштина и парламентаризам          Законодавство, државна управа и војска          Односи државе и цркве, секуларизација          Демократија и тоталитаризам          Српски народ под страном влашћу          Развој српске и југословенске државности и уставности          Кнежевина Србија          Краљевина Србија          Краљевина СХС/Југославија          ФНРЈ/СФРЈ          СРЈ, Државна заједница Србија и Црна Гора          Република Србија          Република Српска</p>
		<p style="text-align: center;"><b>ДРУШТВЕНИ И ПРИВРЕДНИ ФЕНОМЕНИ И ОДНОСИ</b></p> <p>Идеје и идеологије – либерализам, национализам, расизам, социјализам, комунизам, фашизам, нацизам, неолиберализам          Типови друштвених уређења и односа          Укидање феудалних односа          Друштвени слојеви и групе – грађанство, сељаштво, радништво          Либерални капитализам          Социјализам – друштвени и економски систем          Економске кризе          Људска и мањинска права          Покрети еманципације          Глобализација          Транзиција          Друга, Трећа и Четврта индустријска револуција          Специфичности српског и југословенског друштва и економије</p>
		<p style="text-align: center;"><b>КУЛТУРА И СВАКОДНЕВНИ ЖИВОТ</b></p> <p>Религије и атеизам          Бел епок          Наука, техника и технологија          Образовање          Књижевност и уметност          Медији          Популарна култура          Породични и родни односи          Демографске промене          Социјална заштита          Брига о здрављу и животној средини</p>
		<p style="text-align: center;"><b>ПОЈАВЕ ДУГОГ ТРАЈАЊА – ПРАВА ПОЈЕДИНЦА И ГРУПА НЕКАД И САД</b></p> <p>Права појединца и друштвених група у различитим цивилизацијама и историјским епохама          Развој и статус индивидуалних и колективних права од 19. века до данас (мањинске групе, угрожавање, дискриминација, међународни механизми заштите права, декларације и конвенције, ОУН и Савет Европе)</p>

### УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм је конципиран тако да су уз стандарде постигнућа и исходе дефинисане за крај разреда дати и кључни појмови садржаја, разврстани у шест међусобно повезаних тематских целина (*Основи историјског истраживања; Међународни односи, савези и кризе; Држава и институције; Друштвени и привредни феномени и односи; Култура и свакодневни живот и Појаве дугог трајања*). У трећем разреду, у гимназији општег типа и друштвено-језичког смера, као појава дугог трајања изучаваће се комуникације кроз различите епохе (*Појаве дугог трајања – комуникација некад и сад*), а у гимназији природно-математичког смера, права поје-

динца и друштвених група у различитим цивилизацијама и историјским епохама (*Појаве дугог трајања – права појединца и група некад и сад*).

Међу гимназијским смеровима постоји и разлика у погледу хронолошких граница периода који се изучавају. У гимназији општег типа и друштвено-језичког смера изучава се период од средине 18. до почетка 20. века (од Индустријске револуције до завршетка Великог рата), док у гимназији природно-математичког смера, где је ово последња година учења историје, период који обухвата догађаје, појаве, процесе и личности од средине 19. века до данас.

Концепт наставе и учења засноване на исходима подразумева да ученици, посредством садржаја предмета, стекну не само

основна знања, већ да их користе у развоју вештина историјског мишљења и изградњи ставова и вредности. Програм, у том смислу, нуди садржински оквир, а наставник има могућност да изабере и неке додатне садржаје уколико сматра да су примерени средини у којој ученици живе, или процени да одговарају њиховим интересовањима. Програм се, на пример, може допунити и садржајима из прошлости завичаја, чиме се код ученика постиже јаснија представа о историјској и културној баштини у њиховом крају – археолошка налазишта, музејске збирке. Сви садржаји су дефинисани тако да су у функцији остваривања исхода предвиђених програмом.

## I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Већина предметних исхода постиже се кроз непосредну истраживачку активност ученика, а уз подстицај и подршку наставника. Најефикасније методе наставе и учења јесу оне које ученика стављају у адекватну активну позицију у процесу развијања знања и вештина. При остваривању циља предмета и достизању исхода мора се имати у виду да су садржаји, методе наставе и учења и активности ученика неодојиви у наставном процесу. Да би сви ученици достигли предвиђене исходе и да би се остварио циљ наставе историје, потребно је да наставник упозна специфичности начина учења својих ученика и да према њима планира и прилагођава активности. Наставник има слободу да сам одреди распоред и динамику активности за сваку тему, уважавајући циљ предмета и дефинисане исходе. Редослед исхода не исказује њихову важност, јер су сви од значаја за постизање циља предмета. Између исхода постоји повезаност и остваривање једног исхода доприноси остваривању других исхода.

Програм оријентисан на процес и исходе учења наставнику даје већу слободу у креирању и осмишљавању наставе и учења. Улога наставника је да контекстуализује дати програм потребама конкретне одељења имајући у виду: састав одељења и карактеристике ученика; уџбенике и друге наставне материјале које ће користити; техничке услове, наставна средства и медије којима школа располаже; ресурсе, могућности, као и потребе локалне средине у којој се школа налази. Полазећи од датих исхода и садржаја, наставник најпре креира свој годишњи план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Од њега се очекује и да, у фази планирања и писања припреме за час, дефинише исходе за сваку наставну јединицу. При планирању треба имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Наставник за сваки час планира и припрема средства и начине провере остварености пројектованих исхода. У планирању и припремању наставе и учења, наставник планира не само своје, већ и активности ученика на часу. Поред уџбеника, као једног од извора знања, на наставнику је да ученицима омогући увид и искуство коришћења и других извора сазнавања.

Ученици у трећем разреду гимназије већ поседују извесна знања о најважнијим историјским појмовима, имају нека животна искуства и формиране ставове који су основ за изградњу нових знања, вештина, ставова и вредности. Битно је искористити велике могућности које *Историја* као наративни предмет пружа у подстицању ученичке радозналости, која је у основи сваког сазнања. Посебно место у настави историје имају питања, како она која поставља наставник ученицима, тако и она која долазе од ученика, подстакнута оним што су чули у учионици или што су сазнали ван ње користећи различите изворе информација. Добро осмишљена питања наставника имају подстицајну функцију за развој историјског мишљења и критичке свести, не само у фази утврђивања и систематизације градива, већ и у самој обради наставних садржаја. У зависности од циља који наставник жели да оствари, питања могу имати различите функције, као што су: фокусирање пажње на неки садржај или аспект, подстицање поређења, трагање за објашњењем. Одговарајућа питања могу да послуже и као подстицај за елементарна историјска истраживања, прилагођена узрасту и могућностима ученика, што доприноси достизању прописаних стандарда постигнућа.

Настава би требало да помогне ученицима у стварању што јасније представе не само о томе „како је уистину било”, већ и зашто се нешто десило и какве су последице из тога проистекле. Да би схватио догађаје из прошлости, ученик треба да их „оживи у свом уму”, у чему велику помоћ може пружити употреба одабраних историјских извора, литературе, карата и других извора података (документарни и играни видео и дигитални материјали, музејски експонати, илустрације), оближење културно-историјских споменика и посете установама културе. Треба искористити и утицај наставе и учења историје на неговање језичке и говорне културе (вештине беседништва и дебате), као и на развијање културе сећања и свести о друштвеној одговорности и људским правима.

Неопходно је имати у виду и интегративну функцију историје, која у образовном систему, где су знања подељена по предметима, помаже ученицима да постигну целовито схватање о повезаности и условљености географских, економских и културних услова живота човека. Пожељно је избегавати фрагментарно и изоловано учење историјских чињеница јер оно има најкраће трајање у памћењу и најслабији трансфер у стицању других знања и развоју вештина. У настави треба, кад год је то могуће, примењивати дидактички концепт мултиперспективности.

## II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Приликом остваривања програма наставник треба да има у виду циљ, општу и специфичне компетенције предмета, стандарде постигнућа и исходе за крај разреда и да у складу с тим води рачуна о селекцији и броју података неопходних за разумевање одређених кључних појмова садржаја.

Датом поделом тематских целина обезбеђује се да се одређени садржаји по потреби понављају, надограђују и надовезују. На овај начин ће ученицима бити лакше да схвате комплексност и међусобну зависност појава и процеса у историји. Поредити и анализирајући појаве из политичке, друштвене, привредне и културне историје, ученици треба да уоче њихове специфичности, али и међусобну повезаност.

Већина кључних појмова садржаја који су наведени у темама заједничка је за појаве из опште и националне историје. Појаве и процесе из националне историје би требало контекстуализовати са појавама и процесима у регионалним, европским и глобалним оквирима.

### Основи историјског истраживања

Наставна тема *Основи историјског истраживања* подразумева одређивање хронолошких и просторних оквира периода који се изучава, при чему се очекује активирање постојећих знања ученика о периодизацији историје, о датој епохи и географском простору, али и проширивање тих знања кроз дефинисање најважнијих појмова, процеса, догађаја и личности епохе.

Током реализације ове теме ученици би требало да кроз анализу одабраних историјских извора примене усвојена знања о врсти, пореклу, тумачењу и сазнајној вредности историјских извора. Приликом одабира, акценат би требало да буде на историјским изворима специфичним за период, као и на историјским изворима који се први пут појављују, а који настају као резултат напретка технологије (фотографија, филм... ). Тако бу ученици применили постојећа знања на новим типовима историјских извора, увидевши потребу за новим елементима анализе, проблематику коју намећу ови типови историјских извора, али и њихов значај за стварање потпуније слике времена и за тумачење историјских догађаја, процеса и појава.

Веома важан сегмент теме јесу историјске перспективе, односно примена концепта мултиперспективности, који, да би био остварен, захтева пажљив и разноврстан одабир историјских извора, али и пажљиво вођење кроз тумачење извора. Циљ примене овог концепта је сагледавање фактора који утичу на формирање сопствене перспективе историјских појава, процеса или догађаја, као и фактора који утичу на формирање другачијег сагледавања и разумевање порекла те различитости. Битан аспект је и историјска

емпатија, односно посматрање исте појаве, догађаја или процеса из перспективе другог, као и уважавање различите перспективе, али без релативизовања историјских чињеница, затим увиђање значаја да историјске појаве, процеси и догађаји буде сагледани из друге и другачије перспективе. Овакав приступ се може односити на истраживање догађаја или феномена који припадају задатој епохи, али је веома важно пренети овакав концепт што ближе садашњем тренутку.

У реализацији теме *Основи историјског истраживања* у гимназији природно-математичког смера важно место требало би да заузме разумевање етичке димензије историје, што би било остварено кроз разумевање значаја историјске емпатије, културе сећања, историјске одговорности, као и етичко просуђивање осетљивих историјских појава. Ученици би кроз обраду овог дела теме требало да кроз активно учење у настави спознају историјску емпатију, односно да уоче другачију перспективу и услове у којима се она формира, као и да критички сагледају околности које су оквир за одређени историјски процес, појаву или догађај. Ученици би, такође, у оквиру овог дела теме требало да се баве културом сећања, као важним аспектом савременог доба које осигурава одговоран однос и учење у демократском друштву, при чему је обрада садржаја везаних за културу сећања погодна за остваривање кроз пројектну наставу, ангажовање у локалној средини, као и сарадњу са локалним институцијама. Као врхунац наставе историје и њене етичке димензије посебну пажњу треба посветити историјској одговорности, самом значењу термина, али преваходно, кроз активну наставу и подстицање критичког мишљења, заузимању вредносних ставова који морају бити аргументовани, јасно дефинисани и у складу са савременим начелима демократског друштва.

### Међународни односи, савези и кризе

Тематска целина *Међународни односи, савези и кризе* ученике треба да „уведе” у епоху коју ће изучавати у трећем разреду. Кроз њено остваривање ученици ће, најпре, да обнове знања која су већ усвојили у основној школи о међудржавним односима, посебно великих сила, као и о међународном положају српског народа у датом периоду. Посебно је важно да ученици препознају процесе дугог трајања у односима међу државама и уоче утицај различитих идеологија и економских чинилаца на међународне односе. У том смислу, може се истражити како су кризе у односима и конфликти међу великим силама, па и избијање светских ратова у великој мери били условљени економским разлозима. Треба нагласити и значај појаве нације и национализма, као и утицај културе и идентитета на међународне односе. Неопходно је, такође, указати ученицима на утицај геополитичких чинилаца на односе међу државама и народима.

Ученици треба нарочиту пажњу да посвете анализи утицаја развоја европског Запада на модернизацију државе у Србији и Црној Гори и да увиђањем узрочно-последичних веза, на примерима из националне историје, самостално доносе закључке о утицају међународних односа, ратова и криза на унутрашње прилике.

Истакнуте личности:

Гимназија општег типа и друштвено-језичког смера – Катарина II, Марија Терезија, Јосиф II, Робеспјер, Дантон, Наполеон Бонапарта, вожд Карађорђе, кнез Милош, Петар I и Петар II Петровић Његош, Ђузепе Гарибалди, Камило Кавур, Абрахам Линколн, Ото фон Бизмарк, Наполеон III, кнез Михаило Обреновић, Илија Гарашанин, Јован Ристић, Бењамин Калај, краљ Милан Обреновић, Вилхелм II, Николај II Романов, Вудро Вилсон, краљ Петар I и регент Александар Карађорђевић, Стојан Новаковић, Никола Пашић, Милован Миловановић, Радомир Путник, Степа Степановић, Живојин Мишић, Петар Бојовић, Јанко Вукотић, Драгутин Димитријевић Апис...

Гимназија природно-математичког смера – Ђузепе Гарибалди, Камило Кавур, Абрахам Линколн, Ото фон Бизмарк, Наполеон III, кнез Михаило Обреновић, Илија Гарашанин, Јован Ристић, Бењамин Калај, краљ Милан Обреновић, Вилхелм II, Николај II

Романов, Вудро Вилсон, краљ Петар I Карађорђевић, Никола Пашић, Милован Миловановић, Радомир Путник, Степа Степановић, Живојин Мишић, Петар Бојовић, Јанко Вукотић, Драгутин Димитријевић Апис, Владимир Иљич Лењин, Бенито Мусолини, Адолф Хитлер, Јосиф Стаљин, Френклин Рузвелт, Винстон Черчил, Франциско Франко, Мао Цедунг, краљ Александар I, краљ Петар II и кнез Павле Карађорђевић, Милан Стојадиновић, Драгољуб Михаиловић, Јосип Броз, Милан Недић, Анте Павелић, Диана Будисављевић, Махатма Ганди, Жан Моне, Роберт Шуман, Шарл де Гол, Џон Кенеди, Никита Хрушчов, Роналд Реган, Михаил Горбачов, Маргарет Тачер, Владимир Путин, Ангела Меркел, Осам Бин Ладен, Си Ђинпинг, Слободан Милошевић, Фрањо Туђман, Алија Изетбеговић...

### Држава и институције

Тема *Држава и институције* треба да омогући ученицима да прошире своја знања о основним типовима државног уређења и развоју државних институција. У обради садржаја о типовима различитих државних уређења треба подстицати ученике да издвајају сличности и посебности у оквиру држава исте епохе, али и правити паралеле са ранијим епохама. Када се говори о структури држава, такође треба insistирати на сталном упоређивању институција у читавом периоду који се изучава, као и са ранијим епохама. На тај начин ће се обезбеђивати трајност ученичких знања и боља припрема за полагање матурског испита из историје.

На примерима појединих држава треба показати како су револуције утицале на облик државног уређења, на поделу власти и на друштвене промене. Код остваривања других тема увек треба insistирати на уочавању утицаја државних институција на међународне, привредне, друштвене и културне прилике. Посебну пажњу треба посветити разумевању развоја уставности и како је различитим уставним решењима регулисана подела власти међу државним институцијама.

Када је историја српског народа у питању, треба приказати преглед најзначајнијих политичких догађаја и процеса, као и развој државних, друштвених и верских институција. Важно је да ученици уоче развојност неке појаве или процеса, како су се мењали током времена и који су чиниоци на то утицали. Ученици треба да уоче и разумеју утицај различитих држава на развој друштвених и државних институција код Срба, као и зависност политичког развоја Србије у контексту ширих регионалних и европских збивања.

Истакнуте личности:

Гимназија општег типа и друштвено-језичког смера – Волтер, Монтеѕкје, Русо, Катарина II, Фридрих Велики, Марија Терезија, Јосиф II, Џорџ Вашингтон, Томас Џеферсон, Робеспјер, Дантон, Наполеон Бонапарта, вожд Карађорђе, кнез Милош, кнегиња Љубица, Петар I и Петар II Петровић Његош, Сава Текелија, митрополит Стефан Стратимировић, Ђузепе Мацини, Ђузепе Гарибалди, Камило Кавур, Ото фон Бизмарк, Наполеон III, краљица Викторија, Карл Маркс, кнез Александар и кнегиња Персида Карађорђевић, патријарх Јосиф Рајачић, кнез Михаило, кнегиња Јулија, Илија Гарашанин, Јован Ристић, Светозар Милетић, Бењамин Калај, краљ Милан, краљица Наталија, краљ Александар и краљица Драга Обреновић, краљ Никола Петровић Његош, Стојан Новаковић, Никола Пашић, Николај II Романов, краљ Петар I и регент Александар Карађорђевић...

Гимназија природно-математичког смера – Ђузепе Мацини, Ђузепе Гарибалди, Камило Кавур, Ото фон Бизмарк, Наполеон III, краљица Викторија, Карл Маркс, кнез Михаило, кнегиња Јулија, Илија Гарашанин, Јован Ристић, Светозар Милетић, Бењамин Калај, краљ Милан, краљица Наталија, краљ Александар и краљица Драга Обреновић, краљ Никола Петровић Његош, Николај II Романов, краљ Петар I, краљ Александар I, краљица Марија, краљ Петар II и кнез Павле Карађорђевић, Владимир Иљич Лењин, Бенито Мусолини, Адолф Хитлер, Јосиф Стаљин, Френклин Рузвелт, Никола Пашић, Стјепан Радић, Милан Стојадиновић, Драгиша Цветковић, Влатко Мачек, Винстон Черчил, Франциско Франко,

Мао Цедунг, Јосип Броз, Милован Ђилас, Александар Ранковић, Марко Никезић, Слободан Милошевић, Зоран Ђинђић, Војислав Коштуница...

### Друштвени и привредни феномени и односи

Тематска целина *Друштвени и привредни феномени и односи* треба да омогући ученицима да прошире постојећа и усвоје нова знања о друштвеним и привредним приликама у датој епохи и пореде их са савременим окружењем. Током остваривања ове теме ученици би требало да уоче законитости одређених друштвених феномена и односа. Треба да приметите шта је заједничко, а шта различито у друштвима у епохи која се изучава (нпр. процес укидања феудалних односа и развој капитализма, диференцијација друштва и типови друштвених уређења и односа, подела на друштвена слојеве и групе и мобилност међу њима и др.). На примерима појединих држава ученици би требало да уоче и разумеју поделу друштва, друштвену хијерархију и однос друштва и државе. Ученици треба да уоче и појаву појединих идеологија, њихове карактеристике, разлике и историјски значај. Посебну пажњу треба посветити анализи процеса развоја привреде и промена у начину производње и економским односима, као и на последице тих промена на друштво и свакодневни живот људи. На примерима треба указати на ток и значај развоја грађанских и политичких права у датом периоду. Треба приказати развој српског друштва и економије, тако да ученици уоче специфичности, али и регионалне и европске утицаје. Поредити и анализирајући различите друштвене и привредне појаве, процесе и системе, ученици треба да идентификују основне чиниоце који утичу на привредне и друштвене токове и разумеју концепт континуитета и промене у историји.

### Култура и свакодневни живот

Остваривање тематске целине *Култура и свакодневни живот* треба да омогући ученицима упознавање са културним приликама и достигнућима, улогом религије и веровања и свакодневним животом припадника различитих друштвених група у изучаваној епохи. На основу већ усвојених знања о политичким, друштвеним и привредним приликама датог периода ученици треба да уоче њихову повезаност и утицај на културни и верски живот. Важно је, такође, на примерима различитих религијских учења, веровања и обичаја, приказати начин поимања света у датој епохи и на тај начин „ући у ципеле” људи који су тада живели.

Ученике треба подстицати да уоче међусобне културне утицаје и прожимања различитих народа и култура и како су одређене идеје и научно-техничка открића утицала на развој друштва, културе, уметности, образовања и свакодневни живот људи. У том смислу, треба им указати на важност неговања различитих културних традиција и подстицати код њих одговоран однос према културно-историјском наслеђу сопственог и других народа.

Да би разумели историјски период који изучавају, ученици треба да се упознају и са књижевношћу и уметношћу тог времена. Зато је пожељно да се у корелацији са наставом српског језика и књижевности, ликовне и музичке културе осветле друштвене и политичке околности настанка неког дела које се проучава. Могу се, на пример, анализирати књижевне врсте које су карактеристичне за дату епоху.

### Истакнуте личности:

Гимназија општег типа и друштвено-језичког смера – Волтер, Монтескје, Русо, Џејмс Ват, Доситеј Обрадовић, Вук Караџић, кнегиња Љубица, Прота Матеја Ненадовић, Петар I и Петар II Петровић Његош, Сава Текелија, митрополит Стефан Стратимировић, Катарина Ивановић, краљица Викторија, браћа Лимијер, Алфред Нобел, Алекса Шантић, Алберт Ајнштајн, Пјер и Марија Кири, Сигмунд Фројд, Михајло Пупин, Никола Тесла, Хенри Форд, Јован Цвијић, Надежда Петровић, Арчибалд Рајс, Милунка Савић, Флора Сендс...

Гимназија природно-математичког смера – Вук Караџић, Катарина Ивановић, краљица Викторија, браћа Лимијер, Алфред

Нобел, Алекса Шантић, Алберт Ајнштајн, Пјер и Марија Кири, Сигмунд Фројд, Михајло Пупин, Никола Тесла, Хенри Форд, Јован Цвијић, Надежда Петровић, Арчибалд Рајс, Милунка Савић, Флора Сендс, Александар Флеминг, Пабло Пикасо, Волт Дизни, Чарли Чаплин, Сергеј Ејзенштајн, Слободан Јовановић, Милутин Миланковић, Исидора Секулић, Ксенија Атанасијевић, Милена Павловић Барили, Иван Мештровић, Енди Ворхол, Бил Гејтс, Иво Андрић, Милош Црњански, Борислав Пекић, Драгослав Михајловић, Александар Петровић, Мира Траиловић, Душан Ковачевић...

### Појаве дугог трајања

Тема *Појаве дугог трајања – комуникација некад и сад* изучаваће се у трећем разреду у гимназији општег типа и друштвено-језичког смера. Ова тематска целина требало би да омогући да ученици разумеју континуитет и промене код одређених историјских феномена, који се могу пратити кроз различите историјске периоде. Поред разумевања дефинисаних кључних појмова, ова тема треба да обезбеди да ученици на конкретним примерима и уз употребу одговарајућих наставних метода уоче значај и улогу комуникација у историји.

Рад на овој теми никако не треба да буде хронолошки ограничен, већ би требало да, како би испунила свој циљ, обухвати појаве од старог века до савременог доба. Посебну пажњу треба посветити околностима, разлозима настанка и последицама комуникација у прошлости. Ученици ће се најпре упознати са првим облицима комуникације људи, а потом и са развојем осталих облика комуникација кроз различите епохе.

Током изучавања ове теме ученици би требало да уоче сличности и разлике између различитих врста комуникација – културних, економских, политичких, научно-технолошких. Одабрани примери треба да укажу на утицај комуникација на развој науке и технологије, трговине и саобраћаја. Веома је важно да се ученици упознају и са историјским контекстом и потребама друштва и појединца које су условиле настанак различитих система преноса информација (нпр. пренос порука димним сигнаlima, писаним средствима, различитим животињама, бродовима, железницом, телеграфом, телефоном, радијом, телевизијом, интернетом...). Учећи о различитим средствима комуникације, ученици ће се упознати и са историјским развојем инфраструктуре – путева, мостова, тунела, поморских и речних канала, модерних саобраћајних коридора итд. Пажњу ученика треба усмерити и ка критичком просуђивању утицаја инфраструктуре на свакодневни живот људи у прошлости. Као и у осталим темама, и овде је пожељна равномерна заступљеност примера из опште и националне историје, као и поређење на просторном и временском нивоу.

Потребно је обезбедити широко ангажовање ученика и подстицати код њих критичко мишљење и свест о последицама развоја комуникација – интеркултуралним, економским, геополитичким и еколошким. На тај начин могу бити подстакнути на сарадњу са широм (ваншколском) заједницом као њени активни и одговорни чланови. Тема је веома погодна за остваривање пројектног и саморегулисаног учења, при чему би ученици имали прилику да унапред вештине елементарног историјског истраживања и анализе, ИКТ вештине, као и компетенције за сарадњу у оквиру групе и целоживотно учење. Она пружа и могућност интердисциплинарног приступа, односно корелацију са обавезним предметима Српски језик и књижевност, Географија, Рачунарство и информатика, као и са изборним програмима Савремене технологије и Основи геополитике.

Тема *Појаве дугог трајања – права појединца и група некад и сад* изучаваће се у трећем разреду гимназије природно-математичког смера, као и у четвртном разреду гимназије општег типа и друштвено-језичког смера. Ова тематска целина требало би да омогући да ученици разумеју континуитет и промене код одређених историјских феномена, који се могу пратити кроз различите историјске периоде. Поред разумевања датих кључних појмова, ова тема треба да обезбеди да ученици на конкретним примерима и уз употребу одговарајућих наставних метода, уоче како су се мењала права појединца и друштвених група у различитим цивилизацијама и историјским епохама.

Мада историјат бриге за индивидуална и колективна права може да се прати до дубоко у прошлост и уочи чак у време антике и средњег века, највише простора у реализацији ове теме свакако ће бити посвећено периоду од 18. века до данас. Ученици могу да крену од савремене дефиниције и схватања људских права, а да затим, кроз различита истраживања и анализу одговарајућих историјских извора и литературе, идентификују преломне догађаје и појаве у процесу развоја индивидуалних и колективних права. Биће им, у том смислу, веома корисно да, на пример, тумаче садржај Велике повеље слобода (*Magna carta libertatum*), Хабсбургов акт (*Habeas corpus act*), знаменитих декларација насталих у време Америчке и Француске револуције (Декларацији о независности и Декларацији о правима човека и грађанина), или одговарајуће чланове Душановог законика, Сретењског устава и српског Грађанског законика. Могу, такође, да кроз различите епохе анализирају проблем ropства и како се та појава, на пример, толеришала и оправдавала међу хришћанима на југу САД пре Грађанског рата. Питање репресије и кршења људских права у тоталитарним режимима 20. века је посебно важно и треба му посветити одговарајући простор. Ученици треба да истраже и сазнају кроз шта су све пролазиле жртве фашизма, нацизма и комунизма на простору Југославије, Европе и света.

Ученици треба да се упознају и са садржајем Универзалне декларације о људским правима Уједињених нација из 1948. године, Европске повеље о људским правима из 1950. године, Хелсиншког завршног акта из 1975. године (који налаже неповредивост свих граница па и недемократских одређених административних линија између чланица федерација) и истраже које институције, организације и механизми постоје у нашој земљи и свету ради заштите људских права.

Поштовање права појединаца и група је садржано у моралним вредностима које су постојале и много пре декларација и прописаног законодавства, али савремено демократско уређење није могуће без поштовања утврђених грађанских, политичких, економских и културних права свих грађана. Ученици ће стога моћи да истраже како се, на пример, бирачко право током 19. и 20. века све више ширило, да би га данас, у највећем делу света, имали сви пунолетни грађани. У време реализације ове теме велики део ученика ће већ располагати тим правом, па ће она допринети и развоју њихове компетенције за одговорно учешће у демократском друштву.

Истакнуте личности: Солон, Аристотел, Перикле, Русо, Волтер, Хегел, Дејвид Хјум, Џон Лок, Џон Стјуарт Мил, Абрахам Линколн, Махатма Ганди, Мартин Лутер Кинг, Роза Паркс, Нелсон Мандела...

### III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Праћење напредовања ученика започиње иницијалном проценом нивоа на коме се он налази и у односу на шта ће се процењивати његово даље напредовање. Свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода предмета, као и напредак других ученика. Сваки наставни час и свака активност ученика су, у том смислу, прилика за регистровање напретка ученика и упућивање на даље активности. Наставник треба да подржи саморегулацију процеса учења кроз постављање личних циљева напредовања.

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се процес и продукти учења. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое циљева учења и начине оцењивања. Потребно је, такође, ускладити оцењивање са његовом сврхом. У вредновању научног, поред усменог испитивања, користе се и тестови знања. У формативном оцењивању се користе различити инструменти, а избор зависи од врсте активности која се вреднује. Вредновање активности, нарочито ако је тимски рад у питању, може се обавити са групом тако да се од сваког члана тражи мишљење о сопственом раду и о раду сваког члана понаособ (тзв. вршњачко оцењивање).

Како ниједан од познатих начина вредновања није савршен, потребно је комбиновати различите начине оцењивања. Једино тако наставник може да сагледа слабе и јаке стране сваког свог ученика. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, ученици се уче да размисљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање тако постаје инструмент за напредовање у учењу. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Потребно је да наставник резултате вредновања постигнућа својих ученика континуирано анализира и користи тако да унапреди део своје наставне праксе. Рад сваког наставника састоји се од планирања, остваривања и праћења и вредновања. Важно је да наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, и процес наставе и учења, као и себе и сопствени рад.

## ИСТОРИЈА

### ОПШТИ ТИП

Разред	Четврти
Недељни фонд часова	2 часа
Годишњи фонд часова	66 часова

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
2.ИС.1.1.1. Разуме значење основних историјских и појмова историјске науке. 2.ИС.1.1.2. Користи хронолошке термине у одговарајућем историјском и савременом контексту. 2.ИС.1.1.3. Препознаје историјски простор на историјској карти. 2.ИС.1.1.4. Именује најзначајније личности и наводи основне процесе, појаве и догађаје из опште и националне историје. 2.ИС.1.2.1. Самостално прикупља и разврстава различите изворе информација о прошлости и садашњости у функцији истраживања. 2.ИС.1.2.2. Уочава да постоје различита виђења исте историјске појаве на основу поређења више историјских извора. 2.ИС.1.2.3. Препознаје предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација. 2.ИС.1.2.4. Усмено интерпретира историјски наратив и саопштава резултате самосталног елементарног истраживања. 2.ИС.1.2.5. Писано саопштава резултате елементарног истраживања уз употребу текстуалне wordдатотеке (фајла). 2.ИС.1.3.1. Препознаје историјску димензију савремених друштвених појава и процеса.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– идентификује узроке и последице историјских догађаја, појава и процеса из опште и националне историје;</li> <li>– анализира историјске догађаје и појаве на основу доступних писаних, визуелних, аудио-визуелних и усмених извора и статистички-табеларно обрађених података;</li> <li>– критички процењује сазнајну вредност и веродостојност усмених сведочанстава, као и писаних, визуелних, аудио-визуелних и електронских историјских извора;</li> <li>– анализира утицај међународних односа на положај држава и народа у прошлости и препознаје га у савременим историјским процесима;</li> <li>– наведе специфичности друштвених, економских и државних уређења у периоду савремене историје;</li> </ul>	<p><b>ОСНОВИ ИСТОРИЈСКОГ ИСТРАЖИВАЊА</b></p> <p>Хронологија и простор – основне одлике периода од завршетка Првог светског рата до наших дана. Историјски извори, њихова специфичност и сазнајна вредност (материјални, писани, аудио, визуелни, усмена сведочанства, дигитални).</p> <p>Разумевање етичке димензије историје (историјска емпатија, култура сећања, историјска одговорност, етичко просуђивање осетљивих историјских феномена и догађаја), слика „другог“</p> <p><b>МЕЂУНАРОДНИ ОДНОСИ, САВЕЗИ И КРИЗЕ</b></p> <p>Последице Великог рата Револуције у Русији и Европи Настанак југословенске државе Други светски рат Ратни злочини</p>

<p>2.ИС.1.3.2.Идентификује улогу историјских личности у обликовању савремене државе и друштва.</p> <p>2.ИС.1.3.3.Разуме значај и показује одговоран однос према културно-историјском наслеђу сопственог и других народа.</p> <p>2.ИС.1.3.4.Разуме смисао обележавања и неговања сећања на важне личности, догађаје и појаве из прошлости народа, држава, институција.</p> <p>2.ИС.1.3.5.Уочава елементе интеркултуралних односа и препознаје вредности друштва заснованог на њиховом неговању.</p> <p>2.ИС.1.3.6.Пореди историјски и савремени контекст поштовања људских права и активно учествује у интеркултуралном дијалогу.</p> <p>2.ИС.1.3.7. Препознаје узроке, елементе и последице историјских конфликта и криза са циљем развијања толеранције, културе дијалога и сензибилитета за спречавање потенцијалних конфликта.</p> <p>2.ИС.2.1.1. Анализира специфичности одређених историјских појмова.</p> <p>2.ИС.2.1.2. Показује историјске појаве на историјској карти и препознаје историјски простор на географској карти.</p> <p>2.ИС.2.1.3. Објашњава и повезује улогу личности, процесе, појаве, догађаје из националне и опште историје.</p> <p>2.ИС.2.2.1. Процењује релевантност и квалитет различитих извора информација о прошлости и садашњости и примењује их у истраживању.</p> <p>2.ИС.2.2.2. Анализира предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација и уочава њихове последице.</p> <p>2.ИС.2.3.1. Наводи и описује појаве дугог трајања, уочава сличности и прави разлику у односу на њихов савремени и историјски контекст.</p> <p>2.ИС.3.1.1. Разуме и анализира променљивост историјског простора у различитим периодима, уз употребу историјске, географске и савремене политичке карте.</p> <p>2.ИС.3.1.2. Критички просуђује важне процесе, појаве, догађаје и личности из опште и националне историје.</p> <p>2.ИС.3.2.1. Закључује на основу истраживања различитих извора информација о прошлости и садашњости.</p> <p>2.ИС.3.2.2. Издваја и објашњава специфичне разлике и сличности у тумачењима исте историјске појаве на основу различитих историјских извора.</p> <p>2.ИС.3.2.3. Усмено објашњава резултате самосталног елементарног истраживања и аргументовано брани изнете ставове и закључке.</p> <p>2.ИС.3.2.4. Писано и графички приказује резултате елементарног истраживања уз употребу компјутерских програма за презентацију (текстуалних, визуелних, филмских датотека и power point програма).</p> <p>2.ИС.3.3.1. Анализира савремене појаве и процесе у историјском контексту и на основу добијених резултата изводи закључке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– препозна последице различитих врста еманципације и дискриминације у друштву током периода савремене историје;</li> <li>– илуструје примерима утицај научно-технолошког развоја на промене у друштву, економији и природном окружењу;</li> <li>– идентификује демографске, социјалне и културолошке промене као последице процеса глобализације;</li> <li>– анализира, на основу одабраних историјских извора и литературе, различита тумачења истог историјског догађаја или појаве;</li> <li>– препозна пропаганду, стереотипе и идеолошку позицију у историјском извору и формулише став који се супротставља манипулацији;</li> <li>– изрази ставове, засноване на историјским аргументима, уважавајући туђе мишљење;</li> <li>– критички се односи према информацијама из медија користећи се историјским знањима и вештинама;</li> <li>– објасни разлику између методолошки утемељених и ненаучних интерпретација прошлости, које су узрок појаве историјског ревизионизма;</li> <li>– препознаје основне карактеристике различитих идеологија у периоду савремене историје;</li> <li>– анализира промене историјског простора поређењем политичке карте савременог света са историјским картама других епоха;</li> <li>– пореди одлике српске државности 19. и 20. века и српске државе у 21. веку;</li> <li>– сагледа значај и улогу истакнутих личности у датом историјском контексту и заузме аргументован став према њима и њиховој улози;</li> <li>– анализира повезаност појава из политичке, друштвене, привредне и културне историје на конкретним примерима;</li> <li>– идентификује основне карактеристике и предуслове настанка тоталитарних идеологија и наводи њихове последице у историјском и савременом контексту;</li> <li>– осмисли, спроведе и презентује резултате самосталног истраживања заснованог на одабраним историјским изворима и литератури, користећи ИКТ;</li> <li>– образложи смисао неговања сећања на догађаје и личности из прошлости;</li> <li>– истражи меморијалне споменике у локалној средини и у сарадњи са локалном заједницом учествује у организовању и спровођењу заједничких школских активности везаних за развој културе сећања;</li> <li>– излаже ставове, засноване на методолошки утемељеним аргументима, о осетљивим историјским питањима и појавама;</li> <li>– образложи утицај историјских догађаја, појава и процеса на креирање и јачање националног и културног идентитета у периоду савремене историје;</li> <li>– користи сазнања из других научних области, ради потпунијег сагледавања историјских појава и процеса;</li> <li>– наведе специфичности друштвених појава, процеса, политичких идеја, ставова појединаца и група у историјском периоду савременог доба;</li> <li>– наведе примере утицаја популарне културе и уметничких достигнућа на обликовање савременог друштва;</li> <li>– идентификује узроке, елементе и последице историјских сукоба и ратова и дискутује о могућим начинима превенције конфликта;</li> <li>– објасни значење појмова геноцид и Холокауст;</li> <li>– изведе закључке о узроцима, току и последицама ратова условљених распадом СФРЈ користећи изворе различитог порекла и сазнајне вредности;</li> </ul>	<p>Геноцид, Холокауст, геноцид над Ромима, геноцид над Србима у НДХ (Аушвиц, Јасеновац, Сајмиште, гета...)</p> <p>Хладни рат</p> <p>Блокоске поделе</p> <p>Деконизација</p> <p>Мировне и међународне конференције</p> <p>Међународне организације (Друштво народа, ОУН)</p> <p>Југословенска држава у међународним односима</p> <p>Грађански ратови, кризе и међународне интервенције</p> <p>Распад југословенске државе и међунационални сукоби (интернационализација сукоба, настанак нових држава, НАТО бомбардовање Републике Српске и Савезне Републике Југославије, питање статуса Косова и Метохије)</p> <p>Међународни тероризам</p> <p>Савремени конфликти и кризе</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>ДРЖАВА И ИНСТИТУЦИЈЕ</b></p> <p>Стварање националних држава и нестанак империја</p> <p>Типови државних уређења</p> <p>Монархија</p> <p>Република</p> <p>Револуције</p> <p>Структура, унутрашње уређење и институције</p> <p>Скупштина и парламентаризам</p> <p>Законодавство, државна управа и војска</p> <p>Односи државе и цркве, секуларизација</p> <p>Демократија и тоталитаризам</p> <p>Развој српске и југословенске државности и уставности</p> <p>Краљевина СХС/Југославија</p> <p>ФНРЈ/СФРЈ</p> <p>СРЈ, Државна заједница Србија и Црна Гора</p> <p>Република Србија</p> <p>Република Српска</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>ДРУШТВЕНИ И ПРИВРЕДНИ ФЕНОМЕНИ И ОДНОСИ</b></p> <p>Идеје и идеологије – либерализам, национализам, расизам, антисемитизам, социјализам, комунизам, фашизам, нацизам, популизам, неолиберализам</p> <p>Типови друштвених уређења и односа</p> <p>Друштвени слојеви и групе – грађанство, сељаштво, радништво</p> <p>Либерални капитализам</p> <p>Социјализам – друштвени и економски систем</p> <p>Економске кризе</p> <p>Људска и мањинска права</p> <p>Покрети еманципације</p> <p>Глобализација</p> <p>Транзиција</p> <p>Трећа и Четврта индустријска револуција (дигитална револуција)</p> <p>Специфичности српског и југословенског друштва и економије</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>КУЛТУРА И СВАКОДНЕВНИ ЖИВОТ</b></p> <p>Религије и атеизам</p> <p>Наука, техника и технологија</p> <p>Образовање</p> <p>Књижевност и уметност</p> <p>Медији</p> <p>Популарна култура</p> <p>Породични и родни односи</p> <p>Демографске промене</p> <p>Социјална заштита</p> <p>Брига о здрављу и животној средини</p>
---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– препозна, на примерима из савремене историје, важност поштовања људских права;</li> <li>– наведе примере како су идеје о родној, верској и етничкој равноправности утицале на савремене политичке прилике и развој друштва;</li> <li>– пореди права појединаца и друштвених група у истој епохи на различитом простору, као и током различитих епоха на истом простору;</li> <li>– идентификује историјске предуслове развоја индивидуалних и колективних права и наводи примере њиховог кршења у прошлости и данас;</li> <li>– наведе механизме заштите људских права (институције, декларације, организације).</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ПОЈАВЕ ДУГОГ ТРАЈАЊА – ПРАВА ПОЈЕДИНЦА И ГРУПА НЕКАД И САД</b></p> <p>Права појединца и друштвених група у различитим цивилизацијама и историјским епохама          Развој и статус индивидуалних и колективних права од 19. века до данас (мањинске групе, угрожавање, дискриминација, међународни механизми заштите права, декларације и конвенције, ОУН и Савет Европе)</p>
--	--	--

**ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ СМЕР**

Разред	<b>Четврти</b>
Недељни фонд часова	<b>3 часа</b>
Годишњи фонд часова	<b>99 часова</b>

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја програма
<p>2.ИС.1.1.1. Разуме значење основних историјских и појмова историјске науке.</p> <p>2.ИС.1.1.2. Користи хронолошке термине у одговарајућем историјском и савременом контексту.</p> <p>2.ИС.1.1.3. Препознаје историјски простор на историјској карти.</p> <p>2.ИС.1.1.4. Именује најзначајније личности и наводи основне процесе, појаве и догађаје из опште и националне историје.</p> <p>2.ИС.1.2.1. Самостално прикупља и разврстава различите изворе информација о прошлости и садашњости у функцији истраживања.</p> <p>2.ИС.1.2.2. Уочава да постоје различита виђења исте историјске појаве на основу поређења више историјских извора.</p> <p>2.ИС.1.2.3. Препознаје предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација.</p> <p>2.ИС.1.2.4. Усмено интерпретира историјски наратив и саопштава резултате самосталног елементарног истраживања.</p> <p>2.ИС.1.2.5. Писано саопштава резултате елементарног истраживања уз употребу текстуалне wordдатотеке (фајла).</p> <p>2.ИС.1.3.1. Препознаје историјску димензију савремених друштвених појава и процеса.</p> <p>2.ИС.1.3.2. Идентификује улогу историјских личности у обликовању савремене државе и друштва.</p> <p>2.ИС.1.3.3. Разуме значај и показује одговоран однос према културно-историјском наслеђу сопственог и других народа.</p> <p>2.ИС.1.3.4. Разуме смисао обележавања и неговања сећања на важне личности, догађаје и појаве из прошлости народа, држава, институција.</p> <p>2.ИС.1.3.5. Уочава елементе интеркултуралних односа и препознаје вредности друштва заснованог на њиховом неговању.</p> <p>2.ИС.1.3.6. Пореди историјски и савремени контекст поштовања људских права и активно учествује у интеркултуралном дијалогу.</p> <p>2.ИС.1.3.7. Препознаје узроке, елементе и последице историјских конфликта и криза са циљем развијања толеранције, културе дијалога и сензибилитета за спречавање потенцијалних конфликта.</p> <p>2.ИС.2.1.1. Анализира специфичности одређених историјских појмова.</p> <p>2.ИС.2.1.2. Показује историјске појаве на историјској карти и препознаје историјски простор на географској карти.</p> <p>2.ИС.2.1.3. Објашњава и повезује улогу личности, процесе, појаве, догађаје из националне и опште историје.</p> <p>2.ИС.2.2.1. Процењује релевантност и квалитет различитих извора информација о прошлости и садашњости и примењује их у истраживању.</p> <p>2.ИС.2.2.2. Анализира предрасуде, стереотипе, пропаганду и друге видове пристрасности у тумачењу историјских појава у историјским и савременим изворима информација и уочава њихове последице.</p> <p>2.ИС.2.3.1. Наводи и описује појаве дугог трајања, уочава сличности и прави разлику у односу на њихов савремени и историјски контекст.</p> <p>2.ИС.3.1.1. Разуме и анализира променљивост историјског простора у различитим периодима, уз употребу историјске, географске и савремене политичке карте.</p> <p>2.ИС.3.1.2. Критички просуђује важне процесе, појаве, догађаје и личности из опште и националне историје.</p> <p>2.ИС.3.2.1. Закључује на основу истраживања различитих извора информација о прошлости и садашњости.</p> <p>2.ИС.3.2.2. Издваја и објашњава специфичне разлике и сличности у тумачењима исте историјске појаве на основу различитих историјских извора.</p> <p>2.ИС.3.2.3. Усмено објашњава резултате самосталног елементарног истраживања и аргументовано брани изнете ставове и закључке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– идентификује узроке и последице историјских догађаја, појава и процеса из опште и националне историје;</li> <li>– анализира историјске догађаје и појаве на основу доступних писаних, визуелних, аудио-визуелних и усмених извора и статистички-табеларно обрађених података;</li> <li>– критички процењује сазнајну вредност и веродостојност усмених сведочанстава, као и писаних, визуелних, аудио-визуелних и електронских историјских извора;</li> <li>– анализира утицај међународних односа на положај држава и народа у прошлости и препознаје га у савременим историјским процесима;</li> <li>– наведе специфичности друштвених, економских и државних уређења у периоду савремене историје;</li> <li>– препозна последице различитих врста еманципације и дискриминације у друштву током периода савремене историје;</li> <li>– илуструје примерима утицај научно-технолошког развоја на промене у друштву, економији и природном окружењу;</li> <li>– идентификује демографске, социјалне и културолошке промене као последице процеса глобализације;</li> <li>– анализира, на основу одабраних историјских извора и литературе, различита тумачења истог историјског догађаја или појаве;</li> <li>– препозна пропаганду, стереотипе и идеолошку позицију у историјском извору и формулише став који се супротставља манипулацији;</li> <li>– изрази ставове, засноване на историјским аргументима, уважавајући туђе мишљење;</li> <li>– критички се односи према информацијама из медија користећи се историјским знањима и вештинама;</li> <li>– објасни разлику између методолошки утемељених и ненаучних интерпретација прошлости, које су узрок појаве историјског ревизионизма;</li> <li>– препознаје основне карактеристике различитих идеологија у периоду савремене историје;</li> <li>– анализира промене историјског простора поређењем политичке карте савременог света са историјским картама других епоха;</li> <li>– пореди одлике српске државности 19. и 20. века и српске државе у 21. веку;</li> <li>– сагледа значај и улогу истакнутих личности у датом историјском контексту и заузме аргументован став према њима и њиховој улози;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВИ ИСТОРИЈСКОГ ИСТРАЖИВАЊА</b></p> <p>Хронологија и простор – основне одлике периода од завршетка Првог светског рата до наших дана.          Историјски извори, њихова специфичност и сазнајна вредност (материјални, писани, аудио, визуелни, усмена сведочанства, дигитални).          Разумевање етичке димензије историје (историјска емпатија, култура сећања, историјска одговорност, етичко просуђивање осетљивих историјских феномена и догађаја), слика „другог“</p>
		<p style="text-align: center;"><b>МЕЂУНАРОДНИ ОДНОСИ, САВЕЗИ И КРИЗЕ</b></p> <p>Последице Великог рата          Револуције у Русији и Европи          Настанак југословенске државе          Други светски рат          Ратни злочини          Геноцид, Холокауст, геноцид над Ромима, геноцид над Србима у НДХ (Аушвиц, Јасеновац, Сајмиште, гета...)          Хладни рат          Блоксове поделе          Деколонизација          Мировне и међународне конференције          Међународне организације (Друштво народа, ОУН)          Југословенска држава у међународним односима          Грађански ратови, кризе и међународне интервенције          Распад југословенске државе и међунационални сукоби (интернационализација сукоба, настанак нових држава, НАТО бомбардовање Републике Српске и Савезне Републике Југославије, питање статуса Косова и Метохије)          Међународни тероризам          Савремени конфликти и кризе</p>
		<p style="text-align: center;"><b>ДРЖАВА И ИНСТИТУЦИЈЕ</b></p> <p>Стварање националних држава и нестанак империја          Типови државних уређења          Монархија          Република          Револуције          Структура, унутрашње уређење и институције          Скупштина и парламентаризам          Законодавство, државна управа и војска          Односи државе и цркве, секуларизација          Демократија и тоталитаризам          Развој српске и југословенске државности и уставности          Краљевина СХС/Југославија          ФНРЈ/СФРЈ          СРЈ, Државна заједница Србија и Црна Гора          Република Србија          Република Српска</p>

<p>2.ИС.3.2.4. Писано и графички приказује резултате елементарног истраживања уз употребу компјутерских програма за презентацију (текстуалних, визуелних, филмских датотека и power point програма).</p> <p>2.ИС.3.3.1. Анализира савремене појаве и процесе у историјском контексту и на основу добијених резултата изводи закључке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализира повезаност појава из политичке, друштвене, привредне и културне историје на конкретним примерима;</li> <li>– идентификује основне карактеристике и предуслове настанка тоталитарних идеологија и наводи њихове последице у историјском и савременом контексту;</li> <li>– осмисли, спроведе и презентује резултате самосталног истраживања заснованог на одабраним историјским изворима и литератури, користећи ИКТ;</li> <li>– образложи смисао неговања сећања на догађаје и личности из прошлости;</li> <li>– истражи меморијалне споменике у локалној средини и у сарадњи са локалном заједницом учествује у организовању и спровођењу заједничких школских активности везаних за развој културе сећања;</li> <li>– излаже ставове, засноване на методолошки утемељеним аргументима, о осетљивим историјским питањима и појавама;</li> <li>– образложи утицај историјских догађаја, појава и процеса на креирање и јачање националног и културног идентитета у периоду савремене историје;</li> <li>– користи сазнања из других научних области, ради потпунијег сагледавања историјских појава и процеса;</li> <li>– наведе специфичности друштвених појава, процеса, политичких идеја, ставова појединца и група у историјском периоду савременог доба;</li> <li>– наведе примере утицаја популарне културе и уметничких достигнућа на обликовање савременог друштва;</li> <li>– идентификује узроке, елементе и последице историјских сукоба и ратова и дискутује о могућим начинима превенције конфликата;</li> <li>– објасни значење појмова геноцид и Холокауст;</li> <li>– изведе закључке о узроцима, току и последицама ратова условљених распадом СФРЈ користећи изворе различитог порекла и сазнајне вредности;</li> <li>– препозна, на примерима из савремене историје, важност поштовања људских права;</li> <li>– наведе примере како су идеје о родној, верској и етничкој равноправности утицале на савремене политичке прилике и развој друштва;</li> <li>– пореди права појединца и друштвених група у истој епохи на различитом простору, као и током различитих епоха на истом простору;</li> <li>– идентификује историјске предуслове развоја индивидуалних и колективних права и наводи примере њиховог кршења у прошлости и данас;</li> <li>– наведе механизме заштите људских права (институције, декларације, организације).</li> </ul>	<p><b>ДРУШТВЕНИ И ПРИВРЕДНИ ФЕНОМЕНИ И ОДНОСИ</b></p> <p>Идеје и идеологије – либерализам, национализам, расизам, антисемитизам, социјализам, комунизам, фашизам, нацизам, популизам, неолиберализам</p> <p>Типови друштвених уређења и односа</p> <p>Друштвени слојеви и групе – грађанство, сељаштво, радништво</p> <p>Либерални капитализам</p> <p>Социјализам – друштвени и економски систем</p> <p>Економске кризе</p> <p>Људска и мањинска права</p> <p>Покрети еманципације</p> <p>Глобализација</p> <p>Транзиција</p> <p>Трећа и Четврта индустријска револуција (дигитална револуција)</p> <p>Специфичности српског и југословенског друштва и економије</p> <hr/> <p><b>КУЛТУРА И СВАКОДНЕВНИ ЖИВОТ</b></p> <p>Религије и атеизам</p> <p>Наука, техника и технологија</p> <p>Образовање</p> <p>Књижевност и уметност</p> <p>Медији</p> <p>Популарна култура</p> <p>Породични и родни односи</p> <p>Демографске промене</p> <p>Социјална заштита</p> <p>Брига о здрављу и животној средини</p> <hr/> <p><b>ПОЈАВЕ ДУГОГ ТРАЈАЊА – ПРАВА ПОЈЕДИНЦА И ГРУПА НЕКАД И САД</b></p> <p>Права појединца и друштвених група у различитим цивилизацијама и историјским епохама</p> <p>Развој и статус индивидуалних и колективних права од 19. века до данас (мањинске групе, угрожавање, дискриминација, међународни механизми заштите права, декларације и конвенције, ОУН и Савет Европе)</p>
---	---	--

### УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм је конципиран тако да су уз стандарде постигнућа и исходе дефинисане за крај разреда дати и кључни појмови садржаја, разврстани у шест међусобно повезаних тематских целина (*Основи историјског истраживања; Међународни односи, савези и кризе; Држава и институције; Друштвени и привредни феномени и односи; Култура и свакодневни живот и Појаве дугог трајања – права појединца и група некад и сад*).

Концепт наставе и учења засноване на исходима подразумева да ученици, посредством садржаја предмета, стекну не само основна знања, већ да их користе у развоју вештина историјског мишљења и изградњи ставова и вредности. Програм, у том смислу, нуди садржински оквир, а наставник има могућност да избере и неке додатне садржаје уколико сматра да су примерени средини у којој ученици живе, или процени да одговарају њиховим интересовањима. Програм се, на пример, може допунити и

садржајима из прошлости завичаја, чиме се код ученика постиже јаснија представа о историјској и културној баштини у њиховом крају – археолошка налазишта, музејске збирке. Сви садржаји су дефинисани тако да су у функцији остваривања исхода предвиђених програмом.

#### I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Већина предметних исхода постиже се кроз непосредну истраживачку активност ученика, а уз подстицај и подршку наставника. Најефикасније методе наставе и учења јесу оне које ученика стављају у адекватну активну позицију у процесу развијања знања и вештина. При остваривању циља предмета и достизању исхода мора се имати у виду да су садржаји, методе наставе и учења и активности ученика неодвојиви у наставном процесу. Да би сви ученици достигли предвиђене исходе и да би се остварио циљ наставе историје, потребно је да наставник упозна специфичности начина учења својих ученика и да према њима планира и прилаго-

јава активности. Наставник има слободу да сам одреди распоред и динамику активности за сваку тему, уважавајући циљ предмета и дефинисане исходе. Редослед исхода не исказује њихову важност, јер су сви од значаја за постизање циља предмета. Између исхода постоји повезаност и остваривање једног исхода доприноси остваривању других исхода.

Програм оријентисан на процес и исходе учења наставнику даје већу слободу у креирању и осмишљавању наставе и учења. Улога наставника је да контекстуализује дати програм потребама конкретног одељења имајући у виду: састав одељења и карактеристике ученика; уџбенике и друге наставне материјале које ће користити; техничке услове, наставна средства и медије којима школа располаже; ресурсе, могућности, као и потребе локалне средине у којој се школа налази. Полазећи од датих исхода и садржаја, наставник најпре креира свој годишњи план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Од њега се очекује и да, у фази планирања и писања припреме за час, дефинише исходе за сваку наставну јединицу. При планирању треба имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Наставник за сваки час планира и припрема средства и начине провере остварености пројектованих исхода. У планирању и припремању наставе и учења, наставник планира не само своје, већ и активности ученика на часу. Поред уџбеника, као једног од извора знања, на наставнику је да ученицима омогући увид и искуство коришћења и других извора сазнавања.

Ученици у завршном разреду гимназије већ поседују извесна знања о најважнијим историјским појмовима, имају нека животна искуства и формиране ставове који су основ за изградњу нових знања, вештина, ставова и вредности. Битно је искористити велике могућности које *Историја* као наративни предмет пружа у подстицању ученичке радозналости, која је у основи сваког сазнања. Посебно место у настави историје имају питања, како она која поставља наставник ученицима, тако и она која долазе од ученика, подстакнута оним што су чули у учионици или што су сазнали ван ње користећи различите изворе информација. Добро осмишљена питања наставника имају подстицајну функцију за развој историјског мишљења и критичке свести, не само у фази утврђивања и систематизације градива, већ и у самој обради наставних садржаја. У зависности од циља који наставник жели да оствари, питања могу имати различите функције, као што су: фокусирање пажње на неки садржај или аспект, подстицање поређења, трагање за објашњењем. Одговарајућа питања могу да послуже и као подстицај за елементарна историјска истраживања, прилагођена узрасту и могућностима ученика, што доприноси достизању прописаних стандарда постигнућа.

Настава би требало да помогне ученицима у стварању што јасније представе не само о томе „како је уистину било”, већ и зашто се нешто десило и какве су последице из тога проистекле. Да би схватио догађаје из прошлости, ученик треба да их „оживи у свом уму”, у чему велику помоћ може пружити употреба одабраних историјских извора, литературе, карата и других извора података (документарни и играни видео и дигитални материјали, музејски експонати, илустрације), обилажење културно-историјских споменика и посете установама културе. Треба искористити и утицај наставе и учења историје на неговање језичке и говорне културе (вештине беседништва и дебате), као и на развијање културе сећања и свести о друштвеној одговорности и људским правима.

Неопходно је имати у виду и интегративну функцију историје, која у образовном систему, где су знања подељена по предметима, помаже ученицима да постигну целовито схватање о повезаности и условљености географских, економских и културних услова живота човека. Пожељно је избегавати фрагментарно и изоловано учење историјских чињеница јер оно има најкраће трајање у памћењу и најслабији трансфер у стицању других знања и развоју вештина. У настави треба, кад год је то могуће, примењивати дидактички концепт мултиперспективности.

## II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Приликом остваривања програма наставник треба да има у виду циљ, општу и специфичне компетенције предмета, стандарде

постигнућа и исходе за крај разреда и да у складу с тим води рачуна о селекцији и броју података неопходних за разумевање одређених кључних појмова садржаја.

Датом поделом тематских целина обезбеђује се да се одређени садржаји по потреби понављају, надограђују и надовезују. На овај начин ће ученицима бити лакше да схвате комплексност и међусобну зависност појава и процеса у историји. Поредити и анализирајући појаве из политичке, друштвене, привредне и културне историје, ученици треба да уоче њихове специфичности, али и међусобну повезаност.

Већина кључних појмова садржаја који су наведени у темама заједничка је за појаве из опште и националне историје. Појаве и процесе из националне историје би требало контекстуализовати са појавама и процесима у регионалним, европским и глобалним оквирима.

У четвртном разреду изучава се период савремене историје, што подразумева и обраду многих осетљивих, па и противуречних, односно контроверзних тема, о којима не постоји консензус у научним круговима и јавности. То су теме које су присутне свакодневно у информативним и документарним програмима, на интернету, о њима говоре политичари, јавне личности и новинари. Такве теме су често саставни део породичне историје и личних наратива, што додатно увећава њихову актуелност. Ученици су изложени различитим тумачењима историјских догађаја и због тога је нарочито важно код њих развијати критички однос према информацијама које им се нуде. Овладавање том вештином наводи се и у образовним стандардима, а у оквиру програма спомиње се у циљу предмета, као и у појединим исходима за крај разреда. Због тога би једна од најбитнијих компетенција успешног наставника била да зна како да код ученика подстиче критичко и историјско мишљење, што би ученицима омогућило развијање хуманистичких вредности заснованих на толеранцији, уважавању различитости и поштовању другог. На крају гимназијског образовања ученици треба да буду оспособљени да аргументовано анализирају противуречности, да се децентрирају (сагледају и уваже туђи угао гледања на одређени историјски феномен), да уочавају сличности и различитости, постављају питања а нове информације лако повезују с постојећим знањима. На тај начин, биће оспособљени да препознају пропаганду и активно учествују у разградњи предрасуда и стереотипа с којима се свакодневно сусрећу. Такав приступ омогућио би им аутономни и рационални однос према информацијама и додатно олакшао промишљање и доношење аргументованих закључака и судова.

### Основи историјског истраживања

Наставна тема *Основи историјског истраживања* својом реализацијом треба да обезбеди прецизирање хронолошких и географских граница задатог периода, кроз употребу већ постојећих знања ученика о периодизацији историје, о датој епохи и њеним обележјима. Ученици би, осим активирања постојећих, проширили знања кроз истицање најважнијих појмова, процеса, догађаја и личности епохе и кроз бављење њиховим специфичностима.

Реализацијом ове теме требало би обезбедити примену постојећих знања о обради, анализи и тумачењу историјских извора. Одређивање врсте историјског извора, његовог порекла, сазнајне вредности, само тумачење, односно критичку процену и интерпретацију треба применити на историјским изворима актуелним за дату епоху, односно модерно доба. Овим би се дало више простора аудио, визуелним и дигиталним историјским изворима, као и усменим сведочанствима, при чему одабир историјских извора треба да буде такав да укаже на предности наведених историјских извора, али и њихову проблематику по питању масовности, аутентичности, могућности злоупотребе и манипулације и погодност за ширење предрасуда и стереотипа. На овакав начин би требало обезбедити развој критичког мишљења, подстицање ученика да износе своје ставове засноване на аргументима и мултиперспективност.

Кључно место у реализацији теме *Основи историјског истраживања* требало би да заузме разумевање етичке димензије историје, што би било остварено кроз разумевање значења и зна-

чаја историјске емпатије, културе сећања, историјске одговорности, као и етичко просуђивање осетљивих историјских појава. Ученици би кроз обраду овог дела теме требало да кроз активно учење у настави спознају историјску емпатију, односно да уоче другачију перспективу и услове у којима се она формира, као и да критички сагледају околности које су оквир за одређени историјски процес, појаву или догађај. Ученици би, такође, у оквиру овог дела теме требало да се баве културом сећања, као важним аспектом савременог доба које осигурава одговоран однос и учење у демократском друштву, при чему је обрада садржаја везаних за културу сећања погодна за остваривање кроз пројектну наставу, ангажовање у локалној средини, као и сарадњу са локалним институцијама. Као врхунац наставе историје и њене етичке димензије посебну пажњу треба посветити историјској одговорности, самом значењу термина, али превасходно, кроз активну наставу и подстицање критичког мишљења, заузимању вредносних ставова који морају бити аргументовани, јасно дефинисани и у складу са савременим начелима демократског друштва.

### Међународни односи, савези и кризе

Тематска целина *Међународни односи, савези и кризе* ученике треба да „уведе“ у епоху коју ће изучавати у четвртом разреду. Кроз њено остваривање ученици ће, најпре, да обнове знања која су већ усвојили у основној школи о међудржавним односима, посебно великих сила, као и о међународном положају српског народа у датом периоду. Посебно је важно да ученици препознају процес дугог трајања у односима међу државама и уоче утицај различитих идеологија и економских чинилаца на међународне односе. У том смислу, може се истражити како су кризе у односима и конфликти међу великим силама, па и избијање светских ратова у великој мери били условљени економским разлозима. Треба нагласити и значај културе и идентитета на међународне односе и указати ученицима на утицај геополитичких чинилаца на односе међу државама и народима.

Ученици треба нарочиту пажњу да посвете анализи утицаја развоја европског Запада на модернизацију државе у Србији и Црној Гори и Југославији и да увиђањем узрочно-последичних веза, на примерима из националне историје, самостално доносе закључке о утицају међународних односа, ратова и криза на унутрашње прилике.

Истакнуте личности: Владимир Иљич Лењин, Бенито Мусолини, Адолф Хитлер, Јосиф Стаљин, Френклин Рузвелт, Винстон Черчил, Франциско Франко, Мао Цедунг, краљ Александар, краљ Петар II и кнез Павле Карађорђевић, Никола Пашић, Драгољуб Михаиловић, Јосип Броз, Милан Недић, Анте Павелић, Диана Будисављевић, Махатма Ганди, Жан Моне, Роберт Шуман, Шарл де Гол, Џон Кенеди, Никита Хрушчов, Роналд Реган, Михаил Горбачов, Маргарет Тачер, Владимир Путин, Ангела Меркел, Осам Бин Ладен, Си Ђинпинг, Слободан Милошевић, Фрањо Туђман, Алија Изетбеговић...

### Држава и институције

Тема *Држава и институције* треба да омогући ученицима да прошире своја знања о основним типовима државног уређења и развоју државних институција. У обради садржаја о типовима различитих државних уређења треба подстицати ученике да издвајају сличности и посебности у оквиру држава исте епохе, али и правити паралеле са ранијим епохама. Када се говори о структури држава, такође треба инсистирати на сталном упоређивању институција у читавом периоду који се изучава, као и са ранијим епохама. На тај начин ће се обезбеђивати трајност ученичких знања и боља припрема за полагање матурског испита из историје.

На примерима појединих држава треба показати како су револуције утицале на облик државног уређења, на поделу власти и на друштвене промене. Код остваривања других тема увек треба инсистирати на уочавању утицаја државних институција на међународне, привредне, друштвене и културне прилике. Посебну пажњу треба посветити разумевању развоја уставности и како је различитим уставним решењима регулисана подела власти међу државним институцијама.

Када је историја српског народа у питању, треба приказати преглед најзначајнијих политичких догађаја и процеса, као и развој државних, друштвених и верских институција. Важно је да ученици уоче развојност неке појаве или процеса, како су се мењали током времена и који су чиниоци на то утицали. Ученици треба да уоче и разумеју утицај различитих држава и идеја на развој друштвених и државних институција код Срба, као и зависност политичког развоја Србије у контексту ширих регионалних и европских збивања.

Истакнуте личности: Владимир Иљич Лењин, Бенито Мусолини, Адолф Хитлер, Јосиф Стаљин, Френклин Рузвелт, Винстон Черчил, Франциско Франко, Мао Цедунг, краљ Александар I, краљица Марија, краљ Петар II и кнез Павле Карађорђевић, Никола Пашић, Стјепан Радић, Милан Стојадиновић, Драгиша Цветковић, Влатко Мачек, Јосип Броз, Милован Ђилас, Александар Ранковић, Марко Никезић, Слободан Милошевић, Зоран Ђинђић, Војислав Коштуница...

### Друштвени и привредни феномени и односи

Тематска целина *Друштвени и привредни феномени и односи* треба да омогући ученицима да прошире постојећа и усвоје нова знања о друштвеним и привредним приликама у 20. веку и пореде их са савременим окружењем. Током реализације ове теме ученици би требало да уоче законитости одређених друштвених феномена и друштвених односа. Треба да приметите шта је заједничко, а шта различито у друштвима у епохи која се изучава (нпр. диференцијација друштва и типови друштвених уређења и односа, подела на друштвене слојеве и групе и мобилност међу њима, и др.). На примерима појединих држава ученици би требало да уоче и разумеју поделу друштва, друштвену хијерархију и однос друштва и државе. Ученици треба да уоче појаву појединих идеологија, њихове карактеристике, разлике, историјски значај и реализацију у пракси. Потребно је и да уоче значај привредног развоја, промена начина производње и економских односа и појаве економских криза. На примерима треба показати ток, специфичности и последице Треће и Четврте индустријске револуције у привреди, друштву и свакодневном животу. Ученици треба да на општем нивоу и појединим примерима уоче развој и значај људских и мањинских права, покрета еманципације и процеса глобализације. Треба приказати развој српског и југословенског друштва и економије, тако да ученици уоче специфичности, али и шире, регионалне и европске утицаје. Треба да идентификују разлике између капиталистичког и социјалистичког система и значај процеса транзиције. Пореди и анализирајући различите друштвене и привредне појаве, процесе и системе у 20. и 21. веку, ученици треба да уоче основне чиниоце који утичу на привредне и друштвене токове и разумеју концепт континуитета и промене у историји.

### Култура и свакодневни живот

Остваривање тематске целине *Култура и свакодневни живот* треба да омогући ученицима упознавање са културним приликама и достигнућима, улогом религије и веровања и свакодневним животом припадника различитих друштвених група у изучаваној епохи. На основу већ усвојених знања о политичким, друштвеним и привредним приликама датог периода ученици треба да уоче њихову повезаност и утицај на културни и верски живот. Важно је, такође, на примерима различитих религијских учења, веровања и обичаја, приказати начин поимања света у датог епохи и на тај начин „ући у ципеле“ људи који су тада живели.

Ученике треба подстицати да уоче међусобне културне утицаје и прожимања различитих народа и култура и како су одређене идеје и научно-техничка открића утицала на развој друштва, културе, уметности, образовања и свакодневни живот људи. У том смислу, треба им указати на важност неговања различитих културних традиција и подстицати код њих одговоран однос према културно-историјском наслеђу сопственог и других народа.

Да би разумели историјски период који изучавају, ученици треба да се упознају и са књижевношћу и уметношћу тог времена. Зато је пожељно да се у корелацији са наставом српског језика

и књижевности, ликовне и музичке културе, осветле друштвене и политичке околности настанка неког дела које се проучава. Могу се, на пример, анализирати књижевне врсте које су карактеристичне за дату епоху.

Истакнуте личности: Алберт Ајнштајн, Сигмунд Фројд, Михајло Пупин, Никола Тесла, Хенри Форд, Јован Цвијић, Александар Флеминг, Пабло Пикасо, Волт Дизни, Чарли Чаплин, Сергеј Ејзенштајн, Слободан Јовановић, Милутин Миланковић, Исидора Секулић, Ксенија Атанасијевић, Милена Павловић Барили, Иван Мештровић, Енди Ворхол, Бил Гејтс, Иво Андрић, Милош Црњански, Борислав Пекић, Драгослав Михајловић, Александар Петровић, Мира Траиловић, Душан Ковачевић...

### Појаве дугог трајања

Тема *Појаве дугог трајања – права појединца и група некад и сад* би требало да омогући да ученици разумеју континуитет и промене код одређених историјских феномена, који се могу пратити кроз различите историјске периоде. Поред разумевања датих кључних појмова, ова тема треба да обезбеди да ученици на конкретним примерима и уз употребу одговарајућих наставних метода, уче како су се мењала права појединца и друштвених група у различитим цивилизацијама и историјским епохама.

Мада историјат бриге за индивидуална и колективна права може да се прати до дубоко у прошлост и уочи чак у време антике и средњег века, највише простора у реализацији ове теме свакако ће бити посвећено периоду од 18. века до данас. Ученици могу да крену од савремене дефиниције и схватања људских права, а да затим, кроз различита истраживања и анализу одговарајућих историјских извора и литературе, идентификују преломне догађаје и појаве у процесу развоја индивидуалних и колективних права. Биће им, у том смислу, веома корисно да, на пример, тумаче садржај Велике повеље слобода (*Magna carta libertatum*), Хабсбургов акт (*Habeas corpus act*), знаменитих декларација насталих у време Америчке и Француске револуције (Декларација о независности и Декларација о правима човека и грађанина), или одговарајуће чланове Душановог законика, Сртењског устава и српског Грађанског законика. Могу, такође, да кроз различите епохе анализирају проблем ропства и како се та појава, на пример, толерисала и оправдавала међу хришћанима на југу САД пре Грађанског рата. Питање репресије и кршења људских права у тоталитарним режимима 20. века је посебно важно и треба му посветити одговарајући простор. Ученици треба да истраже и сазнају кроз шта су све пролазиле жртве фашизма, нацизма и комунизма на простору Југославије, Европе и света.

Ученици треба да се упознају и са садржајем Универзалне декларације о људским правима Уједињених нација из 1948. године, Европске повеље о људским правима из 1950. године, Хелсиншког завршног акта из 1975. године (који налаже неповредивост свих граница па и недемократских одређених административних линија између чланица федерација) и истраже које институције, организације и механизми постоје у нашој земљи и свету ради заштите људских права.

Поштовање права појединаца и група је садржано у моралним вредностима које су постојале и много пре декларација и прописаног законодавства, али савремено демократско уређење није могуће без поштовања утврђених грађанских, политичких, економских и културних права свих грађана. Ученици ће стога моћи да истраже како се, на пример, бирачко право током 19. и 20. века све више ширило, да би га данас, у највећем делу света, имали сви пунолетни грађани. У време реализације ове теме велики део ученика ће већ располагати тим правом, па ће она допринети и развоју њихове компетенције за одговорно учење у демократском друштву.

Истакнуте личности: Солон, Аристотел, Перикле, Русо, Волтер, Хегел, Дејвид Хјум, Џон Лок, Џон Стјуарт Мил, Абрахам Линколн, Махатма Ганди, Мартин Лутер Кинг, Роза Паркс, Нелсон Мандела...

### III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Праћење напредовања ученика започиње иницијалном проценом нивоа на коме се он налази и у односу на шта ће се про-

цењивати његово даље напредовање. Свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода предмета, као и напредак других ученика. Сваки наставни час и свака активност ученика су, у том смислу, прилика за регистровање напретка ученика и упућивање на даље активности. Наставник треба да подржи саморегулацију (промишљање ученика о томе шта зна, уме, може) и подстакне саморегулацију процеса учења кроз постављање личних циљева напредовања.

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се процес и продукти учења. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое циљева учења и начине оцењивања. Потребно је, такође, ускладити оцењивање са његовом сврхом. У вредновању наученог, поред усменог испитивања, користе се и тестови знања. У формативном оцењивању се користе различити инструменти, а избор зависи од врсте активности која се вреднује. Вредновање активности, нарочито ако је тимски рад у питању, може се обавити са групом тако да се од сваког члана тражи мишљење о сопственом раду и о раду сваког члана понаособ (тзв. вршњачко оцењивање).

Како ниједан од познатих начина вредновања није савршен, потребно је комбиновати различите начине оцењивања. Једино тако наставник може да сагледа слабе и јаке стране сваког свог ученика. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање тако постаје инструмент за напредовање у учењу. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Потребно је да наставник резултате вредновања постигнућа својих ученика континуирано анализира и користи тако да унапреди део своје наставне праксе. Рад сваког наставника састоји се од планирања, остваривања и праћења и вредновања. Важно је да наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, и процес наставе и учења, као и себе и сопствени рад.

### ГЕОГРАФИЈА

**Циљ** учења Географије је да ученик развија систем географских знања и вештина, свест и осећање припадности држави Србији, разумевање суштине промена у свету, неговаше и стицање моралних вредности, еколошке културе, одрживог развоја, етничке и верске толеранције које ће му помоћи у професионалном и личном развоју.

### ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учењем наставног предмета Географија ученик је оспособљен да користи практичне вештине (оријентација у простору, практично коришћење и познавање географске карте, географских модела, савремених технологија – ГПС и ГИС и инструменте (компас, термометар, кишомер, ветроказ, барометар) ради лакшег сналажења у простору и времену. Ученик је оспособљен да примењује географска знања о елементима географске средине (рељеф, клима, хидрографија, живи свет, природни ресурси, привреда, становништво, насеља, саобраћај), о њиховом развоју, међусобним односима, везама, очувању и рационалном коришћењу ради планирања и унапређивања личних и друштвених потреба, националних и европских вредности.

### Основни ниво

Примењује и тумачи различите изворе са географским информацијама (географска карта, географски модели, ГПС, часописи, научно-популарна литература, статистички подаци, интернет) ради планирања и организовања различитих активности. Користи основна знања о географским чињеницама да би разумео, заштитио и рационално користио природне и друштвене ресурсе у локалној средини, Републици Србији и земљама у окружењу.

**Средњи ниво**

Картографски приказује географске објекте, појаве и процесе; разуме могућности примене савремених технологија ради планирања и решавања различитих личних и друштвених потреба. Самостално објашњава природне и друштвене услове и ресурсе и разуме њихов утицај на равномеран друштвено-економски развој Републике Србије и региона и активно учествује у валоризацији географске средине. Разуме савремене проблеме у локалној средини и својој држави, предлаже начине и учествује у акцијама за њихово решавање.

**Напредни ниво**

Користи аналогне и дигиталне географске карте, географске и статистичке истраживачке методе; упоређује и критички разматра одговарајуће научне податке да би објаснио географске чињенице и њихов допринос за решавање друштвених потреба и проблема. Критички анализира и објашњава географске везе и односе између соларног система, геолошког развоја Земље, природних услова и ресурса и поштује принципе одрживог развоја. Анализира и аргументовано објашњава друштвено-економске карактеристике регионалног развоја Републике Србије и регионалних целина у свету; предвиђа и учествује у регионалном развоју, заштити и унапређивању локалне средине.

**СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА:**

Примена географских вештина за организовање активности у простору и времену

**Основни ниво**

Примењује и тумачи географске елементе који су приказани на картама различитог размера и садржаја, користи ГПС (систем за глобално позиционирање) и остале усмене и писане изворе са географским информацијама за сакупљање података на терену које повезује и користи за планирање и организовање својих активности у непосредном окружењу.

Разред	Трећи
Недељни фонд часова	2 часа
Годишњи фонд часова	74 часа

**Средњи ниво**

Представља географске елементе картографским изражајним средствима и разуме могућности примене савремених технологија (ГИС) за архивирање и приказивање картографских података ради планирања и обављања различитих активности које су значајне за развој друштва.

**Напредни ниво**

Анализира географске елементе приказане на аналогним и дигиталним картама; процењује квалитет и тачност; разуме потребу ажурирања података ради њиховог коришћења за научна, привредна, демографска и друга планирања.

**СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА:**

Коришћење географских знања за активно и одговорно учешће у животу заједнице

**Основни ниво**

Користи знања о основним природним и друштвеним ресурсима у локалној средини и Републици Србији, разуме њихове вредности и рационално их користи у свакодневном животу.

**Средњи ниво**

Изучава и процењује природне и друштвене услове и ресурсе, њихов утицај на неравномеран друштвено-економски развој Републике Србије и региона и у својој средини предлаже начине за њихово ублажавање.

**Напредни ниво**

Анализира, дискутује и тумачи регионални развој Републике Србије и регионалних целина у свету; поштује принципе одрживог развоја и учествује у унапређивању националних и европских вредности.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА Кључни појмови садржаја програма
<p><b>2.ГЕ.1.1.1.</b> Чита и тумачи географске карте различитог размера и садржаја, користи компас и систем за глобално позиционирање (ГПС) ради оријентације у простору и планирања активности.</p> <p><b>2.ГЕ.1.1.3.</b> Правилно дефинише географске појмове и користи различите изворе (статистичке податке, научно популарну литературу, географске часописе, информације из медија, интернет) за прикупљање и представљање географских података у локалној средини, Републици Србији и земљама у окружењу.</p> <p><b>2.ГЕ.1.2.4.</b> Разуме концепт одрживог развоја као услов за опстанак и напредак људског друштва и привредни развој.</p> <p><b>2.ГЕ.1.3.1.</b> Описује историјско-географске факторе и њихов утицај на неравномеран регионални развој Републике Србије и земаља у окружењу.</p> <p><b>2.ГЕ.1.3.2.</b> Наводи географске факторе који утичу на размештај становништва, насеља и привреде у Републици Србији и земљама у окружењу.</p> <p><b>2.ГЕ.1.3.3.</b> Описује демографски развој (природни и механички) и структуре становништва у Републици Србији и земљама у окружењу.</p> <p><b>2.ГЕ.1.3.4.</b> Разуме појмове: транзиција, интеграција, глобализација и њихов утицај на промене и проблеме у Републици Србији и земљама у окружењу.</p> <p><b>2.ГЕ.2.1.1.</b> Правилно користи картографска изражајна средства за скицирање географских карата различитог размера и садржаја.</p> <p><b>2.ГЕ.2.2.2.</b> Објашњава географске везе између природних услова, ресурса и људских делатности.</p> <p><b>2.ГЕ.2.2.3.</b> Објашњава географски размештај природних ресурса у Републици Србији, региону и Европи и објашњава њихов утицај на економски развој.</p> <p><b>2.ГЕ.2.3.1.</b> Објашњава утицај географских фактора на демографски развој, размештај становништва, насеља и привреде у свету.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– реализује истраживачки пројекат на задату тему;</li> <li>– упоређује различите географске изворе информација и процењује њихову поузданост и препознаје могуће грешке;</li> <li>– анализира утицај природних услова на друштвено-географски развој Балканског полуострва и Подунавља;</li> <li>– установи сличности и разлике географског положаја Србије и суседних држава;</li> <li>– објашњава физичко-географске елементе простора Србије у смислу генезе, типологије и њихових општих карактеристика;</li> <li>– вреднује утицај географских фактора на демографски развој, размештај становништва, насеља и привреде у Србији;</li> <li>– анализира узроке и последице актуелног стања развоја привреде у Србији;</li> <li>– дефинише принципе регионализације и доводи их у везу са савременим просторно-функционалним развојем Србије;</li> <li>– изводи закључке о узајамном односу физичко-географских и друштвено-географских одлика на развој Србије и регионалних целина;</li> <li>– помоћу општих и тематских географских карата демонстрира регионалне специфичности развоја становништва, привреде и насеља Србије и њених географских регија;</li> </ul>	<p><b>Географски положај Србије у Европи</b></p> <p>Балканско полуострво и Подунавље. Физичко-географски положај. Друштвено-географски положај. Територија и границе Србије.</p> <p><b>Физичко-географске карактеристике</b></p> <p>Релјеф. Клима. Воде. Земљиште. Биогеографске зоне.</p> <p><b>Друштвено-географске карактеристике</b></p> <p>Становништво. Насеља. Привреда.</p> <p><b>Регионализација Србије</b></p> <p>Принципи регионализације. Политичко-административни принцип регионализације. Географска регионализација. Београдска регија. Војводина. Косово и Метохија. Шумадија. Западно Поморавље. Велико Поморавље. Јужно Поморавље.</p>

<p><b>2.ГЕ.2.3.2.</b> Објашњава савремене проблеме човечанства (сукоби и насиље, незапосленост, глад, недостатак пијаће воде, дискриминација, болести зависности) и наводи мере за њихово превазилажење.</p> <p><b>2.ГЕ.2.3.3.</b> Дефинише појам глобалне економије и тржишта и наводи факторе који утичу на њихов настанак и развој.</p> <p><b>2.ГЕ.3.1.1.</b> Анализира различите изворе података и истраживачке резултате (географске карте, сателитске снимке, статистичке податке, научну литературу, географске часописе, информације из медија, интернет); изводи закључке и предлаже мере за решавање друштвених проблема.</p> <p><b>2.ГЕ.3.1.4.</b> Анализира аналогне и дигиталне тематске карте (природних појава, система и природне средине, друштвених појава и створених добара) и објашњава узроке који су утицали на актуелно стање, постојеће појаве и објекте.</p> <p><b>2.ГЕ.3.2.4.</b> Анализира еколошке проблеме и њихове последице на глобалном нивоу и познаје савремене мере и поступке који се користе за њихово решавање.</p> <p><b>2.ГЕ.3.3.1.</b> Анализира утицај друштвених фактора на степен економске развијености различитих регија у свету.</p> <p><b>2.ГЕ.3.3.2.</b> Анализира глобалне друштвене промене (транзиција, интеграција, глобализација, депопулација, неравномеран размештај становништва, пренасељеност градова, деаграризација) и њихов утицај на друштвене и економске токове на глобалном нивоу.</p> <p><b>2.ГЕ.3.3.3.</b> Објашњава глобалну и националну економију, глобално и национално тржиште и анализира факторе који утичу на њихов развој.</p> <p><b>2.ГЕ.3.4.2.</b> Анализира географске факторе и њихов утицај на развој регионалних целина на глобалном нивоу.</p> <p><b>2.ГЕ.3.4.3.</b> Објашњава трансформације регија на глобалном нивоу и познаје правце њиховог даљег развоја.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разликује просторе који имају својство осовине развоја у односу на неразвијена подручја;</li> <li>– предвиђа ефекте заштите природних добара на животне и привредне активности људи;</li> <li>– анализира успешне примере одрживог развоја у различитим областима и предлаже решења за примену одговарајућих модела у својој локалној средини;</li> <li>– изводи закључке о узроцима и последицама историјских и савремених миграција на просторни размештај Срба у регији и у свету;</li> <li>– упоређује положај националних мањина у Србији и положај Срба у земљама регије;</li> <li>– процењује утицај различитих институција на очување националног идентитета Срба ван Србије;</li> <li>– објашњава географски положај, физичко-географске, друштвено-географске и регионалне одлике Републике Српске.</li> </ul>	<p>Источна Србија. Западна Србија. Старовлашко-рашка висија. Ибарско-копаонички крај. Осовине развоја. Неразвијена подручја. Заштићена подручја.</p> <p><b>Срби ван Србије</b></p> <p>Срби у региону. Срби у дијаспори. Организација и активности српске дијаспоре. Република Српска.</p>
--	---	---

## УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

### I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм оријентисан на процес и исходе учења наставнику даје већу слободу у креирању и осмишљавању процеса наставе и учења. Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја, образовних стандарда за крај општег средњег образовања, циљева и исхода образовања и васпитања, кључних компетенција за целоживотно учење, предметних и општих међупредметних компетенција, специфичних предметних компетенција, наставник најпре креира свој годишњи (глобални) план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Наставник има слободу да сам одреди број часова за дате теме у годишњем плану.

Предметни исходи су дефинисани на нивоу разреда у складу са ревидираном Блумовом таксономијом и највећи број њих је на нивоу примене. Редослед исхода не исказује њихову важност јер су сви од значаја за постизање циља предмета. Од наставника се очекује да операционализује дате исходе у својим оперативним плановима за конкретну тему, тако да тема буде једна заокружена целина која укључује могућа међупредметна повезивања. У фази планирања и писања припреме за час наставник дефинише циљ и исходе часа. Степен остварености исхода наставник прати и процењује планирајући различите, могуће начине провере.

Основна карактеристика наставе и учења Географије је истицање исхода учења, односно исказа о томе шта ученици знају, разумеју и могу да ураде на крају периода учења, уместо фокусирања на оно о чему наставник намерава да подучава. Предвиђени исходи представљају знања, вештине, ставове и вредности које сви ученици треба да развију на крају трећег разреда. Наставник у процесу учења код ученика развија истраживачки приступ у проучавању простора, омогућава реализацију истраживања, примену географских метода за постизање исхода учења.

У оквиру тема дат је предлог географског истраживања, ученици се опредељују за једно у складу са својим интересовањима и предзнањем, које реализују у току школске године. Пројектни задаци се могу реализовати у мањим групама. Наставник на почетку школске године упознаје ученике са наставним темама које ће бити реализоване у трећем разреду као и са начином рада, одабиром теме и критеријумима за вредновање пројектног задатка. Теме истраживања треба да буду у складу са планираним исходима у трећем разреду. Неопходно је да ученик врши избор релевантних извора географских знања и информација, анализира их, повезује у сазнајне целине и користи у решавању постављеног проблемског

задатка. Истраживачке активности ученика, наставник, усмерава на географске процесе, њихову анализу и синтезу. Приликом планирања и реализовања пројектног задатка неопходно је да наставник прати активности ученика помаже, усмерава, бележи ангажовање ученика и код њих развија критички однос према географском простору и процесима који се у њему одвијају. Ученици обрађују прикупљене информације појединачно или у групи, анализирају их, излажу резултате помоћу тематских карата, графикона, дијаграма, схема, цртежа, фотографија, видео записа и презентација и изводе закључке о процесима и променама у географском простору.

### II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

На уводном часу ученике треба упознати са програмом наставе и учења Географије у трећем разреду и значајем националне географије у разумевању појава и процеса у локалној средини и географском простору Србије и окружења. Улога наставника се огледа у правилном усмеравању и подстицању ученика на развијање позитивних људских вредности, развијање личног и националног идентитета, развијање свести и осећања припадности Републици Србији, поштовање и очување националне културне баштине. Препорука је да технике наставника буду усмерене на поучавање и учење путем открића, дефинисања и анализе географских појава и процеса у Србији. Ученике треба усмерити на релевантне географске изворе информација, научити их да класификују, интегришу и примене статистичке податке, а све у циљу долажења до конкретних закључака о географском простору.

#### Географски положај Србије у Европи

За достизање исхода: *ученик ће бити у стању да анализира утицај природних услова на друштвено-географски развој Балканског полуострва и Подунавља*; потребно је довести у вези природне одлике (рељеф, клима, воде, биљни свет) са друштвено-географским развојем (становништво, насеља, привреда). Да би се достигао овај исход, од ученика се очекује да самостално одреде математичко-географски положај Србије, након чега треба инсистирати на извођењу научно заснованих закључака о утицају физичко-географских карактеристика на друштвено-географски развој Балканског полуострва и Подунавља.

За достизање исхода: *ученик ће бити у стању да установи сличности и разлике географског положаја Србије и суседних држава*, неопходно је да наставник од ученика тражи да самостално укажу на савремене друштвено-географске проблеме који постоје у регији, као на пример: објасне економске диспаратите, демографске процесе, неразвијену инфраструктуру у односу на друге

делове Европе. У оквиру друштвено-географског положаја указати на постојање различитих социјалних и етничких група, и објаснити разноликост у начину живота народа Балкана и Подунавља са циљем развијања и очувања националног идентитета код ученика и неговања интеркултуралности. Такође, треба указати на интеграционе процесе у регији и Европи у које је укључена Србија и њихов утицај на друштвено-географски положај Србије.

Ученике је неопходно упознати и са различитим називима регије у којој се налази Србија (Југоисточна Европа, Балканско полуострво, Западни Балкан, Подунавље). Од ученика тражити да примењују географска знања и коментаришу историчност (временску променљивост) географског положаја Србије. Пожељно би било да ученици анализирају и израђују различите тематске карте Србије, организују студијска путовања и повезују историјске догађаје са савременим географским процесима.

Неопходно је да ученици, кроз анализу граница Србије, разумеју различите функције и значај граничних прелаза као фактора протока робе и људи.

Предлог пројектног задатка: упоређивање географског положаја Србије и државе из регије (Црна Гора, Аустрија, Северна Македонија...). Како би задатак био успешно реализован, ученике је потребно поделити у неколико група. Свака група би урадила упоредну анализу географског положаја Србије и одабране државе из регије, указала на предности и недостатке, утицај на друштвено-географске процесе и међународни положај. Приликом израде задатка наставник треба да подстиче ученике на критичко мишљење и развијање сопствених ставова, анализом историјско-географског положаја држава, друштвено-географских процеса и њиховог утицаја на економски развој, интеграционе процесе држава и утицај у регионалним и светским оквирима, као и анализом могућности развоја привреде и економије ван ових оквира.

### Физичко-географске карактеристике

За достизање исхода: *ученик ће бити у стању да објашњава физичко-географске елементе простора Србије у смислу генезе, типологије и њихових општих карактеристика*; потребно је да ученици савладају наставне садржаје који се односе на геоморфолошке, климатске, хидролошке и биоеографске одлике наше земље.

Прво треба сагледати генезу основних морфотектонских целина на простору Србије. Потребно је подсетити се знања из претходних разреда о формирању крупних рељефних целина на европском континенту и применити их на простору Србије. Након анализе и класификације крупних морфотектонских целина, у наставној теми *Регионализација Србије* потребно је детаљније проучити и извршити анализу и типологију осталих облика рељефа у свакој од регија.

Посебну пажњу треба посветити проучавању хидролошких особина наше државе. У овој наставној теми потребно је извршити поделу према морским сливовима, класификовати језера према начину постанка, објаснити типологију термоминералних вода према температури и хемијском саставу. Након анализе површинских и подземних вода утврдити мере за заштиту вода и заштиту од вода (бујице и поплаве). Након тога утврдити и могућности привредне валоризације различитих облика вода.

Приликом проучавања климатских одлика наше државе треба користити што више статистичких података о климатским елементима. Од значаја ће бити прикупљање података из различитих статистичких годишњака или узимање података са званичног портала Републичког хидрометеоролошког завода. У овој наставној теми акценат ставити на утицај различитих климатских фактора који дефинишу климу наше земље. Након анализе климатских фактора, потребно је издвојити основне типове климе са њиховим главним карактеристикама. Детаљнију анализу свих типова климе на основу проучавања података са конкретних метеоролошких станица потребно је извршити у наставној теми *Регионализација Србије*.

Проучавањем и анализом пре свега климатских али и геоморфолошких и хидролошких особина, потребно је издвојити основне биоеографске ареале и типове земљишта на простору Србије.

У сваком делу градива који се односи на проучавање физич-

ко-географских одлика треба код ученика инсистирати на повезивању између природних карактеристика и могућности за развој различитих привредних делатности попут пољопривреде, шумарства, енергетике, рударства, индустрије, саобраћаја и туризма.

Предлог пројектног задатка: *природа одабране регије или насеља*. Визуелним посматрањем терена и прикупљањем података из различитих писаних и интернет извора ученици треба да припреме пано или мултимедијалну презентацију о физичко-географским одликама насеља у коме живе. Ученици могу да фотографишу, лоцирају и картирају облике рељефа, хидрографске објекте и основне биоеографске ареале који су присутни у посматраном насељу. Прикупљањем података из најближе метеоролошке станице ученици ће утврдити основне климатске карактеристике.

### Друштвено-географске карактеристике Србије

Исход: *ученик ће бити у стању да вреднује утицај географских фактора на демографски развој, размештај становништва, насеља и привреде у Србији и њеним географским регијама*; подразумева продубљивање и проширивање знања које су ученици већ стекли у досадашњем школовању о утицају природних услова и ресурса, као и друштвених елемената географског простора на развој становништва, насеља и привреде. Потребно је да ученици уоче кључни значај бројности, размештаја, кретања и структура становништва за развој привреде као целине и појединачних привредних грана (делатности). У том смислу потребно је указати на специфичности радно-интензивних грана привреде, као и оних који захтевају квалификовану радну снагу, а посебно за нова занимања која се развијају у овом веку. Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу остварености следећих исхода код ученика: именује географске факторе који утичу на размештај и кретање становништва; проналази и анализира податке демографске и економске статистике; утврђује географске факторе који детерминишу развој и размештај насеља; објашњава утицај демографских процеса на ниво економске развијености Србије и њених географских регија; наводи географске факторе развоја и размештаја појединих привредних делатности и значајних привредних објеката у нашој земљи и појединим географским регијама; објашњава појединачне, антагонистичке и синергетске утицаје природних и друштвених географских фактора на развој и размештај становништва, привреде и насеља у Србији и појединачним географским регијама; објашњава историјске промене у дејству географских фактора на развој и размештај становништва, привреде и насеља у Србији и њеним географским регијама... Овим исходом се постиже да ученици разумеју физичко-географски и друштвено-географски контекст развоја становништва, привреде и насеља у Србији и њеним географским регијама.

Исход: *ученик ће бити у стању да анализира узроке и последице актуелног стања развоја привреде у Србији и њеним географским регијама*; подразумева даље продубљивање знања из области економске географије која су стицана у другом разреду гимназије и њихово смештање у просторни контекст наше земље. Ученици треба да се упознају или продубе већ стечена знања о процесима економске и политичке транзиције, глобализације, светске економске кризе и реиндустријализације, да уоче њихов утицај на привреду Србије и њених географских регија. Овај исход може се операционализовати на следећи начин: ученик дефинише појмове транзиција, глобализација, светска економска криза, директне стране инвестиције, реиндустријализација; анализира квантитативне податке о наведеним процесима у Србији и њеним географским регијама; ученик објашњава промене у структури привреде (власничка структура, структура по економским делатностима и гранама, промена структура запослених) и њеном просторном размештају.

### Регионализација Србије

Исход: *ученик ће бити у стању да дефинише принципе регионализације и доводи их у везу са савременим просторно-функционалним развојем Србије*; подразумева да ученик разликује принципе регионализације и да на основу различитих принципа

регионализације (географских, политичко-административних, статистичких, економских др.) издваја регионалне целине у Србији. Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу остварености следећих исхода код ученика: објашњава принципе регионализације; доводи у везу спроведене принципе регионализације у пракси са савременим развојем Србије; истражује статистичке и интернет изворе, научну и научно-популарну литературу о географским регијама; доводи у везу природне услове и ресурсе географских регија Србије са друштвено-географским развојем.

Исход: *ученик ће бити у стању да изводи закључке о узајамном односу физичко-географских и друштвено-географских одлика на развој Србије и регионалних целина*; подразумева анализу и довођење у везу физичко-географских и друштвено-географских карактеристика Београдске регије, Војводине, Косова и Метохије, Шумадије, Западног Поморавља, Великог Поморавља, Јужног Поморавља, Источне Србије, Западне Србије, Старовлашко-рашке висије и Ибарско-копаоничког краја. Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу остварености следећих исхода код ученика: објашњава на основу којих критеријума су издвојене дате просторне целине, анализира географски положај, границе и величину регије, објашњава најважније физичко-географске и друштвено-географске одлике регије, описује историјски развој географске регије, објашњава утицај различитих географских фактора на развој географске регије. Овде би требало указати на то да територија Србије није једнолична или хомогена, већ да је одликује заступљеност различитих физичко-географских и друштвено-географских елемената, које је чине хетерогеним простором. Обраду ових наставних садржаја вршити по Керовом систему, који подразумева следећи редослед излагања: географски положај, границе и величина, рељеф, клима, воде, живи свет, становништво, насеља и привреда.

Исход: *ученик ће бити у стању да помоћу општих и тематских географских карата демонстрира регионалне специфичности развоја становништва, привреде и насеља Србије и њених географских регија*; подразумева да ученици науче да наведене карте користе као извор географских информација о регионалним специфичностима развоја становништва, привреде и насеља у Србији и њеним географским регијама, као и да на тематским картама приказују специфичности друштвено-географских појава и процеса у одређеној географској регији или Србији као целини. Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу остварености следећих исхода код ученика: на општегеографској карти Србије или појединих географских регија ученик показује географски размештај насеља, саобраћајница, привредних објеката; на општегеографској карти Србије ученик показује географске регије које се одликују специфичностима развоја становништва, насеља и привреде; проналази и анализира тематске карте (историјске, економске, административне, итд.) на којима су приказане специфичности становништва, привреде и насеља; израђује тематске карте развоја и размештаја становништва, привреде и насеља у одређеној географској регији и/или Србији као целини.

Исход: *ученик ће бити у стању да разликује просторе који имају својство осовине развоја у односу на неразвијена подручја*; подразумева да ученик увиди да друштвено-географски објекти и процеси нису равномерно заступљени на територији Србије већ да су линеарно структурирани. То значи да је традиционални географски простор места – локације замењен простором токова. Ученику треба указати да се простор токова темељи на размени информација, капитала и власти а све посредством телекомуникација и саобраћајне инфраструктуре. Пратећи наведене објекте кроз историју друштвено-географски процеси су довели до настанка линеарних просторних система које ми данас означавамо осовинама развоја (коридори). Они су носиоци савремених друштвено-економских, политичких (интеграционих), демографских, културних и еколошких процеса на простору Србије. Најзначајније осовине развоја Србије су Дунавско-савска и Моравска осовина развоја (коридори VII и X). Анализу осовина развоја треба почети сагледавањем макроморфолошке структуре рељефа Србије (котлинско-долинских система) као природне предиспозиције за њихово формирање. По-

том указати на значај транзитног карактера територије Србије у односу на околне европске и азијске регије.

Ученику треба предочити да насупротив осовинама развоја, које представљају снажна имиграциона подручја као и места радно-интензивних грана привреде, постоје изразито емиграциона подручја са неповољном старосном и образовном структуром становништва, са јако ниским степеном привредне диверзификације и јако лошом инфраструктурном опремљеношћу. Те просторе означавамо као неразвијена подручја Србије. Важно је да ученик зна просторно да их препозна као и да сагледа иницијалне факторе њиховог формирања.

Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу остварености следећих исхода код ученика: издваја развијена и неразвијена подручја на основу анализе података демографске и економске статистике; утврђује географске факторе који детерминишу осовине развоја; објашњава утицај демографских процеса на ниво економске развијености развијених и неразвијених подручја.

Исход: *ученик ће бити у стању да предвиди ефекте заштите природних добара на животне и превредне активности људи*; подразумева да је ученик способан да увиди какве ефекте режим заштите оставља и како утиче на трансформацију одређеног простора. Ученика најпре треба упознати са типовима заштићених природних добара као и најзначајнијим примерима на простору Србије. Потом указати на режиме заштите I, II и III степена који подразумевају рестрикцију одређених привредних и животних активности. Ученик ће достизањем овог исхода бити у стању да предложи мере које би довеле до смањења колизије заштите природни добара са једне и животних и привредних активности људи са друге стране. Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу остварености следећих исхода код ученика: проналази податке о заштићеним подручјима како би самостално закључили који је њихов значај; утврђује узроке и последице угрожености заштићених подручја и предлаже мере ревитализације; приказује тематским картама географски размештај заштићених подручја и сл. Овај исход је погодан за примену различитих облика кооперативног учења (у пару, у групама) и за развој међупредметних компетенција ученика (комуникација и сарадња, рад са подацима, решавање проблема, одговоран однос према околини, итд.).

Исход: *ученик ће бити у стању да анализира успешне мере одрживог развоја у различитим областима и предлаже решења за њихову преношење у своју локалну средину*; представља финализацију сличних исхода који се налазе у структури програма од основног образовања и васпитања до завршетка гимназије. Овај исход се операционализује током наставе кроз проверу остварености следећих исхода код ученика: дефинише концепт одрживог развоја и циркуларне економије; наводи штетне последице загађења животне средине у Србији, одређеној географској регији; проналази примере одрживих решења проблема животне средине у регијама Србије; предлаже могућности преношења решења одрживог коришћења природних ресурса или управљања животном средином у географској регији у којој живи. Кроз реализацију овог исхода ученици стичу функционална, употребљива знања која могу да примене у даљем образовању, на другим наставним предметима и у свакодневном животу.

Предлог пројектног задатка: ученици предлажу начине управљања отпадом у свом насељу или дају предлог за развој одрживе туристичке дестинације (где ће се адекватно решити проблем управљања отпадом, остварити економска добит и неговати традиционална култура и фолклор неког насеља или регије).

### Срби ван Србије

Исход: *ученик ће бити у стању да изводи закључке о узроцима и последицама историјских и савремених миграција на просторни размештај Срба у регији и у свету*; операционализује се кроз достизање следећих исхода код ученика: наводи и објашњава узроке и последице добровољних и принудних миграција нашег народа, врши периодизацију насељавања нашег народа по земљама региона и у дијаспори.

Исход: ученик ће бити у стању да упоређује положај националних мањина у Србији и положај Срба у земљама регије операционализује се кроз достизање следећих исхода код ученика: наводи које националне мањине су заступљене у Србији, наводи број припадника националних мањина у Србији, наводи број припадника српског народа у земљама из којих су националне мањине заступљене у Србији, упоређује правни положај националних мањина у Србији и припадника српског народа у земљама порекла националних мањина у Србији (употреба језика и писма, могућност школовања, неговање традиције и културе, уставно-правни положај, итд.).

Исход: ученик ће бити у стању да процењује утицај различитих институција (државних институција, Српске православне цркве, школа, културно-уметничких друштава) на очување националног идентитета Срба ван Србије; операционализује се кроз достизање следећих исхода код ученика: наводи институције које доприносе неговању и очувању националног идентитета Срба ван Србије, објашњава деловање институција које се баве очувањем националног идентитета Срба ван Србије, анализира узроке и последице процеса асимилације припадника нашег народа у појединим државама света.

Исход: ученик ће бити у стању да објашњава географски положај, физичко-географске, друштвено-географске и регионалне одлике Републике Српске операционализује се кроз достизање следећих исхода код ученика: уз помоћ географске карте описује границе и географски положај Републике Српске, анализира најважније одлике рељефа, климе, вода, земљишта и живог света Републике Српске, објашњава најважније демографске, економске и насеобине специфичности Републике Српске, наводи узроке и последице догађаја који су довели до настанка Републике Српске, описује положај Републике Српске у Босни и Херцеговини и везе Републике Српске са Републиком Србијом, издваја регионално-географске целине Републике Српске.

Закон о дијаспори и Србима у региону дефинише појмове дијаспора и регион као и државе које ти појмови обухватају. Израз дијаспора обухвата држављане Републике Србије који живе у иностранству и припаднике српског народа исељенике са територије Републике Србије и из региона и њихове потомке. Израз Срби у региону, означава припаднике српског народа који живе у Републици Словенији, Републици Хрватској, Босни и Херцеговини, Црној Гори, Републици Македонији, Румунији, Републици Албанији и Републици Мађарској.

Сви исходи из ове наставне теме могу се остварити у корелацији са остваривањем исхода из наставног предмета Историја који се односе на сеобе Срба, Војну крајину, Србе у Угарској, Други светски рат, југословенске државе (од настанка Краљевине СХС до распада СФРЈ).

Предлог пројектног задатка: територијална организација и улога Српске православне цркве у дијаспори.

### III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Оцењивање је саставни део процеса наставе и учења којим се обезбеђује стално праћење и процењивање резултата постигнућа ученика, а у складу са Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању. Праћење и вредновање ученика започиње иницијалном проценом нивоа знања на коме се ученик налази. Свака активност на часу служи за континуирану процену напредовања ученика. Неопходно је ученике стално оспособљавати за процену сопственог напретка у остваривању исхода предмета.

Како ниједан од познатих начина вредновања није савршен, потребно је комбиновати различите начине оцењивања. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, ученици се уче да размисљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање на тај начин постаје мотивациони фактор за ученике. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Неопходно је да на почетку школске године наставници географије поштујући временску динамику процењују постигнућа ученика кроз адекватну заступљеност сумативног и формативног оцењивања. Будући да се у новим програмима наставе и учења инсистира на функционалним знањима, развоју међупредметних компетенција и пројектној настави, важно је да наставници добро осмисле и са ученицима договоре како ће се обављати формативно оцењивање. У том смислу препоручује се наставницима да на нивоу стручних већа договоре критеријуме и елементе формативног оцењивања (активност на часу, допринос групном раду, израда домаћих задатака, кратки тестови, познавање географске карте...).

Рад сваког наставника састоји се од планирања, остваривања, праћења и вредновања. Важно је да наставник континуирано спроводи евалуацију и самоевалуацију процеса наставе и учења.

## БИОЛОГИЈА

Циљ учења Биологије је да ученик развије биолошку, општу научну и језичку писменост, способности, вештине и ставове корисне у свакодневном животу, да развије мотивацију за учење и интересовања за биологију као науку, уз примену концепта одрживог развоја, етичности и права будућих генерација на очувану животну средину.

### ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учећи биологију у општем средњем образовању, ученик ће овладати знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру, филогенију и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи, као и огромну човекову одговорност за очување животне средине и биолошке разноврсности на Земљи. Овако стечена знања из биологије и биолошких вештина примењиваће у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља и одабир животног стила и учествовање у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзитета и употреба биотехнологија. Бавећи се биологијом развијаће способност критичког мишљења, формираће научни поглед на свет, разумеће сличности и разлике између биолошког и других научних приступа и развиће трајно интересовање за биолошке феномене.

#### Основни ниво

Разуме основне принципе структуре и функције живих организама, њихове филогенетске међуодnose и еволутивни развој живота на Земљи на основу Дарвиновог учења; разуме и примерено користи биолошке термине који су у широј употреби; разуме и примерено користи стечена знања и вештине за практичну примену у свакодневном животу, као што су лична хигијена, исхрана и животне навике и заштита животне средине.

#### Средњи ниво

Разуме и адекватном терминологијом исказује чињенице о типичним механизмима и процесима у биолошким системима, везама између структуре и функције у њима, и разуме основне узрочно-последичне везе које у тим системима владају; стечена знања активно користи у личном животу у очувању здравља и животне средине; учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом очувања животне средине и биолошке разноврсности; свестан је потребе одрживог развоја друштва и уме да процени које одлуке га омогућују, а које угрожавају.

#### Напредни ниво

Уме да анализира, интегрише и уопштава биолошке феномене и процесе, чак и на атипичним примерима; примењује стечена знања у решавању широког спектра животних ситуација; критички анализира информације и ризике одређених понашања, и јасно аргументује ставове и животне навике који служе позитивном развоју; разуме и користи језик биолошке струке, и може да прати

усмену и писану биолошку комуникацију у медијима, иницира и учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом очувања животне средине и одрживог развоја, природе и биолошке разноврсности, и на основу биолошких знања и критичког погледа на свет користи и разуме савремене биотехнологије (вакцине, матичне ћелије, генетски модификована храна, генетске основе наследних болести).

#### СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА:

Грађа, функција, филогенија и еволуција живог света

Ова компетенција омогућава ученику да овлада знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру, филогенију и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи.

#### Основни ниво

Зна основе еволуционе биологије и основне чињенице о пореклу, јединству и биолошкој разноврсности живота на Земљи.

#### Средњи ниво

Примењује знања из еволуционе биологије у објашњењу филогенетских промена које су довеле до настанка постојеће биолошке разноврсности на Земљи.

#### Напредни ниво

Дискутује и аргументује предности еволуционе теорије у односу на друга мишљења о пореклу и развоју живота на Земљи.

#### СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА:

Молекуларна биологија, физиологија и здравље

Ова компетенција омогућава ученику да стечена знања примењује у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља и одабир животног стила, као и доношење информисане одлуке о примени савремених биотехнологија.

#### Основни ниво

Зна основе молекуларне биологије, а посебно организацију генетичког материјала и основна правила генетике и наслеђивања,

### ОПШТИ ТИП

Разред	Трећи
Недељни фонд часова	2 часа
Годишњи фонд часова	74 часа

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја
<p>1.2.1. Зна основне чињенице о грађи ћелија и метаболичким процесима који се у њима одвијају; познаје различите типове ћелија; зна хијерархију нивоа организације живих система и разуме њихову повезаност.</p> <p>2.2.1. Уме да објасни структурну и функционалну повезаност основних ћелијских процеса и разуме разлоге ћелијске диференцијације.</p> <p>3.2.1. Разуме да динамику ћелијских процеса условљавају како чиниоци ван ћелије (унутар организма али и из спољашње средине) тако и унутар-ћелијски чиниоци (генетска регулација метаболизма).</p> <p>2.БИ.2.2.2. Зна детаље грађе човека и уме то знање да користи у свакодневном животу а посебно ради очувања сопственог здравља.</p> <p>2.БИ. 1.2.3. Зна основне чињенице о физиологији живих бића и активно користи та знања у свакодневном животу.</p> <p>2.БИ. 2.2.3. Разуме физиолошке процесе организма, њихову повезаност и активно примењује та знања за очување свог здравља и непосредне околине.</p> <p>2.БИ. 3.2.3. Разуме да је функционална интеграција целог организма неопходна у остваривању карактеристичног понашања организма.</p> <p>2.БИ. 1.2.4. Уме да препозна једноставне хомеостатске механизме у организму; познаје последице нарушавања хомеостазе и решава једноставне проблемске ситуације нарушавања хомеостазе.</p> <p>2.БИ. 2.2.4. Тумачи хомеостатске механизме принципима негативне повратне спреге у различитим ситуацијама у свакодневном животу.</p> <p>2.БИ. 3.2.4. Разуме интеракцију нервног и ендокриног система у одржавању хомеостазе и обезбеђивању адаптивног понашања организма у променљивој околини</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– доведе у везу механизме преноса и експресије генетичке информације са физиолошким процесима и процесима у развијеном сложену вишећелијског организма;</li> <li>– анализира главне метаболичке путеве и њихову улогу у одржавању равнотеже производње и потрошње енергије на нивоу ћелије и организма;</li> <li>– доведе у везу механизме унутарћелијске и међућелијске комуникације са физиолошким процесима и процесима у развијеном сложену вишећелијског организма;</li> <li>– повеже основне механизме покретљивости и транспорта на ћелијском нивоу са физиолошким процесима и процесима у развијеном сложену вишећелијског организма;</li> <li>– образложи функционалну повезаност органа у организму са одржавањем хомеостазе у променљивим условима средине;</li> <li>– примерима илуструје значај морфофизиолошких адаптација организма за процесе размене супстанце са средином;</li> </ul>	<p><b>МЕТАБОЛИЗАМ И РЕГУЛАЦИЈА ЖИВОТНИХ ПРОЦЕСА НА НИВОУ ЋЕЛИЈЕ</b></p> <p>Промет и трансформација супстанце, енергије и информације унутар и између ћелија. Геном, репликација, експресија гена, синтеза протеина, регулација активности гена, регулација ћелијског циклуса.</p> <p>Метаболизам ћелије, енергија у метаболичким реакцијама, усвајање и ослобађање угљеника, ензими, коензими, регулација активности, интеграција кључних биохемијских процеса, анаболички и катаболички путеви, фотосинтеза, дисање, вреше. Пренос сигнала унутар и између ћелија, облици сигнала, сигнални/регулаторни молекули, мембрански потенцијал, рецептори, синапсе. Кретање и транспорт на ћелијском нивоу.</p> <p><b>МЕТАБОЛИЗАМ И РЕГУЛАЦИЈА ЖИВОТНИХ ПРОЦЕСА НА НИВОУ ОРГАНИЗМА</b></p> <p>Пренос информације, супстанце и енергије на нивоу организма.</p>

као и генетичку основу наследних болести; зна основне механизме одржавања хомеостазе, нарочито у односу на променљивост спољашње средине, и основне последице нарушавања хомеостазе организма на примеру човека.

#### Средњи ниво

Разуме значај молекуларне биологије и генетике у процесу настанка наследних болести; зна грађу и физиологију човека у и активно примењује та знања у свакодневном животу за очување сопственог здравља.

#### Напредни ниво

Уме да дискутује и аргументује физиолошке и неуроендокрине основе адаптивног понашања, а посебно са аспекта функционалне интеграције организма.

#### СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА:

Екологија, заштита животне средине и биодиверзитета, одрживи развој

Ова компетенција омогућава ученику да учествује у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзитета.

#### Основни ниво

Разуме основне принципе заштите животне средине и природе.

#### Средњи ниво

Зна основне механизме дејства загађујућих материја и мере за отклањање последица загађења животне средине, као и основне факторе угрожавања природе и биодиверзитета и мере за заштиту природе.

#### Напредни ниво

Разуме сложене функционалне и хијерархијске везе између живих бића и њихове неживе околине у еко-системима и биосфери, а посебно улогу и место човека у природи и његову одговорност за последице сопственог развоја.

<p>2.3.1. Повезује структуре и функције важних биолошких макромолекула (нуклеинских киселина и протеина).</p> <p>3.3.1. Разуме молекуларне основе наслеђивања.</p> <p>2.3.2. Уме да опише морфолошко-физиолошке промене биљака, животиња и човека током развића (од формирања полних ћелија преко оплодње, ембриогенезе и органогенезе до сазревања и старења).</p> <p>2.БИ. 3.3.2. Уме да тумачи морфолошко-физиолошке промене код организама у току животног циклуса (посебно код човека).</p> <p>2.БИ. 1.5.1. Познаје основне заразне болести, њихове изазиваче, одговарајуће мере превенције и личне мере хигијене; разуме основне узрочно-последичне односе у овој области.</p> <p>2.БИ. 2.5.1. Зна које су и како се примењују колективне хигијенске мере и разуме смисао тих мера.</p> <p>2.БИ. 3.5.1. Разуме механизме имуног одговора на заразне болести.</p> <p>2.БИ. 1.5.2. Препознаје основне симптоме поремећаја у раду (и болести) најважнијих органа и органских система, основне методе дијагностике и уме да примени основне мере превенције и помоћи.</p> <p>2.БИ. 2.5.2. Зна које мере да примени и на који начин како би отклонио или умањио дејство штетних чинилаца спољашње средине који су утицали на развој болести.</p> <p>3.5.2. Разуме механизме настанка (болести и) поремећаја у раду најважнијих органа и органских система.</p> <p>2.БИ. 1.5.3. Уме да идентификује елементе здравог начина живота и у односу на њих уме да процени сопствене животне навике.</p> <p>2.БИ. 2.5.3. Критички анализира позитивне и негативне утицаје различитих животних стилова на здравље.</p> <p>2.БИ. 3.5.3. Разуме потребе које стоје у основи различитих животних стилова младих и механизме помоћу којих медији утичу на понашање младих.</p> <p>2.БИ. 1.5.4. Уме да општа знања о променама у адолесценцији повеже са сопственим искуствима (посебно у вези са репродуктивним здрављем).</p> <p>2.БИ. 2.5.4. Зна који су критеријуми ризичног понашања и уме да препозна ситуације које носе такве ризике.</p> <p>3.5.4. Разуме механизме којима ризични облици понашања, дуготрајна изложеност јаким негативним емоцијама и стрес доводе до развоја болести (односно поремећаја психичког стања и здравља личности).</p> <p>2.БИ. 3.6.2. Уме да осмисли једноставан протокол прикупљања података и формулар за упис резултата.</p> <p>2.БИ. 3.6.3. Уме самостално да прави графиконе и табеле према два критеријума уз детаљан извештај.</p> <p>2.6.4. Уме, на задатом примеру, уз помоћ наставника, да постави хипотезу, формира и реализује једноставан експеримент и извести о резултату.</p> <p>3.6.4. Разуме значај контроле и пробе у експерименту (варирање једног/ више фактора); уме да постави хипотезу и извуче закључак и зна (уз одговарајућу помоћ наставника) самостално да осмисли, реализује и извести о експерименту на примеру који сам одабере.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– процени могућу реакцију биљног или животињског организма на дејство најчешћих стресора средине;</li> <li>– идентификује фазе развића организама на слици или моделу;</li> <li>– образложи адаптивни значај појединих фаза у развићу организама;</li> <li>– разликује начине одбране организма од патогена и њихове механизме деловања;</li> <li>– анализира епидемиолошке ланце заразних болести и повеже их са мерама превенције</li> <li>– дискутује о важности одговорног односа према свом и здрављу других особа;</li> <li>– планира и спроведе истраживање користећи једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу;</li> <li>– прикупи, прикаже и дискутује податке добијене истраживањем;</li> <li>– изнесе и вреднује аргументе на основу доказа;</li> <li>– сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу;</li> <li>– критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи.</li> </ul>	<p>Усвајање ресурса (вода и минерали / исхрана). Транспорт; размена гасова, излучивање, осморегулација.</p> <p>Интеграција вишећелијског тела (и интеракција са средином) хомеостатски механизми код биљака и животиња; рецепција, пренос и обрада сигнала. Реакција на факторе спољашње средине – одговор биљака и животиња на абиотичке факторе и стресоре, патогене (укључујући имунски одговор).</p> <p>Поремећаји у раду органа и органских система као последица нарушавања хомеостазе.</p> <p>Репродукција и животно циклус вишећелијских еукариота.</p> <p>Развиће и морфогенетски процеси код биљака и животиња. Развиће човека. Физиолошке промене у адолесценцији).</p>
--	---	--

## ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ СМЕР

Разред	<b>Трећи</b>
Недељни фонд часова	<b>1 + 0,5 часова</b>
Годишњи фонд часова	<b>37 + 18,5 часова</b>

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја
<p>2.БИ.2.2.2. Зна детаље грађе човека и уме то знање да користи у свакодневном животу а посебно ради очувања сопственог здравља.</p> <p>2.БИ. 1.2.3. Зна основне чињенице о физиологији живих бића и активно користи та знања у свакодневном животу.</p> <p>2.БИ. 2.2.3. Разуме физиолошке процесе организама, њихову повезаност и активно примењује та знања за очување свог здравља и непосредне околине.</p> <p>2.БИ. 3.2.3. Разуме да је функционална интеграција целог организма неопходна у остваривању карактеристичног понашања организама.</p> <p>2.БИ. 1.2.4. Уме да препозна једноставне хомеостатске механизме у организму; познаје последице нарушавања хомеостазе и решава једноставне проблемске ситуације нарушавања хомеостазе.</p> <p>2.БИ. 2.2.4. Тумачи хомеостатске механизме принципима негативне повратне спреге у различитим ситуацијама у свакодневном животу.</p> <p>2.БИ. 3.2.4. Разуме интеракцију нервног и ендокриног система у одржавању хомеостазе и обезбеђивању адаптивног понашања организма у променљивој околини</p> <p>2.БИ. 3.3.2. Уме да тумачи морфолошко-физиолошке промене код организама у току животног циклуса (посебно код човека).</p> <p>2.БИ. 3.3.4. Разуме значај теорије еволуције у формирању савременог биолошког начина мишљења и критички процењује њене домете у другим областима науке.</p> <p>2.БИ.2.4.1. Разуме на који начин поједини фактори неживе и живе природе утичу на организме (механизми дејства абиотичких и биотичких фактора).</p> <p>2.БИ. 2.4.3. Зна које се мере могу применити и на основу којих критеријума у заштити природе и биодиверзитета</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– конструише филогенетско стабло у оквиру реда Примата, групе хоминида, на основу разлика у грађи тела, величини лобање и начину живота;</li> <li>– илуструје примерима утицај срединских, генетичких и културних чинилаца на еволуцију људи;</li> <li>– идентификује фазе развића човека на слици или моделу;</li> <li>– повеже основне физиолошке процесе организама са њиховом грађом;</li> <li>– доведе у везу функционалну повезаност органа у организму са одржавањем хомеостазе у променљивим условима средине;</li> <li>– разликује начине одбране организма од патогена и њихове механизме деловања;</li> <li>– анализира епидемиолошке ланце заразних болести и повеже их са мерама превенције;</li> <li>– дискутује о важности одговорног односа према свом и здрављу других особа;</li> <li>– доведе у везу пораст људске популације са потребом очувања природе и биодиверзитета;</li> <li>– критички процени сопствене животне навике у односу на одрживи развој;</li> </ul>	<p><b>ПОРЕКЛО ЧОВЕКА</b></p> <p>Предачке и изведене особине Примата. Адаптације на живот у крошњи дрвећа и сложеним друштвеним заједницама. Филогенија Примата. Филогенија Хоминоида. Фосили аустралопитецина и рода Хомо. Еволуција рода Хомо. Фосилне врсте људи. Еволуција величине лобање и мозга бипедалних хоминина и рода Хомо.</p> <p><b>ФИЗИОЛОШКИ ПРОЦЕСИ И ХОМЕОСТАЗА</b></p> <p>Продукција, асимилација, транспорт, складиштење и излучивање супстанци. Хормонална регулација физиолошких процеса.</p> <p>Физиолошке адаптације. Болести човека везане за дисфункцију органских система изазваних начином живота. Заразне болести – епидемиолошки ланци и превенција.</p> <p><b>УТИЦАЈ РАЗВОЈА ЦИВИЛИЗАЦИЈЕ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ</b></p> <p>Развој људских заједница.</p> <p>Динамика људске популације.</p> <p>Развој градова и загађење животне средине.</p> <p>Физиологија здравља кроз развој људских заједница.</p> <p>Пораст људских популација и одрживи развој.</p>

<p>2.БИ. 3.4.3. Разуме и критички анализира конфликт између потреба економско-технолошког развоја људских заједница и потреба очувања природе и биодиверзитета.</p> <p>2.БИ. 1.4.4. Познаје утицаје људског деловања на животну средину, основне мере заштите животне средине и разуме значај тих мера.</p> <p>2.БИ. 3.4.4. Разуме значај и потребу одрживог развоја и критички анализира ситуације у којима постоје конфликти интереса између потребе економско-технолошког развоја и заштите природе и животне средине.</p> <p>2.БИ. 1.5.1. Познаје основне заразне болести, њихове изазиваче, одговарајуће мере превенције и личне мере хигијене; разуме основне узрочно-последичне односе у овој области.</p> <p>2.БИ. 2.5.1. Зна које су и како се примењују колективне хигијенске мере и разуме смисао тих мера.</p> <p>2.БИ. 3.5.1. Разуме механизме имуног одговора на заразне болести.</p> <p>2.БИ. 1.5.2. Препознаје основне симптоме поремећаја у раду (и болести) најважнијих органа и органских система, основне методе дијагностике и уме да примени основне мере превенције и помоћи.</p> <p>2.БИ. 2.5.2. Зна које мере да примени и на који начин како би отклонио или умањио дејство штетних чинилаца спољашње средине који су утицали на развој болести.</p> <p>2.БИ. 1.5.3. Уме да идентификује елементе здравог начина живота и у односу на њих уме да процени сопствене животне навике.</p> <p>2.БИ. 2.5.3. Критички анализира позитивне и негативне утицаје различитих животних стилова на здравље.</p> <p>2.БИ. 3.5.3. Разуме потребе које стоје у основи различитих животних стилова младих и механизме помоћу којих медији утичу на понашање младих.</p> <p>2.БИ. 1.5.4. Уме да општа знања о променама у адолесценцији повеже са сопственим искуствима (посебно у вези са репродуктивним здрављем).</p> <p>2.БИ. 2.5.4. Зна који су критеријуми ризичног понашања и уме да препозна ситуације које носе такве ризике.</p> <p>2.БИ. 1.6.1. Уме да разликује и користи једноставне процедуре, технике и инструменте за прикупљање података у биологији (посматрање, бројање, мерење).</p> <p>2.БИ. 2.6.1. Уме да, уз навођење, реализује сложено прикупљање података, систематизује податке и извести о резултату.</p> <p>2.БИ. 3.6.1. Разуме значај и уме самостално да реализује систематско и дуготрајно прикупљање података.</p> <p>2.БИ. 3.6.2. Уме да осмисли једноставан протокол прикупљања података и формулар за упис резултата.</p> <p>2.БИ. 3.6.3. Уме самостално да прави графиконе и табеле према два критеријума уз детаљан извештај.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– предложи акције заштите и унапређења животне средине и активно учествује у њима.</li> <li>– доведе у везу ефекте еколошких фактора са динамиком људских популација;</li> <li>– планира и спроведе истраживање користећи једноставне конфликти, технике, инструменте и литературу;</li> <li>– прикупи, прикаже и дискутује податке добијене истраживањем;</li> <li>– изнесе и вреднује аргументе на основу доказа;</li> <li>– сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу;</li> <li>– критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи.</li> </ul>	
--	--	--

## ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР

Разред	<b>Трећи</b>
Недељни фонд часова	<b>2 + 0,5 часова</b>
Годишњи фонд часова	<b>74 + 18,5 часова</b>

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја
<p>1.2.1. Зна основне чињенице о грађи ћелија и метаболичким процесима који се у њима одвијају; познаје различите типове ћелија; зна хијерархију нивоа организације живих система и разуме њихову повезаност.</p> <p>2.2.1. Уме да објасни структурну и функционалну повезаност основних ћелијских процеса и разуме разлоге ћелијске диференцијације.</p> <p>3.2.1. Разуме да динамику ћелијских процеса условљавају како чиниоци ван ћелије (унутар организма али и из спољашње средине) тако и унутар-ћелијски чиниоци (генетска регулација метаболизма).</p> <p>2.БИ.2.2.2. Зна детаље грађе човека и уме то знање да користи у свакодневном животу а посебно ради очувања сопственог здравља.</p> <p>2.БИ. 1.2.3. Зна основне чињенице о физиологији живих бића и активно користи та знања у свакодневном животу.</p> <p>2.БИ. 2.2.3. Разуме физиолошке процесе организма, њихову повезаност и активно примењује та знања за очување свог здравља и непосредне околине.</p> <p>2.БИ. 3.2.3. Разуме да је функционална интеграција целог организма неопходна у остваривању карактеристичног понашања организма.</p> <p>2.БИ. 1.2.4. Уме да препозна једноставне хомеостатске механизме у организму; познаје последице нарушавања хомеостазе и решава једноставне проблемске ситуације нарушавања хомеостазе.</p> <p>2.БИ. 2.2.4. Тумачи хомеостатске механизме принципима негативне повратне спреге у различитим ситуацијама у свакодневном животу.</p> <p>2.БИ. 3.2.4. Разуме интеракцију нервног и ендокриног система у одржавању хомеостазе и обезбеђивању адаптивног понашања организма у променљивој околини</p> <p>2.3.1. Повезује структуре и функције важних биолошких макромолекула (нуклеинских киселина и протеина).</p> <p>3.3.1. Разуме молекуларне основе наслеђивања.</p> <p>2.3.2. Уме да опише морфолошко-физиолошке промене биљака, животиња и човека током развића (од формирања полних ћелија преко оплодне, ембриогенезе и органогенезе до сазревања и старења).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– доведе у везу механизме преноса и експресије генетичке информације са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма;</li> <li>– анализира главне метаболичке путеве и њихову улогу у одржавању равнотеже производње и потрошње енергије на нивоу ћелије и организма;</li> <li>– доведе у везу механизме унутарћелијске и међућелијске комуникације са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма;</li> <li>– повеже основне механизме покретљивости и транспорта на ћелијском нивоу са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма;</li> <li>– образложи функционалну повезаност органа у организму са одржавањем хомеостазе у променљивим условима средине;</li> <li>– примерима илуструје значај морфофизиолошких адаптација организма за процесе размене супстанце са средином;</li> <li>– процени могућу реакцију биљног или животињског организма на дејство најчешћих стресора средине;</li> <li>– идентификује фазе развића организма на слици или моделу;</li> <li>– образложи адаптивни значај појединих фаза у развићу организма;</li> </ul>	<p><b>МЕТАБОЛИЗАМ И РЕГУЛАЦИЈА ЖИВОТНИХ ПРОЦЕСА НА НИВОУ ЋЕЛИЈЕ</b></p> <p>Промет и трансформација супстанце, енергије и информације унутар и између ћелија. Геном, репликација, експресија гена, синтеза протеина, регулација активности гена, регулација ћелијског циклуса. Метаболизам ћелије, енергија у метаболичким реакцијама, усвајање и ослобађање угљеника, ензими, коензими, регулација активности, интеграција кључних биохемијских процеса, анаболички и катаболички путеви, фотосинтеза, дисање, врење. Пренос сигнала унутар и између ћелија, облици сигнала, сигнални/регулаторни молекули, мембрански потенцијал, рецептори, синапсе. Кретање и транспорт на ћелијском нивоу.</p> <p><b>МЕТАБОЛИЗАМ И РЕГУЛАЦИЈА ЖИВОТНИХ ПРОЦЕСА НА НИВОУ ОРГАНИЗМА</b></p> <p>Пренос информације, супстанце и енергије на нивоу организма. Усвајање ресурса (вода и минерали / исхрана). Транспорт, размена гасова, излучивање, осморегулација. Интеграција вишећелијског тела (и интеракција са средином) хомеостатски механизми код биљака и животиња; рецепција, пренос и обрада сигнала.</p>

<p>2.БИ. 3.3.2. Уме да тумачи морфолошко-физиолошке промене код организама у току животног циклуса (посебно код човека).</p> <p>2.БИ. 1.5.1. Познаје основне заразне болести, њихове изазиваче, одговарајуће мере превенције и личне мере хигијене; разуме основне узрочно-последичне односе у овој области.</p> <p>2.БИ. 2.5.1. Зна које су и како се примењују колективне хигијенске мере и разуме смисао тих мера.</p> <p>2.БИ. 3.5.1. Разуме механизме имуног одговора на заразне болести.</p> <p>2.БИ. 1.5.2. Препознаје основне симптоме поремећаја у раду (и болести) најважнијих органа и органских система, основне методе дијагностике и уме да примени основне мере превенције и помоћи.</p> <p>2.БИ. 2.5.2. Зна које мере да примени и на који начин како би отклонио или умањио дејство штетних чинилаца спољашње средине који су утицали на развој болести.</p> <p>3.5.2. Разуме механизме настанка (болести и) поремећаја у раду најважнијих органа и органских система.</p> <p>2.БИ. 1.5.3. Уме да идентификује елементе здравог начина живота и у односу на њих уме да процени сопствене животне навике.</p> <p>2.БИ. 2.5.3. Критички анализира позитивне и негативне утицаје различитих животних стилова на здравље.</p> <p>2.БИ. 3.5.3. Разуме потребе које стоје у основи различитих животних стилова младих и механизме помоћу којих медији утичу на понашање младих.</p> <p>2.БИ. 1.5.4. Уме да општа знања о променама у адолесценцији повеже са сопственим искуствима (посебно у вези са репродуктивним здрављем).</p> <p>2.БИ. 2.5.4. Зна који су критеријуми ризичног понашања и уме да препозна ситуације које носе такве ризике.</p> <p>3.5.4. Разуме механизме којима ризични облици понашања, дуготрајна изложеност јаким негативним емоцијама и стрес доводе до развоја болести (односно поремећаја психичког стања и здравља личности).</p> <p>2.БИ. 3.6.2. Уме да осмисли једноставан протокол прикупљања података и формулар за упис резултата.</p> <p>2.БИ. 3.6.3. Уме самостално да прави графиконе и табеле према два критеријума уз детаљан извештај.</p> <p>2.6.4. Уме, на задатом примеру, уз помоћ наставника, да постави хипотезу, формира и реализује једноставан експеримент и извести о резултату.</p> <p>3.6.4. Разуме значај контроле и пробе у експерименту (варирање једног/ више фактора); уме да постави хипотезу и извуче закључак и зна (уз одговарајућу помоћ наставника) самостално да осмисли, реализује и извести о експерименту на примеру који сам одабере.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разликује начине одбране организма од патогена и њихове механизме деловања;</li> <li>– анализира епидемиолошке ланце заразних болести и повеже их са мерама превенције</li> <li>– дискутује о важности одговорног односа према свом и здрављу других особа;</li> <li>– планира и спроведе истраживање користећи једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу;</li> <li>– прикупи, прикаже и дискутује податке добијене истраживањем;</li> <li>– изнесе и вреднује аргументе на основу доказа;</li> <li>– сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу;</li> <li>– критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи.</li> </ul>	<p>Реакција на факторе спољашње средине – одговор биљака и животиња на абиотичке факторе и стресоре, патогене (укључујући имунски одговор). Поремећаји у раду органа и органских система као последица нарушавања хомеостазе. Репродукција и животни циклус вишећелијских еукариота. Развиће и морфогенетски процеси код биљака и животиња. Развиће човека. Физиолошке промене у адолесценцији).</p>
--	--	--

## УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм Биологије у трећем разреду гимназије изучавању живих бића приступа са филогенетског аспекта и оријентисан је на достизање образовних исхода. Достизање исхода води развоју предметних, кључних и општих међупредметних компетенција. Исходи као описи интегрисаних знања, вештина, ставова и вредности ученика и груписани су у две наставне теме: *метаболизам и регулација метаболичких процеса на нивоу ћелије и метаболизам и регулација метаболичких процеса на нивоу организма*.

### I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Полазећи од исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Потребно је да наставник за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. У фази планирања наставе и учења веома је важно имати у виду да је уџбеник наставно средство и да он не одређује садржаје предмета. Зато је потребно садржајима у уџбенику приступити селективно, водећи се предвиђеним исходима које треба достићи. Поред уџбеника, као једног од извора знања, на наставнику је да ученицима омогући увид и искуство коришћења и других извора сазнавања. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално и у сарадњи са колегама због успостављања корелација међу предметима.

### II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У остваривању наставе потребно је подстицати радозналост, аргументовање, креативност, рефлексивност, истрајност, одговор-

ност, аутономно мишљење, сарадњу, једнакост међу половима. Препоручује се максимално коришћење ИКТ решења јер се могу превазићи материјална, просторна и друга ограничења (платформе за групни рад нпр. Pworks, платформа Moodle, сарадња у „облаку” као Гугл, Офис 365...; за јавне презентације могу се користити веб решења нпр. креирање сајтова, блогова – Weebly, Wordpress...; рачунарске симулације као нпр. <https://phet.colorado.edu/sr/> и апликације за андроид уређаје; домаћи и међународни сајтови и портали, нпр. [www.cpn.rs](http://www.cpn.rs), [www.scientix.eu](http://www.scientix.eu), [www.go-lab-project.eu](http://www.go-lab-project.eu), [www.scienceinschool.org](http://www.scienceinschool.org), [www.science-on-stage.eu](http://www.science-on-stage.eu) и други).

### ОПШТИ ТИП

#### *Метаболизам и регулација животних процеса на нивоу ћелије*

У достизању исхода *доведе у везу механизме преноса и експресије генетичке информације са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма* се треба ослонити на стечена знања о структури, преносу и експресији наредне информације, укључујући и грађу и улоге протеина. Нагла- сак треба да буде на томе да ученици разумеју механизме репликације, транскрипције, транслације и регулације активности гена као основе за разумевање процеса развића и физиолошке регулације функционисања сложеног вишећелијског организма. У првом плану треба да буде концепт да се физиолошка хомеостаза у ћелијама сложених организама регулише на молекуларном нивоу, путем sukcesивног активирања и инхибиције транскрипције појединих гена, под утицајем различитих сигнала унутар ћелије, примљених од других ћелија или спољашње средине. Механизме репарације ДНК треба обрадити информативно, при чему треба више истаћи значај репарације, нарочито код сложених организама, који имају дуже време генерације и мању стопу променљивости. Ћелијски циклус и његову регулацију није неопходно детаљно изучавати, јер је изучаван раније, већ га треба размотрити у контексту улоге у развићу, размножавању и физиологији вишећелијског организма.

У достизању исхода *анализира главне метаболичке путеве и њихову улогу у одржавању равнотеже производње и потрошње енергије на нивоу ћелије и организма* треба се ослонити на стечена знања о принципима метаболизма, ензимима, фотосинтези и дисању. Сврсносно је да се јасно истакне да метаболички процеси (биохемијске реакције) нису само трансформације супстанци, тј. промене у домену хемијских веза и молекула, већ да је са њима нераскидиво повезан промет и трансформација енергије. Ученици треба да повежу катаболичке и анаболичке процесе главних метаболичких макромолекула (угљени хидрати, масти, протеини) са ослобађањем и коришћењем хемијске енергије у катаболичким процесима, односно улагањем хемијске енергије (АТФ и других облика) у анаболичким процесима. Треба истаћи особину ензима да међусобно спрегну егзергоне и ендергоне реакције, чиме се обезбеђује неопходна енергија за анаболичке реакције, као и за друге важне ендергоне процесе, као што су мембрански транспорт или механичко кретање. Није неопходно улазити у дефинисање појмова и изучавање једначина хемијске енергетике, већ овај део треба представити феноменолошки. Пре разматрања најважнијих метаболичких путева, добро је прво објаснити главне облике (складиштења) енергије у ћелији (редукциони потенцијал органских једињења и коензима, АТФ и друга фосфорилсана једињења и електро-хемијске градијенте на мембранама, као посебан вид енергије). Потребно је истаћи улогу редокс-коензима, као важних енергетских преносилаца редокс-потенцијала (електрона) и енергије. Потом би требало обрадити најважније метаболичке процесе: светлу и тамну фазу фотосинтезе, гликолизу, Кребсов циклус, ланац дисања и оксидативну фосфорилацију, млечнокиселинско и алкохолно врење,  $\beta$ -оксидацију масних киселина. Ученици који желе могу да ураде и примере С4 и САМ фотосинтезе, глиоксилатни циклус, асимилацију и редукцију азота и сумпора. Не треба инсистирати да ученици меморишу називе интермедијера биохемијских путева по редоследу. Фокус треба ставити на анализу биохемијских путева, при којој, посматрајући одговарајуће биохемијске шеме, ученици могу да препознају кључне догађаје.

Најважнији критеријуми за такву анализу су (у заградама су дати примери):

- везивање/асимилација новог угљениковог атома (прва, RubisCO реакција Калвиновог циклуса), наспрот ослобађања С атома (декарбоксилација пирувата и две реакције у Кребсовом циклусу) или скраћења угљеничног низа („сечење” фруктозо-бисфосфата у гликолизи или скраћење масне киселине за једну  $C_2$  јединицу у  $\beta$ -оксидацији),
- оксидација или редукција угљеникових атома помоћу редокс коензима (у гликолизи, Кребсовом циклусу,  $\beta$ -оксидацији, Калвиновом циклусу),
- трансформације облика енергије у светлој фази фотосинтезе, односно у оксидативној фосфорилацији или гликолизи (из светлости у редокс потенцијал, из редокс-потенцијала у градијент  $H^+$  јона, па потом у АТФ...);
- испитивање зависности брзине алкохолне ферментације од температуре, мерене преко количине ослобођеног угљен-диоксида.

Завршна активност (систематизација) би могла бити да ученици анализирају и пореде, како би стекли ширу слику о повезаности метаболичких процеса, нпр: енергетски ефекат гликолизе и Кребсовог циклуса наспрам врења (кроз број АТФ-а који се добију/обнове катаболизмом једног молекула глукозе); колико је фотона и електрона потребно да прође кроз ланац светле фазе, за стварање једног молекула глукозе и слично.

У достизању исхода: *доведе у везу механизме унутарћелијске и међућелијске комуникације са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма* активности би требало усмерити тако да ученици направе разлику између сигнала који треба да произведу брзи ефекат (нпр. реакција чулне или нервне ћелије) и оних чије дејство треба да буде дуготрајније (нпр. дејство полних хормона или морфогена током развића). Трбало би на одговарајућим примерима обрадити, без инсистирања на детаљима:

1) пренос сигнала са спорим/дуготрајнијим ефектом, који обично делује посредством промене у активности гена (нпр. дејство неког стероидног хормона или морфогена у развићу),

2) пренос „брзих” сигнала, где су рецептори обично на мембрани, а механизам подразумева секундарне унутарћелијске гласнике и биохемијску или биофизичку промену (нпр. у ћелијама мрежњаче, мишића или при дејству инсулина/глукагона на ћелије јетре). Посебно треба обрадити потенцијал мировања, акциони потенцијал и његово преношење, као и функционисање синапси. За биљне ћелије, погодни примери су фитохромски систем, гибрелини и регулација раста/миривања односно вегетативне/репродуктивне фазе (за „споре” преносе и реакције), односно фототропин, фототропизам/ фотонастије и рад ћелија стоминог апарата (за „брзи” пријем, трансдукцију сигнала и реакцију).

У достизању исхода *повеже основне механизме покретљивости и транспорта на ћелијском нивоу са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма* ученици би требало да истраже: механизам којим миозин, актин и други придружени протеини координисано функционишу у претварању хемијске енергије АТФ-а у механичко кретање (мишићне ћелије), функцију елементарне ћелијског скелета при амебиодном кретању, цитокинези, кретању хромозома, покретању бичева и трепљи, везикуларном транспорту и сл. Ученицима треба указати на разноврсност функција на нивоу организма, које се све заснивају на малом броју специфичних ћелијских механизма.

### **Метаболизам и регулација животних процеса на нивоу организма**

У достизању исхода *образложи функционалну повезаност органа у организму са одржавањем хомеостазе у променљивим условима средине и примерима илуструје значај морфолошко-физиолошких адаптација организама за процесе размене супстанце са средином* требало би обрадити грађу и функцију органа и органских система и њихову међуповезаност у циљу одржања хомеостазе организма као целине, ослањајући се на раније стечена знања о грађи биљних и животињских органа, хомеостазе, регулацији, метаболизму, комуникацији, транспорту и кретању на ћелијском нивоу.

Животне функције које се јављају код биљака и животиња као што су: исхрана, транспорт, дисање, излучивање, интеграција и координација и репродукција треба приказати упоредо.

У обради усвајања воде и минерала, транспорта кроз ксилем и флоем, транспирације, размене гасова, осморегулације и излучивања код биљака, треба се ослонити на стечена знања о грађи и функцији биљног организма, својствима воде и осмотским појавама, облицима транспорта кроз мембрану и еволуционим новинама које су омогућиле излазак биљака на копно. Важно је направити корелацију с одговарајућим градивом физике, хемије и географије (киселине и базе, растворљивост јонских једињења, састав и својства земљишта, капиларне појаве и равнотежа фаза, влажност ваздуха и падавине...). Кад год је могуће, треба повезивати поједине механизме и функције организма са одговарајућим особинама и процесима на нивоу ћелије.

Обраду синтезе органских супстанци треба повезати са адаптацијама у грађи листа које су важне за процес фотосинтезе и лимитирајућим факторима фотосинтезе. Грађу и функцију органа који обављају усвајање воде и минерала, стварање хране, размену гасова, екскрецију штетних материја и одржање осмотске хомеостазе, хормонску регулацију раста и развића, кретање итд., требало би да ученици истражују, презентују и дискутују.

У изучавању физиолошких процеса животиња требало би се ослонити на раније стечена знања и највише пажње, на одговарајућим примерима, посветити органским системима (циркулаторном, нервном, ендокрином и полном) који повезују, интегришу и регулишу парцијалне функције других система на примеру човека.

Приликом обраде функционисања појединачних система органа (варење и апсорпција хране, размена гасова, циркулација, излучивање и осморегулација), нагласак је на вези грађе и функције као и на молекуларној организацији, регулацији и интеграцији физиолошких процеса. С тим у вези, требало би обрадити и најзаступљеније поремећаје у раду органских система изазваних штетним утицајима и навикама (нпр. стрес, конзумирање дрога, алкохола, неадекватна исхрана, спортски додаци, поремећаји дневно-ноћног ритма итд.).

И код биљака и код животиња, механизме и регулацију процеса треба непрекидно стављати у контекст односа са спољашњом средином и хомеостазом и подстицати ученике да све процесе и механизме објасне и у еволутивном контексту.

У достизању исхода *процени могућу реакцију биљног или животињског организма на дејство најчешћих стресора средине* требало би да ученици дискусијом, ослањајући се на своје предзнање и искуство, дођу до скупа фактора, односно стресора средине, који делују на биљни или животињски организам и на његову хомеостазу. Тај скуп би требало да укључи дејство главних абиотичких и биотичких фактора (ниска и висока температура, количина светлости, фотопериод, циркадијалне и сезонске промене, мањак или вишак воде, мањак или вишак минерала, односно хране, дејство хербивора/ предатора/ паразита/ патогена, уницај компетитора). Потом би требало обрадити најважније механизме реакције биљног, односно животињског организма на сваки од њих и подстаћи ученике да уоче сличности и разлике.

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да разликује начине одбране организма од патогена и њихове механизме деловања* активности ученика би требало усмерити на проучавање начина на које људско тело успева да, упркос сталном присуству изазивача заразних болести у његовој околини, остане здраво. Требало би обрадити три линије одбране од патогена: 1) баријере продору патогена (кожа, слузокожа, мукус, хлороводонична киселина у желуцу, симбиотске бактерије тзв. микробиом), 2) неспецифичну одбрану (инфламација, гранулоцити, лимфоцити природне убице, интерферон, комплементарни протеини, повишена температура) и 3) специфичну одбрану или трајни имуни одговор на стране изазиваче болести и ширење канцерозних ћелија (коштана срж, тимус, слезина, лимфоток, Т и Б лимфоцити).

У том смислу потребно је да ученици разликују примарни од секундарног одговора на напад истим патогеном или канцерозном ћелијом. Односно, да знају како се препознају патогени и канцерозне ћелије у интеракцији неспецифичних и специфичних леукоцита у лимфним жлездама, како се активирају лимфоцити за њихово уништење (примарни одговор) и да се део активираних лимфоцита дистрибуира у све лимфне жлезде после успешно савладаног напада, да „памте“ нападача и брзо реагују у поновљеном сусрету (секундарни одговор).

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да анализира епидемиолошке ланце заразних болести и повеже их са мерама превенције и дискутује о важности одговорног односа према свом и здрављу других особа* требало би обрадити поједине заразне болести. У одабиру заразних болести требало би се руководити учесталошћу и опасностима од заразе, као нпр: грип и значај вакцинације (у вези са респираторним системом); говеђа/свињска пантљичара (у оквиру система за варење); хепатитис и АИДС (у оквиру крвног система) и слично. Активности ученика треба да се одвијају у контексту значаја одговорног понашања у очувању сопственог здравља. Важно је да се ученици упознају са чињеницом да постоје здравствена стања у којима људи не могу да се вакцинишу, те да је вакцинација здраве деце начин да се заштите од болести, не само она, него и друга, болесна деца и одрасли у њиховој заједници.

Након упознавања са свим линијама одбране људског тела, ученици би требало да разумеју важност неговања коже и слузокоже, очувања микробиома, важност вакцинације за заштиту сопственог здравља заједнице и правилно третирају повишену температуру.

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да идентификује фазе развића организама на слици или моделу и образложи адаптивни значај појединих фаза у развићу организама* требало би се ослонити на ученичка знања о основним морфо-физиолошким променама током развића биљака и животиња, међусобној условљености генетичких и срединских чинилаца у процесу развића особина, ћелијском циклусу, регулацији активности гена, ћелијској комуникацији, покретљивости и транспорту на ћелијском нивоу. Изузетно је важно да се процес развића предочи ученицима као каскада догађаја у којој се растући број ћелија вишећелијског

организма диференцира, организује и специјализује за обављање само дела физиолошких процеса неопходних за преживљавање/репродукцију сваке ћелије понаособ и тела као целине.

Главни образци и механизми, које треба обрадити, код биљка, су регулација цветања, опрашивање, оплођење, настанак семена и плода, клијање, развиће клице и регулација раста и развића (укључујући најосновније улоге хормона).

У развићу животиња је важно да ученици разумеју, и могу да објасне у контексту, појмове гаметогенезе, оплођења, браздања, бластулације, гаструлације, морфогенетских покрета, ембрионалне индукције, клициних листова, диференцијације ткива и органа, екстраембрионалних структура (укључујући плаценту) и матичних ћелија. Такође, на погодним примерима треба да схвате комбиновано порекло органа од два клицина листа, при коме различита ткива настају интеракцијом различитих слојева гастреле (нпр. деривати коже, црево, полне жлезде...). Један од примарних циљева је да ученици разумеју и стекну целу слику о томе којим процесима и кључним механизмима, од наоко хомогене структуре, какав је зигот, настаје сложени вишећелијски организам. Сврха и примена тог знања треба да буде двојака – прво, шта је све неопходно да се такав осетљив процес одвије „по плану“, а шта све може да га поремети (укључујући и здравствени аспект). Друго, нарочито кад су биљке у питању, како знања из области развића могу бити и примењена нпр. у производњи хране.

Требало би обрадити, на информативном нивоу, пренатално и постнатално развиће човека: сперматогенеза; овогенеза; оплођење; рани ступњеви ембриогенезе (браздање зигота, бластулација, имплантација, гаструлација); органогенеза, рађање; неонатални период. Препорука је да ученици на моделу или схеми умеју да препознају и објасне стадијуме бластуге и гастреле, и да на схеми временске скале позиционирају фазе органогенезе у смислу порекла органа од појединих делова ембриона.

Исходи *ученик ће бити у стању да: планира и спроведе истраживање користећи једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу, прикупи, прикаже и дискутује податке добијене истраживањем, изнесе и вреднује аргументе на основу доказа, сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу и критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи* су развојни, предметни и међупредметни и треба их планирати и радити на њиховом достизању уз остале исходе.

## ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ СМЕР

У програму је предложено мноштво вежби од којих наставник треба да изабере вежбе у складу са временом предвиђеним за реализацију вежби, образовним потребама ученика и могућностима школе.

### Порекло човека

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да конструише филогенетско стабло у оквиру реда Примата и надфамилије Хоминоида, на основу разлика у начину живота, грађи тела и величини лобање* требало би повезати са стеченим знањима из филогеније и факторима еволуције, адаптацијама и процесом специјације. Ученике би требало подсетити на кључне еволуционе новине које су омогућиле диверзификацију у царству животиња тако што би добили задатак да неке од њих препознају код себе. Припрема за час би могао да буде кратак видео на Јутјубу „Proof of evolution that you can find on your body“, после чега би ученици добили задатак да објасне најчешће атавизме код људи нпр. реп, већи број брадавица, отворене шкржне прорезе...). Врло је важно нагласити позицију реда Примата у класи Сисари, као једног од најстаријих редова, разврставањем предачких и изведених особина Примата. Особине које издвајају примате од других сисарских редова би требало обрадити као адаптације на живот у крошњама дрвећа (хватајуће шаке, стопала и репови, предњи вид, седење без ослањања, један до два потомка по леглу, само један пар брадавица),

односно, живот у сложеним друштвеним заједницама (пропорционално највећи предњи мозак у животињском царству, развијеност мишића лица који омогућавају изражајну мимику, развијеност гласовних апарата, дуготрајна везаност потомака за родитеље и дуготрајно учење сложених друштвених односа и карактеристика станишта и хране).

#### Предлог вежбе:

- дискусија о понашању и значају интелигенције у сложеним друштвеним заједницама, на основу девете епизоде BBC серијала „Life of Mammals” која је у целости посвећена приматима.

Филогенију Примата треба представити кладограмом (извори додатних информација: Smithsonian Institut, <http://humanorigins.si.edu/research>) како би се дочарала разноврсност реда и редослед одвајања појединих приматских таксона. Филогенију човеколиких мајмуна (надфамилија Хоминоидеа) треба приказати посебно детаљно. Осим заједничких карактеристика које их одвајају од осталих таксона, треба представити и време одвајања две врсте евроазијског распрострањења, Сирапитекус (предак азијских гибона и орангутана) и Дриопитекус (предак горילה, шимпанзи и људи) који је мигрирао у Африку (пре око 9 милиона година).

Одвајање потомачких таксона Дриопитекуса треба приказати на начин да сваком ученику буде потпуно јасно да људи нису настали од шимпанзи или горילה, него да су све данашње врсте настале од заједничких предака у процесу специјације. У том контексту, неопходно је повезати одвајање предачких популација са променом климе.

#### Предлог вежбе:

- израда кладограма који почиње врстом Аустралопитекус афаренсис („Луси”) а садржи све откривене потомачке фосилне врсте родова Аустралопитекус, Робустус и Хомо како би ученици могли да уоче да је у Африци истовремено живело више врста аустралопитекуса и људи (Хомо). Припрема за вежбу би обухватила проналажење података о промени климе пре 5–6 милиона година. Као наставни материјал могао би да послужи документарни филм доступан на Јутјубу „The First Human (Evolutionary Documentary) | Timeline” или с.л., у коме су приказана нека од најновијих открића (после 2010. године) важна за реконструкцију еволуције усправног хода, као и приказ рада палеонтолога на терену.

За достизање исхода *ученик ће бити у стању да илуструје примерима утицај срединских, генетичких и културних чинилаца на еволуцију људи* изузетно је важно да се процес настанка људске врсте прикаже као след догађаја који прво треба илустровати богатством фосилних налаза на местима на којима су бипедални преци људи живели. Почев од лобања Аустралопитекус афаренсис („Луси”), преко лобања робусних и грацилних аустралопитекуса и две фосилне врсте рода Хомо (Х. хабилис и Х. еректус) до две подврсте Х. сапиенс (Х. сапиенс сапиенс и Х. сапиенс неандерталенсис). Тако би јасно био показан процес убрзавања пораста величине лобање у линији која води од грацилних аустралопитекуса до Х. сапиенс. Ученике би требало упознати са налазима који показују да је преко 98% структуре ДНК код шимпанзи и људи исто. Било би добро да ученици дођу до закључка да се већина генских промена, укупног обима мањег од 2%, морала налазити у геномским доменима који утичу на развиће промењених скелетних особина које подржавају усправни ход, те да изузетно мали број мутација објашњавају генетички аспект еволуције лобање и мозга (нпр. мутација која је утицала на регулацију броја хелијских деоба током развића мозга). Веома је важно повезати ефекат ове мутације и са развојним и са еволуционим срединским контекстом (мутација не би имала позитиван ефекат на развиће већег мозга да није била подржана исхраном која је богата омега 3 и омега 6 киселинама). Такође, много већа запремина мозга, специјализација појединих делова за говор и, у вези са тим, огромна интелигенција

не би еволуирали да нису пружали предност у преживљавању и репродукцији јединкама код којих су се развиле. Контекст у коме се путем природне и сексуалне селекције могла фаворизовати висока интелигенција и језичка способност је живот у великим друштвеним заједницама.

#### Предлог вежбе:

- израда паноа са реконструисаним правцима миграција на основу резултата изнесених у научно-популарним емисијама, нпр. „Probing Human Ancestry with Ancient DNA” или „Ancient DNA and the New Science of the Human Past”.

Врло је важно мотивисати ученике да затим, кроз дискусију, изведу закључак да су сви данашњи народи потомци популација праисторијских и, затим, пољопривредних људских популација чији су се припадници често укрштали међу собом. Због тога је савременим палеонтолошким, антрополошким и генетичким методама могуће, с једне стране, реконструисати миграцијске токове старих популација и, са друге стране, доћи до закључка да су концепти „раса”, „народа” и „нација” културолошки а не биолошки концепти.

Десета епизода BBC серијала „Life of Mammals” је посвећена биолошкој и културној еволуцији људи и еколошким ефектима развоја цивилизације и технологије. Као таква може бити одличан предлог за дискусије на часовима који су посвећени еволуцији људи.

#### Физиолошки процеси и хомеостаза

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да идентификује фазе развића човека на слици или моделу* требало би се ослонити на ученичка знања о основним морфо-физиолошким променама током онтогеније животиња и међусобној условљености генетичких и срединских чинилаца у процесу развића особина. Изузетно је важно да се процес развића предочи ученицима као каскада догађаја у којој се растући број хелија вишехелијског организма диференцира, организује и специјализује за обављање само дела физиолошких процеса неопходних за преживљавање/репродукцију сваке хелије понаособ и тела као целине.

Требало би обрадити на информативном нивоу пренатално и постнатално развиће човека: сперматогенеза; овогенеза; оплођење; рани ступњеви ембриогенезе (браздање зигота, бластулација, имплантација, гаструлација); органогенеза, рађање; неонатални период. Препорука је да ученици на моделу или схеми умеју да препознају и објасне стадијуме бластуре и гаструре, и да на схеми временске скале позиционирају фазе органогенезе у смислу порека органа од појединих делова ембриона.

#### Предлог вежбе:

- посматрање и препознавање различитих фаза ембрионалног развића човека на микроскопским препаратима, постерирама, моделима или микрографијама.

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да повеже основне физиолошке процесе организма са њиховом грађом и доведе у везу функционалну повезаност органа у организму са одржавањем хомеостазе у променљивим условима средине* важно је ослонити се на знања о развићу вишехелијских организама, нарочито на чињеницу да појединачне хелије великог организма (биљке, гљиве, животиње) нису у стању да се репродукују/преживе самостално и да се, током развића, поједине групе хелија организују у ткива, органе и органске системе специјализоване за одређене функције. У обради функционисања органских система треба се ослонити на раније стечена знања о хомеостазе. Животне функције које се јављају код биљака и животиња као што су: исхрана, транспорт, дисање, излучивање, интеграција и координација и репродукција треба приказати упоредо. Обраду синтезе органских супстанци треба повезати са адаптацијама у грађи листа које су важне за процес фотосинтезе и лимитирајућим факторима фотосинтезе. Светлу и тамну фазу фотосинтезе би требало обрадити на информативном нивоу. Третирање би требало обрадити на информативном нивоу. Требало би обрадити коришћење и транспорт производа фотосинтезе у биљци. Грађу и функцију органа који обављају усвајање воде и минерала, стварање хране,

размену гасова, екскрецију штетних материја и одржање осмотске хомеостазе, хормонску регулацију раста и развића, кретање итд., требало би да ученици истражују, презентују и дискутују.

#### **Предлог вежби и тема за истраживање, ученичке презентације и дискусије:**

- физиолошке адаптације биљака у специфичним условима средине (нпр. живот у сушним стаништима);
  - примена биљних хормона;
  - реаговање биљака на спољашње стресоре (нпр. болести, хербиворију, сушу, топлоту, хладноћу);
  - истраживање контроле лимитирајућих фактора и подстицања фотосинтезе при вештачком гајењу биљака у пластенику;
- У оквиру физиологије човека требало би се ослонити на раније стечена знања и највише пажње, на одговарајућим примерима, посветити органским системима (циркулаторном, нервном, ендокрином и полном) који повезују, интегришу и регулишу парцијалне функције других система.

Такође би требало обрадити поремећаје органских система изазваних штетним навикама (нпр. стрес, конзумирање дрога, алкохола, неадекватна исхрана, спортски додаци, поремећаји дневно-ноћног ритма итд.).

#### **Предлог вежби:**

- кардиоваскуларне болести – узроци, последице, статистика у свету и Србији, превенција;
- болести дигестивног тракта – узроци, последице и превенција;
- механизми развоја зависности од дрога, алкохола, дувана;
- значај спавања за здравље;
- дијете и поремећаји исхране;
- спорт и допинг стероидним хормонима;
- малолетничка трудноћа и адекватна контрацепција или дебата на тему За и против контрацепције;
- значај дојења за здравље детета.

У достизању исхода ученик ће бити у стању да разликује начине одбране организма од патогена и њихове механизме деловања активности ученика би требало усмерити на проучавање начина на које људско тело успева да, упркос сталном присуству изазивача заразних болести у његовој околини, остане здраво. Трбало би обрадити три линије одбране од патогена: 1) баријере продору патогена (кожа, слузокожа, мукус, хлороводонична киселина у желуцу, симбиотске бактерије, тзв. микробиом), 2) неспецифичну одбрану (инфламација, гранулоцити, лимфоцити природне убице, интерферон, комплементарни протеини, повишена температура) и 3) специфичну одбрану или трајни имуни одговор на стране изазиваче болести и ширење канцерозних ћелија (коштана срж, тимус, слезина, лимфоток, Т и Б лимфоцити).

У том смислу потребно је да ученици разликују примарни од секундарног одговора на напад истим патогеном или канцерозном ћелијом. Односно, да знају како се препознају патогени и канцерозне ћелије у интеракцији неспецифичних и специфичних леукоцита у лимфним жлездама, како се активирају лимфоцити за њихово уништење (примарни одговор) и да се део активираних лимфоцита дистрибуира у све лимфне жлезде после успешно савладаног напада, да „памте” нападача и брзо реагују у поновљеном сусрету (секундарни одговор).

У достизању исхода ученик ће бити у стању да анализира епидемиолошке ланце заразних болести и повеже их са мерама превенције и дискутује о важности одговорног односа према свом и здрављу других особа требало би обрадити заразне болести и поремећаје у оквиру одговарајућег система органа. У одабиру заразних болести требало би се руководити учесталошћу и опасностима од заразе, као нпр: грип и значај вакцинације (у вези са респираторним системом); говеђа/свињска пантљичара (у оквиру система за варење); хепатитис и АИДС (у оквиру крвног система) и слично. Активности ученика треба да се одвијају у контексту значаја одговорног понашања у очувању сопственог здравља. Ва-

жно је да се ученици упознају са чињеницом да постоје здравствена стања у којима људи не могу да се вакцинишу, те да је вакцинација здраве деце начин да се заштите од болести, не само она, него и друга, болесна деца и одрасли у њиховој заједници.

Након упознавања са свим линијама одбране људског тела, ученици би требало да разумеју важност неговања коже и слузокоже, очувања микробиома, важност вакцинације за заштиту здравља заједнице и правилно третирају повишену температуру.

#### **Предлог вежби:**

- здравље репродуктивног система (полно преносиве болести);
  - истраживање утицаја неадекватне употребе антибиотика на појаву отпорности патогених бактерија на антибиотике и кожни, цревни и вагинални микробиом;
  - ученичке презентације и дебате на тему вакцине и вакцинација;
  - алергије и неспецифични имунитет;
  - аутоимуне болести и специфични имунитет;
- (додатне информације се могу добити на: <https://www.scienceinschool.org/sr/content/evolucija-na-delu-patogeni>  
<https://www.scienceinschool.org/content/manipulating-gut-microbiome-potential-poo>  
<https://www.scienceinschool.org/sr/content/safari-uvava%C5%A1im-ustima-mikrobiolo%C5%A1ka-d%C5%BEungla>).

#### **Утицај развоја цивилизације на животну средину**

Активности за достизање исхода ученик ће бити у стању да: доведе у везу пораст људске популације са потребом очувања природе и биодиверзитета, критички процени сопствене животне навике у односу на одрживи развој и предложи акције заштите и унапређења животне средине и активно учествује у њима, требало би почети са историјом људских активности и њиховим утицајима на животну средину:

- човек као ловац и сакупљач, са утицајем на животну средину који се није разликовао од утицаја других животиња; постојао је мали број људи, а лимитирајући фактор је била количина хране на територији (у неким земљама племена још живе оваквим начином живота);
- доместификацијом дивљих животиња и биљака (почела пре око 10.000 година, а данас се номадско сточарство задржало само у појединим деловима света), количина доступне хране се повећавала, што је утицало и на пораст броја људи.

#### **Предлог вежбе:**

- истраживање живота племена која воде сакупљачки и пасторални начин живота (племена Амазоније и Масаи племе у Кенији) и поређење њихових и наших животних навика у контексту одрживог развоја.

Развој пољопривреде, занатства, трговине и транспорта требало би повезати са утицајем на животну средину (крчење шума, исушивање мочвара и други видови уништавања станишта, претерана испаша, ерозија и дезертификација, наводњавање, грађење брана, салинизација, преношење биљака на друге континенте, употреба ГМ биљака и биотехнологије у производњи хране и замена природних биљних заједница монокултурама...). Као припрема за вежбу би се могла проучити нека од стратегија очувања животне средине (интернет страница Завода за заштиту природе).

Посебну пажњу би требало посветити феномену тзв. „великог убрзавања” (енгл. „The Great Acceleration”, може се употребити као појам за претрагу). При томе треба подстаћи ученике да уоче тренд све већег убрзавања утицаја људских активности на природне екосистеме и животну средину, које је нарочито уочљиво од доба Великих открића, па потом индустријализације током 19. и 20. века. Нагласак треба ставити на изразито убрзавање свих компоненти, како технолошко-економског развоја, тако и притисака на животну средину и природне екосистеме, које се дешава током последњих 70 година. Активности би могле бити заокружене дебатом на тему да ли је такав развој одржив, подношљив или води ка катастрофичном исходу.

**Предлог вежбе:**

– анализирање аспеката нарушавања животне средине и предлагање могућих решења (пројектни задатак).

Требало би обрадити концепт одрживе пољопривреде: контрола наводњавања (директан доток воде до биљака које гајимо), употреба органских ђубрива, примена плодореда (легуминозе), замена вештачких пестицида природним (дериватима метаболизма биљака и животиња), контролисано уношење природних предатора или уношење паразитских облика који смањују бројност врста непожељних за човека, коришћење хибрида са бољим приносом, добијање биодизела и биогаса од отпада и ђубрива (смањује се емисија штетних гасова).

**Предлог вежбе:**

– примена рецептуре за производњу компоста од биоразградљивих отпадака у домаћинству за гајење украсних биљака (у саксијама, жардињерама и сл.).

У достизању исхода *доведе у везу ефекте еколошких фактора са динамиком људских популација* требало би обрадити: узроке пораста бројности људске популације у претходних 200 година у контексту индустријских револуција, развоја квалитета живота, повећања животног века; однос natalитета и mortalитета у развијеним земљама и земљама у развоју кроз бројчане податке (табеле) и графиконе; демографски транзициони модел; популационе пирамиде; узроке наглог пораста броја становништва у појединим земљама и примере стратегија за контролу пораста популације у појединим државама. У обради демографског транзиционог модела требало би обрадити специфичности свих фаза у историји цивилизације, кроз однос две демографске карактеристике – natalитета и mortalитета, повезати високу стопу mortalитета у првој фази, са честим пандемијама и њиховим узроцима (лоши животни услови, контаминирана вода и храна и непознавање здравствених мера), и њеним смањењем, након друге индустријске револуције, захваљујући развоју модерне медицине.

**Предлог вежбе:**

– компаративна анализа популационих пирамида појединих неразвијених и развијених земаља (стопа рађања, животни век, облик популационе пирамиде, одређивање процента заступљености сваке од три узрасне групе у укупној популацији).

Исходи ученик *ће бити у стању да: планира и спроведе истраживање користећи једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу, прикупи, прикаже и дискутује податке добијене истраживањем, изнесе и вреднује аргументе на основу доказа, сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу и критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи* су развојни, предметни и међупредметни и треба их планирати и радити на њиховом достизању уз остале исходе.

**ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР**

У програму је предложено мноштво вежби од којих наставник треба да изабере вежбе у складу са временом предвиђеним за реализацију вежби, образовним потребама ученика и могућности-ма школе.

**Метаболизам и регулација животних процеса на нивоу ћелије**

У достизању исхода *доведе у везу механизме преноса и експресије генетичке информације са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма* се треба ослонити на стечена знања о структури, преносу и експресији наследне информације, укључујући и грађу и улоге протеина. Нагласак треба да буде на томе да ученици разумеју механизме репликације, транскрипције, транслације и регулације активности гена као основе за разумевање процеса развића и физиолошке регулације функциони-

сања сложеног вишећелијског организма. У првом плану треба да буде концепт да се физиолошка хомеостаза у ћелијама сложених организама регулише на молекуларном нивоу, путем сукцесивног активирања и инхибиције транскрипције појединих гена, под утицајем различитих сигнала унутар ћелије, примљених од других ћелија или из спољашње средине. Механизме репарације ДНК треба обрадити информативно, при чему треба више истаћи значај репарације, нарочито код сложених организама, који имају дуже време генерације и мању стопу променљивости. Ћелијски циклус и његову регулацију није неопходно детаљно изучавати, јер је изучаван раније, већ га треба размотрити у контексту улоге у развићу, размножавању и физиологији вишећелијског организма.

**Предлог вежби:**

– истраживање болести које су најчешће резултат лошег функционисања ћелија; како супстанце из лекова/суплементата делују на регулаторне механизме у ћелијама (нпр. да ли их убрзавају или успоравају, итд.);

– истраживање програмираних ћелијских деоба (утицај средине на неправилно програмирање, грешке у програмирању).

У достизању исхода *анализира главне метаболичке путеве и њихову улогу у одржавању равнотеже производње и потрошње енергије на нивоу ћелије и организма* треба се ослонити на стечена знања о принципима метаболизма, ензимима, фотосинтези и дисању. Сврхисходно је да се јасно истакне да метаболички процеси (биохемијске реакције) нису само трансформације супстанци, тј. промене у домену хемијских веза и молекула, већ да је са њима нераскидиво повезан промет и трансформација енергије. Ученици треба да повежу катаболичке и анаболичке процесе главних метаболичких макромолекула (угљени хидрати, масти, протеини) са ослобађањем и коришћењем хемијске енергије у катаболичким процесима, односно улагањем хемијске енергије (АТФ и других облика) у анаболичким процесима. Треба истаћи особину ензима да међусобно спрегну егзергоне и ендергоне реакције, чиме се обезбеђује неопходна енергија за анаболичке реакције, као и за друге важне ендергоне процесе, као што су мембрански транспорт или механичко кретање. Није неопходно улазити у дефинисање појмова и изучавање једначина хемијске енергетике, већ овај део треба представити феноменолошки. Пре разматрања најважнијих метаболичких путева, добро је прво објаснити главне облике (складиштења) енергије у ћелији (редукциони потенцијал органских једињења и коензима, АТФ и друга фосфорилисана једињења и електро-хемијске градијенте на мембранама, као посебан вид енергије). Потребно је истаћи улогу редокс-коензима, као важних енергетских преносилаца редокс-потенцијала (електрона) и енергије. Потом би требало обрадити најважније метаболичке процесе: светлу и тамну фазу фотосинтезе, гликолизу, Кребсов циклус, ланац дисања и оксидативну фосфорилацију, млечнокиселинско и алкохолно врење,  $\beta$ -оксидацију масних киселина. Ученици који желе могу да ураде и примере C4 и CAM фотосинтезе, глиоксилатни циклус, асимилацију и редукцију азота и сумпора. Не треба инсистирати да ученици меморишу називе интермедијера биохемијских путева по редоследу. Фокус треба ставити на анализу биохемијских путева, при којој, посматрајући одговарајуће биохемијске шеме, ученици могу да препознају кључне догађаје.

Најважнији критеријуми за такву анализу су (у заградама су дати примери):

– везивање/асимилација новог угљениковог атома (прва, RubisCO реакција Калвиновог циклуса), на супрот ослобађања C атома (декарбоксилација пирувата и две реакције у Кребсовом циклусу) или скраћења угљеничног низа („сечење“ фруктозо-бисфосфата у гликолизи или скраћење масне киселине за једну C<sub>2</sub> јединицу у  $\beta$ -оксидацији),

– оксидација или редукција угљеникових атома помоћу редокс коензима (у гликолизи, Кребсовом циклусу,  $\beta$ -оксидацији, Калвиновом циклусу),

– трансформације облика енергије у светлој фази фотосинтезе, односно у оксидативној фосфорилацији или гликолизи (из светлости у редокс потенцијал, из редокс-потенцијала у градијент H<sup>+</sup> јона, па потом у АТФ...).

Завршна активност (систематизација) би могла бити да ученици анализирају и пореде, како би стекли ширу слику о повезаности метаболичких процеса, нпр: енергетски ефекат гликолизе и Кребсовог циклуса наспрам врења (кроз број АТП-а који се добију/обнове катаболизмом једног молекула глукозе); колико је фотона и електрона потребно да прође кроз ланац светле фазе, за стварање једног молекула глукозе и слично.

#### **Предлог вежби и тема за истраживање:**

- адаптације у грађи листа које су важне за процес фотосинтезе;
- анализа односа између коришћења и транспорта производа фотосинтезе у биљци;
- испитивање зависности брзине алкохолне ферментације од температуре, мерене преко количине ослобођеног угљен-диоксида.

У достизању исхода: *доведе у везу механизме унутарћелијске и међућелијске комуникације са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма* активности би требало усмерити тако да ученици направе разлику између сигнала који треба да произведу брзи ефекат (нпр. реакција чулне или нервне ћелије) и оних чије дејство треба да буде дуготрајније (нпр. дејство полних хормона или морфогена током развића). Трбало би на одговарајућим примерима обрадити, без инсистирања на детаљима:

1) пренос сигнала са спорим/дуготрајнијим ефектом, који обично делује посредством промене у активности гена (нпр. дејство неког стероидног хормона или морфогена у развићу),

2) пренос „брзих” сигнала, где су рецептори обично на мембрани, а механизам подразумева секундарне унутарћелијске гласнике и биохемијску или биофизичку промену (нпр. у ћелијама мрежњаче, мишића или при дејству инсулина/глукагона на ћелије јетре). Посебно треба обрадити потенцијал мировања, акциони потенцијал и његово преношење, као и функционисање синапса. За биљне ћелије, погодни примери су фитохромски систем, гибелини и регулација раста/мировања односно вегетативне/репродуктивне фазе (за „споре” преносе и реакције), односно фототропизам, фототропизам/ фотонастије и рад ћелија стоминог апарата (за „брзи” пријем, трансдукцију сигнала и реакцију).

У достизању исхода *повеже основне механизме покретљивости и транспорта на ћелијском нивоу са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма* ученици би требало да истраже: механизам којим миозин, актин и други придружени протеини координисано функционишу у претварању хемијске енергије АТП-а у механичко кретање (мишићне ћелије), функцију елемената ћелијског скелета при амебидном кретању, цитокинези, кретању хромозома, покретању бичева и трепљи, везикуларном транспорту и сл. Ученицима треба указати на разноврсност функција на нивоу организма, које се све заснивају на малом броју специфичних ћелијских механизма.

#### **Метаболизам и регулација животних процеса на нивоу организма**

У достизању исхода *образложи функционалну повезаност органа у организму са одржавањем хомеостазе у променљивим условима средине и примерима илуструје значај морфофизиолошких адаптација организма за процесе размене супстанце са средином* требало би обрадити грађу и функцију органа и органских система и њихову међуповезаност у циљу одржања хомеостазе организма као целине, ослањајући се на раније стечена знања о грађи биљних и животињских органа, хомеостазе, регулацији, метаболизму, комуникацији, транспорту и кретању на ћелијском нивоу.

Животне функције које се јављају код биљака и животиња као што су: исхрана, транспорт, дисање, излучивање, интеграција и координација и репродукција треба приказати упоредо.

У обради усвајања воде и минерала, транспорта кроз ксилем и флоем, транспирације, размене гасова, осморегулације и излучивања код биљака, треба се ослонити на стечена знања о грађи и

функцији биљног организма, својствима воде и осмотским појавама, облицима транспорта кроз мембрану и еволуционим новинама које су омогућиле излазак биљака на копно. Важно је направити корелацију с одговарајућим градивом физике, хемије и географије (киселине и базе, растворљивост јонских једињења, састав и својства земљишта, капиларне појаве и равнотежа фаза, влажност ваздуха и падавине...). Кад год је могуће, треба повезивати поједине механизме и функције организма са одговарајућим особинама и процесима на нивоу ћелије.

Обраду синтезе органских супстанци треба повезати са адаптацијама у грађи листа које су важне за процес фотосинтезе и лимитирајућим факторима фотосинтезе. Грађу и функцију органа који обављају усвајање воде и минерала, стварање хране, размену гасова, екскрецију штетних материја и одржање осмотске хомеостазе, хормонску регулацију раста и развића, кретање итд., требало би да ученици истражују, презентују и дискутују.

#### **Предлог вежби и тема за истраживање:**

- физиолошке адаптације биљака у специфичним условима средине (нпр. живот у сушним стаништима);
- примена биљних хормона;
- истраживање контроле лимитирајућих фактора и подстицања фотосинтезе при вештачком гајењу биљака у пластенику.

У изучавању физиолошких процеса животиња требало би се ослонити на раније стечена знања и највише пажње, на одговарајућим примерима, посветити органским системима (циркулаторном, нервном, ендокрином и полном) који повезују, интегришу и регулишу парцијалне функције других система на примеру човека.

Приликом обраде функционисања појединачних система органа (варење и апсорпција хране, размена гасова, циркулација, излучивање и осморегулација), нагласак је на вези грађе и функције као и на молекуларној организацији, регулацији и интеграцији физиолошких процеса. С тим у вези, требало би обрадити и најзаступљеније поремећаје у раду органских система изазваних штетним утицајима и навикама (нпр. стрес, конзумирање дрога, алкохола, неадекватна исхрана, спортски додаци, поремећаји дневно-ноћног ритма итд.).

#### **Предлог вежби, тема за дебату и истраживачких активности:**

- кардиоваскуларне болести – узроци, последице, статистика у свету и Србији, превенција;
- болести дигестивног тракта – узроци, последице и превенција;
- механизми развоја зависности од дрога, алкохола, дувана;
- значај спавања за здравље;
- дијете и поремећаји исхране;
- спорт и допинг стероидним хормонима;
- малолетничка трудноћа и адекватна контрацепција или дебата на тему за и против контрацепције;
- значај дојења за здравље детета.

И код биљака и код животиња, механизме и регулацију процеса треба непрекидно стављати у контекст односа са спољашњом средином и хомеостазом и подстицати ученике да све процесе и механизме објасне и у еволутивном контексту.

У достизању исхода *процени могућу реакцију биљног или животињског организма на дејство најчешћих стресора средине* требало би да ученици дискусијом, ослањајући се на своје предзнање и искуство, дођу до скупа фактора, односно стресора средине, који делују на биљни или животињски организам и на његову хомеостазу. Тај скуп би требало да укључи дејство главних абиотичких и биотичких фактора (ниска и висока температура, количина светлости, фотопериод, циркадијалне и сезонске промене, мањак или вишак воде, мањак или вишак минерала, односно хране, дејство хербивора/ предатора/ паразита/ патогена, утицај компетитора). Потом би требало обрадити најважније механизме реакције биљног, односно животињског организма на сваки од њих и подстаћи ученике да уоче сличности и разлике.

**Предлог вежбе:**

– посматрање и истраживање реакција биљног и животињског организма.

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да разликује начине одбране организма од патогена и њихове механизме деловања* активности ученика би требало усмерити на проучавање начина на које људско тело успева да, упркос сталном присуству изазивача заразних болести у његовој околини, остане здраво. Трбало би обрадити три линије одбране од патогена: 1) баријере продору патогена (кожа, слузокожа, мукус, хлороводонична киселина у желуцу, симбиотске бактерије тзв. микробиом), 2) неспецифичну одбрану (инфламација, гранулоцити, лимфоцити природне убице, интерферон, комплементарни протеини, повишена температура) и 3) специфичну одбрану или трајни имуни одговор на стране изазиваче болести и ширење канцерозних ћелија (коштана срж, тимус, слезина, лимфоток, Т и Б лимфоцити).

У том смислу потребно је да ученици разликују примарни од секундарног одговора на напад истим патогеном или канцерозном ћелијом. Односно, да знају како се препознају патогени и канцерозне ћелије у интеракцији неспецифичних и специфичних леукоцита у лимфним жлездама, како се активирају лимфоцити за њихово уништење (примарни одговор) и да се део активираних лимфоцита дистрибуира у све лимфне жлезде после успешно савладаног напада, да „памте” нападача и брзо реагују у поновљеном сусрету (секундарни одговор).

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да анализира епидемиолошке ланце заразних болести и повеже их са мерама превенције и дискутује о важности одговорног односа према свом и здрављу других особа* требало би обрадити поједине заразне болести. У одабиру заразних болести требало би се руководити учесталосту и опасностима од заразе, као нпр: грип и значај вакцинације (у вези са респираторним системом); говеђа/свињска пантљичара (у оквиру система за варење); хепатитис и АИДС (у оквиру крвног система) и слично. Активности ученика треба да се одвијају у контексту значаја одговорног понашања у очувању сопственог здравља. Важно је да се ученици упознају са чињеницом да постоје здравствена стања у којима људи не могу да се вакцинишу, те да је вакцинација здраве деце начин да се заштите од болести, не само она, него и друга, болесна деца и одрасли у њиховој заједници.

Након упознавања са свим линијама одбране људског тела, ученици би требало да разумеју важност неговања коже и слузокоже, очувања микробиома, важност вакцинације за заштиту сопственог здравља заједнице и правилно третирају повишену температуру.

**Предлог вежби:**

- здравље репродуктивног система (полно преносиве болести);
  - истраживање утицаја неадекватне употребе антибиотика на појаву отпорности патогених бактерија на антибиотике и бактерије микробиома;
  - ученичке презентације и дебате на тему вакцине и вакцинација;
  - алергије и неспецифични имунитет;
  - аутоимуне болести и специфични имунитет;
- (додатне информације се могу добити на: <https://www.scienceinschool.org/sr/content/evolucija-na-delu-patogeni>  
<https://www.scienceinschool.org/content/manipulating-gut-microbiome-potential-poo>  
<https://www.scienceinschool.org/sr/content/safari-uvava-C5%A1im-ustima-mikrobiolo-C5%A1ka-d-C5%BEungla>).

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да идентификује фазе развића организма на слици или моделу и образложи адаптивни значај појединих фаза у развићу организма* требало би се ослонити на ученичка знања о основним морфо-физиолошким променама током развића биљака и животиња, међусобној условљености генетичких и срединских чинилаца у процесу развића

особина, ћелијском циклусу, регулацији активности гена, ћелијској комуникацији, покретљивости и транспорту на ћелијском нивоу. Изузетно је важно да се процес развића предочи ученицима као каскада догађаја у којој се растући број ћелија вишећелијског организма диференцира, организује и специјализује за обављање само дела физиолошких процеса неопходних за преживљавање/репродукцију сваке ћелије понаособ и тела као целине.

Главни обрасци и механизми, које треба обрадити, код биљка, су регулација цветања, опрашивање, оплођење, настанак семена и плода, клијање, развиће клице и регулација раста и развића (укључујући најосновније улоге хормона).

У развићу животиња је важно да ученици разумеју, и могу да објасне у контексту, појмове гаметогенезе, оплођења, браздања, бластулације, гаструлације, морфогенетских покрета, ембрионалне индукције, клициних листова, диференцијације ткива и органа, екстраембрионалних структура (укључујући плаценту) и матичних ћелија. Такође, на погодним примерима треба да схвате комбиновано порекло органа од два клицина листа, при коме различита ткива настају интеракцијом различитих слојева гастрале (нпр. деривати коже, црево, полне жлезде...). Један од примарних циљева је да ученици разумеју и стекну целу слику о томе којим процесима и кључним механизмима, од наоко хомогене структуре, какав је зигот, настаје сложени вишећелијски организам. Сврха и примена тог знања треба да буде двојака – прво, шта је све неопходно да се такав осетљив процес одвије „по плану”, а шта све може да га поремети (укључујући и здравствени аспект). Друго, нарочито кад су биљке у питању, како знања из области развића могу бити и примењена нпр. у производњи хране.

**Предлог вежби:**

- истраживање: Шта је култура ткива;
- истраживање употребе матичних ћелија;
- органи из 3Д штампача.

Трбало би обрадити, на информативном нивоу, пренатално и постнатално развиће човека: сперматогенеза; овогенеза; оплођење; рани ступњеви ембриогенезе (браздање зигота, бластулација, имплантација, гаструлација); органогенеза, рађање; неонатални период. Препорука је да ученици на моделу или схеми умеју да препознају и објасне стадијуме бластале и гастрале, и да на схеми временске скале позиционирају фазе органогенезе у смислу порекла органа од појединих делова ембриона.

**Предлог вежби:**

- посматрање и препознавање различитих фаза ембрионалног развића човека на микроскопским препаратима, постерима, моделима или микрографијама,
- истраживање ћелијских култура, развића *in situ* (ван организма) и примера примене (биљна култура ткива у ботаници, шумарству, хортикултури; културе ћелија у производњи и тестирању вакцина, тестирању лекова; *in vitro* оплодња).

Исходи *ученик ће бити у стању да: планира и спроведе истраживање користећи једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу, прикупи, прикаже и дискутује податке добијене истраживањем, изнесе и вреднује аргументе на основу доказа, сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу и критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи* су развојни, предметни и међупредметни и треба их планирати и радити на њиховом достизању уз остале исходе.

**III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА**

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд.

Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања,

Ниво исхода	Одговарајући начин оцењивања
Памћење (навести, препознати, идентификовати...)	Објективни тестови са допуњавањем кратких одговора, задаци са означавањем, задаци вишеструког избора, спаривање појмова
Разумевање (навести пример, упоредити, објаснити, препричати...)	Дискусија на часу, мапе појмова, проблемски задаци, есеји
Примена (употребити, спровести, демонстрирати...)	Лабораторijske вежбе, проблемски задаци, симулације
Анализирање (систематизовати, приписати, разликовати...)	Дебате, истраживачки радови, есеји, студије случаја, решавање проблема
Евалуирање (проценити, критиковати, проверити...)	Дневници рада ученика, студије случаја, критички прикази, проблемски задаци
Креирање (поставити хипотезу, конструисати, планирати...)	Експерименти, истраживачки пројекти

као и оцењивање са његовом сврхом:

Сврха оцењивања	Могућа средства оцењивања
Оцењивање наученог (сумативно)	Тестови, писмене вежбе, извештаји, усмено испитивање, есеји
Оцењивање за учење (формативно)	Посматрање, контролне вежбе, дијагностички тестови, дневници рада ученика, самоevalуација, вршњачко оцењивање, практичне вежбе

За сумативно оцењивање разумевања и вештина научног истраживања ученици би требало да решавају задатке који садрже неке аспекте истраживачког рада, да садрже новине тако да ученици могу да примене стечена знања и вештине, а не само да се приसे информација и процедура које су запамтили, да садрже захтеве за предвиђањем, планирањем, реализацијом неког истраживања и интерпретацијом задатих података. У вредновању наученог, поред усменог испитивања, најчешће се користе тестови знања. На интернету, коришћењем кључних речи *outcome assessment (testing, forms, descriptiv/numerical)*, могу се наћи различити инструменти за оцењивање и праћење.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује. Када је у питању нпр. практичан рад (тимски рад, пројектна настава, теренска настава и слично) може се применити чек листа у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика.

У процесу оцењивања добро је користити портфолио (збирка докумената и евиденција о процесу и продукцима рада ученика, уз коментаре и препоруке) као извор података и показатеља о напредовању ученика. Предности коришћења портфолија су вишеструке: омогућава континуирано и систематско праћење напредовања, подстиче развој ученика, представља увид у праћење различитих аспеката учења и развоја, представља подршку у оспособљавању ученика за самопроцену, пружа прецизнији и поузданији увид у различите области постигнућа (јаке и слабе стране) ученика.

Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, а који су у складу са *Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању*, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање тако постаје инструмент за напредовање у учењу. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Важно је да наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, процес наставе и учења, себе и сопствени рад. Све што се покаже добрим и ефикасним треба и даље користити у наставној пракси, а све што се покаже као недовољно ефикасно требало би унапредити.

## БИОЛОГИЈА

### ОПШТИ ТИП

Разред	<b>Четврти</b>
Недељни фонд часова	<b>2 часа</b>
Годишњи фонд часова	<b>66 часова</b>

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја
<p><b>2.БИ.2.1.2.</b> Разуме поступност у развоју живих бића и разуме појам предачких форми.</p> <p><b>2.БИ.2.1.3.</b> Зна хијерархију класификационих категорија и примењује једноставне кључеве за идентификацију живог света.</p> <p><b>2.БИ.3.1.2.</b> Разуме основне принципе филогеније и разлику између сличности и сродности живих бића.</p> <p><b>2.БИ.3.1.4.</b> Разуме везу између начина живота и распрострањења живих бића и основних карактеристика њихове животне форме.</p> <p><b>2.БИ.3.2.2.</b> Уме да интерпретира морфаномске промене у еволутивно-филогенетском контексту</p> <p><b>2.БИ.1.3.3.</b> Уме да објасни организацију генетичког материјала у ћелији (укљ. појмове ген, алел, хромозом, геном, генотип, фенотип);<sup>17</sup> примењује основна правила наслеђивања у решавању једноставних задатака и зна да наведе неколико наследних болести.</p> <p><b>2.БИ.2.3.3.</b> Зна како настаје варијабилност генетичког материјала и основне принципе популационе генетике и примењује та знања у решавању конкретних задатака.</p> <p><b>2.БИ.2.3.4.</b> Зна основне еволуционе механизме, основне типове селекције и разуме како природна селекција наследне варијабилности доводи до настанка нових врста.</p> <p><b>2.БИ.3.3.3.</b> Примењује знања из генетике у методски одабраним проблем ситуацијама, посебно у генетици човека и конзервационој биологији.</p> <p><b>2.БИ.3.3.4.</b> Разуме значај теорије еволуције у формирању савременог биолошког начина мишљења и критички процењује њене домете у другим областима науке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– доведе у везу промене генетичке структуре популације са појединачним еволуционим факторима;</li> <li>– конструише филогенетско стабло у оквиру реда Примата, групе хоминида, на основу разлика у грађи тела, величине лобање и начина живота;</li> <li>– илуструје примерима утицај срединских, генетичких и културних чинилаца на еволуцију људи;</li> <li>– користи информације добијене на основу познатих генетичких података у анализи могућих праваца миграција људских популација;</li> <li>– дискутује значај теорије еволуције за развој цивилизације и друштва, на основу постојећих доказа;</li> <li>– повеже просторни и временски распоред кључних абиотичких еколошких фактора са распоредом биома на Земљи;</li> <li>– изведе закључке о динамичи популационих процеса на основу података о својствима популације и условима средине;</li> <li>– доведе у везу распрострањење, динамику и еволуцију популације са интерспецијским интеракцијама и дејством абиотичких чинилаца;</li> </ul>	<p><b>ЕВОЛУЦИЈА ЉУДСКЕ ВРСТЕ</b></p> <p>Еволуциони механизми. Специјација. Предачке и изведене особине Примата. Адаптације на живот у крошњи дрвећа и сложеним друштвеним заједницама. Филогенија Примата. Филогенија Хоминоида. Фосили аустралопитецина и рода Хомо. Еволуција рода Хомо. Фосилне врсте људи. Еволуција величине лобање и мозга бипедалних хоминина и рода Хомо.</p> <p><b>ЕКОЛОГИЈА</b></p> <p>Геофизички услови биосфере. Градијенти еколошких фактора и распоред биома на Земљи. Еколошки фактори и утицај на организме. Медијуми животне средине. Популација. Популациони атрибути. Популациони процеси и њихови параметри. Модели раста популације. Интраспецијска компетиција. Еколошка валенца и еколошка ниша. Станиште. Ареал врсте. Адаптивна вредност популације. Абиотички фактори као агенси селекције.</p>

<p><b>2.БИ.1.4.1.</b> Познаје основне еколошке појмове и разуме њихово значење (животна средина, станиште – биотоп, животна заједница – биоценоза, популација, еколошка ниша, екосистем, биодиверзитет, биосфера).</p> <p><b>2.БИ.2.4.1.</b> Разуме на који начин поједини фактори неживе и живе природе утичу на организме (механизми дејства абиотичких и биотичких фактора).</p> <p><b>2.БИ.3.4.1.</b> Разуме интегрисаност еколошких нивоа организације живог света, посебно начин на који се специфичности сваког од њих интегрису у више ниво.</p> <p><b>2.БИ.1.4.2.</b> Познаје основне законитости и принципе у екологији и ослањајући се на те принципе уме да објасни основне процесе у екосистему.</p> <p><b>2.БИ.2.4.2.</b> Зна да објасни како различити делови екосистема утичу један на други, а посебно у односу на циклусе кружења најважнијих елемената.</p> <p><b>2.БИ.3.4.2.</b> Разуме функционисање екосистема, посебно токове материје и енергије у екосистему, као и развој и еволуцију екосистема</p> <p><b>2.БИ.1.4.3.</b> Схвата значај биодиверзитета и своју личну одговорност за заштиту природе и биодиверзитета.</p> <p><b>2.БИ.2.4.3.</b> Зна које се мере могу применити и на основу којих критеријума, у заштити природе и биодиверзитета.</p> <p><b>2.БИ.3.4.3.</b> Разуме и критички анализира конфликт између потреба економско-технолошког развоја људских заједница и потреба очувања природе и биодиверзитета.</p> <p><b>2.БИ.1.4.4.</b> Познаје утицаје људског деловања на животну средину, основне мере заштите животне средине и разуме значај тих мера.</p> <p><b>2.БИ.2.4.4.</b> Зна механизме штетног дејства загађујућих материја на медијуме животне средине, последице загађивања по живи свет, као и мере за њихово отклањање.</p> <p><b>2.БИ.3.4.4.</b> Разуме значај и потребу одрживог развоја и критички анализира ситуације у којима постоје конфликти интереса између потребе економско-технолошког развоја и заштите природе и животне средине.</p> <p><b>2.БИ.3.6.2.</b> Уме да осмисли једноставан протокол прикупљања података и формулар за упис резултата.</p> <p><b>2.БИ.3.6.3.</b> Уме самостално да прави графиконе и табеле према два критеријума уз детаљан извештај.</p> <p><b>2.БИ.2.6.4.</b> Уме, на задатом примеру, уз помоћ наставника, да постави хипотезу, формира и реализује једноставан експеримент и извести о резултату.</p> <p><b>2.БИ.3.6.4.</b> Разуме значај контроле и пробе у експерименту (варирање једног/више фактора); уме да постави хипотезу и извуче закључак и зна (уз одговарајућу помоћ наставника) самостално да осмисли, реализује и извести о експерименту на примеру који сам одабере.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– интерпретира популациону динамику у контексту еволуционих механизма;</li> <li>– на примерима анализира компоненте и кључне процесе екосистема; ;</li> <li>– идентификује кључне екосистемске услуге на примерима природних екосистема и вреднује њихов значај за људску заједницу;</li> <li>– образложи утицај климатских промена на губитак биодиверзитета;</li> <li>– вреднује своје обрасце коришћења ресурса сходно свом еколошком отisku;</li> <li>– анализира кључне облике антропогеног нарушавања биогеохемијских циклуса;</li> <li>– у истраживању користи једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу, односећи се одговорно према преузетим обавезама, сопственом здрављу, сарадницима, животној средини и културном наслеђу;</li> <li>– формулише истраживачко питање и задатак;</li> <li>– прикупи, одабере и обради информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и поуздане изворе информација, поштујући правила чувања приватности података;</li> <li>– прикаже, наведећи изворе података, и објасни резултате истраживања, користећи језик и стил комуникације специфичан за биологију;</li> <li>– изнесе и вреднује аргументе на основу доказа;</li> <li>– сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу;</li> <li>– критички и аргументовано процени сопствени рад и рад сарадника у групи, тако да унапреди рад групе.</li> </ul>	<p>Интерспецијски (трофички) односи, њихова корелација са нишом. Коеволуција. Еколошки системи и њихова хијерархија. Компоненте екосистема. Биоценоза – структурне и функционалне карактеристике. Процеси у екосистемима. Екосистемске услуге. Биогеохемијски циклуси. Антропогена дисрупција биогеохемијских циклуса и нарушавање атмосфере. Губитак земљишта. Деградиција биодиверзитета.</p>
--	---	---

17 Користи се само означени део стандарда

## ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР

Разред	Четврти
Недељни фонд часова	1 + 1 час
Годишњи фонд часова	33 + 33 часа

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја
<p><b>2.БИ.2.1.2.</b> Разуме поступност у развоју живих бића и разуме појам предачких форми.</p> <p><b>2.БИ.2.1.3.</b> Зна хијерархију класификационих категорија и примењује једноставне кључеве за идентификацију живог света.</p> <p><b>2.БИ.3.1.2.</b> Разуме основне принципе филогеније и разлику између сличности и сродности живих бића.</p> <p><b>2.БИ.3.1.4.</b> Разуме везу између начина живота и распрострањења живих бића и основних карактеристика њихове животне форме.</p> <p><b>2.БИ.3.2.2.</b> Уме да интерпретира морфоанатомске промене у еволутивно-филогенетском контексту</p> <p><b>2.БИ.1.3.3.</b> Уме да објасни организацију генетичког материјала у ћелији (укљ. појмове ген, алел, хромозом, геном, генотип, фенотип);<sup>18</sup> примењује основна правила наслеђивања у решавању једноставних задатака и зна да наведе неколико наследних болести.</p> <p><b>2.БИ.2.3.3.</b> Зна како настаје варијабилност генетичког материјала и основне принципе популационе генетике и примењује та знања у решавању конкретних задатака.</p> <p><b>2.БИ.2.3.4.</b> Зна основне еволуционе механизме, основне типове селекције и разуме како природна селекција наследне варијабилности доводи до настанка нових врста.</p> <p><b>2.БИ.3.3.3.</b> Примењује знања из генетике у методски одабраним проблем ситуацијама, посебно у генетици човека и конзервационој биологији.</p> <p><b>2.БИ.3.3.4.</b> Разуме значај теорије еволуције у формирању савременог биолошког начина мишљења и критички процењује њене домете у другим областима науке.</p> <p><b>2.БИ.1.4.1.</b> Познаје основне еколошке појмове и разуме њихово значење (животна средина, станиште – биотоп, животна заједница – биоценоза, популација, еколошка ниша, екосистем, биодиверзитет, биосфера).</p> <p><b>2.БИ.2.4.1.</b> Разуме на који начин поједини фактори неживе и живе природе утичу на организме (механизми дејства абиотичких и биотичких фактора).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– доведе у везу промене генетичке структуре популације са појединачним еволуционим факторима;</li> <li>– конструисе филогенетско стабло у оквиру реда Примата, групе хоминида, на основу разлика у грађи тела, величине лобање и начина живота;</li> <li>– илуструје примерима утицај срединских, генетичких и културних чинилаца на еволуцију људи;</li> <li>– користи информације добијене на основу познатих генетичких података у анализи могућих праваца миграција људских популација;</li> <li>– дискутује значај теорије еволуције за развој цивилизације и друштва, на основу постојећих доказа;</li> <li>– повеже просторни и временски распоред кључних абиотичких еколошких фактора са распоредом биома на Земљи;</li> <li>– изведе закључке о динамичи популационих процеса на основу података о својствима популације и условима средине;</li> <li>– доведе у везу распрострањење, динамику и еволуцију популације са интерспецијским интеракцијама и дејством абиотичких чинилаца;</li> <li>– интерпретира популациону динамику у контексту еволуционих механизма;</li> <li>– на примерима анализира компоненте и кључне процесе екосистема;</li> </ul>	<p><b>ЕВОЛУЦИЈА ЉУДСКЕ ВРСТЕ</b></p> <p>Еволуциони механизми. Специјација. Предачке и изведене особине Примата. Адаптације на живот у крошњи дрвећа и сложеним друштвеним заједницама. Филогенија Примата. Филогенија Хоминоида. Фосили аустралопитецина и рода Хомо. Еволуција рода Хомо. Фосилне врсте људи. Еволуција величине лобање и мозга бипедалних хоминина и рода Хомо.</p> <p><b>ЕКОЛОГИЈА</b></p> <p>Геофизички услови биосфере. Градијенти еколошких фактора и распоред биома на Земљи. Еколошки фактори и утицај на организме. Медијуми животне средине. Популација. Популациони атрибути. Популациони процеси и њихови параметри. Модели раста популације. Интраспецијска компетиција. Еколошка валенца и еколошка ниша. Станиште. Ареал врсте. Адаптивна вредност популације. Абиотички фактори као агенси селекције. Интерспецијски (трофички) односи, њихова корелација са нишом. Коеволуција. Еколошки системи и њихова хијерархија. Компоненте екосистема. Биоценоза – структурне и функционалне карактеристике.</p>

<p><b>2.БИ.3.4.1.</b> Разуме интегрисаност еколошких нивоа организације живог света, посебно начин на који се специфичности сваког од њих интегрису у више нивоа.</p> <p><b>2.БИ.1.4.2.</b> Познаје основне законитости и принципе у екологији и ослањајући се на те принципе уме да објасни основне процесе у екосистему.</p> <p><b>2.БИ.2.4.2.</b> Зна да објасни како различити делови екосистема утичу један на други, а посебно у односу на циклусе кружења најважнијих елемената.</p> <p><b>2.БИ.3.4.2.</b> Разуме функционисање екосистема, посебно токове материје и енергије у екосистему, као и развој и еволуцију екосистема</p> <p><b>2.БИ.1.4.3.</b> Схвата значај биодиверзитета и своју личну одговорност за заштиту природе и биодиверзитета.</p> <p><b>2.БИ.2.4.3.</b> Зна које се мере могу применити и на основу којих критеријума, у заштити природе и биодиверзитета.</p> <p><b>2.БИ.3.4.3.</b> Разуме и критички анализира конфликт између потреба економско-технолошког развоја људских заједница и потреба очувања природе и биодиверзитета.</p> <p><b>2.БИ.1.4.4.</b> Познаје утицаје људског деловања на животну средину, основне мере заштите животне средине и разуме значај тих мера.</p> <p><b>2.БИ.2.4.3.</b> Зна механизме штетног дејства загађујућих материја на медијуме животне средине, последице загађивања по живи свет, као и мере за њихово отклањање.</p> <p><b>2.БИ.3.4.4.</b> Разуме значај и потребу одрживог развоја и критички анализира ситуације у којима постоје конфликти интереса између потребе економско-технолошког развоја и заштите природе и животне средине.</p> <p><b>2.БИ. 3.6.2.</b> Уме да осмисли једноставан протокол прикупљања података и формулар за упис резултата.</p> <p><b>2.БИ. 3.6.3.</b> Уме самостално да прави графиконе и табеле према два критеријума уз детаљан извештај.</p> <p><b>2.БИ. 2.6.4.</b> Уме, на задатом примеру, уз помоћ наставника, да постави хипотезу, формира и реализује једноставан експеримент и извести о резултату.</p> <p><b>2.БИ. 3.6.4.</b> Разуме значај контроле и пробе у експерименту (варирање једног/више фактора); уме да постави хипотезу и извуче закључак и зна (уз одговарајућу помоћ наставника) самостално да осмисли, реализује и извести о експерименту на примеру који сам одабере.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– идентификује кључне екосистемске услуге на примерима природних екосистема и вреднује њихов значај за људску заједницу;</li> <li>– образложи утицај климатских промена на губитак биодиверзитета;</li> <li>– вреднује своје обрасце коришћења ресурса сходно свом еколошком отиску;</li> <li>– анализира кључне облике антропогеног нарушавања биоеохемијских циклуса;</li> <li>– осмисли и спроведе истраживање користећи једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу, односећи се одговорно према преузетим обавезама, сопственом здрављу, сарадницима, животној средини и културном наслеђу;</li> <li>– формулише истраживачко питање и задатак;</li> <li>– прикупи, одабере и обради информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и поуздане изворе информација, поштујући правила чувања приватности података;</li> <li>– прикаже, наводећи изворе података, и образложи резултате истраживања, користећи језик и стил комуникације специфичан за биологију;</li> <li>– изнесе и вреднује аргументе на основу доказа;</li> <li>– сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу;</li> <li>– критички и аргументовано процени сопствени рад и рад сарадника у групи, тако да унапреди рад групе.</li> </ul>	<p>Процеси у екосистемима. Екосистемске услуге. Биоеохемијски циклуси. Антропогена дисрупција биоеохемијских циклуса и нарушавање атмосфере. Губитак земљишта. Деградиација биодиверзитета.</p>
---	---	---

18 Користи се само означени део стандарда

## УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм Биологије у четвртном разреду изучавању настанка људске врсте и односа организама са животном средином приступа са филогенетског аспекта и оријентисан је на достизање образовних исхода. Достизање исхода води развоју предметних, кључних и општих међупредметних компетенција. Исходи као описи интегрисаних знања, вештина, ставова и вредности ученика и груписани су у две наставне теме: *еволуција људске врсте и екологија*.

### I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Полазећи од исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Потребно је да наставник за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. У фази планирања наставе и учења веома је важно имати у виду да је уџбеник наставно средство и да он не одређује садржаје предмета. Зато је потребно садржајима у уџбенику приступити селективно, водећи се предвиђеним исходима које треба достићи. Поред уџбеника, као једног од извора знања, на наставнику је да ученицима омогући увид и искуство коришћења и других извора сазнавања. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално и у сарадњи са колегама због успостављања корелација међу предметима.

### II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

#### ОПШТИ ТИП

У остваривању наставе потребно је подстицати радозналост, аргументовање, креативност, рефлексивност, истрајност, одговор-

ност, аутономно мишљење, сарадњу, једнакост међу половима. Препоручује се максимално коришћење ИКТ решења јер се могу превазићи материјална, просторна и друга ограничења (платформе за групни рад нпр. Pworks, платформа Moodle, сарадња у „облаку“ као Гугл, Офис 365...; за јавне презентације могу се користити веб решења нпр. креирање сајтова, блогова – Weebly, Wordpress...; рачунарске симулације као нпр. <https://phet.colorado.edu/sr/> и апликације за андроид уређаје; домаћи и међународни сајтови и портали, нпр. [www.cpn.rs](http://www.cpn.rs), [www.scientix.eu](http://www.scientix.eu), [www.go-lab-project.eu](http://www.go-lab-project.eu), [www.scienceinschool.org](http://www.scienceinschool.org), [www.science-on-stage.eu](http://www.science-on-stage.eu) и други).

#### Тема **ЕВОЛУЦИЈА ЉУДСКЕ ВРСТЕ**

Активности у достизању исхода ученик ће бити у стању да: *доведе у везу промене генетичке структуре популације са појединачним еволуционим факторима и конструише филогенетско стабло у оквиру реда Примата и надфамилије Хоминоида, на основу разлика у грађи тела, величини лобање и начину живота* требало би повезати са стеченим знањима из филогеније и факторима еволуције, адаптацијама и процесом специјације. Ученици би на конкретним примерима требало да препознају кључне еволуционе новине које су омогућиле диверзификацију у царству животиња. Припрема за час би могао да буде кратак видео на Јутјубу „Proof of evolution that you can find on your body”, после чега би ученици добили задатак да објасне најчешће атавизме код данашњих Примата нпр. реп, већи број брадавица, отворене шкржне прорезе...). Врло је важно нагласити позицију реда Примата у класи Сисари, као једног од најстаријих редова, разврставањем предачких и изведених особина Примата. Особине које издвајају примате од других сисарских редова би требало обрадити као адаптације на живот у крошњама дрвећа (хватајуће шаке, стопала и репови, предњи вид, седење без ослањања, један до два потомка по леглу, само један пар брадавица), односно, живот у сложеним друштвеним заједницама (пропорционално највећи предњи мозак у животињском царству, развијеност мишића лица који омогућа-

вају изражајну мимику, развијеност гласовних апарата, дуготрајна везаност потомака за родитеље и дуготрајно учење сложених друштвених односа и карактеристика станишта и хране).

Филогенију Примата треба представити кладограмом (извори додатних информација: Smithsonian Institut, <http://humanorigins.si.edu/research>) како би се дочарала разноврсност реда и редослед одвајања појединих приматских таксона. Филогенију човеколиких мајмуна (надфамилија Хоминоида) треба приказати посебно детаљно. Осим заједничких карактеристика које их одвајају од осталих таксона, треба представити и време одвајања две врсте евроазијског распрострањења, Сирапитекус (предак азијских гибона и орангутана) и Дриопитекус (предак горила, шимпанзи и људи) који је мигрирао у Африку (пре око 9 милиона година).

Одвајање потомачких таксона Дриопитекуса треба приказати на начин да сваком ученику буде потпуно јасно да људи нису настали од шимпанзи или горила, него да су све данашње врсте настале од заједничких предака у процесу специјације. У том контексту, неопходно је повезати одвајање предачких популација са променом климе.

За достизање исхода *ученик ће бити у стању да илуструје примерима утицај срединских, генетичких и културних чинилаца на еволуцију људи* изузетно је важно да се процес настанка људске врсте прикаже као след догађаја који прво треба илустровати богатством фосилних налаза на местима на којима су бипедални преци људи живели. Почев од лобања Аустралопитекус афренсис („Луси“), преко лобања робусних и грацилних аустралопитекуса и две фосилне врсте рода Хомо (Х. хабилис и Х. еректус) до две подврсте Х. сапиенс (Х. сапиенс сапиенс и Х. сапиенс неандерталенсис). Тако би јасно био показан процес убрзавања пораста величине лобање у линији која води од грацилних аустралопитекуса до Х. сапиенс.

Ученике би требало упознати са налазима који показују да је преко 98% структуре ДНК код шимпанзи и људи исто. Било би добро да ученици дођу до закључка да се већина генских промена, укупног обима мањег од 2%, морала налазити у геномским доменима који утичу на развиће промењених скелетних особина које подржавају исправни ход, те да изузетно мали број мутација објашњавају генетички аспект еволуције лобање и мозга (нпр. мутација која је утицала на регулацију броја хелијских деоба током развића мозга).

Веома је важно повезати ефекат ове мутације и са развојним и са еволуционим срединским контекстом (мутација не би имала позитиван ефекат на развиће већег мозга да није била подржана исхраном која је богата омега 3 и омега 6 киселинама). Такође, много већа запремина мозга, специјализација појединих делова за говор и, у вези са тим, огромна интелигенција не би еволуирали да нису пружали предност у преживљавању и репродукцији јединкама код којих су се развиле. Контекст у коме би се путем природне и сексуалне селекције могле фаворизовати висока интелигенција и језичка способност је живот у великим друштвеним заједницама. На основу резултата изнесених у научно-популарним емисијама, нпр. „Probing Human Ancestry with Ancient DNA” или „Ancient DNA and the New Science of the Human Past”, ученици ми могли да израде пано са реконструисаним правцима миграција.

За достизање исхода *ученик ће бити у стању да користи информације добијене на основу познатих генетичких података у анализи могућих праваца миграција људских популација* предложено да из резултата изнетих у научно-популарним емисијама, нпр. „Probing Human Ancestry with Ancient DNA” или „Ancient DNA and the New Science of the Human Past” или сличних, наставник одабере оне који би омогућили ученицима да израде пано или постер са реконструисаним правцима миграција људских популација у прошлости. Ученике би требало упознати са миграцијама врста рода Хомо из Африке и на који начин су људи населили остале континенте. По данас прихваћеној хипотези („из Африке“), Х. еректус није напуштао Африку него је врста Х. сапиенс настала од ове врсте у Африци пре око 100–200 хиљада година (овај податак се мења са новим фосилним налазима). Затим, било би врло важно мотивисати ученике да, кроз дискусију, изведу закључак да су

сви припадници данашњих народа потомци популација праисторијских и, затим, пољопривредних људских популација чији су се припадници често укрштали међу собом. Због тога је савременим палеонтолошким, антрополошким и генетичким методама могуће, с једне стране, реконструисати миграцијске токове старих популација и, са друге стране, доћи до закључка да су концепти „раса”, „народа” и „нација” културолошки а не биолошки концепти.

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да дискутује значај теорије еволуције за развој цивилизације и друштва, на основу постојећих доказа*, наставни материјал, може да послужи десета епизода ВВС серијала „Life of Mammals”, која је посвећена биолошкој и културној еволуцији људи и еколошким ефектима развоја цивилизације и технологије.

## Тема ЕКОЛОГИЈА

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да повеже просторни и временски распоред кључних абиотичких еколошких фактора са распоредом биома на Земљи*, требало би повезати стечена знања из географије, физике, хемije и биологије са учењем о геофизичким чиниоцима (Сунчево зрачење и његов градијент), енергетски баланс биосфере, распоред копно и мора, ветрови и морске струје, који су узрок распореда различитих животних услова, чиме утичу на просторни распоред биома на Земљи. Знања о електромагнетном зрачењу и термодинамици и о енергетским аспектима метаболизма, треба да омогуће ученицима да разумеју да део протока енергије иде и кроз биосферу, покрећући животне процесе.

Ученике би требало подстаћи да знања о основним својствима живих бића, аквизиција ресурса (храна и исхрана), излучивање, покретљивост, надражљивост и осетљивост, животне циклусе и репродукцију (преживљавање и размножавање) ставе у контекст реакције на дејство еколошких фактора. Еколошке факторе треба приказати по медијима животне средине (вода, копно, земљиште).

У циљу достизања исхода *ученик ће бити у стању да изведе закључке о динамичи популационих процеса на основу података о својствима популације и условима средине*, затим доведе у везу распрострањење, динамику и еволуцију популације са интерспецијским интеракцијама и дејством абиотичких чинилаца и интерпретира популациону динамику у контексту еволуционих механизма, потребно је да ученици истраже функционисање популације (рађање, умирање, имиграција, емиграција јединки), параметре популационе динамике (стопе natalитета, mortalитета, имиграције, емиграције), примене општу једначину промене бројности популације {промена бројности у времену = аритметичка разлика између интензитета процеса преживљавања и рађања и емиграције и имиграције}, квантитативно дефинишу mortalитет и natalитет, упознају се са самообновом популације, временом генерације, стопом раста и биотичким потенцијалом популације. На примерима могу да проуче утицај еколошких чинилаца на динамику популације, два основна начина раста популације (раст у привидно неограниченим условима и раст у ограниченим условима: оба постоје у природи, филогенетски је први старији и више заступљен; оба обрасца су важна јер се на основу те дихотомије поставља и оквир за разликовање r и K популационих стратегија), механизам интраспецијске конкуренције (који обара стопу раста популације) као и капацитет средине популације, одн. бројност (густину) коју популација може да одржи у ограниченим условима средине. Не препоручује се употреба појма „отпор средине” јер се ради о интеракцији у којој је биотички потенцијал популације она динамичка снага која одговара на комплекс срединских фактора, а не обрнуто.

Ученици би требало да проуче основне типове преживљавања и рађања јединки у популацији. Треба указати да се популациона промена увек дешава у интеракцији (балансу) између спољашњих чинилаца (промењиви еколошки фактори и ресурси) и унутрашњих чинилаца (генетичка структура популације, адаптације и животне форме). Потребно је обновити претходна знања и продубити разумевање еволуционих механизма и њиховог ефекта на генетичку структуру популације, који се могу демонстрирати кроз одговарајуће задатке и примере из популационе генетике. На тај на-

чин ће се ученици оспособити да повежу еволуционе механизме са чиниоцима окружења (абиотичким факторима и интерспецијским интеракцијама) као доминантним селекционим агенсима.

Потребно је обрадити концепт еколошке нише, идентификовати разлику између еколошке нише (место и улога организма у екосистему) и станишта (простор којег популација насељава у оквиру ареала врсте, сваког места које има доступне воде, енергије и минерала да се на њему населе произвођачи и за њима остали чланови животне заједнице). Посебно треба повезати адаптивну вредност популације са стопом самообнове и указати на то да су еколошки фактори увек агенси селекције кад утичу на преживљавање и репродукцију. На тај начин ученици могу да повежу концепте еколошке нише и селекционог „режима”, односно концепте еволуције и екологије.

Ученици би требало да проуче везу између промене бројности и промене осталих популационих атрибута. У случајевима одржавања бројности, треба истаћи осцилације и флукуације око дате вредности бројности, као резултата просторно-временске варијабилности еколошких фактора (дневно-ноћне, сезонске, вишегодишње осцилације). У оквиру интерспецијских односа, треба увести трофичке односе и дати њихову основну класификацију. Трофички односи се могу илустровати примерима односа преда-тор-плен са фокусом на њиховој осцилаторној динамици. Потребно је обрадити интерспецијску конкуренцију на примеру Гаузеових експеримената на паучицама и истаћи како тим обликом конкуренције може само једна врста да победи и истисне другу. Поред конкуритивног искључивања постоје бројни примери у којима једна врста поседује генетичку варијабилност и ниво фенотипске пластичности довољне да може да смањи преклапање ниша, што онда омогућава опстанак врста у истој заједници (нпр. пух и шумски миш...).

Завршне активности би могле бити провера способности ученика да идентификују основне атрибуте популација и популационе динамике живих бића, која су еволуцијом развиле „К” односно „К” стратегију као одговор на услове околине. То се може уради кроз дискусију на задатим примерима живих бића, на основу кратке ИКТ претраге. Избор примера живих бића би требало да се заснива на положају и улози у биоценозама (трофички положај, карактеристични представници животних области) или значају у очувању биодиверзитета (угрожене врсте).

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да на примерима анализира компоненте и кључне процесе екосистема и идентификује кључне екосистемске услуге на примерима природних екосистема и вреднује њихов значај за људску заједницу* потребно је ослонити се на стечена знања из екосистемске екологије почевши од општег концепта екосистема и еколошких нивоа организације које треба поставити у континуум са биолошким нивоима организације. Концепт екосистема треба проширити истајући да се од нивоа животне заједнице па до биосфере еколошки системи формирају по јединственој матрици која се изражава у поједностављеној формули „ $6K+6P$ ” тј. шест компоненти и шест процеса. Три компоненте су увек у околини (енергетски извори, материјални извори/супстанце – ресурси и еколошки чиниоци), а три су увек „унутар” екосистема (произвођачи, потрошачи, разлагачи). У проучавању биоценозе ученици треба да посвете пажњу: основним структурним (диверзитет, спратовност) и функционалним (трофички односи, ланци и мреже исхране) карактеристикама.

У проучавању екосистема треба обратити пажњу на:

а) Токове енергије у и кроз екосистеме – основе енергетике екосистема, губитак енергије у протоку кроз трофичке ланце и упоредо повећање индивидуалне биомасе и смањење бројности/густине карактеристичних представника (анализирати трофичке пирамиде као квантитативни израз тог феномена). Треба указати на феномен да се одређена количина енергије увек рециклира у оквиру разлагачке компоненте екосистема активношћу разлагача у промени хемијске структуре детритуса (угинулих и делимично распаднутих делова живих бића) и излучевина.

б) Токове супстанци у и кроз екосистеме. Ученици треба да уоче да су екосистеми отворени за промет енергије и супстанци, и

да супстанце увек (са припадајућим енергетским садржајем) круже у екосистему. Потребно је обрадити основни циклус кружења супстанци у екосистему и истаћи улогу разлагача у том процесу. Комбинацијом ова два процеса, треба указати на општу једнакост између производње и потрошње у екосистему, односно на приближну једнакост продукције и респирације. Ученици треба да повежу основне типове исхране и дисања живих бића са продукцијом и респирацијом као феноменима на нивоу екосистема.

в) Спектар еколошких чинилаца у околини. Ученици треба да идентификују деловање еколошких чинилаца у околини, као један од шест кључних процеса, на сваком од хијерархијских нивоа еколошких система. Посебно је важно да ученици уоче како се један те исти чинилац (нпр. падавине) различито манифестује на различитим хијерархијским нивоима (пределу, биому, биосфери).

г) Диверзитет биоценозе и обрасце разноврсности живих бића. Ученици треба да проуче фенологију, спратовност (подземна и надземна) и основне типове екосистема који поседују одређен тип обрасца (шумски, ливадски) и упореде их са специфичности-ма образаца диверзитета у воденим екосистемима.

д) Развој и еволуцију екосистема ученици могу да проуче на одабраним примерима природних сукцесија (примарних и секундарних). Трбало би да објасне промене атрибута екосистема у току сукцесија и значај климаксне заједнице (укључујући климатогене и едафске климаксе). Деловање антропогеног фактора треба да проуче кроз деградацију биоценоза (нарушавање станишта) и повезане последице (појачавање ерозије, промена хидролошког режима)

ђ) Стабилност екосистема ученици треба да разумеју проучавајући својства климаксне заједнице. Треба истаћи да стабилни екосистеми пружају човеку одређене сервисе и услуге које су човечанству неопходне за живот, а да деградација екосистема деловањем антропогеног фактора доводи до поремећаја функционисања екосистема и онемогућавања пружања за човека животни важних екосистемских сервиса и услуга (кључне речи за претрагу *екосистемске услуге, ecosystem services*).

Посебну пажњу вреди посветити и анализи процеса на нивоу глобалног екосистема.

У активностима на достизању исхода *ученик ће бити у стању да анализира кључне облике антропогеног нарушавања биогеохемијских циклуса* треба се ослонити на стечена знања о метаболичким процесима и обрадити биогеохемијске циклусе основних градивних супстанци живих бића, пре свега угљеника, воде, азота, фосфора и сумпора (при том направити корелацију са хемијом – оксидо-редукционим процесима и растворљивостима соли нитрата, сулфата и фосфата). Треба истаћи појаву антропогене дисрупције биогеохемијских циклуса посебно у случају азота, сумпора и фосфора, са освртом на последице, и указати како се физички и хемијски састав атмосфере и хидросфере (а делимично и литосфере нарочито у морфологији предела – урбанизација и инфраструктура, губитак плодног земљишта појачавањем ерозије) мења последњих деценија убрзаном експлоатацијом фосилних горива. Ученици би требало да уоче да је деградација биодиверзитета на глобалном плану последица деловања антропогеног фактора (губитак врста, дезертификација, уништавање шума, претварања аутономних природних у полуаутономне – пољопривреда и урбано-индустријске екосистеме).

Посебну пажњу би требало посветити феномену тзв. „великог убрзавања” (као појам за претрагу може се употребити енгл. „The Great Acceleration”). При томе треба подстаћи ученике да уоче тренд све већег убрзавања утицаја људских активности на природне екосистеме и животну средину, који је нарочито уочљив од доба Великих открића, па потом индустријализације током 19. и 20. века. Нагласак треба ставити на изразито убрзавање свих компоненти, како технолошко-економског развоја, тако и притисака на животну средину и природне екосистеме, које се дешава током последњих седамдесет година. Активности би могле бити заокружене дебатом на тему да ли је такав развој одржив, подношљив или води ка катастрофи.

Активности на достизању исхода *ученик ће бити у стању да образложи утицај климатских промена на губитак биодиверзитета и вреднује своје обрасце коришћења ресурса сходно свом еколошком отиску*, требало би почети подсећањем ученика на карактеристичне логитудиналне и латитудиналне градијенте еколошких фактора (који су узрок распореда различитих животних услова, што утиче на просторни распоред биоме на Земљи). Притом, животне услове ученици треба да повежу са карактеристичним живим бићима тих области и њиховим адаптацијама (веза са распрострањем – ареалима). Потом треба објаснити видове биодиверзитета (генски, специјски и екосистемски) и њихов значај.

Ученици могу кроз истраживачко-пројектни задатак да обраде „Мој еколошки отисак”. Потребан материјал се налази на адреси <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/> (уознавање са концептом). Кроз ове активности ученици могу да стекну знања о концепту биокапацитета и еколошког дефицита, односно еколошке резерве. Потребно је обратити посебну пажњу на феномен „Earth overshoot day” односно дан у години када процењујемо да је човечанство потрошило све расположиве ресурсе које Земља произведе те године и од када живимо трошећи ресурсе из „резерви капитала” планете, умањујући потенцијале наредних генерација да функционишу на исти начин. На крају је потребно да ученици израчунају индивидуални (лични) еколошки отисак уз помоћ калкулатора на адреси <https://www.footprintcalculator.org/> и дискутују добијене резултате („Колико ми је планета потребно за живот кад би сви живели као ја?”, „Како могу да смањим свој еколошки отисак?”, „Да ли хоћу да будем активна/активан у смањењу свог личног отиска?”).

Исходи: *у истраживању користи једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу, односећи се одговорно према преузетим обавезама, сопственом здрављу, сарадницима, животnoj средини и културном наслеђу; формулише истраживачко питање и задатак; прикупи, одабере и обради информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и поуздане изворе информација, поштујући правила чувања приватности података; прикаже, наводећи изворе података, и образложи резултате истраживања, користећи језик и стил комуникације специфичан за биологију; изнесе и вреднује аргументе на основу доказа; сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу; критички и аргументовано процени сопствени рад и рад сарадника у групи, тако да унапреди рад групе су развојни, предметни и међупредметни и треба их планирати и радити на њиховом достизању уз остале исходе.*

## ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР

Од предложених вежби наставник бира вежбе које може да оствари, сходно времену предвиђеном за реализацију вежби, образовним потребама ученика и могућностима школе.

### Тема ЕВОЛУЦИЈА ЉУДСКЕ ВРСТЕ

Активности у достизању исхода *ученик ће бити у стању да: доведе у везу промене генетичке структуре популације са појединачним еволуционим факторима конструише филогенетско стабло у оквиру реда Примата и надфамилије Хоминоида, на основу разлика у грађи тела, величини лобање и начину живота* требало би повезати са стеченим знањима из филогеније и факторима еволуције, адаптацијама и процесом специјације. Ученици би на конкретним примерима требало да препознају кључне еволуционе новине које су омогућиле диверзификацију у царству животиња. Припрема за час би могла да буде кратак видео на Јутјубу „Proof of evolution that you can find on your body”, после чега би ученици добили задатак да објасне најчешће атавизме код данашњих Примата нпр. реп, већи број брадавица, отворене шкржне прорезе...). Врло је важно нагласити позицију реда Примата у класи Сисари, као једног од најстаријих редова, разврставањем предачких и изведених особина Примата. Особине које издвајају примате од других сисарских редова би требало обрадити као адаптације на живот у

крошњама дрвећа (хватајуће шаке, стопала и репови, предњи вид, седење без ослањања, један до два потомка по леглу, само један пар брадавица), односно, живот у сложеним друштвеним заједницама (пропорционално највећи предњи мозак у животињском царству, развијеност мишића лица који омогућавају изражајну мимику, развијеност гласовних апарата, дуготрајна везаност потомака за родитеље и дуготрајно учење сложених друштвених односа и карактеристика станишта и хране).

### Предлог вежбе:

– дискусија о понашању и значају интелигенције у сложеним друштвеним заједницама, на основу девете епизоде ВВС серијала „Life of Mammals” која је у целости посвећена приматима.

Филогенију Примата треба представити кладограмом (извори додатних информација: Smithsonian Institut, <http://humanorigins.si.edu/research>) како би се дочарала разноврсност реда и редослед одвајања појединих приматских таксона. Филогенију човеколиких мајмуна (надфамилија Хоминоида) треба приказати посебно детаљно. Осим заједничких карактеристика које их одвајају од осталих таксона, треба представити и време одвајања две врсте евроазијског распрострањења, Сирапитекус (предак азијских гибона и орангутана) и Дриопитекус (предак горילה, шимпанзи и људи) који је мигрирао у Африку (пре око 9 милиона година).

Одвајање потомачких таксона Дриопитекуса треба приказати на начин да сваком ученику буде потпуно јасно да људи нису настали од шимпанзи или горילה, него да су све данашње врсте настале од заједничких предака у процесу специјације. У том контексту, неопходно је повезати одвајање предачких популација са променом климе.

### Предлог вежбе:

– израда кладограма који почиње врстом Аустралопитекус афаренсис („Луси”) а садржи све откривене потомачке фосилне врсте родова Аустралопитекус, Робустус и Хомо како би ученици могли да уоче да је у Африци истовремено живело више врста аустралопитекуса и људи (Хомо). Припрема за вежбу би обухватила проналажење података о промени климе пре 5–6 милиона година. Као наставни материјал могао би да послужи документарни филм доступан на Јутјубу „The First Human (Evolutionary Documentary) | Timeline” или сл., у коме су приказана нека од најновијих открића (после 2010. године) важна за реконструкцију еволуције усправног хода, као и приказ рада палеонтолога на терену.

За достизање исхода *ученик ће бити у стању да илуструје примерима утицај срединских, генетичких и културних чинилаца на еволуцију људи* изузетно је важно да се процес настанка људске врсте прикаже као след догађаја који прво треба илустровати богатством фосилних налаза на местима на којима су бипедални преци људи живели. Почев од лобања Аустралопитекус афаренсис („Луси”), преко лобања робусних и грацилних аустралопитекуса и две фосилне врсте рода Хомо (Х. хабилис и Х. еректус) до две подврсте Х. сапиенс (Х. сапиенс сапиенс и Х. сапиенс неандерталенсис). Тако би јасно био показан процес убрзавања пораста величине лобање у линији која води од грацилних аустралопитекуса до Х. сапиенс.

Ученике би требало упознати са налазима који показују да је преко 98% структуре ДНК код шимпанзи и људи исто. Било би добро да ученици дођу до закључка да се већина генских промена, укупног обима мањег од 2%, морала налазити у геномским доменима који утичу на развиће промењених скелетних особина које подржавају усправни ход, те да изузетно мали број мутација објашњавају генетички аспект еволуције лобање и мозга (нпр. мутација која је утицала на регулацију броја ћелијских деоба током развића мозга).

Веома је важно повезати ефекат ове мутације и са развојним и са еволуционим срединским контекстом (мутација не би имала позитиван ефекат на развиће већег мозга да није била подржана

исхраном која је богата омега 3 и омега 6 киселинама). Такође, много већа запремина мозга, специјализација појединих делова за говор и, у вези са тим, огромна интелигенција не би еволуирали да нису пружали предност у преживљавању и репродукцији јединкама код којих су се развиле. Контекст у коме би се путем природне и сексуалне селекције могле фаворизовати висока интелигенција и језичка способност је живот у великим друштвеним заједницама.

#### Предлог вежбе:

- израда паноа са реконструисаним правцима миграција на основу резултата изнесених у научно-популарним емисијама, нпр. „Probing Human Ancestry with Ancient DNA” или „Ancient DNA and the New Science of the Human Past”.

За достизање исхода ученик ће бити у стању да користи информације добијене на основу познатих генетичких података у анализи могућих праваца миграција људских популација предлажемо да из резултата изнетих у научно-популарним емисијама, нпр. „Probing Human Ancestry with Ancient DNA” или „Ancient DNA and the New Science of the Human Past” или сличних, наставник одабере оне који би омогућили ученицима да израде пано или постер са реконструисаним правцима миграција људских популација у прошлости. Ученике би требало упознати са миграцијама врста рода Хомо из Африке и на који начин су људи населили остале континенте. По данас прихваћеној хипотези („из Африке”), Х. еректус није напуштао Африку него је врста Х. сапиенс настала од ове врсте у Африци пре око 100–200 хиљада година (овај податак се мења са новим фосилним налазима). Затим, било би врло важно мотивисати ученике да, кроз дискусију, изведу закључак да су сви припадници данашњих народа потомци популација праисторијских и, затим, пољопривредних људских популација чији су се припадници често укрштали међу собом. Због тога је савременим палеонтолошким, антрополошким и генетичким методама могуће, с једне стране, реконструисати миграцијске токове старих популација и, са друге стране, доћи до закључка да су концепти „раса”, „народа” и „нација” културолошки а не биолошки концепти.

У достизању исхода ученик ће бити у стању да дискутује значај теорије еволуције за развој цивилизације и друштва, на основу постојећих доказа, као наставни материјал, може да послужи десета епизода ВВС серијала „Life of Mammals”, која је посвећена биолошкој и културној еволуцији људи и еколошким ефектима развоја цивилизације и технологије.

#### Тема ЕКОЛОГИЈА

У достизању исхода ученик ће бити у стању да повеже просторни и временски распоред кључних абиотичких еколошких фактора са распоредом биома на Земљи, требало би повезати стечена знања из географије, физике, хемије и биологије са учењем о геофизичким чиниоцима (Сунчево зрачење и његов градијент), енергетски баланс биосфере, распоред копно и мора, ветрови и морске струје, који су узрок распореда различитих животних услова, чиме утичу на просторни распоред биома на Земљи. Знања о електромагнетном зрачењу и термодинамици и о енергетским аспектима метаболизма, треба да омогуће ученицима да разумеју да део протока енергије иде и кроз биосферу, покрећући животне процесе.

Ученике би требало подстаћи да знања о основним својствима живих бића, аквизиција ресурса (храна и исхрана), излучивање, покретљивост, надражљивост и осетљивост, животне циклусе и репродукцију (преживљавање и размножавање) ставе у контекст реакције на дејство еколошких фактора. Еколошке факторе треба приказати по медијима животне средине (вода, копно, земљиште).

У достизању исхода ученик ће бити у стању да изведе закључке о динамици популационих процеса на основу података о својствима популације и условима средине, затим доведе у везу распрострањење, динамику и еволуцију популације са интерспецијским интеракцијама и дејством абиотичких чинилаца и интерпретира популациону динамику у контексту еволуционих механизма, потребно је да ученици истраже функционисање по-

пулације (рађање, умирање, имиграција, емиграција јединки), параметре популационе динамике (стопе natalитета, mortalитета, имиграције, емиграције), примене општу једначину промене бројности популације {промена бројности у времену = аритметичка разлика између интензитета процеса преживљавања и рађања и емиграције и имиграције}, квантитативно дефинишу mortalитет и natalитет, упознају се са самообновом популације, временом генерације, стопом раста и биотичким потенцијалом популације. На примерима могу да проуче утицај еколошких чинилаца на динамику популације, два основна начина раста популације (раст у привидно неограниченим условима и раст у ограниченим условима; оба постоје у природи, филогенетски је први старији и више заступљен; оба обрасца су важна јер се на основу те дихотомије поставља и оквир за разликовање  $r$  и  $K$  популационих стратегија), механизам интраспецијске конкуренције (који обара стопу раста популације) као и капацитет средине популације, одн. бројност (густину) коју популација може да одржи у ограниченим условима средине. Не препоручује се употреба појма „отпор средине” јер се ради о интеракцији у којој је биотички потенцијал популације она динамичка снага која одговара на комплекс срединских фактора, а не обрнуто.

Ученици би требало да проуче основне типове преживљавања и рађања јединки у популацији. Треба указати да се популациона промена увек дешава у интеракцији (балансу) између спољашњих чинилаца (променљиви еколошки фактори и ресурси) и унутрашњих чинилаца (генетичка структура популације, адаптације и животне форме). Потребно је обновити претходна знања и продубити разумевање еволуционих механизма и њиховог ефекта на генетичку структуру популације, који се могу демонстрирати кроз одговарајуће задатке и примере из популационе генетике. На тај начин ће се ученици оспособити да повежу еволуционе механизме са чиниоцима окружења (абиотичким факторима и интерспецијским интеракцијама) као доминантним селекционим агенсима.

Потребно је обратити концепт еколошке нише, идентификовати разлику између еколошке нише (место и улога организма у екосистему) и станишта (простор којег популација насељава у оквиру ареала врсте, сваког места које има доступне воде, енергије и минерала да се на њему населе произвођачи и за њима остали чланови животне заједнице). Посебно треба повезати адаптивну вредност популације са стопом самообнове и указати на то да су еколошки фактори увек агенси селекције кад утичу на преживљавање и репродукцију. На тај начин ученици могу да повежу концепте еколошке нише и селекционог „режима”, односно концепте еволуције и екологије.

Ученици би требало да проуче везу између промене бројности и промене осталих популационих атрибута. У случајевима одржавања бројности, треба истаћи осцилације и флукутације око дате вредности бројности, као резултата просторно-временске варијабилности еколошких фактора (дневно-ноћне, сезонске, вишегодишње осцилације). У оквиру интерспецијских односа, треба увести трофичке односе и дати њихову основну класификацију. Трофички односи се могу илустровати примерима односа predator-плен са фокусом на њиховој осцилаторној динамици. Потребно је обратити интерспецијску конкуренцију на примеру Гаузе-ових експеримената на паучицама и истаћи како тим обликом конкуренције може само једна врста да победи и истисне другу. Поред конкуритивног искључивања постоје бројни примери у којима једна врста поседује генетичку варијабилност и ниво фенотипске пластичности довољне да може да смањи преклапање ниша, што онда омогућава опстанак врста у истој заједници (нпр. пух и шумски миш...).

Завршне активности би могле бити провера способности ученика да идентификују основне атрибуте популација и популационе динамике живих бића, која су еволуцијом развиле „ $r$ ” односно „ $K$ ” стратегију као одговор на услове околине. То се може уради кроз дискусију на задатим примерима живих бића, на основу кратке ИКТ претраге. Избор примера живих бића би требало да се заснива на положају и улози у биоценозама (трофички положај, карактеристични представници животних области) или значају у очувању биодиверзитета (угрожене врсте).

У достизању исхода *ученик ће бити у стању да на примерима анализира компоненте и кључне процесе екосистема и идентификује кључне екосистемске услуге на примерима природних екосистема и вреднује њихов значај за људску заједницу* потребно је ослонити се на стечена знања из екосистемске екологије почевши од општег концепта екосистема и еколошких нивоа организације које треба поставити у континуум са биолошким нивоима организације. Концепт екосистема треба проширити истичући да се од нивоа животне заједнице па до биосфере еколошки системи формирају по јединственој матрици која се изражава у поједностављеној формули „БК+6П” тј. шест компоненти и шест процеса. Три компоненте су увек у околини (енергетски извори, материјални извори/супстанце – ресурси и еколошки чиниоци), а три су увек „унутар” екосистема (произвођачи, потрошачи, разлагачи). У проучавању биоценозе ученици треба да посвете пажњу: основним структурним (диверзитет, спратовност) и функционалним (трофички односи, ланци и мреже исхране) карактеристикама.

У проучавању екосистема треба обратити пажњу на:

а) Токове енергије у и кроз екосистеме – основе енергетике екосистема, губитак енергије у протоку кроз трофичке ланце и упоредо повећање индивидуалне биомасе и смањење бројности/густине карактеристичних представника (анализирати трофичке пирамиде као квантитативни израз тог феномена). Треба указати на феномен да се одређена количина енергије увек рециклира у оквиру разлагачке компоненте екосистема активношћу разлагача у промени хемијске структуре детритуса (угинулих и делимично распаднутих делова живих бића) и излучевина.

б) Токове супстанци у и кроз екосистеме. Ученици треба да уоче да су екосистеми отворени за промет енергије и супстанци, и да супстанце увек (са припадајућим енергетским садржајем) круже у екосистему. Потребно је обрадити основни циклус кружења супстанци у екосистему и истаћи улогу разлагача у том процесу. Комбинацијом ова два процеса, треба указати на општу једнакост између производње и потрошње у екосистему, односно на приближну једнакост продукције и респирације. Ученици треба да повежу основне типове исхране и дисања живих бића са продукцијом и респирацијом као феноменима на нивоу екосистема.

в) Спектар еколошких чинилаца у околини. Ученици треба да идентификују деловање еколошких чинилаца у околини, као један од шест кључних процеса, на сваком од хијерархијских нивоа еколошких система. Посебно је важно да ученици уоче како се један те исти чинилац (нпр. падавине) различито манифестује на различитим хијерархијским нивоима (пределу, биому, биосфери).

г) Диверзитет биоценозе и обрасце разноврсности живих бића. Ученици треба да проуче фенологију, спратовност (подземна и надземна) и основне типове екосистема који поседују одређен тип обрасца (шумски, ливадски) и упореде их са специфичности-ма образаца диверзитета у воденим екосистемима.

д) Развој и еволуцију екосистема ученици могу да проуче на одабраним примерима природних сукцесија (примарних и секундарних). Требао би да објасне промене атрибута екосистема у току сукцесија и значај климаксне заједнице (укључујући климатогене и едафске климаксе). Деловање антропогеног фактора треба да проуче кроз деградацију биоценоза (нарушавање станишта) и повезане последице (појачавање ерозије, промена хидролошког режима)

ђ) Стабилност екосистема ученици треба да разумеју проучавајући својства климаксне заједнице. Треба истаћи да стабилни екосистеми пружају човеку одређене сервисе и услуге које су човечанству неопходне за живот, а да деградација екосистема деловањем антропогеног фактора доводи до поремећаја функционалности екосистема и онемогућавања пружања за човека животни важних екосистемских сервиса и услуга (кључне речи за претрагу *екосистемске услуге, ecosystem services*).

Посебну пажњу вреди посветити и анализи процеса на нивоу глобалног екосистема.

У активностима на достизању исхода *ученик ће бити у стању да анализира кључне облике антропогеног нарушавања биогеохемијских циклуса* треба се ослонити на стечена знања о метабо-

личким процесима и обрадити биогеохемијске циклусе основних градивних супстанци живих бића, пре свега угљеника, воде, азота, фосфора и сумпора (при том направити корелацију са хемијом – оксидо-редукционим процесима и растворљивостима соли нитрата, сулфата и фосфата). Треба истаћи појаву антропогене дисрупције биогеохемијских циклуса посебно у случају азота, сумпора и фосфора, са освртом на последице, и указати како се физички и хемијски састав атмосфере и хидросфере (а делимично и литосфере нарочито у морфологији предела – урбанизација и инфраструктура, губитак плодног земљишта појачавањем ерозије) мења последњих деценија убрзаном експлоатацијом фосилних горива. Ученици би требало да разумеју да је деградација биодиверзитета на глобалном плану последица деловања антропогеног фактора (губитак врста, дезертификација, уништавање шума, претварања аутономних природних у полуаутономне – пољопривреда и урбано-индустријске екосистеме).

Посебну пажњу би требало посветити феномену тзв. „великог убрзавања” (као појам за претрагу може се употребити енгл. „The Great Acceleration”). При томе треба подстаћи ученике да уоче тренд све већег убрзавања утицаја људских активности на природне екосистеме и животну средину, који је нарочито уочљив од доба Великих открића, па потом индустријализације током 19. и 20. века. Нагласак треба ставити на изразито убрзавање свих компоненти, како технолошко-економског развоја, тако и притока на животну средину и природне екосистеме, које се дешава током последњих седамдесет година. Активности би могле бити заокружене дебатом на тему да ли је такав развој одржив, подношљив или води ка катастрофи.

Активности на достизању исхода *ученик ће бити у стању да образложи утицај климатских промена на губитак биодиверзитета и вреднује своје обрасце коришћења ресурса сходно свом еколошком отиску*, требало би почети подсећањем ученика на карактеристичне логитудиналне и латитудиналне градијенте еколошких фактора (који су узрок распореда различитих животних услова, што утиче на просторни распоред биома на Земљи). Притом, те услове ученици треба да повежу са карактеристичним живим бићима тих области и њиховим адаптацијама (веза са распрострањењем – ареалима). Потом треба објаснити видове биодиверзитета (генски, специјски и екосистемски) и њихов значај. Остале активности се могу изводити као истраживачко-пројектни задаци:

1. „Климатске промене и биодиверзитет – климатски договор за акцију” је курс стављен на располагање од стране WWF Adria. У шест тема се интегрално обрађује проблематика климатских промена, за шта ученици/полазници добијају и одговарајући сертификат. Мултидисциплинарност курса обезбеђује целовито сагледавање ове проблематике.

Курс је доступан на адреси:

<https://www.wwf.de/aktiv-werden/bildungsarbeit-lehrerservice/mooc-online-vorlesung/climate-change-a-massive-open-online-course-mooc-odnosno-https://www.oncampus.de/weiterbildung/moocs/climate-change-risks-and-challenges>.

Након одслушаног курса, може се организовати дебата „Технологија може решити све – за и против” и истраживање ученика (употребом ИКТ) на тему „Последице глобалних промена у мојој локалној средини” са одговарајућим реферисањем о резултатима и предлогом најмање једне мере која евентуално уочене последице може ублажити.

2. „Мој еколошки отисак” се може обрадити употребом материјала са <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/> (упознавање са концептом), повезати га са Даном планете Земље и анализирати позицију Србије у глобалним оквирима. Кроз ове активности ученици стичу знања о концепту биокапациитета и еколошког дефицита, односно еколошке резерве. Потребно је обратити посебну пажњу на феномен „Earth overshoot day” односно дан у години када процењујемо да је човечанство потрошило све расположиве ресурсе које Земља произведе те године и од када живимо трошећи ресурсе из „резерви капитала” планете, умањујући потенцијале наредним генерацијама да функционишу

на исти начин. На крају је потребно да ученици израчунају индивидуални (лични) еколошки отисак уз помоћ калкулатора на адреси <https://www.footprintcalculator.org/> и дискутују добијене резултате („Колико ми је планета потребно за живот кад би сви живели као ја?”, „Како могу да смањим свој еколошки отисак?” „Да ли хоћу да будем активна/активан у смањењу свог личног отиска?”).

Исходи: *осмисли и спроведе истраживање користећи једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу, односећи се одговорно према преузетим обавезама, сопственом здрављу, сарадницима, животној средини и културном наслеђу; формулише истраживачко питање и задатак; прикупи, одабере и обради информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и поуздане изворе информација, поштујући правила чувања приватности података; прикаже, наводећи изворе података, и образложи резултате истраживања, користећи језик и стил комуникације специфичан за биологију; изнесе и вреднује аргументе на основу доказа; сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу; критички и аргументовано процени сопствени рад и рад сарадника у групи, тако да напредује рад групе су развојни, предметни и међупредметни и треба их планирати и радити на њиховом достизању уз остале исходе.*

### III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд.

Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања,

Ниво исхода	Одговарајући начин оцењивања
Памћење (навести, препознати, идентификовати...)	Објективни тестови са допуњавањем кратких одговора, задаци са означавањем, задаци вишеструког избора, спаривање појмова
Разумевање (навести пример, упоредити, објаснити, препричати...)	Дискусија на часу, мапе појмова, проблемски задаци, есеји
Примена (употребити, спровести, демонстрирати...)	Лабораторијске вежбе, проблемски задаци, симулације
Анализирање (систематизовати, приписати, разликовати...)	Дебате, истраживачки радови, есеји, студије случаја, решавање проблема
Евалуирање (проценити, критиковати, проверити...)	Дневници рада ученика, студије случаја, критички прикази, проблемски задаци
Креирање (поставити хипотезу, конструисати, планирати...)	Експерименти, истраживачки пројекти

као и оцењивање са његовом сврхом:

Сврха оцењивања	Могућа средства оцењивања
Оцењивање научног (сумативно)	Тестови, писмене вежбе, извештаји, усмено испитивање, есеји
Оцењивање за учење (формативно)	Посматрање, контролне вежбе, дијагностички тестови, дневници рада ученика, самоевалуација, вршњачко оцењивање, практичне вежбе

За сумативно оцењивање разумевања и вештина научног истраживања ученици би требало да решавају задатке који садрже неке аспекте истраживачког рада, да садрже новине тако да ученици могу да примене стечена знања и вештине, а не само да се прикључе информацијама и процедурама које су запамтили, да садрже захтеве за предвиђањем, планирањем, реализацијом неког истраживања и интерпретацијом задатих података. У вредновању научног, поред усменог испитивања, најчешће се користе тестови знања. На интернету, коришћењем кључних речи *outcome assessment (testing, forms, descriptiv/numerical)*, могу се наћи различити инструменти за оцењивање и праћење.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, користи питања да би генерисао податке из јачких идеја, али и да помогне развој јачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује. Када је у питању нпр. практичан рад (тимски рад, пројектна настава, теренска настава и слично) може се применити чек листа у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да одреди показатељ који одговара понашању ученика.

У процесу оцењивања добро је користити портфолио (збирка докумената и евиденција о процесу и продукцијама рада ученика, уз коментаре и препоруке) као извор података и показатеља о напредовању ученика. Предности коришћења портфолија су вишеструке: омогућава континуирано и систематско праћење напредовања, подстиче развој ученика, представља увид у праћење различитих аспеката учења и развоја, представља подршку у оспособљавању ученика за самопроцену, пружа прецизнији и поузданији увид у различите области постигнућа (јаке и слабе стране) ученика.

Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Ако наставник са ученицима договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу, а који су у складу са *Правилником о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању*, ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Оцењивање тако постаје инструмент за напредовање у учењу. На основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

Важно је да наставник континуирано прати и вреднује, осим постигнућа ученика, процес наставе и учења, себе и сопствени рад. Све што се покаже добрим и ефикасним треба и даље користити у наставној пракси, а све што се покаже као недовољно ефикасно требало би унапредити.

### МАТЕМАТИКА

**Циљ учења** Математике је да ученик, усвајајући математичке концепте, знања, вештине и основе дедуктивног закључивања, развије апстрактно и критичко мишљење, способност комуникације математичким језиком и примени стечена знања и вештине у даљем школовању и решавању проблема из свакодневног живота, као и да формира основ за даљи развој математичких појмова.

### ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учењем математике ученик је оспособљен да мисли математички, овладао је математичким знањима и концептима и критички анализира мисаоне процесе, унапређује их и разуме како они доводе до решења проблема. Развио је истраживачки дух, способност критичког, формалног и апстрактног мишљења, као и дедуктивно и индуктивно мишљење и размишљање по аналогiji. Развио је способност математичке комуникације и позитивне ставове према математици и науци уопште. Ученик примењује математичка знања и вештине за решавање проблема из природних и друштвених наука и свакодневног живота, као и у професионалној сфери. Оспособљен је да стечена знања и вештине користи у даљем школовању.

### Основни ниво

Ученик решава једноставне математичке проблеме и описује основне природне и друштвене појаве. На основу непосредних информација ученик уочава очигледне законитости, доноси закључке и директно примењује одговарајуће математичке методе за решавање проблема. Израчунава и процењује метричке карактеристике објеката у окружењу. Процењује могућности и ризике у једноставним свакодневним ситуацијама. Ученик користи основне математичке записе и симболе за саопштавање решења проблема и тумачи их у реалном контексту.

**Средњи ниво**

Ученик решава сложеније математичке проблеме и описује природне и друштвене појаве. Оспособљен је да формулише питања и претпоставке на основу доступних информација, решава проблеме и бира одговарајуће математичке методе. Користи информације из различитих извора, бира критеријуме за селекцију података и преводи их из једног облика у други. Анализира податке, дискутује и тумачи добијене резултате и користи их у процесу доношења одлука. Ученик просторно резонује (представља податке о просторном распореду објеката сликом или на менталном плану).

**Напредни ниво**

Ученик решава сложене математичке проблеме и описује комплексне природне и друштвене појаве. Разуме математички језик и користи га за јасно и прецизно аргументовање својих ставова. Комплексне проблеме из свакодневног живота преводи на математички језик и решава их. Користи индукцију, аналогију, дедукцију и правила математичке логике у решавању математичких проблема и извођењу закључака. Користи методе и технике решавања проблема, учења и откривања која су базирана на знању и искуству за постављање хипотеза и извођење закључака.

**СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА**

Специфична предметна компетенција разврстана је у три домена: Математичко знање и резонување, Примена математичких знања и вештина на решавање проблема и Математичка комуникација.

**Основни ниво****Домен 1. Математичко знање и резонување**

Уочава правилности у низу података и догађаја. Уочава и тумачи међусобне односе (повезаност, зависност, узрочност) података, појава и догађаја. Разуме основне статистичке појмове и препознаје их у свакодневном животу.

**Домен 2. Примена математичких знања и вештина на решавање проблема**

Примењује једноставне математичке процедуре када су сви подаци непосредно дати. Израчунава и процењује растојања, обиме, површине и запремине објеката у равни и простору. Израчунава вероватноћу одигравања догађаја у једноставним ситуацијама. Доноси финансијске одлуке на основу израчунавања прихода, расхода и добити.

**Домен 3. Математичка комуникација**

Комуницира математичким језиком који се састоји од појмова, ознака, фигура и графичких репрезентација и разуме захтеве једноставнијих математичких задатака. Саопштава решења проблема користећи математички језик на разне начине (у усменом,

писаном или другом облику) и разуме изјаве изражене на исти начин. Тумачи изјаве саопштене математичким језиком у реалном контексту.

**Средњи ниво****Домен 1. Математичко знање и резонување**

Формулише математичка питања и претпоставке на основу доступних информација. Бира критеријуме за селекцију и трансформацију података у односу на модел који се примењује. Бира математичке концепте за описивање природних и друштвених појава. Представља сликом геометријске објекте, упоређује карактеристике и уочава њихове међусобне односе.

**Домен 2. Примена математичких знања и вештина на решавање проблема**

Уме да примени математичка знања у анализи природних и друштвених појава. Бира оптималне опције у животним и професионалним ситуацијама користећи алгебарске, геометријске и аналитичке методе. Уме да примени математичка знања у финансијским проблемима. Анализира податке користећи статистичке методе.

**Домен 3. Математичка комуникација**

Разуме захтеве сложенијих математичких задатака. Бира информације из различитих извора и одговарајуће математичке појмове и симболе како би саопштио своје ставове. Дискутује о резултатима добијеним применом математичких модела. Преводи математичке формулације на свакодневни језик и обратно.

**Напредни ниво****Домен 1. Математичко знање и резонување**

Користи индукцију, аналогију и дедукцију у доказивању математичких тврђења и у анализирању математичких проблема. Користи законе математичке логике и одговарајуће математичке теорије за доказивање и вредновање ставова и тврдњи формулисаних математичким језиком. На основу података добијених личним истраживањем или на други начин формулише питања и хипотезе.

**Домен 2. Примена математичких знања и вештина на решавање проблема**

Уме да примени математичка знања у анализи комплексних природних и друштвених појава. Бира и развија оптималне стратегије за решавање проблема

**Домен 3. Математичка комуникација**

Користи математички језик при изношењу и аргументацији својих ставова и разуме захтеве сложених математичких проблема. Може да дискутује о озбиљним математичким проблемима.

## ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР И ОПШТИ ТИП

Разред	Трећи
Недељни фонд часова	5 часова
Годишњи фонд часова	185 часова

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја програма
<p>2.МА.1.1.1. Користи природне, целе, рационалне и реалне бројеве, различите записе тих бројева и преводи их из једног записа у други.</p> <p>2.МА.1.1.2. Израчунава вредност бројевног израза у коме се појављују сабирање, одузимање, множење, дељење, степеновање и кореновање и при томе по потреби користи калкулатор или одговарајући софтвер.</p> <p>2.МА.1.1.3. Примењује правила заокругливања бројева и процењује вредност израза у једноставним реалним ситуацијама.</p> <p>2.МА.1.1.5. Решава једноставне проблеме који се свде на линеарне и квадратне једначине.</p> <p>2.МА.1.1.6. Решава једноставне проблеме који се свде на линеарне неједначине и једноставне квадратне неједначине.</p> <p>2.МА.1.1.7. Решава једноставне проблеме који се свде на систем две линеарне једначине са две непознате.</p> <p>2.МА.1.2.1. Разуме концепте подударности и сличности геометријских објеката, симетрије, translације и ротације у равни.</p> <p>2.МА.1.2.2. Израчунава и процењује растојања, обиме и површине геометријских фигура у равни користећи формуле.</p> <p>2.МА.1.2.3. Израчунава и процењује површине и запремине геометријских тела у простору, користећи формуле.</p> <p>2.МА.1.2.4. Користи координатни систем за представљање једноставних геометријских објеката у равни.</p> <p>2.МА.1.2.5. Препознаје криве другог реда.</p> <p>2.МА.1.2.6. Разуме појам вектора, зна основне операције са векторима и примењује их.</p> <p>2.МА.1.2.7. Примењује тригонометрију правоуглог троугла у једноставним реалним ситуацијама.</p> <p>2.МА.1.3.1. Препознаје правилност у низу података (аритметички и геометријски низ...), израчунава чланове који недостају, као и суму коначног броја чланова низа.</p> <p>2.МА.1.3.2. Разуме појам, израчунава вредност, користи и скицира график линеарне, квадратне, степене, експоненцијалне, логаритамске и тригонометријских функција синуса и косинуса.</p> <p>2.МА.1.4.6. Примењује основна математичка знања за доношење финансијских закључака и одлука.</p> <p>2.МА.2.1.2. Разуме појам комплексног броја, представља га у равни и зна основне операције са комплексним бројевима.</p> <p>2.МА.2.1.3. Израчунава вредност израза у коме се појављују и елементарне функције и при томе по потреби користи калкулатор или одговарајући софтвер.</p> <p>2.МА.2.1.7. Решава квадратне и једноставне рационалне неједначине.</p> <p>2.МА.2.1.8. Решава проблеме који се свде на системе линеарних једначина са највише три непознате.</p> <p>2.МА.2.2.1. Решава проблеме и доноси закључке користећи основна геометријска тврђења, метричка својства и распоред геометријских објеката.</p> <p>2.МА.2.2.2. Уочава равне пресеке геометријских фигура у простору и рачуна њихову површину.</p> <p>2.МА.2.2.3. Решава једноставне проблеме користећи једначину праве и криве другог реда.</p> <p>2.МА.2.2.4. Примењује својства вектора при решавању проблема.</p> <p>2.МА.2.2.5. Примењује тригонометријске функције у једноставним реалним ситуацијама.</p> <p>2.МА.2.3.1. Решава проблеме користећи својства аритметичког и геометријског низа, примењује математичку индукцију и израз за суму бесконачног геометријског низа у једноставним случајевима.</p> <p>2.МА.2.4.6. Примењује математичка знања за доношење финансијских закључака и одлука.</p> <p>2.МА.3.1.1. Комплексне бројеве представља у тригонометријском и експоненцијалном облику и рачуна вредност израза са комплексним бројевима.</p> <p>2.МА.3.1.2. Израчунава вредност израза користећи својства операција и функција.</p> <p>2.МА.3.1.4. Решава једначине са параметрима.</p> <p>2.МА.3.1.6. Решава системе линеарних једначина са и без параметара и једноставне системе нелинеарних једначина.</p> <p>2.МА.3.2.1. Примењује основне теореме планиметрије и њихове последице у решавању проблема и у доказивању геометријских тврђења.</p> <p>2.МА.3.2.2. Решава геометријске проблеме и доноси закључке користећи изометријске трансформације у равни и простору.</p> <p>2.МА.3.2.3. Решава проблеме користећи једначине кривих другог реда и њихових тангенти у координатом систему.</p> <p>2.МА.3.2.4. Примењује рачун са векторима (скаларни и векторски производ...).</p> <p>2.МА.3.2.5. Примењује тригонометријске функције у проблемима.</p> <p>2.МА.3.3.1. Примењује математичку индукцију, аритметички и геометријски низ и израз за суму бесконачног геометријског низа у проблемским ситуацијама.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разликује узајамне положаје тачака, правих и равни у простору;</li> <li>– разликује врсте правилних полиедара на основу њихових особина;</li> <li>– реши геометријски проблем користећи изометријске трансформације у простору;</li> <li>– израчуна површину и запремину призме, пирамиде и зарубљене пирамиде и примени их у различитим ситуацијама;</li> <li>– израчуна површину и запремину ваљка, купе, зарубљене праве купе и лопте, и примени их у различитим ситуацијама;</li> <li>– уочава равне пресеке тела и израчуна њихову површину;</li> <li>– примени Гаусов поступак за решавање система линеарних једначина са параметрима и без њих;</li> <li>– израчуна вредност и примени детерминанте трећег реда;</li> <li>– реши проблем који се свде на систем линеарних једначина;</li> <li>– примени својства скаларног, векторског и мешовитог производа при решавању проблема;</li> <li>– реши проблеме међусобних односа тачака и правих у координатној равни;</li> <li>– реши проблеме користећи једначине праве и кривих другог реда;</li> <li>– реши проблеме примењујући услов додира и једначину тангенте криве другог реда;</li> <li>– користи математичку индукцију као метод доказивања;</li> <li>– примени конгруенције у проблемима са целим бројевима;</li> <li>– представи комплексан број у тригонометријском облику и израчуна степен и корен комплексног броја;</li> <li>– одреди нуле и растави на чиниоце полиноме у једноставним случајевима и користи Вијетове формуле;</li> <li>– примени аритметички и геометријски низ у различитим проблемима;</li> <li>– анализира и образложи поступак решавања задатка и дискутује број решења;</li> <li>– користи математички језик за систематично и прецизно представљање идеја и решења;</li> <li>– доказује једноставније математичке теореме и аргументује решења задатака;</li> <li>– проблеме из свакодневног живота преведе на математички језик и добијени математички модел реши водећи рачуна о реалном контексту.</li> </ul>	<p><b>ПОЛИЕДРИ</b> Међусобни односи тачака, правих и равни. Угао праве према равни, теорема о три нормале. Диедар, триедар, рогаљ. Полиедар, правилан полиедар, Ојлерова теорема. Транслација, ротација и симетрија у простору. Површина и запремина полиедра (посебно призме, пирамиде и зарубљене пирамиде). Равни пресеци призме и пирамиде. Кавалијеријев принцип.</p> <p><b>ОБРТНА ТЕЛА</b> Цилиндрична и конусна површ, обртна површ. Ваљак, купа, зарубљена права купа и њихове површине и запремине. Сфера и лопта. Површина сфере, сферне калоте и појаса. Запремина лопте и њених делова. Уписана и описана сфера полиедра, правога ваљка и купе.</p> <p><b>СИСТЕМИ ЛИНЕАРНИХ ЈЕДНАЧИНА</b> Системи линеарних једначина. Гаусов поступак. Детерминанте другог и трећег реда. Крамерово правило.</p> <p><b>ВЕКТОРИ</b> Правоугли координатни систем у простору, пројекције и координате вектора. Скаларни, векторски и мешовити производ вектора. Примене вектора.</p> <p><b>АНАЛИТИЧКА ГЕОМЕТРИЈА У РАВНИ</b> Растојање двеју тачака, површина троугла. Разни облици једначине праве, угао између две праве, растојање тачке од праве. Линеарне неједначине с две непознате и геометријска интерпретација. Криве линије другог реда (кружница, елипса, хипербола и парабола). Однос праве и криве другог реда.</p> <p><b>МАТЕМАТИЧКА ИНДУКЦИЈА</b> Принцип математичке индукције и његове примене. Конгруенције у скупу целих бројева и њихове примене.</p> <p><b>КОМПЛЕКСНИ БРОЈЕВИ И ПОЛИНОМИ</b> Поље комплексних бројева. Тригонометријски облик комплексног броја, Моаврова формула. Полиноми над пољем реалних и комплексних бројева. Вијетове формуле. Системи алгебарских једначина вишег степена.</p> <p><b>НИЗОВИ</b> Основни појмови о низовима. Аритметички и геометријски низ.</p>

## ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ СМЕР

Разред	Трећи
Недељни фонд часова	3 часа
Годишњи фонд часова	111 часова

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја програма
<p>2.МА.1.1.1. Користи природне, целе, рационалне и реалне бројеве, различите записе тих бројева и преводи их из једног записа у други.</p> <p>2.МА.1.1.2. Израчунава вредност бројевног израза у коме се појављују сабирање, одузимање, множење, дељење, степеновање и кореновање и при томе по потреби користи калкулатор или одговарајући софтвер.</p> <p>2.МА.1.1.3. Примењује правила заокруживања бројева и процењује вредност израза у једноставним реалним ситуацијама.</p> <p>2.МА.1.1.5. Решава једноставне проблеме који се свode на линеарне и квадратне једначине.</p> <p>2.МА.1.1.6. Решава једноставне проблеме који се свode на линеарне неједначине и једноставне квадратне неједначине.</p> <p>2.МА.1.1.7. Решава једноставне проблеме који се свode на систем две линеарне једначине са две непознате.</p> <p>2.МА.1.2.1. Разуме концепте подударности и сличности геометријских објеката, симетрије, транслације и ротације у равни.</p> <p>2.МА.1.2.2. Израчунава и процењује растојања, обиме и површине геометријских фигура у равни користећи формуле.</p> <p>2.МА.1.2.3. Израчунава и процењује површине и запремине геометријских тела у простору, користећи формуле.</p> <p>2.МА.1.2.4. Користи координатни систем за представљање једноставних геометријских објеката у равни.</p> <p>2.МА.1.2.5. Препознаје криве другог реда.</p> <p>2.МА.1.2.6. Разуме појам вектора, зна основне операције са векторима и примењује их.</p> <p>2.МА.1.2.7. Примењује тригонометрију правоуглог троугла у једноставним реалним ситуацијама.</p> <p>2.МА.1.3.1. Препознаје правилност у низу података (аритметички и геометријски низ...), израчунава чланове који недостају, као и суму коначног броја чланова низа.</p> <p>2.МА.1.3.2. Разуме појам, израчунава вредност, користи и скицира график линеарне, квадратне, степене, експоненцијалне, логаритамске и тригонометријских функција синуса и косинуса.</p> <p>2.МА.1.4.6. Примењује основна математичка знања за доношење финансијских закључака и одлука.</p> <p>2.МА.2.1.8. Решава проблеме који се свode на системе линеарних једначина са највише три непознате.</p> <p>2.МА.2.2.1. Решава проблеме и доноси закључке користећи основна геометријска тврђења, метричка својства и распоред геометријских објеката.</p> <p>2.МА.2.2.2. Уочава равне пресеке геометријских фигура у простору и рачуна њихову површину.</p> <p>2.МА.2.2.3. Решава једноставне проблеме користећи једначину праве и криве другог реда.</p> <p>2.МА.2.2.4. Примењује својства вектора при решавању проблема.</p> <p>2.МА.2.3.1. Решава проблеме користећи својства аритметичког и геометријског низа, примењује математичку индукцију и израз за суму бесконачног геометријског низа у једноставним случајевима.</p> <p>2.МА.2.4.6. Примењује математичка знања за доношење финансијских закључака и одлука.</p> <p>2.МА.3.1.6. Решава системе линеарних једначина са и без параметара и једноставне системе нелинеарних једначина.</p> <p>2.МА.3.2.4. Примењује рачун са векторима (скаларни и векторски производ...).</p>	<p>– разликује узајамне положаје тачака, правих и равни у простору;</p> <p>– израчуна површину и запремину праве призме, пирамиде и зарубљене пирамиде и примени их у једноставним ситуацијама;</p> <p>– израчуна површину и запремину правога ваљка, праве купе, зарубљене праве купе и лопте, и примени их у једноставним ситуацијама;</p> <p>– уочава равне пресеке тела и израчуна њихову површину;</p> <p>– примени Гаусов поступак за решавање система линеарних једначина;</p> <p>– израчуна вредност и примени детерминанте трећег реда;</p> <p>– реши једноставан проблем који се свodi на систем линеарних једначина;</p> <p>– примени својства скаларног и векторског производа при решавању једноставних проблема;</p> <p>– реши једноставне проблеме међусобних односа тачака и правих у координатној равни;</p> <p>– реши једноставне проблеме користећи једначине праве и кривих другог реда;</p> <p>– примени услов додира и одреди једначину тангенте криве другог реда;</p> <p>– примени математичку индукцију, аритметички и геометријски низ у једноставним ситуацијама;</p> <p>– анализира и образложи поступак решавања задатка и дискутује број решења;</p> <p>– користи математички језик за систематично и прецизно представљање идеја и решења.</p>	<p><b>ПОЛИЕДРИ</b> Међусобни односи тачака, правих и равни. Угао праве према равни. Диедар. Полиедар, правилан полиедар. Површина и запремина полиедра (посебно праве призме, пирамиде и зарубљене пирамиде). Равни пресеци призме и пирамиде.</p> <p><b>ОБРТНА ТЕЛА</b> Цилиндрична и конусна површ. Прав ваљак, права купа, зарубљена права купа и њихове површине и запремине. Сфера и лопта. Површина сфере и запремина лопте.</p> <p><b>СИСТЕМИ ЛИНЕАРНИХ ЈЕДНАЧИНА</b> Системи линеарних једначина са две и три непознате. Гаусов поступак. Детерминанте другог и трећег реда. Крамерово правило.</p> <p><b>ВЕКТОРИ</b> Правоугли координатни систем у простору, координате вектора. Скаларни и векторски производ вектора. Примене вектора.</p> <p><b>АНАЛИТИЧКА ГЕОМЕТРИЈА У РАВНИ</b> Растојање двеју тачака, површина троугла. Разни облици једначине праве, угао између две праве, растојање тачке од праве. Криве линије другог реда (кружница, елипса, хипербола и парабола). Однос праве и криве другог реда.</p> <p><b>МАТЕМАТИЧКА ИНДУКЦИЈА. НИЗОВИ</b> Принцип математичке индукције и његове примене. Основни појмови о низовима. Аритметички и геометријски низ.</p>

### УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Основа за писање исхода и избор садржаја били су програми математике за основну школу, стандарди постигнућа ученика за крај обавезног основног и општег средњег образовања, међупредметне компетенције, циљ учења математике као и чињеница да се учењем математике ученици оспособљавају за: решавање разноврсних практичних и теоријских проблема, комуникацију математичких језиком, математичко резонување и доношење закључака и одлука. Сам процес учења математике има своје посебности које се огледају у броју година изучавања и недељног броја часова предмета и неопходности континуираног стицања и повезивања знања.

Наставници у својој свакодневной наставној пракси, треба да се ослањају на исходе, јер они указују шта је оно за шта ученици треба да буду оспособљени током учења предмета у једној школској години. Исходи представљају очекиване и дефинисане

резултате учења и наставе. Остваривањем исхода, ученици усвајају основне математичке концепте, овладавају основним математичким процесима и вештинама, оспособљавају се за примену математичких знања и вештина и комуникацију математичким језиком. Кроз исходе се омогућава остваривање и међупредметних компетенција као што су комуникација, рад са подацима и информацијама, дигитална компетенција, решавање проблема, сарадња и компетенција за целоживотно учење.

#### Предлог за реализацију програма

Утврђена су три модела програма наставе и учења за предмет Математика у гимназијама:

M1 – за општи тип гимназије;

M2 – за друштвено-језички смер гимназије;

M3 – за природно-математички смер гимназије.

Ради лакшег планирања наставе даје се оријентациони предлог броја часова по темама. Приликом израде оперативних пла-

нова наставник распоређује укупан број часова предвиђен за поједине теме по типовима часова (обрада новог градива, утврђивање и увежбавање, понављање, проверавање и систематизација знања), водећи рачуна о циљу предмета и исходима.

Полиедри: програми М1 и М3 – 30 часова и програм М2 – 20 часова.

Обртна тела: програми М1 и М3 – 20 часова и програм М2 – 16 часова.

Системи линеарних једначина: програми М1 и М3 – 10 часова и програм М2 – 8 часова.

Вектори: програми М1 и М3 – 13 часова и програм М2 – 8 часова.

Аналитичка геометрија: програми М1 и М3 – 42 часа и програм М2 – 31 час.

Математичка индукција: програми М1 и М3 – 25 часова.

Математичка индукција. Низови: програм М2 – 16 часова.

Комплексни бројеви и полиноми: програми М1 и М3 – 20 часова.

Низови: програми М1 и М3 – 13 часова.

Напомена: За реализацију 4 писмена задатка (у трајању од по два часа), са исправкама, планирано је 12 часова.

## I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм усмерава наставника да наставни процес конципира у складу са дефинисаним исходима, односно да планира како да ученици остваре исходе, и да изабере одговарајуће методе, активности и технике за рад са ученицима. Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична знања и вештине која су ученику потребна за даље учење и свакодневни живот. Приликом планирања часа, исходе предвиђене програмом треба разложити на мање и на основу њих планирати активности за конкретан час. Треба имати у виду да се исходи у програму разликују, да се неки могу лакше и брже остварити, док је за одређене исходе потребно више времена, активности и рада на различитим садржајима. Исходе треба посматрати као циљеве којима се тежи током једне школске године. Наставу у том смислу треба усмерити на развијање компетенција, и не треба је усмерити само на остваривање појединачних исхода.

При обради нових садржаја треба се ослањати на постојеће искуство и знање ученика, и настојати, где год је то могуће, да ученици самостално откривају математичке правилности и изводе закључке. Основна улога наставника је да буде организатор наставног процеса, да подстиче и усмерава активност ученика. Ученике треба упућивати да користе уџбеник и друге изворе знања, како би усвојена знања била трајнија и шира, а ученици оспособљени за примену у решавању разноврсних задатака.

На часовима треба комбиновати различите методе и облике рада, што доприноси већој рационализацији наставног процеса, подстиче интелектуалну активност ученика и наставу чини интересантнијом и ефикаснијом. Препоручује се коришћење интерактивних метода, пројектне, проблемске и истраживачке методе, рад на референтном тексту, (истраживање по кључним речима, појмовима, питањима), дискусију, дебату и др. Заједничка особина свих наведених метода је да оне активно ангажују ученика током наставе, а процес учења смештају у различите и разнолике контексте. Избор метода и облика рада, као и планирање активности ученика зависи од наставних садржаја које треба реализовати на часу и предвиђених исхода, али и од специфичности одређеног одељења и индивидуалних карактеристика ученика.

## II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

### Полиедри

Ученици већ поседују знања о основним појмовима просторне геометрије, те би их на почетку области требало подсетити на аксиоматско заснивање геометрије (основни и изведени појмови и тврђења) и планиметријске последице аксиома. Затим обрадити стереометријске последице аксиома и већ познатих теорема.

Обрадити угао праве према равни и посебно услов нормалности праве на раван (сви програми), као и теорему о три нормале и њену примену у задацима (програми М1 и М3). Дефинисати диједар, триједар, рогаљ и илустровати их задацима. Увести појам полиедра и правилног полиедра (сви програми) и навести Ојлерову формулу (програми М1 и М3). Извести формуле за површину и запремину одређених полиедара у складу са исходима за одређени програм. У програмима М1 и М3 користити Кавалијеријев принцип. Обрадити равне пресеке призме и пирамиде.

### Обртна тела

Описати настанак цилиндричних и конусних површи. Обрадити обртна тела: ваљак, купу, зарубљену праву купу и извести формуле за њихове површине и запремине у складу са исходима за одређени програм.

Увести појам сфере и лопте и навести формуле за површину сфере и запремину лопте.

Обрадити задатке у вези са међусобним положајима сфере и равни (сви програми), уписаном и описаном сфером полиедра, правога ваљка и купе, као и задатке о равним пресецима сфере, односно лопте (програми М1 и М3).

Ученицима би требало предпочити да се својства полиедара и обртних тела користе у пракси, астрономији, географији, физици, хемији итд. Посебну пажњу треба посветити развијању апстрактног мишљења и просторних представа, чему у извесној мери може допринети позивање на очигледност, коришћење динамичких софтвера и правилно скицирање просторних фигура.

### Системи линеарних једначина

Водити рачуна о природном појављивању система линеарних једначина код разноврсних текстуалних задатака са линеарним зависностима за више објеката (количина, цена и укупна вредност неколико артикала; брзина, време и пређени пут неколико тела и слично).

Код решавања система подсетити се прво система  $2 \times 2$ , методе замене и методе елиминације. Исте методе размотрити код система  $3 \times 3$  и надовезати на то Гаусов алгоритам. Нагласити алгоритамску природу поступка, али обратити и пажњу на случајеве одступања од алгоритма које убрзавају решавање (на пример, за елиминацију бирамо ону променљиву код које је коефицијент 1, или делимо једначину заједничким делитељем свих коефицијената). Размотрити уз примере све могуће исходе алгоритма: случајеве несагласног, неодређеног и одређеног система. Приказати и системе других формата –  $2 \times 3$  и  $3 \times 2$  и на њима такође илустровати све три могућности (програми М1 и М3).

Увођење детерминанте мотивисати решавањем система линеарних једначина елиминацијом појединих непознатих. Израчунавати детерминанте  $3 \times 3$  развојем по врстама и колонама као и Сарусовим правилом. Навести, проверити и примерима илустровати елементарна својства детерминанте (адитивност и хомогеност по врстама и колонама, антисиметричност) и користити их приликом израчунавања развојем по врстама/колонама.

Изложити и примењивати Крамерово правило, уз указивање на ограничења његове примене.

Решавати задатке са једним и више параметара различитим методама, нарочито као илустрацију различитих могућности за скуп решења (програми М1 и М3).

### Вектори

Подсетити ученике на векторе у равни. Увести координатни систем у простору. Векторе увести као уређене парове тачака, са идентификацијом помоћу паралелног преноса (транслације). Осврнути се на идентификацију тачака у простору, уређених тројки координата и радијус-вектора. Разлагати вектор у збир три компоненте – пројекције на координатне осе и координате посматрати као коефицијенте у разлагању. Геометријски извести формулу за интензитет вектора и растојање између тачака.

Скаларни, векторски (сви програми) и мешовити производ (програми М1 и М3) увести геометријски и преко координата, повезати са детерминантама реда 2 и 3. Навести својства ових производа (адитивност, хомогеност, (анти)симетричност) и формуле које их повезују.

Примењивати векторе у геометријским (одређивање угла између два вектора, израчунавање површине и запремине фигура и др.) и физичким проблемима (сабирање и разлагање брзина и сила, момент силе и др.).

### Аналитичка геометрија

Основни циљ увођења аналитичке геометрије је дубље повезивање алгебарских и геометријских садржаја. Ученици првенствено треба добро да упознају Декартов правоугли координатни систем и приступ геометрији помоћу координата. При извођењу формула за одређивање растојања тачака, поделу дужи у датом односу и израчунавање површине троугла чија су темена задата, искористити одговарајуће већ познате чињенице и својства вектора. Неопходно је да ученици повежу линеарну једначину са две непознате са једначином праве у координатном систему и да упознају општи (имплицитни), експлицитни, сегментни (сви програми) и нормални облик (програми М1 и М3) једначине праве. Кроз задатке ученици треба да увежбају и формуле за једначину праве кроз две тачке (сви програми), прамен правих и симетралу угла (програми М1 и М3). При извођењу формула за одређивање величине угла између две праве, специјално услова за паралелност, односно нормалност правих, искористити знања из вектора и тригонометрије. Формулу за одстојање тачке од праве и растојање паралелних правих ученици треба да повежу са нормалним обликом једначине праве (програми М1 и М3). Значајна је геометријска интерпретација скупа решења линеарне неједначине са две непознате као полуравни у координатном систему, а система оваквих неједначина као пресека полуравни (програми М1 и М3).

Криве другог реда треба довести у везу са равним пресецима конусне површи а дефинисати их као геометријска места тачака у равни са одређеним својствима. Код одређивања међусобног односа праве и криве другог реда, користити знања из теорије квадратних једначина. Посебно обратити пажњу на случај када права додирује криву (услов додира), као и једначине тангенти. У свим ситуацијама инсистирати на геометријској интерпретацији (на пример код решавања система квадратних једначина).

### Математичка индукција

Ова наставна тема има велики значај за развијање математичке културе ученика, јер је математичка индукција веома чест, практичан и ефикасан метод доказивања математичких тврђења. Увод у математичку индукцију треба направити коришћењем емпиријске индукције (као метода наслуђивања тврђења) и указивањем на грешке које су могуће ако се користи непотпуна индукција (навести неколико примера и неке грешке из историје математике). Код обраде математичке индукције посебну пажњу обратити на њену суштину, а нарочито на међусобну повезаност и обавезну комплементарност два доказна корака: базе индукције и индукцијског корака. Математичку индукцију треба увежбати на разноврсним и једноставним примерима једнакости, неједнакости, деливности. У програмима М1 и М3 могу се обрадити и сложенији примери (суме и производи са природним бројевима, Бернулијева неједнакост, примери примене математичке индукције у геометрији...).

У програмима М1 и М3 увести појам конгруенције по модулу у скупу целих бројева, доказати еквивалентност разних дефиниција и приказати њене особине (рефлексивност, симетричност и транзитивност). Доказати сагласност конгруенције са операцијама сабирања, одузимања, множења и степеновања (природним изложником). Примену конгруенције приказати на разноврсним примерима из елементарне теорије бројева, везаним за деливост и просте бројеве (укључујући и критеријуме деливости, канонски облик природног броја...).

### Комплексни бројеви и полиноми

Ученике најпре подсетити на својства операција с комплексним бројевима задатим у алгебарском облику која су обрађена у другом разреду (специјално, да скуп комплексних бројева у односу на операције сабирања и множења чини поље). Затим увести тригонометријски запис комплексног броја, при чему ученици треба добро да увежбају претварање једног записа у други. Извести правила за множење и дељење комплексних бројева у тригонометријском запису и, као специјалан случај, Моаврову формулу. Истаћи предност таквог степеновања комплексних бројева у односу на алгебарско, али и показати како се комбинацијом та два приступа могу извести неке тригонометријске идентичности. Увести појам  $n$ -тог корена комплексног броја као решења одговарајуће једначине, без коришћења ознаке за корен. Користећи Моавров образак показати да за сваки комплексан број различит од нуле постоји тачно  $n$  таквих бројева и одредити њихов тригонометријски запис, као и одговарајућу геометријску интерпретацију.

Подсетити ученике на својства полинома с реалним коефицијентима и реалном променљивом обрађена у првом разреду, а затим показати која се од тих својстава преносе на полиноме с комплексним коефицијентима и комплексном променљивом (посебно деливост и дељење полинома, Безуова теорема, НЗС и НЗД полинома). Навести затим основни став алгебре и, као његову последицу, теорему о факторизацији полинома у пољу комплексних бројева. Истаћи да ефективно налажење нула произвољног полинома (па тако и његова факторизација) нису могући у општем случају, али илустровати неке једноставније ситуације када је то могуће. Посебно обрадити случај полинома с реалним, односно целобројним коефицијентима. По аналогiji с квадратном једначином извести Вијетове везе за полиноме трећег и четвртог степена и увежбати њихово коришћење. На неким једноставнијим примерима илустровати решавање система једначина вишег степена.

### Низови

Појам низа увести као пресликавање скупа природних бројева у скуп реалних бројева уз одговарајуће графичке интерпретације. Показати да се низови могу дефинисати и рекурентним релацијама. Посебно увести аритметички низ и геометријски низ указујући на специфичности разлике, односно количника. Применом метода математичке индукције извести формуле за везу  $n$ -тог члана низа и збира првих  $n$  чланова низа са улазним подацима (први члан и разлика, односно количник). Сврху увођења аритметичког и геометријског низа приказати једноставнијим примерима примене (сва три програма) и нешто сложенијим (програми М1 и М3). Обновити прост и обрадити сложен каматни рачун.

### III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Саставни део процеса развоја математичких знања у свим фазама наставе је и праћење и процењивање степена остварености исхода, које треба да обезбеди што поузданије сагледавање развоја и напредовања ученика. Тај процес започети иницијалном проценом нивоа на коме се ученик налази. Прикупљање информација из различитих извора (свакодневна посматрања, активност на часу, учествовање у разговору и дискусији, самосталан рад, рад у групи, тестови) помаже наставнику да сагледа постигнућа (развој и напредовање) ученика и степен остварености исхода. Свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а важно је ученике оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у учењу.

У процесу праћења и вредновања значајну улогу имају домаћи задаци. Редовно задавање домаћих задатака (уз обавезну повремену проверу од стране наставника), анализа задатака које ученици нису умели да реше, педагошка мотивација ученика који редовно раде домаће задатке... помаже наставнику да стекне бољи увид у степен остварености исхода.

## МАТЕМАТИКА

## ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР

Разред	Четврти
Недељни фонд часова	5 часова
Годишњи фонд часова	165 часова

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја програма
<p>2МА.1.1.1. Користи природне, целе, рационалне и реалне бројеве, различите записе тих бројева и преводи их из једног записа у други.</p> <p>2МА.1.1.2. Израчунава вредност бројевног израза у коме се појављују сабирање, одузимање, множење, дељење, степеновање и кореновање и при томе по потреби користи калкулатор или одговарајући софтвер.</p> <p>2МА.1.1.3. Примењује правила заокруживања бројева и процењује вредност израза у једноставним реалним ситуацијама.</p> <p>2МА.1.1.4. Трансформише једноставне алгебарске изразе.</p> <p>2МА.1.1.5. Решава једноставне проблеме који се сведе на линеарне и квадратне једначине.</p> <p>2МА.1.1.6. Решава једноставне проблеме који се сведе на линеарне неједначине и једноставне квадратне неједначине.</p> <p>2МА.1.1.7. Решава једноставне проблеме који се сведе на систем две линеарне једначине са две непознате.</p> <p>2МА.1.1.8. Зна и разуме основне логичке и скуповне операције и користи их.</p> <p>2МА.1.2.4. Користи координатни систем за представљање једноставних геометријских објеката у равни.</p> <p>2МА.1.3.2. Разуме појам, израчунава вредност, користи и скицира график линеарне, квадратне, степене, експоненцијалне, логаритамске и тригонометријских функција синуса и косинуса.</p> <p>2МА.1.3.3. Анализира графички представљене функције (одређује нуле, знак, интервале монотоности, екстремне вредности и тумачи их у реалном контексту).</p> <p>2МА.1.3.4. У функцијама које су представљене графички или табеларно, анализира, примењује и приближно израчунава брзину промене помоћу прираштаја.</p> <p>2МА.1.4.1. Пребројава и процењује број могућности (различитих избора или начина) у једноставним реалним ситуацијама.</p> <p>2МА.1.4.3. Разуме концепт вероватноће, израчунава и процењује вероватноће догађаја у једноставним ситуацијама.</p> <p>2МА.1.4.4. Графички представља податке у облику дијаграма и табела, анализира податке и њихову расподелу.</p> <p>2МА.1.4.5. Разуме појмове популације и узорка, израчунава и тумачи узорачку средину, медијану и мод.</p> <p>2МА.2.1.3. Израчунава вредност бројевног израза у коме се појављују и елементарне функције и при томе по потреби користи калкулатор или одговарајући софтвер.</p> <p>2МА.2.1.5. Трансформише алгебарске изразе.</p> <p>2МА.2.1.6. Решава проблеме који се сведе на једначине у којима се појављују елементарне функције.</p> <p>2МА.2.1.7. Решава квадратне и једноставне рационалне неједначине.</p> <p>2МА.2.1.8. Решава проблеме који се сведе на системе линеарних једначина са највише три непознате.</p> <p>2МА.2.1.9. Зна и користи логичке и скуповне операције, исказни рачун и појам релације (посебно поретка и еквиваленције).</p> <p>2МА.2.2.3. Решава проблеме користећи једначину праве и криве другог реда.</p> <p>2МА.2.3.2. Разуме концепт конвергенције низа и израчунава граничну вредност низа у једноставним случајевима.</p> <p>2МА.2.3.3. Уме да скицира графике елементарних функција и да их трансформише користећи транслације и дилатације дуж координатних оса.</p> <p>2МА.2.3.4. Решава проблеме користећи основна својства функција (област дефинисаности, периодичност, парност, монотоност...).</p> <p>2МА.2.3.5. Разуме концепт непрекидности и израчунава једноставне граничне вредности функција.</p> <p>2МА.2.3.6. Разуме концепт извода функције и примењује га у проблемским ситуацијама.</p> <p>2МА.2.3.7. Решава проблеме минимума и максимума користећи извод функције.</p> <p>2МА.2.3.8. Разуме концепт одређеног интеграла и његову примену у једноставнијим ситуацијама.</p> <p>2МА.2.4.1. Примењује правила комбинаторике за пребројавање могућности (различитих избора или начина).</p> <p>2МА.2.4.3. Разуме концепт дискретне случајне величине и израчунава очекивану вредност, стандардно одступање и дисперзију (варијансу).</p> <p>2МА.2.4.4. Разуме значај вероватноће у тумачењу статистичких података.</p> <p>2МА.2.4.5. Израчунава мере варијабилности и одступања од познатих расподела.</p> <p>2МА.3.1.2. Израчунава вредност бројевног израза користећи својства операција и функција.</p> <p>2МА.3.1.3. Трансформише алгебарске изразе, доказује једнакости и неједнакости.</p> <p>2МА.3.1.5. Решава неједначине користећи основна својства елементарних функција.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– израчуна граничну вредност низа, анализира и интерпретира понашање низа;</li> <li>– израчуна граничне вредности функција и решава проблеме користећи својства непрекидности функција;</li> <li>– одреди сложену и инверзну функцију;</li> <li>– користи основна својства функција (домен, периодичност, парност, монотоност, нуле и знак...);</li> <li>– израчуна извод функције по дефиницији, као и применом правила диференцирања;</li> <li>– примени диференцијални рачун на решавање различитих проблема, укључујући екстремалне и друге проблеме оптимизације у природним и друштвеним наукама и свакодневном животу;</li> <li>– испита ток и скицира график функције;</li> <li>– изабере одговарајући метод и одреди неодређени интеграл;</li> <li>– примени одређени интеграл на решавање различитих проблема;</li> <li>– примени елементе комбинаторике у реалним ситуацијама;</li> <li>– примени биномни образац на решавање различитих проблема;</li> <li>– одреди вероватноћу случајног догађаја;</li> <li>– одреди вероватноћу неког будућег догађаја на основу вероватноће претходно реализованог догађаја и на основу тога доноси одлуке;</li> <li>– одреди очекивану вредност и дисперзију случајне величине;</li> <li>– изврши мање статистичко истраживање, обради резултате, прикаже их и интерпретира;</li> <li>– анализира и образложи поступак решавања задатка и дискутује број решења;</li> <li>– користи математички језик за систематично и прецизно представљање идеја и решења;</li> <li>– доказује једноставније математичке теореме и аргументује решења задатака;</li> <li>– проблеме из свакодневног живота преведе на математички језик и добијени математички модел реши водећи рачуна о реалном контексту.</li> </ul>	<p><b>ГРАНИЧНА ВРЕДНОСТ НИЗА</b></p> <p>Гранична вредност низа. Збир бесконачног геометријског низа. Број <math>e</math></p> <p><b>ФУНКЦИЈЕ</b></p> <p>Важнији појмови и својства реалних функција реалне променљиве. Сложена функција. Инверзна функција. Преглед елементарних функција. Гранична вредност функције. Непрекидност функције (геометријски смисао). Асимптоте.</p> <p><b>ИЗВОД ФУНКЦИЈЕ</b></p> <p>Прираштај функције. Извод функције (проблем тангенте и брзине). Основне теореме о изводу, изводи елементарних функција. Диференцијал и његова примена код апроксимације функција. Испитивање функције и њен график. Примена извода на екстремалне проблеме.</p> <p><b>ИНТЕГРАЛ</b></p> <p>Неодређени интеграл. Таблица интеграла и основна правила. Метод смене променљиве, метод парцијалне интеграције. Одређени интеграл, Њутн-Лајбницева формула. Примене одређеног интеграла.</p> <p><b>КОМБИНАТОРИКА</b></p> <p>Основна правила. Варијације. Пермутације. Комбинације (без понављања). Биномни образац.</p> <p><b>ВЕРОВАТНОЋА И СТАТИСТИКА</b></p> <p>Случајни догађаји. Вероватноћа. Условна вероватноћа и независност. Биномна вероватноћа. Случајне величине. Формирање квадратне матрице вероватноћа неког коначног физичког система. Степеновање матрице реда 2, односно реда 3. Одређивање вероватноће неког будућег догађаја на основу вероватноће претходно реализованог догађаја. Популација, обележје и узорак. Очекивана вредност и дисперзија. Прикупљање, сређивање, графичко приказивање и нумеричка обрада података. Оцене вероватноће, средње вредности и дисперзије. Биномна, Пуасонова и нормална расподела.</p>

<p>2МА.3.1.6. Решава системе линеарних једначина са и без параметара и једноставне системе нелинеарних једначина.</p> <p>2МА.3.3.1. Примењује математичку индукцију, аритметички и геометријски низ и израз за суму бесконачног геометријског низа у проблемским ситуацијама.</p> <p>2МА.3.3.2. Израчунава граничну вредност низа, анализира и интерпретира понашање низа података, изводи и интерпретира закључке.</p> <p>2МА.3.3.3. Користи елементарне функције за решавање проблема.</p> <p>2МА.3.3.4. Израчунава граничне вредности функција и решава проблеме користећи својства непрекидности функција.</p> <p>2МА.3.3.5. Решава проблеме и доноси закључке анализирајући функције користећи диференцијални рачун.</p> <p>2МА.3.3.6. Решава проблеме применом интегралног рачуна (површине равних фигура, запремине тела, дужине кривих, функција расподеле и својства случајних променљивих).</p> <p>2МА.3.4.1. Решава сложеније комбинаторне проблеме.</p> <p>2МА.3.4.2. Решава проблеме и доноси закључке и одлуке у ситуацијама неизвесности користећи методе вероватноће и статистике.</p> <p>2МА.3.4.3. Зна појам функције расподеле, појам непрекидне случајне величине и нормалне расподеле.</p> <p>2МА.3.4.4. Користи методе вероватноће и статистике у финансијама.</p>		
--	--	--

**ОПШТИ ТИП**

Разред	<b>Четврти</b>
Недељни фонд часова	<b>4 часа</b>
Годишњи фонд часова	<b>132 часа</b>

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја програма
<p>2МА.1.1.1. Користи природне, целе, рационалне и реалне бројеве, различите записе тих бројева и преводи их из једног записа у други.</p> <p>2МА.1.1.2. Израчунава вредност бројевног израза у коме се појављују сабирање, одузимање, множење, дељење, степеновање и кореновање и при томе по потреби користи калкулатор или одговарајући софтвер.</p> <p>2МА.1.1.3. Примењује правила заокруживања бројева и процењује вредност израза у једноставним реалним ситуацијама.</p> <p>2МА.1.1.4. Трансформише једноставне алгебарске изразе.</p> <p>2МА.1.1.5. Решава једноставне проблеме који се свode на линеарне и квадратне једначине.</p> <p>2МА.1.1.6. Решава једноставне проблеме који се свode на линеарне неједначине и једноставне квадратне неједначине.</p> <p>2МА.1.1.7. Решава једноставне проблеме који се свode на систем две линеарне једначине са две непознате.</p> <p>2МА.1.1.8. Зна и разуме основне логичке и скуповне операције и користи их.</p> <p>2МА.1.2.4. Користи координатни систем за представљање једноставних геометријских објеката у равни.</p> <p>2МА.1.3.2. Разуме појам, израчунава вредност, користи и скицира график линеарне, квадратне, степене, експоненцијалне, логаритамске и тригонометријских функција синуса и косинуса.</p> <p>2МА.1.3.3. Анализира графички представљене функције (одређује нуле, знак, интервале монотоности, екстремне вредности и тумачи их у реалном контексту).</p> <p>2МА.1.3.4. У функцијама које су представљене графички или табеларно, анализира, примењује и приближно израчунава брзину промене помоћу прираштаја.</p> <p>2МА.1.4.1. Пребројава и процењује број могућности (различитих избора или начина) у једноставним реалним ситуацијама.</p> <p>2МА.1.4.3. Разуме концепт вероватноће, израчунава и процењује вероватноће догађаја у једноставним ситуацијама.</p> <p>2МА.1.4.4. Графички представља податке у облику дијаграма и табела, анализира податке и њихову расподелу.</p> <p>2МА.1.4.5. Разуме појмове популације и узорка, израчунава и тумачи узорачку средину, медијану и мод.</p> <p>2МА.2.1.3. Израчунава вредност бројевног израза у коме се појављују и елементарне функције и при томе по потреби користи калкулатор или одговарајући софтвер.</p> <p>2МА.2.1.5. Трансформише алгебарске изразе.</p> <p>2МА.2.1.6. Решава проблеме који се свode на једначине у којима се појављују елементарне функције.</p> <p>2МА.2.1.7. Решава квадратне и једноставне рационалне неједначине.</p> <p>2МА.2.1.8. Решава проблеме који се свode на системе линеарних једначина са највише три непознате.</p> <p>2МА.2.1.9. Зна и користи логичке и скуповне операције, исказни рачун и појам релације (посебно поретка и еквиваленције).</p> <p>2МА.2.2.3. Решава проблеме користећи једначину праве и криве другог реда.</p> <p>2МА.2.3.2. Разуме концепт конвергенције низа и израчунава граничну вредност низа у једноставним случајевима.</p> <p>2МА.2.3.3. Уме да скицира графике елементарних функција и да их трансформише користећи транслације и дилатације дуж координатних оса.</p> <p>2МА.2.3.4. Решава проблеме користећи основна својства функција (област дефинисаности, периодичност, парност, монотоност...).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– израчуна граничну вредност низа, анализира и интерпретира понашање низа;</li> <li>– израчуна граничне вредности функција;</li> <li>– одреди сложену и инверзну функцију;</li> <li>– користи основна својства функција (домен, периодичност, парност, монотоност, нуле и знак...);</li> <li>– израчуна извод функције по дефиницији, као и применом правила диференцирања;</li> <li>– примени диференцијални рачун на решавање различитих проблема, укључујући екстремалне и друге проблеме оптимизације у природним и друштвеним наукама и свакодневном животу;</li> <li>– испита ток и скицира график функције;</li> <li>– изабере одговарајући метод и одреди неодређени интеграл;</li> <li>– примени одређени интеграл на решавање различитих проблема;</li> <li>– примени елементе комбинаторике у реалним ситуацијама;</li> <li>– примени биномни образац на решавање различитих проблема;</li> <li>– одреди вероватноћу случајног догађаја;</li> <li>– одреди очекивану вредност и дисперзију случајне величине;</li> <li>– изврши мање статистичко истраживање, обради резултате, прикаже их и интерпретира;</li> <li>– анализира и образложи поступак решавања задатка и дискутује број решења;</li> <li>– користи математички језик за систематично и прецизно представљање идеја и решења;</li> <li>– докажује једноставније математичке теореме и аргументује решења задатака.</li> </ul>	<p><b>ГРАНИЧНА ВРЕДНОСТ НИЗА</b></p> <p>Гранична вредност низа. Збир бесконачног геометријског низа. Број <math>e</math>.</p> <p><b>ФУНКЦИЈЕ</b></p> <p>Важнији појмови и својства реалних функција реалне променљиве. Сложена функција. Инверзна функција. Преглед елементарних функција. Гранична вредност функције. Непрекидност функције (геометријски смисао). Асимптоте.</p> <p><b>ИЗВОД ФУНКЦИЈЕ</b></p> <p>Прираштај функције. Извод функције (проблем тангенте и брзине). Основне теореме о изводу, изводи елементарних функција. Диференцијал и његова примена код апроксимације функција. Испитивање функције и њен график. Примена извода на екстремалне проблеме.</p> <p><b>ИНТЕГРАЛ</b></p> <p>Неодређени интеграл. Таблица интеграла и основна правила. Метод смене променљиве, метод парцијалне интеграције. Одређени интеграл, Њутн-Лајбницева формула. Примене одређеног интеграла.</p> <p><b>КОМБИНАТОРИКА</b></p> <p>Основна правила. Варијације. Пермутације. Комбинације (без понављања). Биномни образац.</p> <p><b>ВЕРОВАТНОЋА И СТАТИСТИКА</b></p> <p>Случајни догађаји. Вероватноћа. Условна вероватноћа и независност. Биномна вероватноћа. Случајне величине. Популација, обележје и узорак. Очекивана вредност и дисперзија. Прикупљање, сређивање, графичко приказивање и нумеричка обрада података. Оцене вероватноће, средње вредности и дисперзије. Биномна, Пуасонова и нормална расподела.</p>

<p>2МА.2.3.5. Разуме концепт непрекидности и израчунава једноставне граничне вредности функција.</p> <p>2МА.2.3.6. Разуме концепт извода функције и примењује га у проблемским ситуацијама.</p> <p>2МА.2.3.7. Решава проблеме минимума и максимума користећи извод функције.</p> <p>2МА.2.3.8. Разуме концепт одређеног интеграла и његову примену у једноставнијим ситуацијама.</p> <p>2МА.2.4.1. Примењује правила комбинаторике за пребројавање могућности (различитих избора или начина).</p> <p>2МА.2.4.3. Разуме концепт дискретне случајне величине и израчунава очекивану вредност, стандардно одступање и дисперзију (варијансу).</p> <p>2МА.2.4.4. Разуме значај вероватноће у тумачењу статистичких података.</p> <p>2МА.2.4.5. Израчунава мере варијабилности и одступања од познатих расподела.</p> <p>2МА.3.1.2. Израчунава вредност бројевног израза користећи својства операција и функција.</p> <p>2МА.3.1.3. Трансформише алгебарске изразе, доказује једнакости и неједнакости.</p> <p>2МА.3.1.5. Решава неједначине користећи основна својства елементарних функција.</p> <p>2МА.3.1.6. Решава системе линеарних једначина са и без параметара и једноставне системе нелинеарних једначина.</p> <p>2МА.3.3.1. Примењује математичку индукцију, аритметички и геометријски низ и израз за суму бесконачног геометријског низа у проблемским ситуацијама.</p> <p>2МА.3.3.2. Израчунава граничну вредност низа, анализира и интерпретира понашање низа података, изводи и интерпретира закључке.</p> <p>2МА.3.3.3. Користи елементарне функције за решавање проблема.</p> <p>2МА.3.3.4. Израчунава граничне вредности функција и решава проблеме користећи својства непрекидности функција.</p> <p>2МА.3.3.5. Решава проблеме и доноси закључке анализирајући функције користећи диференцијални рачун.</p> <p>2МА.3.3.6. Решава проблеме применом интегралног рачуна (површине равних фигура, запремине тела, дужине кривих, функција расподеле и својства случајних променљивих).</p> <p>2МА.3.4.1. Решава сложеније комбинаторне проблеме.</p> <p>2МА.3.4.2. Решава проблеме и доноси закључке и одлуке у ситуацијама неизвесности користећи методе вероватноће и статистике.</p> <p>2МА.3.4.3. Зна појам функције расподеле, појам непрекидне случајне величине и нормалне расподеле.</p>		
---	--	--

## ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ СМЕР

Разред	<b>Четврти</b>
Недељни фонд часова	<b>3 часа</b>
Годишњи фонд часова	<b>99 часова</b>

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА и кључни појмови садржаја програма
<p>2МА.1.1.1. Користи природне, целе, рационалне и реалне бројеве, различите записе тих бројева и преводи их из једног записа у други.</p> <p>2МА.1.1.2. Израчунава вредност бројевног израза у коме се појављују сабирање, одузимање, множење, дељење, степеновање и кореновање и при томе по потреби користи калкулатор или одговарајући софтвер.</p> <p>2МА.1.1.3. Примењује правила заокругливања бројева и процењује вредност израза у једноставним реалним ситуацијама.</p> <p>2МА.1.1.4. Трансформише једноставне алгебарске изразе.</p> <p>2МА.1.1.5. Решава једноставне проблеме који се свode на линеарне и квадратне једначине.</p> <p>2МА.1.1.6. Решава једноставне проблеме који се свode на линеарне неједначине и једноставне квадратне неједначине.</p> <p>2МА.1.1.7. Решава једноставне проблеме који се свode на систем две линеарне једначине са две непознате.</p> <p>2МА.1.1.8. Зна и разуме основне логичке и скуповне операције и користи их.</p> <p>2МА.1.2.4. Користи координатни систем за представљање једноставних геометријских објеката у равни.</p> <p>2МА.1.3.2. Разуме појам, израчунава вредност, користи и скицира график линеарне, квадратне, степене, експоненцијалне, логаритамске и тригонометријских функција синуса и косинуса.</p> <p>2МА.1.3.3. Анализира графички представљене функције (одређује нуле, знак, интервале монотоности, екстремне вредности и тумачи их у реалном контексту).</p> <p>2МА.1.3.4. У функцијама које су представљене графички или табеларно, анализира, примењује и приближно израчунава брзину промене помоћу прираштаја.</p> <p>2МА.1.4.1. Пребројава и процењује број могућности (различитих избора или начина) у једноставним реалним ситуацијама.</p> <p>2МА.1.4.3. Разуме концепт вероватноће, израчунава и процењује вероватноће догађаја у једноставним ситуацијама.</p> <p>2МА.1.4.4. Графички представља податке у облику дијаграма и табела, анализира податке и њихову расподелу.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– израчуна једноставније граничне вредности низа;</li> <li>– израчуна једноставне граничне вредности функција;</li> <li>– користи основна својства функција (домен, периодичност, парност, монотоност, нуле и знак...);</li> <li>– израчуна извод једноставних функција применом правила диференцирања;</li> <li>– примени диференцијални рачун на решавање једноставних проблема;</li> <li>– испита ток и скицира график једноставне функције;</li> <li>– одреди једноставнији неодређени интеграл;</li> <li>– израчуна површину равног лика применом одређеног интеграла;</li> <li>– примени елементе комбинаторике у једноставним реалним ситуацијама;</li> <li>– примени биномни образац на решавање једноставних проблема;</li> <li>– одреди вероватноћу једноставнијег случајног догађаја;</li> <li>– одреди очекивану вредност и дисперзију случајне величине;</li> <li>– изврши мање статистичко истраживање, обради резултате, прикаже их и интерпретира;</li> <li>– анализира и образложи поступак решавања задатка и дискутује број решења;</li> <li>– користи математички језик за систематично и прецизно представљање идеја и решења.</li> </ul>	<p><b>ГРАНИЧНА ВРЕДНОСТ НИЗА</b></p> <p>Гранична вредност низа. Збир бесконачног геометријског низа. Број е.</p> <p><b>ФУНКЦИЈЕ</b></p> <p>Важнији појмови и својства реалних функција реалне променљиве. Преглед елементарних функција. Гранична вредност функције. Непрекидност функције (геометријски смисао). Асимптоте.</p> <p><b>ИЗВОД ФУНКЦИЈЕ</b></p> <p>Прираштај функције. Извод функције (проблем тангенте и брзине). Основне теореме о изводу, извод елементарних функција. Испитивање функције и њен график. Примена извода на једноставније екстремалне проблеме.</p> <p><b>ИНТЕГРАЛ</b></p> <p>Неодређени интеграл. Таблица интеграла и основна правила. Метод смене променљиве. Одређени интеграл, Њутн-Лајбницева формула. Израчунавање површине равног лика.</p>

<p>2МА.1.4.5. Разуме појмове популације и узорка, израчунава и тумачи узорачку средину, медијану и мод.</p> <p>2МА.2.1.3. Израчунава вредност бројевног израза у коме се појављују и елементарне функције и при томе по потреби користи калкулатор или одговарајући софтвер.</p> <p>2МА.2.1.5. Трансформише алгебарске изразе.</p> <p>2МА.2.1.6. Решава проблеме који се свде на једначине у којима се појављују елементарне функције.</p> <p>2МА.2.1.7. Решава квадратне и једноставне рационалне неједначине.</p> <p>2МА.2.1.8. Решава проблеме који се свде на системе линеарних једначина са највише три непознате.</p> <p>2МА.2.1.9. Зна и користи логичке и скуповне операције, исказни рачун и појам релације (посебно поретка и еквиваленције).</p> <p>2МА.2.2.3. Решава проблеме користећи једначину праве и криве другог реда.</p> <p>2МА.2.3.2. Разуме концепт конвергенције низа и израчунава граничну вредност низа у једноставним случајевима.</p> <p>2МА.2.3.3. Уме да скицира графике елементарних функција и да их трансформише користећи транслације и дилатације дуж координатних оса.</p> <p>2МА.2.3.4. Решава проблеме користећи основна својства функција (област дефинисаности, периодичност, парност, монотоност...).</p> <p>2МА.2.3.5. Разуме концепт непрекидности и израчунава једноставне граничне вредности функција.</p> <p>2МА.2.3.6. Разуме концепт извода функције и примењује га у проблемским ситуацијама.</p> <p>2МА.2.3.7. Решава проблеме минимума и максимума користећи извод функције.</p> <p>2МА.2.3.8. Разуме концепт одређеног интеграла и његову примену у једноставнијим ситуацијама.</p> <p>2МА.2.4.1. Примењује правила комбинаторике за пребројавање могућности (различитих избора или начина).</p> <p>2МА.2.4.3. Разуме концепт дискретне случајне величине и израчунава очекивану вредност, стандардно одступање и дисперзију (варијансу).</p> <p>2МА.2.4.4. Разуме значај вероватноће у тумачењу статистичких података.</p> <p>2МА.2.4.5. Израчунава мере варијабилности и одступања од познатих расподела.</p>		<p style="text-align: center;"><b>КОМБИНАТОРИКА</b></p> <p>Основна правила. Варијације. Пермутације. Комбинације (без понављања). Биноми образац.</p> <p style="text-align: center;"><b>ВЕРОВАТНОЋА И СТАТИСТИКА</b></p> <p>Случајни догађаји. Вероватноћа. Условна вероватноћа и независност. Биномна вероватноћа. Случајне величине. Популација, обележје и узорак. Очекивана вредност и дисперзија. Прикупљање, сређивање, графичко приказивање и нумеричка обрада података.</p>
--	--	---

## УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Основа за писање исхода и избор садржаја били су програми математике за основну школу, стандарди постигнућа ученика за крај обавезног основног и општег средњег образовања, међупредметне компетенције, циљ учења математике као и чињеница да се учењем математике ученици оспособљавају за: решавање разноврсних практичних и теоријских проблема, комуникацију математичких језиком, математичко резонување и доношење закључака и одлука. Сам процес учења математике има своје посебности које се огледају у броју година изучавања и недељног броја часова предмета и неопходности континуираног стицања и повезивања знања.

Наставници у својој свакодневној наставној пракси, треба да се ослањају на исходе, јер они указују шта је оно за шта ученици треба да буду оспособљени током учења предмета у једној школској години. Исходи представљају очекиване и дефинисане резултате учења и наставе. Остваривањем исхода, ученици усвајају основне математичке концепте, овладавају основним математичким процесима и вештинама, оспособљавају се за примену математичких знања и вештина и комуникацију математичким језиком. Кроз исходе се омогућава остваривање и међупредметних компетенција као што су комуникација, рад са подацима и информацијама, дигитална компетенција, решавање проблема, сарадња и компетенција за целоживотно учење.

### Предлог за реализацију програма

Утврђена су три модела програма наставе и учења за предмет Математика у гимназијама:

M1 – за општи тип гимназије;

M2 – за друштвено-језички смер гимназије;

M3 – за природно-математички смер гимназије.

Ради лакшег планирања наставе даје се оријентациони предлог броја часова по темама. Приликом израде оперативних планова наставник распоређује укупан број часова предвиђен за поје-

дине теме по типовима часова (обрада новог градива, утврђивање и увежбавање, понављање, проверавање и систематизација знања), водећи рачуна о циљу предмета и исходима.

Гранична вредност низа: програм M1 – 10 часова, програм M2 – 8 часова и програм M3 – 15 часова.

Функције: програм M1 – 28 часова, програм M2 – 19 часова и програм M3 – 35 часова.

Извод функције: програм M1 – 26 часова, програм M2 – 19 часова и програм M3 – 35 часова.

Интеграл: програм M1 – 22 часа, програм M2 – 16 часова и програм M3 – 30 часова.

Комбинаторика: програм M1 – 12 часова, програм M2 – 10 часова и програм M3 – 16 часова.

Вероватноћа и статистика: програми M1 и M3 – 22 часа и програм M2 – 15 часова.

Напомена: За реализацију 4 писмена задатка (у трајању од по два часа), са исправкама, планирано је 12 часова.

### I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм усмерава наставника да наставни процес конципира у складу са дефинисаним исходима, односно да планира како да ученици остваре исходе, и да изабере одговарајуће методе, активности и технике за рад са ученицима. Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична знања и вештине која су ученику потребна за даље учење и свакодневни живот. Приликом планирања часа, исходе предвиђене програмом треба разложити на мање и на основу њих планирати активности за конкретан час. Треба имати у виду да се исходи у програму разликују, да се неки могу лакше и брже остварити, док је за одређене исходе потребно више времена, активности и рада на различитим садржајима. Исходе треба посматрати као циљеве којима се тежи током једне школске године. Наставу у том смислу треба усмерити на развијање компетенција, и не треба је усмерити само на остваривање појединачних исхода.

При обради нових садржаја треба се ослањати на постојеће искуство и знање ученика, и настојати, где год је то могуће, да уче-

ници самостално откривају математичке правилности и изводе закључке. Основна улога наставника је да буде организатор наставног процеса, да подстиче и усмерава активност ученика. Ученике треба упућивати да користе уџбеник и друге изворе знања, како би усвојена знања била трајнија и шира, а ученици оспособљени за примену у решавању разноврсних задатака.

На часовима треба комбиновати различите методе и облике рада, што доприноси већој рационализацији наставног процеса, подстиче интелектуалну активност ученика и наставу чини интересантнијом и ефикаснијом. Препоручује се коришћење интерактивних метода, пројектне, проблемске и истраживачке методе, рад на референтном тексту, (истраживање по кључним речима, појмовима, питањима), дискусију, дебату и др. Заједничка особина свих наведених метода је да оне активно ангажују ученика током наставе, а процес учења смештају у различите и разнолике контексте. Избор метода и облика рада, као и планирање активности ученика зависи од наставних садржаја које треба реализовати на часу и предвиђених исхода, али и од специфичности одређеног одељења и индивидуалних карактеристика ученика.

## II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

### Гранична вредност низа

Пре свега треба обновити основна знања о нивовима из претходног разреда (дефиниција, начин задавања, монотонија, ограниченост, аритметички и геометријски низ...). Појам граничне вредности низа објаснити на што једноставнијим примерима, а тек након тога дати дефиницију. Обавезно треба урадити неколико примера доказа када је задати низ конвергентан, по дефиницији (програми М1 и М3). Теореме о сагласности граничне вредности са операцијама (гранична вредност збира, производа, количника конвергентних низова) могу се и доказати (програми М1 и М3). Теорему „о два полицајца“ кроз примере обрадити у програму М3. Ученици треба да савладају формулу за збир свих чланова бесконачног геометријског низа и неке примере њене примене (периодични децимални разломци, једноставни примери из геометрије...). Дефинисати број  $e$ , а у програмима М1 и М3 образложити дефиницију теоремом о монотонном и ограниченем низу.

### Функције

На почетку ове теме подсетити ученике на основне опште појмове у вези с функцијама (домен, кодомен, 1-1, НА). Затим размотрити својства карактеристична за реалне функције једне реалне променљиве (ограниченост, парност и непарност, периодичност, нуле и знак, монотоност, график) и илустровати их на примерима функција које су ученицима познате. Подсетити ученике на појмове сложене и инверзне функције и илустровати их на познатим примерима (квадратна функција, експоненцијална функција, основне тригонометријске функције) (програми М1 и М3). Детаљно навести својства основних елементарних функција (константе, степене функције (како са целобројним, тако и са рационалним изложивоцем), експоненцијалне и логаритамске функције, основне тригонометријске и инверзне тригонометријске функције (ове последње само у програмима М1 и М3)). Инсистирати на томе да ученици познају графике наведених функција и користе их за илустрацију њихових својстава. На једноставнијим примерима илустровати конструкцију графика елементарних функција који се из графика основних могу добити трансформацијом и/или хомотетијом дуж оса (програми М1 и М3).

Граничну вредност (лимес) функције најпре илустровати примерима. Затим дати дефиниције у различитим случајевима и упоредити са познатом дефиницијом граничне вредности низа. Илустровати графички примере који доводе до асимптота (у програму М2 користити примере са косим асимптотима само у случају рационалних функција). Извести аритметичка својства лимеса (у програму М2 навести их без доказа) и увежбати њихово коришћење. Размотрити неке карактеристичне случајеве тзв. неодређених израза и увежбати њихово решавање, с тим да тежина

примера зависи од програма и расположивог броја часова. Најважнији лимеси ( $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ ,  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{1/x} = e$ ) могу се у програму М2 навести без доказа, али и ту урадити неколико примера лимеса

који се на њих свде. У програмима М1 и М3 извести и лимесе  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$ ,  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$  и  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^a - 1}{x} = a$ .

Непрекидност функције увести интуитивно, геометријски, и повезати са својствима њеног графика. Без доказа навести да је непрекидност функције  $f$  у тачки  $a$  њеног домена еквивалентна услову  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ , као и да то својство имају све елементарне функције у свакој тачки у којој су дефинисане. У програму М3 илустровати примену непрекидности у задацима где се нула функције не може експлицитно одредити.

### Извод функције

На самом почетку теме, користећи историјске изворе као мотивацију, осврнути се на чињеницу да је појам извода настао из потребе да се одреди општа метода за одређивање тангенте неке криве, као и брзине кретања. Кроз одговарајуће примере, а у складу са могућностима у школи, прираштај функције се може приказати и путем динамичког софтвера, како би ученици визуализовали како се кретањем сечице долази до праве која је тангента графика функције у датој тачки. Такође, на сличан начин се може показати да је тренутна брзина гранична вредност односа промене пута и времена, када промена времена тежи нули. Након формалног извођења формуле, урадити примере одређивања неких табличних извода по дефиницији (програми М1 и М3).

Обрадити правила за диференцирање збира, разлике, производа и количника, сложене функције (у програму М2 обновити појам сложене функције), основне теореме о изводу. Упознати ученике са појмом извода вишег реда.

Уз појам диференцијала и његово геометријско значење треба указати и на његову примену код апроксимације функција (програми М1 и М3).

Посебну пажњу посветити испитивању функција и цртању њихових графика, користећи изводе, при чему се у програму М2 треба ограничити на рационалне функције. У свим програмима, обратити пажњу на појам максимума и минимума, конвексности и конкавности функције, трудећи се да се сва стечена знања о функцијама повежу у логичку целину (домен, парност, нуле, знак, монотоност, локални максимум и минимум, конкавност, конвексност, превојне тачке, асимптоте).

Урадити разноврсне примере који се тичу примене извода функције у екстремалним проблемима из геометрије, проблемима оптимизације при одређивању максималног профита, минимума утрошеног материјала и слично. У програму М2 обрадити једноставније примере.

### Интеграл

Неодређени интеграл описати као операцију обратну налажењу извода и дати појам примитивне функције. Увести и на основу дефиниције (рачунањем извода) образложити таблицу основних неодређених интеграла, тј. примитивних функција за елементарне функције. Обратити пажњу на основне особине интеграла (извод неодређеног интеграла, неодређени интеграл изведене функције, адитивност и хомогеност неодређеног интеграла). Приказати основне методе интегралења као што су метода смене променљиве (сви програми) и метода парцијалне интеграције (програми М1 и М3). Сменом променљиве израчунавати поједине класе интеграла ( $\int \frac{f'(x)}{f(x)} dx$ , свођење одређених интеграла тригонометријских функција на интеграле рационалних функција и друго). Описаним методама интегралити одређене класе елементарних функција (полиноми, неке рационалне функције, неке ирационалне функције, неке тригонометријске функције, експоненцијалне и логаритамске функције). Навести уз одговарајуће примере да, за разлику од ди-

ференцирања елементарних функција, интегралне елементарних функција не мора бити изводиво у елементарним функцијама. У програмима М1 и М3 обрадити сложеније примере, у програму М2 само елементарне.

Полазећи од проблема површине као геометријског проблема са једне стране, и пређеног пута и рада силе као физичког проблема с друге стране, доћи до појма одређеног интеграла као граничне вредности интегралних сума – збира „многo малих” величина. Описати основна својства одређеног интеграла (адитивност и хомогеност), као и везу са неодређеним интегралом (Њутн-Лајбницова формула, без доказа). Обрадити геометријске примене одређеног интеграла као што су површина криволинијског трапеца и примене на површине геометријских фигура (сви програми), запремина ротационих тела и примене у стереометрији, дужина лука криве (програми М1 и М3), а такође примене у физици као што су израчунавање пређеног пута код задате функције брзине, израчунавање рада код кретања под дејством силе.

Важно је да се у излагању ове теме на адекватан начин користе историјски подаци о настанку појма одређеног интеграла.

### Комбинаторика

Са ученицима обновити основне елементе комбинаторике (правило збира и правило производа) на једноставнијим примерима и задацима, као примену основних принципа пребројавања коначних скупова. Увести појам факторијела и користити га у различитим примерима. Поштовањем принципа поступности увести пермутације, варијације, као и комбинације без понављања. При решавању проблема у којима ученици користе пермутације, варијације и комбинације користити реалне примере, у којима постоје различита ограничења, односно понављања. Увести Паскалов троугао и биномни образац (са доказом у програму М3) и приказати примере њихове примене. У овој области бирати примере проблемских ситуација из различитих области математике као и свакодневног живота.

### Вероватноћа и статистика

Увод у елементарну теорију вероватноћа подразумева дефинисање појма случајног догађаја и припадајућих појмова (елементарни догађај, простор елементарних догађаја, сигуран догађај, немогући догађај, супротни догађаји...) и њихову илустрацију на примерима разних експеримената (бацање новчића и коцкица, извлачење куглица и други примери). У оквиру увода треба приказати и на примерима илустровати припадајућу алгебру случајних догађаја (унија, пресек, комплемент случајних догађаја). Садржаји који следе су везани за дефиницију класичне вероватноће и израчунавање вероватноће случајних догађаја, са кратким историјским освртом. У току увежбавања, брзим експериментом у коме учествују сви ученици (на пример, окретањем једног новчића по 10 пута од стране сваког ученика) и акумулацијом добијених резултата (фреквенција) указати на суштински однос класичне и статистичке дефиниције вероватноће. Увежбавање искористити и да се, кроз једноставне конкретне примере, прикаже геометријска вероватноћа (програми М1 и М3). Значајну пажњу посветити појмовима и примерима условне вероватноће и независности догађаја. У програмима М1 и М3 на најједноставнијим примерима указати на формулу тоталне вероватноће и примену Бајесове формуле. Посматрајући вероватноће догађаја и њему супротног догађаја при узастопним понављањима експеримента, показати да се вероватноће случајних догађаја често одвијају по биномним законима. За овај део теме издвојити око половине расположивих часова, водећи рачуна о занимљивости, применљивости и сложености примера (поготову код програма М2, где се треба оријентисати на једноставније примере). У програму М3 предвиђено је и формирање квадратне матрице вероватноћа неког коначног физичког система (нпр. финансијског, метеоролошког, вештачке интелигенције...) и одређивање вероватноће неког будућег догађаја на основу вероватноће претходно реализованог догађаја и на основу тога доноси одлуке.

Обраду теме наставити увођењем појма случајне величине и указивањем на појмове и примере случајних променљивих дискретног типа (сви програми) и случајних променљивих непрекидног типа (програми М1 и М3). Указати на појмове популације, обележја и узорка и потребу дескриптивне обраде података посматрањем одређеног обележја. На конкретним примерима (сопствених истраживања или база података које је могуће наћи на интернету) показати поступке прикупљања, уређивања података, табличног и графичког приказивања изабраног обележја, дефинисати и демонстрирати израчунавање апсолутних и релативних фреквенција, мода, медијане, математичког очекивања, средњег апсолутног одступања, средњег квадратног одступања и стандардне девијације. Дати тумачење шта сваки од набројаних параметара суштински значи. Указати на разлике при дескриптивној анализи обележја дискретног и непрекидног типа. На посебном часу (који ће се одржати у школској рачунарској лабораторији) приказати да се енергија и време за дескриптивну статистичку анализу може значајно уштедети и демонстрирати најједноставније готове софтвере који све то аутоматски рачунају. Завршни део теме посветити упознавању ученика са неким од могућих расподела случајних променљивих (биномна, Пуасонова и нормална расподела) и демонстрацији какве врсте проблема се могу решити коришћењем својстава тих расподела, без захтева да ученици те проблеме самостално решавају (програми М1 и М3).

**НАПОМЕНА: Како су исходи и садржаји у програмима М1 и М3 скоро индентични, разлику направити избором одговарајућих примера и задатака.**

### III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Саставни део процеса развоја математичких знања у свим фазама наставе је и праћење и процењивање степена остварености исхода, које треба да обезбеди што поузданије сагледавање развоја и напредовања ученика. Тај процес започети иницијалном проценом нивоа на коме се ученик налази. Прикупљање информација из различитих извора (свакодневна посматрања, активност на часу, учествовање у разговору и дискусији, самосталан рад, рад у групи, тестови) помаже наставнику да сагледа постигнућа (развој и напредовање) ученика и степен остварености исхода. Свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а важно је ученике оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у учењу.

У процесу праћења и вредновања значајну улогу имају домаћи задаци. Редовно задавање домаћих задатака (уз обавезну повремену проверу од стране наставника), анализа задатака које ученици нису умели да реше, педагошка мотивација ученика који редовно раде домаће задатке... помаже наставнику да стекне бољи увид у степен остварености исхода.

### ФИЗИКА

**Циљ** учења Физике јесте стицање функционалне научне писмености, оспособљавање ученика за уочавање и примену физичких закона у свакодневном животу, развој логичког и критичког мишљења у истраживањима физичких феномена.

### ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Кроз опште средњошколско учење физике очекује се да ученици повежу физичке законе и процесе са практичном применом и тако постигну научну писменост која ће им омогућити праћење и коришћење информација у области физике, исказаних језиком физике (физичким терминима, симболима, формулама и једначинама), дискусију и доношење одлука у вези с темама из области физике, значајним за појединца и друштво. На првом месту то се односи на безбедно руковање уређајима, алатима и комерцијалним производима и на бригу о животnoj средини. Поред тога, очекује се развијање истраживачког односа према окружењу кроз експериментални рад којим се упознаје научни метод, као и разумевање природе науке, научноистраживачког рада и подржавање доприноса науке квалитету живота појединца и развоју друштва.

**Основни ниво**

Ученик објашњава појаве и процесе на основу познавања физичких величина и законитости, решава једноставне проблеме и рачунске задатке уочавајући узрочно-последичне везе, користећи експлицитно дате податке и мерења; користи појмове и објашњења физичких појава за разматрање и решавање питања везаних за развој науке и технологије, коришћења природних ресурса и очување животне средине; показује спремност да се ангажује и конструктивно допринеси решавању проблема са којима се суочава заједница којој припада.

**Средњи ниво**

Ученик објашњава и решава сложеније физичке проблеме, рачунске и експерименталне задатке издвајајући битне податке који се односе на дати проблем, успостављајући везе међу њима и користећи одговарајуће законе и математичке релације. Знање из физике користи при решавању и тумачењу проблема у другим областима науке, технологије и друштва. Уз помоћ упутства, ученик може да припрема, изводи и описује огледе, експерименте и једноставна научна истраживања.

**ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР**

Разред	<b>Трећи</b>
Недељни фонд часова	<b>2 + 0,5 часова</b>
Годишњи фонд часова	<b>74 + 18,5 часова</b>

**Напредни ниво**

Ученик поседује научна знања из физике која му омогућавају решавање сложених физичких проблема и рачунских задатака, извођење експеримената и доношење закључака на основу познатих модела и теорија. Има развијене истраживачке способности и може да предвиђа ток и исход физичких процеса и експеримената повезујући знања и објашњења. Користи научну аргументацију и критички анализира добијене резултате. Зна да се до решења проблема може доћи на више начина и бира најбоље у односу на задате услове.

**СПЕЦИФИЧНЕ ПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ**

Специфичне предметне компетенције обухватају: природнонаучну писменост, која је основ за праћење развоја физике као науке, разумевање повезаности физике и савремене технологије и развоја друштва; способност прикупљања података кроз испитивање физичких својстава и процеса посматрањем и мерењем; планирање и описивање поступака; правилно и безбедно руковање уређајима и мерним прибором; представљање резултата мерења табеларно и графички и извођење закључака.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ	ТЕМА
	По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	Кључни појмови садржаја програма
<p><b>2.ФИ.1.1.1.</b> Описује и објашњава физичке појаве: равномерно праволинијско кретање, равномерно променљиво праволинијско кретање, пренос притиска кроз течности и гасове, пливање тела, механичка осциловања и таласи.</p> <p><b>2.ФИ.1.1.6.</b> Познаје услове за настајање звука и зна да наведе његова основна својства као механичког таласа.</p> <p><b>2.ФИ.1.3.1.</b> Описује и објашњава физичке појаве: деловање електричног поља на наелектрисане честице и проводник, електростатичку заштиту, кретање наелектрисаних честица у електричном и магнетном пољу, магнетну интеракцију наелектрисања у кретању, узајамно деловање два паралелна праволинијска струјна проводника, појаву електромагнетне индукције, принцип рада генератора наизменичне струје.</p> <p><b>2.ФИ.1.3.3.</b> Познаје релације и физичке величине које описују деловање магнетног поља на наелектрисане честице и проводник са струјом (Лоренцова и Амперова сила).</p> <p><b>2.ФИ.1.3.4.</b> Разликује електромоторну силу и електрични напон, унутрашњу отпорност извора струје и електричну отпорност проводника и зна величине од којих зависи отпорност проводника. Разликује отпорности у колу једносмерне и наизменичне струје (термогена отпорност, капацитивна и индуктивна отпорност).</p> <p><b>2.ФИ.1.3.5.</b> Уме да објасни појаву електромагнетне индукције и зна Фарадејев закон.</p> <p><b>2.ФИ.1.3.6.</b> Наводи примере практичне примене знања из физике о електричним и магнетним појавама и решава једноставне проблеме и задатке користећи Кулонов, Омов и Фул–Ленцов закон и примењује их у пракси.</p> <p><b>2.ФИ.1.4.1.</b> Разуме природу светлости и њена основна својства (електромагнетна природа, видљиви део спектра, таласна дужина, фреквенција и брзина); уме да наброји и опише физичке појаве везане за таласну природу светлости.</p> <p><b>2.ФИ.1.4.2.</b> Описује и објашњава спектар електромагнетних таласа у видљивом делу и боје предмета.</p> <p><b>2.ФИ.1.4.3.</b> Познаје основне законе геометријске оптике: праволинијско простирање светлости, закон одбијања и преламања светлости и индекс преламања; тотална рефлексија и привидна дубљина и дубина; веза између оптичке „густине” и индекса преламања.</p> <p><b>2.ФИ.1.4.4.</b> Познаје основна својства огледала и сочива и објашњава формирање lika; разуме принцип рада лупе, зна шта је увећање, оптичка јачина оптичког елемента. Зна шта су главна оптичка оса и карактеристичне тачке сферних огледала и сочива и уме да нацрта лик предмета.</p> <p><b>2.ФИ.2.1.1.</b> Описује и објашњава физичке појаве: равномерно кружно кретање, равномерно променљиво кружно кретање, хоризонталан хитац, сударе тела, протицање идеалне течности, појам средње брзине, законе одржања, хармонијске пригушене осцилације.</p> <p><b>2.ФИ.2.1.4.</b> Познаје основне величине којима се описују механички таласи; користи везе између ових величина за објашњење појава код таласа; објашњава својства звука.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– користи научни језик физике за описивање физичких појава;</li> <li>– користи одговарајуће појмове, величине и законе за објашњавање основних карактеристика магнетног поља сталних магнета и електричне струје;</li> <li>– анализира кретање наелектрисаних честица у електричном и магнетном пољу и објашњава примену (осцилоскоп, масени сепаратор, циклотрон);</li> <li>– опише деловање магнетног поља на струјни проводник и наводи примере примене;</li> <li>– разликује материјале према магнетним својствима;</li> <li>– повезује индуковану електромоторну силу са променом магнетног флукса и наводи њену примену (трансформатори, магнетне кочнице);</li> <li>– разликује физичке величине код једносмерне и наизменичне електричне струје;</li> <li>– разликује појмове активне и реактивне отпорности и снаге код наизменичне струје;</li> <li>– процени и израчуна потрошњу електричне енергије;</li> <li>– тумачи начин преношења електричне енергије на даљину (од генератора наизменичне струје до потрошача, степен корисног дејства);</li> <li>– анализира енергијске трансформације код хармонијских, пригушених и принудних осцилација;</li> <li>– објасни и анализира процесе у електричном осцилаторном колу;</li> <li>– разуме појам механичке резонанције, услове њеног настајања и примену;</li> <li>– опише и објасни различите врсте механичких таласа и њихове карактеристичне параметре;</li> <li>– примењује законе одбијања и преламања таласа;</li> <li>– разликује звук, ултразвук и инфразвук и познаје њихову примену;</li> <li>– разликује карактеристике звука (висина, јачина, боја), познаје штетан утицај буке и мере заштите;</li> <li>– анализира Доплеров ефекат у различитим ситуацијама;</li> </ul>	<p><b>МАГНЕТНО ПОЉЕ</b> Магнетно поље и магнети. Магнетна индукција, јачина магнетног поља и магнетни флукс. Кретање наелектрисаних честица у магнетном и електричном пољу. Деловање магнетног поља на струјне проводнике. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Ерстедов оглед. – Интеракција два паралелна струјна проводника. – Деловање магнетног поља на електронски сноп. – Деловање магнетног поља на рам са струјом. – Лоренцова сила. <i>Лабораторијска вежба:</i> <b>1.</b> Одређивање хоризонталне компоненте магнетног поља Земље <i>Предлог за пројекат</i> <b>1.</b> Магнетно поље Земље (од историје и географије до физике, тангентна бусола, компас, мерење компоненти) <b>ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА ИНДУКЦИЈА</b> Појава електромагнетне индукције. Фарадејев закон и Ленцово правило. Електромагнетна индукција и закон одржања енергије. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Појава електромагнетне индукције (помоћу магнета, калема и унимера, комплет расклопиви трансформатор). – Ленцово правило. <b>НАИЗМЕНИЧНА СТРУЈА</b> Појам наизменичне струје. Вредности напона и струје. Отпорности у колу наизменичне струје и Омов закон за RLC коло. Снага наизменичне струје. Ефективне вредности напона и струје. Пренос електричне енергије на даљину. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Генератор, пренос енергије од извора до потрошача. – Фазни померај наизменичне струје – Демонстрациони трансформатор.</p>

**2.ФИ.2.1.5.** Користи уређаје и мерне инструменте за мерење физичких величина, на пример, густине, средње брзине, убрзања, коефицијента трења клизања, константе еластичности опруге, брзине звука у ваздуху...; уме да представи резултате мерења таблично и графички и на основу тога дође до емпиријске зависности, на пример, силе трења од силе нормалног притиска, периода осциловања математичког клатна од његове дужине, периода осциловања тега на опрузи од масе тега.

**2.ФИ.2.3.1.** Објашњава физичке појаве: електрично пражњење у гасовима, појаву индукване ЕМС у различитим случајевима, самоиндукцију и међусобну индукцију, настајање, основне карактеристике и спектар електромагнетних таласа, својства магнетног поља Земље.

**2.ФИ.2.3.4.** Зна отпорности у колу наизменичне струје и разлику између њих; примењује Омов закон за серијско RLC коло и уме да изрази активну снагу преко ефективних вредности наизменичне струје и напона.

**2.ФИ.2.3.5.** Решава проблеме и задатке примењујући законе електростатике, електродинамике и магнетизма; користи уређаје и мерне инструменте и на основу анализе добијених резултата долази до емпиријске зависности између физичких величина.

**2.ФИ.2.4.1.** Разуме и описује појаве таласне оптике (дифракцију и интерференцију, дисперзију, поларизацију, спектар).

**2.ФИ.2.4.2.** Зна Снелијус–Декартов закон као и апсолутни и релативни индекс преламања.

**2.ФИ.2.4.3.** Користи једначине сочива и огледала за објашњење и примену оптичких система (лупа, микроскоп, телескоп, спектроскоп).

**2.ФИ.2.4.4.** Уме да објасни недостатке (аберације) сочива и разуме основни начин исправљања далековидости и кратковидости људског ока.

**2.ФИ.2.4.5.** Разликује реалне од имагинарних ликова; уме да објасни преламање светлости кроз планпаралелну плочу и призму.

**2.ФИ.3.1.3.** Објашњава појаве везане за принудне осцилације; пригушене осцилације, Доплеров ефекат и слагање таласа; зна да решава сложене задатке о осцилацијама и таласима.

**2.ФИ.3.1.4.** Описује и објашњава физичке појаве: котрљање, равномерно променљиво кружно кретање, пренос механичких таласа кроз течности и гасове, динамичка равнотежа тела, механичка осциловања и таласи; користи уређаје и мерне инструменте за одређивање физичких величина, на пример, коефицијент површинског напона, модул еластичности, фреквенција осциловања звучне виљушке, момент инерције, убрзање куглице која се котрља низ коси жлеб.

**2.ФИ.3.1.5.** Представља резултате мерења таблично и графички и на основу тога долази до емпиријске зависности: убрзања куглице од нагибног угла жлеба, силе трења од степена углачаности подлоге, периода осциловања физичког клатна од његове редуковане дужине, амплитуде амортизованог осциловања тега на опрузи од времена.

**2.ФИ.3.3.1.** Објашњава физичке појаве: деловање спољашњег електричног поља на дипол, различито понашање дијамагнетика, парамагнетика и феромагнетика у спољашњем магнетном пољу и, на основу тога, наводи примере практичне примене феромагнетика, магнетни хистерезис, принцип рада генератора наизменичне струје заснован на Фарадејевом закону електромагнетне индукције, принцип рада Теслиног трансформатора, притисак електромагнетних таласа.

**2.ФИ.3.3.3.** Разуме појам енергије електричног и магнетног поља и израчунава, на основу познатих релација, енергију електричног поља у плочастом кондензатору и магнетну енергију у соленоиду.

**2.ФИ.3.3.4.** Повезујући знања о макропојавама у области магнетизма са честичном структуром, односно атомом, разуме микропојаве, на пример, на основу познавања магнетног момента струјне контуре, разуме магнетни момент атома и његову везу са орбиталним моментом.

**2.ФИ.3.3.5.** Решава сложене проблеме, рачунске и експерименталне задатке, и формулише научна објашњења појава примењујући законе електростатике, електродинамике и магнетизма и истраживачки приступ, не само у оквиру наставног предмета, већ их препознаје и решава и у пракси и свакодневном животу. На пример, осмишљава начин решавања проблема у струјним колима са R, L, C елементима, експериментално их одређује и тумачи добијене резултате; разуме физичке процесе и релације у вези са осцилаторним LC колом.

**2.ФИ.3.4.1.** Уме да одреди зависност увећања сферних сочива и огледала од положаја предмета и користи оптичку једначину за израчунавање параметара оптичких сочива.

**2.ФИ.3.4.2.** Зна да објасни конструктивну и деструктивну интерференцију.

**2.ФИ.3.4.3.** Разуме фотометријске појмове и релације.

**2.ФИ.3.4.4.** Објашњава дифракцију помоћу Хајгенсовог принципа; двојно преламање, Брустеров и Малусов закон.

– објасни спектар електромагнетних таласа и наведе примере примене електромагнетног зрачења (пренос сигнала на даљину: мобилна телефонија, интернет, GPS; фотеника...);

– образлаже појаве које су последица таласне природе светлости и њихову примену (полариметар, спектрални апарати, интерферометри, холографија...);

– наведе и објасни примере оптичких појава у природи (дуга, фатаморгана, боје предмета...);

– примењује законе геометријске оптике;

– кратко опише физику људског ока и примену оптичких инструмената;

– познаје штетне утицаје електромагнетног зрачења (сунце, соларијум, заваривање, далековод, трафо-станице, мобилни телефони...) и начине заштите;

– самостално постави експеримент, прикупи податке мерењем, обради их на одговарајући начин (табеларно, графички) одреди тражену величину са грешком мерења, објасни резултате експеримента и процени њихову сагласност са предвиђањима (овај исход се односи на све наведене области);

– решава квалитативне и квантитативне проблеме, јасно и прецизно изрази идеју, објасни поступак решавања и анализира добијени резултат (овај исход се односи на све наведене области);

– безбедно по себе и околину рукује уређајима, алатима, материјалима;

– анализира примере из свакодневног живота који потврђују значај физике за разумевање природних појава и развој природних наука и технологије;

– самостално планира, скицира, реализује и презентује пројекат;

– уочи проблем, самостално га дефинише, предложи могућа решења, истражи и постави експеримент.

*Лабораторијска вежба:*

**2.** Омов закон за RLC коло.  
**ХАРМОНИЈСКЕ ОСЦИЛАЦИЈЕ**  
 Механичке хармонијске осцилације. Енергија хармонијског осцилатора. Математичко и физичко клатно. Пригушене осцилације. Принудне осцилације, резонанција.  
*Експериментално осцилаторно коло.*  
*Демонстрациони огледи:*  
 – Хармонијске осцилације (тег на еластичној опрузи, математичко клатно... )  
 – Пригушене осцилације.  
 – Појава резонанције (механичке и електричне).  
*Лабораторијска вежба:*

**3.** Мерења помоћу математичког и физичког клатна.  
**4.** Пригушене осцилације, одређивање логаритамског декрементна  
**МЕХАНИЧКИ ТАЛАСИ**  
 Врсте механичких таласа. Једначина таласа. Енергија и интензитет таласа. Одбијање и преламање таласа. Принцип суперпозиције. Прогресивни и стојећи таласи.  
*Демонстрациони огледи:*  
 – Врсте таласа (помоћу таласне машине или таласне каде).  
 – Одбијање и преламање таласа (помоћу таласне каде, WSP уређаја...)  
**АКУСТИКА**  
 Извори и карактеристике звука. Инфразвук и ултразвук. Доплеров ефекат.  
*Демонстрациони огледи:*  
 – Својства звучних извора (монокорд, звучне виљушке, музички инструменти и сл.).  
 – Звучна резонанција.  
*Лабораторијске вежбе:*

**5.** Мерење брзине звука у ваздуху (ваздушни стуб).  
**6.** Одређивање брзине звука помоћу осцилоскопа (Лисажеове фигуре).  
**ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИ ТАЛАСИ**  
 Појам и спектар електромагнетних таласа. Енергија и интензитет електромагнетних таласа.  
*Демонстрациони огледи:*  
 – анимација на рачунару (Херцови огледи, радар, пренос радио таласа...)  
 – рад сензора  
*Предлог за пројекат*

**3.** Пренос сигнала  
**4.** Детекција објеката у атмосфери радарима, рад контроле лета, невидљиви авион.  
**ТАЛАСНА ОПТИКА**  
 Интерференција и Дифракција светлости. Поларизација светлости. Дисперзија светлости. Расејање и апсорпција светлости. Доплеров ефекат у оптици.  
*Демонстрациони огледи:*  
 – Интерференција ласерске светлости  
 – Дифракција ласерске светлости на (оштрој ивици, пукотини, нити...)  
 – Поларизација светлости помоћу поларизационих филтера.  
 – Дисперзија беле светлости помоћу стаклене призме.  
*Лабораторијска вежба:*

**7.** Мерење таласне дужине светлости дифракционом решетком.  
**ГЕОМЕТРИЈСКА ОПТИКА**  
 Брзина светлости. Закони одбијања и преламања светлости. Тотална рефлексија. Огледала. Сочива.  
*Демонстрациони огледи:*  
 – Оптика на магнетној табли (Закони геометријске оптике. Тотална рефлексија,  
 – Формирање ликова код огледала и сочива – магнетна табла или оптичка клупа).  
*Лабораторијске вежбе:*

**8.** Одређивање индекса преламања планпаралелне плоче.  
**9.** Одређивање жижне даљине сочива.

		<p><b>ОПТИЧКИ ИНСТРУМЕНТИ</b>  Око. Лупа. Микроскоп. Телескоп.  <i>Демонстрациони огледи:</i>  – Принцип рада оптичких инструмената.  <i>Лабораторијска вежба</i>  <b>10.</b> Одређивање увећања микроскопа.  <i>Предлог за пројекат</i>  <b>5.</b> Снимање топлотним камерама-физичке основе (објективне и субјективне фотометријске величине, фотометри, топлотни сензори), примена, анализа снимака.</p> <p><b>6.</b> Обновљиви извори енергије (ветрогенератори, соларни панели, мини хидроелектране, еколошки аспекти, степен корисног дејства, трендови развоја)</p>
--	--	--

## ОПШТИ ТИП

Разред	Трећи
Недељни фонд часова	1 + 1 час
Годишњи фонд часова	37 + 37 часова

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА Кључни појмови садржаја програма
<p><b>2.ФИ.1.1.1.</b> Описује и објашњава физичке појаве: равномерно праволинијско кретање, равномерно променљиво праволинијско кретање, пренос притиска кроз течности и гасове, пливања тела, механичка осциловања и таласи.</p> <p><b>2.ФИ.1.1.6.</b> Познаје услове за настајање звука и зна да наведе његова основна својства као механичког таласа.</p> <p><b>2.ФИ.1.3.1.</b> Описује и објашњава физичке појаве: деловање електричног поља на наелектрисане честице и проводник, електростатичку заштиту, кретање наелектрисаних честица у електричном и магнетном пољу, магнетну интеракцију наелектрисања у кретању, узајамно деловање два паралелна праволинијска струјна проводника, појаву електромагнетне индукције, принцип рада генератора наизменичне струје.</p> <p><b>2.ФИ.1.3.3.</b> Познаје релације и физичке величине које описују деловање магнетног поља на наелектрисане честице и проводник са струјом (Лоренцова и Амперова сила).</p> <p><b>2.ФИ.1.3.4.</b> Разликује електромоторну силу и електрични напон, унутрашњу отпорност извора струје и електричну отпорност проводника и зна величине од којих зависи отпорност проводника. Разликује отпорности у колу једносмерне и наизменичне струје (термогена отпорност, капацитивна и индуктивна отпорност).</p> <p><b>2.ФИ.1.3.5.</b> Уме да објасни појаву електромагнетне индукције и зна Фарадејев закон.</p> <p><b>2.ФИ.1.3.6.</b> Наводи примере практичне примене знања из физике о електричним и магнетним појавама и решава једноставне проблеме и задатке користећи Кулонов, Омов и Фул-Ленцов закон и примењује их у пракси.</p> <p><b>2.ФИ.1.4.1.</b> Разуме природу светлости и њена основна својства (електромагнетна природа, видљиви део спектра, таласна дужина, фреквенција и брзина); уме да наброји и опише физичке појаве везане за таласну природу светлости.</p> <p><b>2.ФИ.1.4.2.</b> Описује и објашњава спектар електромагнетних таласа у видљивом делу и боје предмета.</p> <p><b>2.ФИ.1.4.3.</b> Познаје основне законе геометријске оптике: праволинијско простирање светлости, закон одбијања и преламања светлости и индекс преламања; тотална рефлексија и привидна дебљина и дубина; веза између оптичке „густине“ и индекса преламања.</p> <p><b>2.ФИ.1.4.4.</b> Познаје основна својства огледала и сочива и објашњава формирање лика; разуме принцип рада лупе, зна шта је увећање, оптичка јачина оптичког елемента. Зна шта су главна оптичка оса и карактеристичне тачке сферних огледала и сочива и уме да нацрта лик предмета.</p> <p><b>2.ФИ.2.1.1.</b> Описује и објашњава физичке појаве: равномерно кружно кретање, равномерно променљиво кружно кретање, хоризонталан хитац, сударе тела, протицање идеалне течности, појам средње брзине, законе одржања, хармонијске пригушене осцилације.</p> <p><b>2.ФИ.2.1.4.</b> Познаје основне величине којима се описују механички таласи; користи везе између ових величина за објашњење појава код таласа; објашњава својства звука.</p> <p><b>2.ФИ.2.1.5.</b> Користи уређаје и мерне инструменте за мерење физичких величина, на пример, густине, средње брзине, убрзања, коефицијента трења клизања, константе еластичности опруге, брзине звука у ваздуху...; уме да представи резултате мерења таблично и графички и на основу тога дође до емпиријске зависности, на пример, силе трења од силе нормалног притиска, периода осциловања математичког клатна од његове дужине, периода осциловања тета на опрузи од масе тета.</p> <p><b>2.ФИ.2.3.1.</b> Објашњава физичке појаве: електрично пражњење у гасовима, појаву индуковане ЕМС у различитим случајевима, самоиндукцију и међусобну индукцију, настајање, основне карактеристике и спектар електромагнетних таласа, својства магнетног поља Земље.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– користи научни језик физике за описивање физичких појава;</li> <li>– користи одговарајуће појмове, величине и законе за објашњавање основних карактеристика магнетног поља сталних магнета и електричне струје;</li> <li>– анализира кретање наелектрисаних честица у електричном и магнетном пољу и објашњава примену (осцилоскоп, масени сепаратор, циклотрон);</li> <li>– опише деловање магнетног поља на струјни проводник и наводи примере примене;</li> <li>– разликује материјале према магнетним својствима;</li> <li>– повезује индуковану електромоторну силу са променом магнетног флукса и наводи њену примену (трансформатори, магнетне кочнице);</li> <li>– разликује физичке величине код једносмерне и наизменичне електричне струје;</li> <li>– разликује појмове активне и реактивне отпорности и снаге код наизменичне струје</li> <li>– процени и израчуна потрошњу електричне енергије;</li> <li>– тумачи начин преношења електричне енергије на даљину (од генератора наизменичне струје до потрошача, степен корисног дејства);</li> <li>– анализира енергијске трансформације код хармонијских, пригушених и принудних осцилација;</li> <li>– објасни и анализира процесе у електричном осцилаторном колу;</li> <li>– разуме појам механичке резонанције, услове њеног настајања и примену;</li> <li>– опише и објасни различите врсте механичких таласа и њихове карактеристичне параметре;</li> <li>– примењује законе одбијања и преламања таласа;</li> <li>– разликује звук, ултразвук и инфразвук и познаје њихову примену;</li> <li>– разликује карактеристике звука (висина, јачина, боја), познаје штетан утицај буке и мере заштите;</li> <li>– анализира Доплеров ефекат у различитим ситуацијама;</li> <li>– објасни спектар електромагнетних таласа и наведе примере примене електромагнетног зрачења (пренос сигнала на даљину: мобилна телефонија, интернет, GPS; форензика...);</li> <li>– образложи појаве које су последица таласне природе светлости и њихову примену (полариметар, спектрални апарати, интерферометри, холографија ...);</li> <li>– наведе и објасни примере оптичких појава у природи (дуга, фатаморгана, боје предмета...);</li> </ul>	<p><b>МАГНЕТНО ПОЉЕ</b>  Магнетно поље и магнети.  Магнетна индукција, јачина магнетног поља и магнетни флукс.  Кретање наелектрисаних честица у магнетном и електричном пољу.  Деловање магнетног поља на струјне проводнике .  <i>Демонстрациони огледи:</i>  – Ерстедов оглед.  – Интеракција два паралелна струјна проводника.  – Деловање магнетног поља на електронски сноп.  – Деловање магнетног поља на рам са струјом.  – Лоренцова сила.  <i>Лабораторијска вежба:</i>  <b>1.</b> Одређивање хоризонталне компоненте магнетног поља Земље  <i>Предлог за пројекат</i>  <b>1.</b> Магнетно поље Земље (од историје и географије до физике, тангентна бусола, компас, мерење компоненти)  <b>ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА ИНДУКЦИЈА</b>  Појава електромагнетне индукције.  Фарадејев закон и Ленцово правило.  Електромагнетна индукција и закон одржања енергије.  <i>Демонстрациони огледи:</i>  – Појава електромагнетне индукције (помоћу магнета, калема и унимера, комплет расклопиви трансформатор).  – Ленцово правило.  <b>НАИЗМЕНИЧНА СТРУЈА</b>  Појам наизменичне струје. Вредности напона и струје.  Отпорности у колу наизменичне струје и Омов закон за RLC коло.  Снага наизменичне струје. Ефективне вредности напона и струје.  Пренос електричне енергије на даљину.  <i>Демонстрациони огледи:</i>  – Генератор, пренос енергије од извора до потрошача.  – Фазни померај наизменичне струје  – Демонстрациони трансформатор.  <i>Лабораторијска вежба:</i>  <b>2.</b> Омов закон за RLC коло.  <b>ХАРМОНИЈСКЕ ОСЦИЛАЦИЈЕ</b>  Механичке хармонијске осцилације. Енергија хармонијског осцилатора.  Математичко и физичко клатно.  Пригушене осцилације. Принудне осцилације, резонанција.  Електрично осцилаторно коло.  <i>Демонстрациони огледи:</i>  – Хармонијске осцилације (тег на еластичној опрузи, математичко клатно... )  – Пригушене осцилације.  – Појава резонанције (механичке и електричне).  <i>Лабораторијска вежба:</i>  <b>3.</b> Мерења помоћу математичког и физичког клатна.</p>

<p><b>2.ФИ.2.3.4.</b> Зна отпорности у колу наизменичне струје и разлику између њих; примењује Омов закон за серијско RLC колу и уме да изрази активну снагу преко ефективних вредности наизменичне струје и напона.</p> <p><b>2.ФИ.2.3.5.</b> Решава проблеме и задатке примењујући законе електростатике, електродинамике и магнетизма; користи уређаје и мерне инструменте и на основу анализе добијених резултата долази до емпиријске зависности између физичких величина.</p> <p><b>2.ФИ.2.4.1.</b> Разуме и описује појаве таласне оптике (дифракцију и интерференцију, дисперзију, поларизацију, спектар).</p> <p><b>2.ФИ.2.4.2.</b> Зна Снелијус–Декартов закон као и апсолутни и релативни индекс преламања.</p> <p><b>2.ФИ.2.4.3.</b> Користи једначине сочива и огледала за објашњање и примену оптичких система (лупа, микроскоп, телескоп, спектроскоп).</p> <p><b>2.ФИ.2.4.4.</b> Уме да објасни недостатке (аберације) сочива и разуме основни начин исправљања далековидости и кратковидости људског ока.</p> <p><b>2.ФИ.2.4.5.</b> Разликује реалне од имагинарних ликова; уме да објасни преламање светлости кроз планпаралелну плочу и призму.</p> <p><b>2.ФИ.3.1.3.</b> Објашњава појаве везане за принудне осцилације; пригушене осцилације, Доплеров ефекат и слагање таласа; зна да решава сложене задатке о осцилацијама и таласима.</p> <p><b>2.ФИ.3.1.4.</b> Описује и објашњава физичке појаве: котрљање, равномерно променљиво кружно кретање, пренос механичких таласа кроз течности и гасове, динамичка равнотежа тела, механичка осциловања и таласи; користи уређаје и мерне инструменте за одређивање физичких величина, на пример, коефицијент површинског напона, модул еластичности, фреквенција осциловања звучне виљушке, момент инерције, убрзање куглице која се котрља низ коси жлеб.</p> <p><b>2.ФИ.3.1.5.</b> Представља резултате мерења таблично и графички и на основу тога долази до емпиријске зависности: убрзања куглице од нагиба угла жлеба, силе трења од степена углачаности подлоге, периода осциловања физичког клатна од његове редуковане дужине, амплитуде амортизованог осциловања тега на опрузи од времена.</p> <p><b>2.ФИ.3.3.1.</b> Објашњава физичке појаве: деловање спољашњег електричног поља на дипол, различито понашање дијамагнетика, парамагнетика и феромагнетика у спољашњем магнетном пољу и, на основу тога, наводи примере практичне примене феромагнетика, магнетни хистерезис, принцип рада генератора наизменичне струје заснован на Фарадејевом закону електромагнетне индукције, принцип рада Теслиног трансформатора, притисак електромагнетних таласа.</p> <p><b>2.ФИ.3.3.3.</b> Разуме појам енергије електричног и магнетног поља и израчунава, на основу познатих релација, енергију електричног поља у плочастом кондензатору и магнетну енергију у соленоиду.</p> <p><b>2.ФИ.3.3.4.</b> Повезујући знања о макропојавама у области магнетизма са честичном структуром, односно атомом, разуме микропојаве, на пример, на основу познавања магнетног момента струјне контуре, разуме магнетни момент атома и његову везу са орбиталним моментом.</p> <p><b>2.ФИ.3.3.5.</b> Решава сложеније проблеме, рачунске и експерименталне задатке, и формулише научна објашњања појава примењујући законе електростатике, електродинамике и магнетизма и истраживачки приступ, не само у оквиру наставног предмета, већ их препознаје и решава и у пракси и свакодневном животу. На пример, осмишљава начин решавања проблема у струјним колима са R, L, C елементима, експериментално их одређује и тумачи добијене резултате; разуме физичке процесе и релације у вези са осцилаторним LC колом.</p> <p><b>2.ФИ.3.4.1.</b> Уме да одреди зависност увећања сферних сочива и огледала од положаја предмета и користи оптичку једначину за израчунавање параметара оптичких сочива.</p> <p><b>2.ФИ.3.4.2.</b> Зна да објасни конструктивну и деструктивну интерференцију.</p> <p><b>2.ФИ.3.4.4.</b> Објашњава дифракцију помоћу Хајгенсовог принципа; двојно преламање, Брустеров и Малусов закон.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– примењује законе геометријске оптике;</li> <li>– кратко опише физику људског ока и примену оптичких инструмената;</li> <li>– познаје штетне утицаје електромагнетног зрачења (сунце, соларијум, заваривање, далековод, трафо–станице, мобилни телефони, ...) и начине заштите;</li> <li>– самостално постави експеримент, прикупи податке мерењем, обради их на одговарајући начин (табеларно, графички) одреди тражену величину са грешком мерења, објасни резултате експеримента и процени њихову сагласност са предвиђањима (овај исход се односи на све наведене области);</li> <li>– решава квалитативне и квантитативне проблеме, јасно и прецизно изрази идеју, објасни поступак решавања и анализира добијени резултат (овај исход се односи на све наведене области);</li> <li>– безбедно по себе и околину рукује уређајима, алатима, материјалима;</li> <li>– анализира примере из свакодневног живота који потврђују значај физике за разумевање природних појава и развој природних наука и технологије;</li> <li>– самостално планира, скицира, реализује и презентује пројекат;</li> <li>– уочи проблем, самостално га дефинише, предложи могућа решења, истражи и постави експеримент.</li> </ul>	<p>4. Пригушене осцилације, одређивање логаритамског декремента</p> <p><b>МЕХАНИЧКИ ТАЛАСИ</b>      Врсте механичких таласа. Једначина таласа. Енергија и интензитет таласа. Одбијање и преламање таласа. Принцип суперпозиције. Прогресивни и стојећи таласи.</p> <p><i>Демонстрациони огледи:</i>      – Врсте таласа (помоћу таласне машине или таласне каде).      – Одбијање и преламање таласа (помоћу таласне каде, WSP уређаја...).</p> <p><b>АКУСТИКА</b>      Извори и карактеристике звука. Инфразвук и ултразвук. Доплеров ефекат.</p> <p><i>Демонстрациони огледи:</i>      – Својства звучних извора (монокорд, звучне виљушке, музички инструменти и сл.). Звучна резонанција.</p> <p><i>Лабораторијске вежбе:</i>      5. Мерење брзине звука у ваздуху (ваздушни стуб).</p> <p>6. Одређивање брзине звука помоћу Кунтове цеви са тонгенератором</p> <p><b>ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИ ТАЛАСИ</b>      Појам и Спектар електромагнетних таласа. Енергија и интензитет електромагнетних таласа.</p> <p><i>Демонстрациони огледи:</i>      – анимације на рачунару (Херцови огледи, радар, пренос радио таласа...)      – рад сензора</p> <p><i>Предлог за пројекат</i>      2. Пренос сигнала      3. Детекција објеката у атмосфери радари, рад контроле лета, невидљиви авион.</p> <p><b>ТАЛАСНА ОПТИКА</b>      Интерференција и Дифракција светлости. Поларизација светлости. Дисперзија светлости. Расејање и апсорпција светлости. Доплеров ефекат у оптици.</p> <p><i>Демонстрациони огледи:</i>      – Интерференција ласерске светлости      – Дифракција ласерске светлости на (оштрој ивици, пукотини, нити...)      – Поларизација светлости помоћу поларизационих филтера.      – Дисперзија беле светлости помоћу стаклене призме.</p> <p><i>Лабораторијска вежба:</i>      7. Мерење таласне дужине светлости дифракционом решетком.</p> <p><b>ГЕОМЕТРИЈСКА ОПТИКА</b>      Брзина светлости. Закони одбијања и преламања светлости. Тотална рефлексија. Огледала. Сочива.</p> <p><i>Демонстрациони огледи:</i>      – Оптика на магнетној табли (Закони геометријске оптике, Тотална рефлексија, Формирање ликова код огледала и сочива – магнетна табла или оптичка клупа).</p> <p><i>Лабораторијске вежбе:</i>      8. Одређивање индекса преламања планпаралелне плоче.</p> <p>9. Одређивање жижне даљине сочива.</p> <p><b>ОПТИЧКИ ИНСТРУМЕНТИ</b>      Око. Лупа. Микроскоп. Телескоп.</p> <p><i>Демонстрациони огледи:</i>      – Принцип рада оптичких инструмената.</p> <p><i>Лабораторијска вежба</i>      10. Одређивање увећања микроскопа.</p> <p><i>Предлог за пројекат</i>      4. Обновљиви извори енергије (ветрогенератори, соларни панели, мини хидроелектране,... еколошки аспекти, степен корисног дејства, трендови развоја)</p>
---	--	--

## ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ СМЕР

Разред	Трећи
Недељни фонд часова	1 + 0,5 часова
Годишњи фонд часова	37 + 18,5 часова

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ	ТЕМА
	По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	Кључни појмови садржаја програма
<p><b>2.ФИ.1.1.1.</b> Описује и објашњава физичке појаве: равномерно праволинијско кретање, равномерно променљиво праволинијско кретање, пренос притиска кроз течности и гасове, пливање тела, механичка осциловања и таласи.</p> <p><b>2.ФИ.1.1.6.</b> Познаје услове за настајање звука и зна да наведе његова основна својства као механичког таласа.</p> <p><b>2.ФИ.1.3.1.</b> Описује и објашњава физичке појаве: деловање електричног поља на наелектрисане честице и проводник, електростатичку заштиту, кретање наелектрисаних честица у електричном и магнетном пољу, магнетну интеракцију наелектрисања у кретању, узајамно деловање два паралелна праволинијска струјна проводника, појаву електромагнетне индукције, принцип рада генератора наизменичне струје.</p> <p><b>2.ФИ.1.3.3.</b> Познаје релације и физичке величине које описују деловање магнетног поља на наелектрисане честице и проводник са струјом (Лоренцова и Амперова сила).</p> <p><b>2.ФИ.1.3.4.</b> Разликује електромоторну силу и електрични напон, унутрашњу отпорност извора струје и електричну отпорност проводника и зна величине од којих зависи отпорност проводника. Разликује отпорности у колу једносмерне и наизменичне струје (термогена отпорност, капацитивна и индуктивна отпорност).</p> <p><b>2.ФИ.1.3.5.</b> Уме да објасни појаву електромагнетне индукције и зна Фарадејев закон.</p> <p><b>2.ФИ.1.3.6.</b> Наводи примере практичне примене знања из физике о електричним и магнетним појавама и решава једноставне проблеме и задатке користећи Кулонов, Омов и Џул–Ленцов закон и примењује их у пракси.</p> <p><b>2.ФИ.1.4.1.</b> Разуме природу светлости и њена основна својства (електромагнетна природа, видљиви део спектра, таласна дужина, фреквенција и брзина); уме да наброји и опише физичке појаве везане за таласну природу светлости.</p> <p><b>2.ФИ.1.4.2.</b> Описује и објашњава спектар електромагнетних таласа у видљивом делу и боје предмета.</p> <p><b>2.ФИ.1.4.3.</b> Познаје основне законе геометријске оптике: праволинијско простирање светлости, закон одбијања и преламања светлости и индекса преламања; тотална рефлексија и привидна дебљина и дубина; веза између оптичке „густине” и индекса преламања.</p> <p><b>2.ФИ.1.4.4.</b> Познаје основна својства огледала и сочива и објашњава формирање лика; разуме принцип рада лупе, зна шта је увећање, оптичка јачина оптичког елемента. Зна шта су главна оптичка оса и карактеристичне тачке сферних огледала и сочива и уме да нацрта лик предмета.</p> <p><b>2.ФИ.2.1.1.</b> Описује и објашњава физичке појаве: равномерно кружно кретање, равномерно променљиво кружно кретање, хоризонталан хитац, сударе тела, протицање идеалне течности, појам средње брзине, законе одржања, хармонијске пригушене осцилације.</p> <p><b>2.ФИ.2.1.4.</b> Познаје основне величине којима се описују механички таласи; користи везе између ових величина за објашњење појава код таласа; објашњава својства звука.</p> <p><b>2.ФИ.2.1.5.</b> Користи уређаје и мерне инструменте за мерење физичких величина, на пример, густине, средње брзине, убрзања, коефицијента трења клизања, константе еластичности опруге, брзине звука у ваздуху...; уме да представи резултате мерења таблично и графички и на основу тога дође до емпиријске зависности, на пример, силе трења од силе нормалног притиска, периода осциловања математичког клатна од његове дужине, периода осциловања тега на опрузи од масе тега.</p> <p><b>2.ФИ.2.3.1.</b> Објашњава физичке појаве: електрично пражњење у гасовима, појаву индуковане ЕМС у различитим случајевима, самоиндукцију и међусобну индукцију, настајање, основне карактеристике и спектар електромагнетних таласа, својства магнетног поља Земље.</p> <p><b>2.ФИ.2.3.4.</b> Зна отпорности у колу наизменичне струје и разлику између њих; примењује Омов закон за серијско RLC коло и уме да изрази активну снагу преко ефективних вредности наизменичне струје и напона.</p> <p><b>2.ФИ.2.3.5.</b> Решава проблеме и задатке примењујући законе електростатике, електродинамике и магнетизма; користи уређаје и мерне инструменте и на основу анализе добитних резултата долази до емпиријске зависности између физичких величина.</p> <p><b>2.ФИ.2.4.1.</b> Разуме и описује појаве таласне оптике (дифракцију и интерференцију, дисперзију, поларизацију, спектар).</p> <p><b>2.ФИ.2.4.2.</b> Зна Снелијус–Декартов закон као и апсолутни и релативни индекс преламања.</p> <p><b>2.ФИ.2.4.3.</b> Користи једначине сочива и огледала за објашњење и примену оптичких система (лупа, микроскоп, телескоп, спектроскоп).</p> <p><b>2.ФИ.2.4.4.</b> Уме да објасни недостатке (аберације) сочива и разуме основни начин исправљања далековидости и кратковидости људског ока.</p> <p><b>2.ФИ.2.4.5.</b> Разликује реалне од имагинарних ликова; уме да објасни преламање светлости кроз планпаралелну плочу и призму.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– користи научни језик физике за описивање физичких појава;</li> <li>– користи одговарајуће појмове, величине и законе за објашњавање основних карактеристика магнетног поља сталних магнета и електричне струје;</li> <li>– анализира кретање наелектрисаних честица у електричном и магнетном пољу и објашњава примену (осцилоскоп, масени сепаратор, циклотрон);</li> <li>– опише деловање магнетног поља на струјни проводник и наводи примере примене;</li> <li>– разликује материјале према магнетним својствима;</li> <li>– повезује индуковану електромоторну силу са променом магнетног флукса и наводи њену примену (трансформатори, магнетне кочнице);</li> <li>– разликује физичке величине код једносмерне и наизменичне електричне струје;</li> <li>– разликује појмове активне и реактивне отпорности и снаге код наизменичне струје;</li> <li>– процени и израчуна потрошњу електричне енергије</li> <li>– тумачи начин преношења електричне енергије на даљину (од генератора наизменичне струје до потрошача, степен корисног дејства);</li> <li>– анализира енергијске трансформације код хармонијских, пригушених и принудних осцилација;</li> <li>– објасни и анализира процесе у електричном осцилаторном колу;</li> <li>– разуме појам механичке резонанције, услове њеног настајања и примену;</li> <li>– опише и објасни различите врсте механичких таласа и њихове карактеристичне параметре;</li> <li>– примењује законе одбијања и преламања таласа;</li> <li>– разликује звук, ултразвук и инфразвук и познаје њихову примену;</li> <li>– разликује карактеристике звука (висина, јачина, боја), познаје штетан утицај буке и мере заштите;</li> <li>– анализира Доплеров ефекат у различитим ситуацијама;</li> <li>– објасни спектар електромагнетних таласа и наведе примере примене електромагнетног зрачења (пренос сигнала на даљину: мобилна телефонија, интернет, GPS; форензика...);</li> <li>– образлаже појаве које су последица таласне природе светлости и њихову примену (полариметар, спектарлни апарати, интерферометри, холографија, ...);</li> <li>– наведе и објасни примере оптичких појава у природи (дуга, фатаморгана, боје предмета...)</li> <li>– примењује законе геометријске оптике;</li> <li>– кратко опише физику људског ока и примену оптичких инструмената;</li> <li>– познаје штетне утицаје електромагнетног зрачења (сунце, соларијум, заваривање, далековод, трафо–станице, мобилни телефони, ...) и начине заштите;</li> <li>– самостално постави експеримент, прикупи податке мерењем, обради их на одговарајући начин (табеларно, графички) одреди тражену величину са грешком мерења, објасни резултате експеримента и процени њихову сагласност са предвиђањима (овај исход се односи на све наведене области);</li> </ul>	<p><b>МАГНЕТНО ПОЉЕ</b>  Магнетно поље и магнети.  Магнетна индукција, јачина магнетног поља и магнетни флукс.  Кретање наелектрисаних честица у магнетном и електричном пољу.  Деловање магнетног поља на струјне проводнике.  <i>Демонстрациони огледи:</i>  – Ерстедов оглед.  – Интеракција два паралелна струјна проводника.  – Деловање магнетног поља на електронски сноп.  – Деловање магнетног поља на рам са струјом.  – Лоренцова сила.  <i>Лабораторијска вежба:</i>  <b>1.</b> Одређивање хоризонталне компоненте магнетног поља Земље  <i>Предлог за пројекат</i>  <b>1.</b> Магнетно поље Земље (од историје и географије до физике, тангентна бусола, компас, мерење компоненти)  <b>ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА ИНДУКЦИЈА</b>  Појава електромагнетне индукције.  Фарадејев закон и Ленцово правило.  Електромагнетна индукција и закон одржања енергије.  <i>Демонстрациони огледи:</i>  – Појава електромагнетне индукције (помоћу магнета, калема и унимера, комплет расклопиви трансформатор).  – Ленцово правило.  <b>НАИЗМЕНИЧНА СТРУЈА</b>  Појам наизменичне струје. Вредности напона и струје.  Отпорности у колу наизменичне струје и Омов закон за RLC коло.  Снага наизменичне струје. Ефективне вредности напона и струје.  Пренос електричне енергије на даљину.  <i>Демонстрациони огледи:</i>  – Генератор, пренос енергије од извора до потрошача.  – Фазни померај наизменичне струје  – Демонстрациони трансформатор.  <i>Лабораторијска вежба:</i>  <b>11.</b> Омов закон за RLC коло.  <b>ХАРМОНИЈСКЕ ОСЦИЛАЦИЈЕ</b>  Механичке хармонијске осцилације. Енергија хармонијског осцилатора.  Математичко и физичко клатно.  Пригушене осцилације. Принудне осцилације, резонанција.  Електрично осцилаторно коло.  <i>Демонстрациони огледи:</i>  – Хармонијске осцилације (тег на еластичној опрузи, математичко клатно...)  – Пригушене осцилације.  – Појава резонанције (механичке и електричне).  <i>Лабораторијска вежба:</i>  <b>12.</b> Мерења помоћу математичког и физичког клатна.  <b>13.</b> Пригушене осцилације, одређивање логаритамског декремента  <b>МЕХАНИЧКИ ТАЛАСИ</b>  Врсте механичких таласа. Једначина таласа. Енергија и интензитет таласа.  Одбијање и преламање таласа.  Принцип суперпозиције. Прогресивни и стојећи таласи.  <i>Демонстрациони огледи:</i>  – Врсте таласа (помоћу таласне машине или таласне каде).  – Одбијање и преламање таласа (помоћу таласне каде, WSP уређаја...).</p>

**2.ФИ.3.1.3.** Објашњава појаве везане за принудне осцилације; пригушене осцилације, Доплеров ефекат и слагање таласа; зна да решава сложене задатке о осцилацијама и таласима.

**2.ФИ.3.1.4.** Описује и објашњава физичке појаве: котрљање, равномерно променљиво кружно кретање, френс механичких таласа кроз течности и гасове, динамичка равнотежа тела, механичка осциловања и таласи; користи уређаје и мерне инструменте за одређивање физичких величина, на пример, коефицијент површинског напона, модул еластичности, фреквенција осциловања звучне виљушке, момент инерције, убрзање куглице која се котрља низ коси жлеб.

**2.ФИ.3.1.5.** Представља резултате мерења таблично и графички и на основу тога долази до емпиријске зависности: убрзања куглице од нагибног угла жлеба, силе трења од степена углачаности подлоге, периода осциловања физичког клатна од његове редуковане дужине, амплитуде амортизованог осциловања тега на опрузи од времена.

**2.ФИ.3.3.1.** Објашњава физичке појаве: деловање спољашњег електричног поља на дипол, различито понашање дијамагнетика, парамагнетика и феромагнетика у спољашњем магнетном пољу и, на основу тога, наводи примере практичне примене феромагнетика, магнетни хистерезис, принцип рада генератора наизменичне струје заснован на Фарадејевом закону електромагнетне индукције, принцип рада Теслиног трансформатора, притисак електромагнетних таласа.

**2.ФИ.3.3.3.** Разуме појам енергије електричног и магнетног поља и израчунава, на основу познатих релација, енергију електричног поља у плочастом кондензатору и магнетну енергију у соленоиду.

**2.ФИ.3.3.4.** Повезујући знања о макропојавама у области магнетизма са честичном структуром, односно атомом, разуме микропојаве, на пример, на основу познавања магнетног момента струјне контуре, разуме магнетни момент атома и његову везу са орбиталним моментом.

**2.ФИ.3.3.5.** Решава сложеније проблеме, рачунске и експерименталне задатке, и формулише научна објашњења појава примењујући законе електростатике, електродинамике и магнетизма и истраживачки приступ, не само у оквиру наставног предмета, већ их препознаје и решава и у пракси и свакодневном животу. На пример, осмишљава начин решавања проблема у струјним колима са R, L, C елементима, експериментално их одређује и тумачи добијене резултате; разуме физичке процесе и релације у вези са осцилаторним LC колом.

**2.ФИ.3.4.1.** Уме да одреди зависност увећања сферних сочива и огледала од положаја предмета и користи оптичку једначину за израчунавање параметара оптичких сочива.

**2.ФИ.3.4.2.** Зна да објасни конструктивну и деструктивну интерференцију.

**2.ФИ.3.4.4.** Објашњава дифракцију помоћу Хајгенсовог принципа; двојно преламање, Брустеров и Малусов закон.

– решава квалитативне и квантитативне проблеме, јасно и прецизно изрази идеју, објасни поступак решавања и анализира добијени резултат (овај исход се односи на све наведене области);

– безбедно по себе и околину рукује уређајима, алатима, материјалима;

– анализира примере из свакодневног живота који потврђују значај физике за разумевање природних појава и развој природних наука и технологије;

– самостално планира, скицира, реализује и презентује пројекат;

– уочи проблем, самостално га дефинише, предложи могућа решења, истражи и постави експеримент.

## АКУСТИКА

Извори и карактеристике звука.

Инфразвук и ултразвук

Доплеров ефекат.

*Демонстрациони огледи:*

– Својства звучних извора (монокорд, звучне виљушке, музички инструменти и сл.). Звучна резонанција.

*Лабораторијске вежбе:*

**14.** Мерење брзине звука у ваздуху (ваздушни стуб).

**15.** Одређивање брзине звука помоћу Кунтове цеви са тонгенератором

## ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИ ТАЛАСИ

Појам и Спектар електромагнетних таласа.

Енергија и интензитет електромагнетних таласа.

*Демонстрациони огледи:*

– анимације на рачунару (Херцови огледи, радар, пренос радио таласа...)

– рад сензора

*Предлог за пројекат*

**2.** Пренос сигнала

**3.** Детекција објеката у атмосфери радари, рад контроле лета, невидљиви авион.

## ТАЛАСНА ОПТИКА

Интерференција и Дифракција светлости.

Поларизација светлости. Дисперзија светлости.

Расејање и апсорпција светлости.

Доплеров ефекат у оптици.

*Демонстрациони огледи:*

– Интерференција ласерске светлости

– Дифракција ласерске светлости на (оштрој ивици, пукотини, нити...)

– Поларизација светлости помоћу поларизационих филтера.

– Дисперзија беле светлости помоћу стаклене призме.

*Лабораторијска вежба:*

**16.** Мерење таласне дужине светлости дифракционим решетком.

## ГЕОМЕТРИЈСКА ОПТИКА

Брзина светлости.

Закони одбијања и преламања светлости. Тотална рефлексија. Огледала.

Сочива.

*Демонстрациони огледи:*

– Оптика на магнетној табли (Закони геометријске оптике, Тотална рефлексија, Формирање ликова код огледала и сочива – магнетна табла или оптичка клупа).

*Лабораторијске вежбе:*

**17.** Одређивање индекса преламања планпаралелне плоче.

**18.** Одређивање жижне даљине сочива.

## ОПТИЧКИ ИНСТРУМЕНТИ

Око. Лупа. Микроскоп. Телескоп.

*Демонстрациони огледи:*

– Принцип рада оптичких инструмената.

*Лабораторијска вежба*

**19.** Одређивање увећања микроскопа.

*Предлог за пројекат*

**4.** Обновљиви извори енергије (ветрогенератори, соларни панели, мини хидроелектране,...еколошки аспекти, степен корисног дејства, трендови развоја)

## УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Полазна одређења при дефинисању исхода и конципирању програма физике били су усвојени стандарди постигнућа ученика у општем средњем образовању, међупредметне компетенције и циљ учења физике.

Програм наставе и учења у гимназији надовезује се структурно и садржајно на програм физике у основној школи и даје добру основу за праћење програма физике у даљем школовању, првенствено на природно-научним и техничким факултетима, али и на свим осталим на којима физика као фундаментална наука има примену у струци (медицина, стоматологија, биологија...).

Ученици гимназије треба да усвоје појмове и законе физике на основу којих ће разумети појаве у природи и имати целовиту слику о значају и месту физике у образовању и животу уопште.

Стицањем знања и вештина ученици се оспособљавају за решавање практичних и теоријских проблема, развој критичког мишљења и логичког закључивања.

Полазна одређења утицала су на избор програмских садржаја и метода логичког закључивања, демонстрационих огледа и лабораторијских вежби.

### I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености кабинета за физику, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити.

Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи–глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по областима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

## II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

За трећи разред гимназије постоје три модела за остваривање програма, који се разликују по обиму, као што је представљено у табели. Садржаји су подељени на одређени број тематских целина, а теме су исте за сва три модела (природно-математички смер, општи тип и друштвено-језички смер). Свака од тематских целина садржи одређени број наставних јединица.

Оријентациони број часова по темама и број часова предвиђених за израду лабораторијских вежби дат је у табели:

Редни број теме	Наслов теме	Број часова		Број часова за лабораторијске вежбе		Укупан број часова за наставну тему	
		ПМ	ДЈ	ОТ	ДЈ	ОТ	ДЈ
1.	Магнетно поље	12		2		14	
2.	Електромагнетна индукција	7				7	
3.	Наизменична струја	8		2		10	
4.	Хармонијске осцилације	9		4		13	
5.	Механички таласи	8				8	
6.	Акустика	4		3		7	
7.	Електромагнетни таласи	5				5	
8.	Таласна оптика	12		2		14	
9.	Геометријска оптика	7		4		11	
10.	Оптички инструменти	2		1,5		3,5	
Укупно		74		18,5		92,5	

Редни број теме	Наслов теме	Број часова		Број часова за лабораторијске вежбе		Укупан број часова за наставну тему	
		ОТ	ДЈ	ОТ	ДЈ	ОТ	ДЈ
1.	Магнетно поље	5	5	5	2,5	10	7,5
2.	Електромагнетна индукција	4	4	4	2	8	6
3.	Наизменична струја	4	4	4	2	8	6
4.	Хармонијске осцилације	5	5	5	2,5	10	7,5
5.	Механички таласи	4	4	4	2	8	6
6.	Акустика	2	2	2	1	4	3
7.	Електромагнетни таласи	3	3	3	1,5	6	4,5
8.	Таласна оптика	5	5	5	2,5	10	7,5
	Геометријска оптика	4	4	4	2	8	6
	Оптички инструменти	1	1	1	0,5	2	1,5
Укупно		37	37	37	18,5	74	55,5

### Смернице за реализацију наставних тема

У оквиру наставних тема које су у програму трећег разреда, од сваког ученика се на крају средњошколског образовања очекује продубљено и проширено знање у односу на основношколски ниво. Већ познате појмове треба даље развијати и повезивати их са новим појмовима, физичким величинама и законитостима који се користе за објашњење физичких појава.

#### 1. Магнетно поље

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Магнетно поље струјног проводника. Магнетна индукција и јачина магнетног поља. Линије поља и магнетни флуks. Лоренцова сила. Кретање наелектрисаних честица у магнетном и електричном пољу. Одређивање специфичног наелектрисања честица, циклотрон. Магнетна интеракција наелектрисања у кретању. Амперова сила. Узајамно деловање два паралелна праволинијска струјна проводника. Деловање магнетног поља на проводни рам (принцип рада електричних инструмената). Магнетници. Магнетни момент атома, дијамагнетици и парамагнетици. Феромагнетици. Магнетно поље у супстанцији.

#### 2. Електромагнетна индукција

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Појава електромагнетне индукције. Електромагнетна индукција и Лоренцова сила. Индуковање ЕМС у непокретном проводнику. Фарадејев закон и Ленцово правило. Електромагнетна индукција и закон одржања енергије. Узајамна индукција и самоиндукција. Енергија магнетног поља у солениду. Запреминска густина енергије магнетног поља.

У оквиру наставних тема Магнетно поље и Електромагнетна индукција на крају трећег разреда од сваког ученика очекује се продубљено и проширено знање у односу на основношколски ниво. Већ познате појмове треба даље развијати и повезивати их са новим појмовима, физичким величинама и законитостима који се користе за објашњење и разумевање електромагнетних појава.

Треба имати у виду да повезивање основних појмова из области електростатике са магнетним пољем и својствима наелектрисања у кретању омогућава разумевање појмова, физичких величина и физичких закона у области електромагнетизма, а касније и многих апстрактних појмова у области савремене физике.

Познавање магнетних својстава материјала омогућава сваком ученику боље разумевање њиховог значаја за развој нових технологија.

У наставном процесу потребно је омогућити сваком ученику да теоријске садржаје из ових области, кад год је то могуће, учи кроз експериментални рад. Електромагнетизам у том погледу пружа велике могућности. Многе електромагнетне појаве могу се демонстрирати, а лабораторијске вежбе омогућавају једноставна мерења и прорачуне.

Наставу треба планирати да буде ефикасан и рационалан процес у коме су заступљене различите методе и облици рада, што доприноси да ученици буду активни учесници образовног процеса. То је посебно важно сада када је недељни фонд часова физике смањен.

*Осмислити пројекат из области* Магнетно поље Земље (од историје и географије до физике, тангентна бусола, компас, мерење компоненти)

Избор задатака, како рачунских, тако и квалитативних је велики и могу да буду илустрација практичне примене. Електромагнетна индукција има примену у електротехници (генератор наизменичне струје ради на принципу електромагнетне индукције).

На средњем и напредном нивоу ученици би требало да схвате три основне идеје кроз које се остварују садржаји електромагнетизма и физике уопште. То су структура супстанције (на молекулском, атомском и субатомском нивоу), закони одржања и физичка поља као носиоци узајамног деловања физичких тела и честица.

Препоручени број часова за обраду ове две теме са целим одељењем у гимназији друштвено-језичког смера и општег типа је 9 часова. Имајући да у виду да је за реализацију овог броја часова потребно девет седмица, припадајући број часова када се одељења деле на групе је 4,5 за друштвено-језички смер, а 9 за општи тип. У току ових часова се могу реализовати лабораторијска вежба, демонстрациони огледи, приказати симулације, образовни филмови у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

### 3. Наизменична струја

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Генератор наизменичне струје. Синусоидални напон и струја. Отпорности у колу наизменичне струје и Омов закон за RLC коло. Снага наизменичне струје. Ефективне вредности напона и струје. Трансформатор. Пренос електричне енергије на даљину. Појам о трофазној струји.

Полазећи од раније стечених знања о једносмерној струји, навести разлике и представити карактеристике наизменичне струје уз коришћење одговарајућих демонстрационих огледа. Нагласити разлику између тренутне и ефективне вредности напона и јачине наизменичне електричне струје.

Користећи векторско представљање напона и јачине струје у колу наизменичне струје извести формулу за импедансу. Посебно дискутовати појам снаге код наизменичне струје и преноса електричне енергије на даљину истичући предности употребе наизменичне у односу на једносмерну струју.

Кроз демонстрационе огледе представити напон и јачину струје као функције времена, зависност импедансе сложеног кола наизменичне струје од величине фазног помераја, принцип рада трансформатора и генератора.

Лабораторијском вежбом проверити важење Омвог закона за RLC коло.

Препоручени број часова за обраду ове теме са целим одељењем у гимназији друштвено-језичког смера и општег типа је 4 часа. Имајући да у виду да је за реализацију овог броја часова потребно четири седмице, припадајући број часова када се одељења деле на групе је 2 за друштвено-језички смер, а 4 за општи тип. У току ових часова се могу реализовати лабораторијска вежба, демонстрациони огледи, приказати симулације, образовни филмови у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама

### 4. Хармонијске осцилације

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Механички хармонијски осцилатор и величине којима се описује његово кретање. Енергија хармониј-

ског осцилатора; Математичко и физичко клатно; Слагање осцилација; Разлагање кретања на хармонике, спектар; Пригушене осцилације; Принудне осцилације, резонанција; Електрично осцилаторно коло.

Наведени садржаји имају за циљ да се ученици упознају са основним појмовима и величинама којима се описује хармонијско осциловање, са посебним нагласком на то да је усвојеност ових садржаја код ученика, услов за описивање, разумевање и анализу појава из наредне области Механички таласи. Природна повезаност ове две области може послужити као пример јединства физичких појава.

У оквиру ове теме предвиђене су и две лабораторијске вежбе и низа демонстрационих огледа, али је прикладно користити и компјутерске симулације као допуну.

Препоручени број часова за обраду ове теме са целим одељењем у гимназији друштвено-језичког смера и општег типа је 5 часова. Имајући да у виду да је за реализацију овог броја часова потребно четири седмице, припадајући број часова када се одељења деле на групе је 2,5 за друштвено-језички смер, а 5 за општи тип. У току ових часова се могу реализовати лабораторијска вежба, демонстрациони огледи, приказати симулације, образовни филмови у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

### 5. Механички таласи

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Таласно кретање и појмови који га дефинишу; Врсте таласа; Једначина таласа; Енергија и интензитет таласа; Одбијање и преламање таласа; Принцип суперпозиције; Прогресивни и стојећи таласи.

Таласно кретање као сложенији облик кретања од осцилаторног захтева посебну пажњу при усвајању ових садржаја. Поред демонстрационих огледа, када има услова за њихову реализацију, погодан је користити и филмове и анимације, а све у циљу правилног разумевања овог феномена.

Препоручени број часова за обраду ове теме са целим одељењем у гимназији друштвено-језичког смера и општег типа је 4 часа. Имајући да у виду да је за реализацију овог броја часова потребно четири седмице, припадајући број часова када се одељења деле на групе је 2 за друштвено-језички смер, а 4 за општи тип. У току ових часова се могу реализовати демонстрациони огледи, приказати симулације, образовни филмови у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

### 6. Акустика

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Извори и карактеристике звука; Пријемници звука, ухо; Инфразвук и ултразвук и њихове примене; Доплеров ефекат.

Величине којима се описују механички таласи, али и везе између ових величина могу се користити за објашњење појава у акустици. Тиме се на очигледан начин демонстрира применљивост стеченог знања.

У оквиру ове теме предвиђене су и две лабораторијске вежбе, али и низа демонстрационих огледа.

Кроз обраду ове теме, отвара се низ могућих корелација са другим предметима, што може помоћи ученицима да разумеју значај знања стечених у оквиру физике. Области са којима се може повезати ова тема су: фонетика, биологија, музика итд.

*Осмислити пројекат из области* Мерење брзине звука помоћу осцилоскопа (Лисажеове фигуре).

Препоручени број часова за обраду ове теме са целим одељењем у гимназији друштвено-језичког смера и општег типа је 2 часа. Имајући да у виду да је за реализацију овог броја часова потребно две седмице, припадајући број часова када се одељења деле на групе је 1 за друштвено-језички смер, а 2 за општи тип. У току ових часова се могу реализовати демонстрациони огледи, лабораторијска вежба, приказати симулације, образовни филмови у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

## 7. Електромагнетни таласи

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Настајање и основне карактеристике електромагнетних таласа. Спектар електромагнетних таласа. Енергија и интензитет електромагнетних таласа. Пренос сигнала.

Повезујући стечена знања о електричном и магнетном пољу са осцилацијама у LC колу објаснити услове настанка и простирања електромагнетних таласа. Карактеристике електромагнетних таласа обрадити кроз поређење електромагнетног и механичког таласа. У оквиру дискусије о спектру истаћи својства појединих врста електромагнетних таласа и нагласити њихову улогу у свакодневном животу човека.

*Осмислити пројекат из области* Пренос сигнала.

*Осмислити пројекат из области* Детекција објеката у атмосфери радарима, рад контроле лета, невидљиви авион.

Препоручени број часова за обраду ове теме са целим одељењем у гимназији друштвено-језичког смера и општег типа је 3 часа. Имајући да у виду да је за реализацију овог броја часова потребно три седмице, припадајући број часова када се одељења деле на групе је 1,5 за друштвено-језички смер, а 3 за општи тип. У току ових часова се могу реализовати лабораторијска вежба, демонстрациони огледи, приказати симулације, образовни филмови у зависности од тога шта је на располагању наставницима у школама.

## 8. Таласна оптика

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Интерференција светлости. Јунгов оглед и други примери интерференције. Мајкелсонов интерферометар. Дифракција светлости на пукотини. Дифракциона решетка. Разлагање полихроматске светлости. Појам о дифракцији X-зрака. Поларизација таласа. Поларизација светлости при проласку кроз кристале и при одбијању и преламању (Малусов и Брустеров закон). Двојно преламање. Обртање равни поларизације. Дисперзија светлости (нормална и аномална). Разлагање беле светлости на компоненте. Расејање и апсорпција светлости. Доплеров ефекат у оптици.

Појаве дифракције и интерференције искористити за извођење закључка о слојеној (дуалној) природи светлости. Конструктивну и деструктивну интерференцију демонстрирати користећи Јунгов оглед и одбијање преломљене светлости на клину. Услов за интерференциони максимум и минимум представити као последицу путне разлике два таласа. Принцип рада и историјски значај Мајкелсоновог интерферометра искористити и за његову употребу у савременој спектроскопији. Појаву дифракције светлости објаснити на једном отвору као и на дифракционој решетки као и услове за настајање дифракционих максимума и минимума. Излагање заокружити демонстрацијом и објашњењем разлагања полихроматске светлости на дифракционој решетки. Поларизацију светлости демонстрирати помоћу два пара сунчаних наочара и користити као доказ да је светлост трансверзални талас. Приказати законе који важе при поларизацији светлости на кристалима и при одбијању и преламању. Објаснити значај појава двојног преламања на кристалима и обртања равни поларизације на кварцу, као и појаве дисперзије, расејања и апсорпције светлости.

## 9. Геометријска оптика

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Мерење брзине светлости. Закони одбијања и преламања светлости. Тотална рефлексција. Преламање светлости кроз призму и планпаралелну плочу. Сферна огледала. Једначина огледала. Сочива. Једначина сочива. Недостаци сочива.

## 10. Оптички инструменти

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Основни појмови (видни угао, увећање). Око. Лупа. Микроскоп. Телескоп.

У оквиру наставних тема Геометријска оптика и Оптички инструменти на крају трећег разреда од сваког ученика очекује се продубљено и проширено знање у односу на основношколски

ниво. Већ познате појмове треба даље развијати и повезивати их са новим појмовима, физичким величинама и законитостима који се користе за објашњење и разумевање светлосних појава.

Познавање оптичких својстава материјала омогућава сваком ученику боље разумевање њиховог значаја за развој нових технологија.

У наставном процесу потребно је омогућити сваком ученику да теоријске садржаје из ових области, кад год је то могуће, учи кроз експериментални рад.

Наставни процес треба тако планирати да буде ефикасан и рационалан у коме би требало да буду заступљене различите методе и облици рада, што би допринело да ученици буду активни учесници образовног процеса. Геометријска оптика у том погледу пружа велике могућности. Многе светлосне појаве могу се демонстрирати а лабораторијске вежбе омогућавају једноставна мерења и прорачуне.

Избор задатака, како рачунских, тако и квалитативних је велики и могу да буду илустрација практичне примене. Тотална рефлексција има примену у технологији преноса сигнала.

На средњем и напредном нивоу ученици би требало да схвате основне идеје кроз које се остварују садржаји геометријске и таласне оптике.

*Осмислити пројекат из области* Снимање топлотним камерама – физичке основе (објективне и субјективне фотометријске величине, фотометри, топлотни сензори), примена, анализа снимака.

*Осмислити пројекат из области* Обновљиви извори енергије (ветрогенератори, соларни панели, мини хидроелектране... еколошки аспекти, степен корисног дејства, трендови развоја).

При реализацији ових садржаја у гимназији општег типа и у друштвено језичком смеру гимназије, смернице су исте само садржаје треба прилагодити броју часова. Јер основна знања из Оптике (таласна оптика, геометријска оптика, оптички инструменти) представљају део опште културе и омогућавају праћење основних информација везаних за достигнућа савремене физике.

Имајући у виду број часова на којима се ученици могу упознати са новим феноменима, физичким величинама којима се описују и везама између њих, акценат би било пожељно ставити на квалитативне проблеме, пре свега на оне који се односе на реалне ситуације у којима се ученици могу наћи. Пожељно би било организовати ученике за самостални рад у оквиру изабраних пројектних задатака.

Предвиђене лабораторијске вежбе треба да омогуће постизање специфичних исхода (мерење физичких величина, утврђивање везе и потврђивање закона, графичко и табеларно представљање измерених величина, израчунавање грешке мерења, представљање резултата мерења...) као и да оспособе ученике да безбедно рукују мерним уређајима и опремом.

Програмски садржаји доследно су приказани у форми која задовољава основне методске захтеве наставе физике:

- *Поступност* (од простијег ка сложенијем) при упознавању нових појмова и формулисању закона.
- *Очигледност* при излагању наставних садржаја (уз сваку тематску целину побројано је више демонстрационих огледа, а треба користити и симулације).
- *Повезаност наставних садржаја* (хоризонтална и вертикална).

Програм предвиђа да се унутар сваке веће тематске целине, после поступног и аналитичног излагања појединачних програмских садржаја, кроз систематизацију и обнављање изложеног градива, изврши синтеза битних чињеница и закључака и да се кроз њихово обнављање омогући да их ученици у потпуности разумеју и трајно усвоје. Поред тога, сваку тематску целину требало би започети обнављањем одговарајућег дела градива из основне школе или претходног разреда. Тиме се постиже и вертикално повезивање програмских садржаја. Веома је важно да се кроз рад води рачуна о овом захтеву Програма, јер се тиме наглашава чињеница да су у физици све области међусобно повезане и омогућује се да ученик сагледа физику као кохерентну научну дисциплину у којој се почетак проучавања нове појаве наслања на резултате проучавања неких претходних.

Редослед проучавања појединих тема није потпуно обавезујући. Наставник може распоредити садржаје према својој процени.

**Методичко остваривање садржаја програма** у настави физике захтева да целокупни наставни процес буде прожет трима основним физичким идејама: структуром супстанције (на молекулском, атомском и субатомском нивоу), законима одржања (пре свега енергије) и физичким пољима као носиоцима узајамно деловања физичких објеката. Даљи захтев је да се физичке појаве и процеси тумаче у настави паралелним спровођењем, где год је то могуће, макроприлаза и микроприлаза у обради садржаја.

Физику је нужно представити ученицима као живу, недовршену науку, која се непрекидно интензивно развија и мења, а не као скуп завршених података, непроменљивих закона, теорија и модела. Зато је нужно истаћи проблеме које физика решава у садашњем времену.

Данас је физика експликативна, теоријска и фундаментална наука и њеним изучавањем, заједно са осталим природним наукама, стичу се основе научног погледа на свет. Идеја фундаменталности физике у природним наукама мора да доминира у настави физике.

Ширењу видика ученика допринеће објашњење појмова и категорија, као што су физичке величине, физички закони, однос експеримента и теорије, веза физике са осталим наукама, са примењеним наукама и са техником. Стицање техничке културе кроз наставу физике састоји се у примени знања при решавању техничких задатака и коришћењу техничких уређаја. Значајно је указати на везу физике и филозофије. Потребно је навести и етичке проблеме који се јављају као последица развијања науке и технике. После изучавања одговарајућих тематских целина, нужно је указати на потребу заштите животне средине и на тај начин развијати еколошке компетенције и свест ученика.

Овако формулисан концепт наставе физике захтева појачано експериментално заснивање наставног процеса (демонстрациони огледи и лабораторијске вежбе, односно практични рад ученика).

Савремена настава физике подразумева примену различитих метода и облика рада, разноврсних дидактичких поступака у наставном процесу (пројектна, проблемска, активна настава и кооперативно учење) који омогућавају остваривање циља и исхода наставе физике.

Основне методе рада са ученицима у настави физике су:

1. излагање садржаја теме уз одговарајуће демонстрационе огледе;
2. методе логичког закључивања ученика;
3. решавање проблема (квалитативни и квантитативни);
4. лабораторијске вежбе;
5. коришћење и других начина рада који доприносе бољем разумевању садржаја теме (домаћи задаци, семинарски радови, пројекти, допунска настава, додатна настава...)

**Демонстрациони огледи** чине саставни део редовне наставе физике. Они омогућавају развијање радозналости и интереса за физику и истраживачки приступ природним наукама. Како су уз сваку тематску целину планирани демонстрациони огледи, ученици ће непосредно учествовати у реализацији огледа, а на наставнику је да наведе ученика да својим речима, на основу сопственог расуђивања, опише појаву коју демонстрира. Потом наставник, користећи прецизни језик физике, дефинише нове појмове (величине) и речима формулише закон појаве. Када се прође кроз све етапе у излагању садржаја теме (оглед, учеников опис појаве, дефинисање појмова и формулисање закона), прелази се на презентовање закона у математичкој форми. Оваква активна позиција ученика у процесу конструкције знања доприноси трајнијим и квалитетнијим постигнућима.

Пожељно је да једноставне експерименте изводе ученици (самостално или по групама) на часу или да их осмисле, ураде, анализирају и обраде код куће, користећи предмете и материјале из свакодневног живота. Наравно, наставници који имају могућности треба да у настави користе и сложеније експерименте.

У настави свакако треба користити и рачунаре (симулације експерименталних појава, лабораторијске вежбе и обрада резултата

мерења, моделирање, самостални пројекти ученика у облику семинарских радова и сл.). Препорука је да се, уколико недостаје одговарајућа опрема у кабинетима, користе постојећи ИКТ алати који симулирају физичке појаве, обрађују и приказују резултате мерења.

Програм предвиђа коришћење разних **метода логичког закључивања** који су иначе присутни у физици као научној дисциплини (индуктивни, дедуктивни, закључивање по аналогји итд.). Наставник сам треба да одабере најпогоднији приступ у обради сваке конкретне теме у складу са потребама и могућностима ученика, као и наставним средствима којима располаже.

На садржајима програма може се у потпуности илустровати суштина методологије истраживачког приступа у физици и другим природним наукама: посматрање појаве, уочавање битних својстава система на којима се појава одвија, занемаривање мање значајних својстава и параметара система, мерење у циљу проналажења међузависности одабраних величина, планирање нових експеримената ради прецизнијег утврђивања тражених односа, формулисање физичких закона. У неким случајевима методички је целисходно увођење дедуктивне методе у наставу (нпр. показати како из закона одржања следе неки мање општи физички закони и сл.).

**Решавање проблема** је један од основних начина реализације наставе физике. Наставник поставља проблем ученицима и препушта да они самостално, у паровима или у тиму дођу до решења, по потреби усмерава ученике, подсећајући их питањима на нешто што су научили и сада треба да примене, упућује их на извођење експеримента који може довести до решења проблема и слично.

Решавање задатака је важна метода за увежбавање примене знања. Њоме се постиже: конкретизација теоријских знања; обнављање, продубљивање и утврђивање знања; кориговање ученичких знања и умећа; развијање логичког мишљења; подстицање ученика на иницијативу; стицање самопоуздања и самосталности у раду...

Оптимальни ефекти решавања задатака у процесу учења физике остварују се добро осмишљеним комбиновањем квалитативних (задачи–питања), квантитативних (рачунских), графичких и експерименталних задатака.

Вежбање решавања рачунских задатака је важна компонента учења физике. Како оно за ученике често представља вид учења са најсложенијим захтевима, наставник је обавезан да им да одговарајуће инструкције, напомене и савете у вези са решавањем задатака. Напомене треба да се односе на типове задатака у датој теми, најчешће грешке при решавању таквих задатака, различите приступе решавању...

При решавању квантитативних задатака у задатку прво треба на прави начин сагледати физичке садржаје, па тек после тога прехи на математичко формулисање и израчунавање. Наиме, решавање задатака одвија се кроз три етапе: физичка анализа задатка, математичко израчунавање и дискусија резултата. У првој етапи уочавају се физичке појаве на које се односи задатак, а затим се набрајају и речима исказују закони по којима се појаве одвијају. У другој етапи се, на основу математичке форме закона, израчунава вредност тражене величине. У трећој етапи тражи се физичко тумачење добијеног резултата. Ова дискусија на крају омогућава наставнику да код ученика развија критичко мишљење.

Потребно је пажљиво одабрати задатке који, ако је могуће, имају непосредну везу са реалним ситуацијама. Такође је важно да ученици правилно вреднују добијени резултат, као и његов правилан запис. Посебно треба обратити пажњу на доступност при избору задатака, од најједноставнијих ка онима који захтевају анализу и синтезу стечених знања.

**Лабораторијске вежбе** чине саставни део редовне наставе и организују се тако што се при изради вежби одељење дели на два дела а ученици вежбе раде у групама, 2–3 ученика.

За сваку вежбу ученици унапред треба да добију одговарајућа упутства.

Час експерименталних вежби састоји се из уводног дела, мерења и записивања резултата мерења и обраде добијених података.

У уводном делу часа наставник проверава да ли су ученици спремни за вежбу, упознаје их са мерним инструментима и осталим деловима апаратуре за вежбу, указује на мере предострожности ко-

јих се морају придржавати ради сопствене сигурности, при руковању апаратима, електричним изворима, разним уређајима и сл.

Док ученици врше мерења, наставник активно прати њихов рад, дискретно их надгледа и, кад затреба, објашњава и помаже.

При обради резултата мерења ученици се придржавају правила за табеларни приказ података, цртање графика, израчунавање заокружених вредности и грешке мерења (са тим правилима наставник треба да их упозна унапред или да она буду део писаних упутстава за вежбе).

Слободне активности ученика, који су посебно заинтересовани за физику, могу се организовати кроз разне секције младих физичара као и у сарадњи са центрима за таленте и промоцију и популаризацију науке.

Програм физике омогућава примену различитих облика рада од фронталног, рада у тиму, индивидуалног рада, рада у пару или групи. Самостални рад ученика треба посебно неговати. Овај облик рада је ученицима најинтересантнији, више су мотивисани, па лакше усвајају знање. Уз то се развија и њихово интересовање и смисао за истраживачки рад, као и способност тимског рада и сарадње. Овакв приступ обради наставне теме захтева добру припрему наставника: одабрати тему, припремити одговарајућа наставна средства и опрему, поделити ученике у групе тако да сваки појединац у групи може дати одговарајући допринос, дати неопходна минимална упутства...

### III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се остварени ниво постигнућа и напредовање током процеса учења. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је да буде усклађено са принципима оцењивања (Правилник о оцењивању у средњој школи).

Наставник је дужан да континуирано прати рад сваког ученика кроз непрекидно проверавање његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе: демонстрационих огледа, предавања, решавања квантитативних и квалитативних задатака, лабораторијских вежби, семинарских радова и пројеката...

У сваком разреду треба континуирано проверавати и вредновати компетенције (знања, вештине и ставове) ученика помоћу усменог испитивања, кратких писмених провера, тестова на крају већих целина, контролних рачунских вежби и провером експерименталних вештина. Наставник физике треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.

На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест. Овај тест је инструмент провере предзнања и потенцијала ученика. На крају школске године, такође, треба спровести систематизације градива и проверити ниво постигнућа ученика и степен остварености образовних стандарда.

## ФИЗИКА

### ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР

Разред	Четврти
Недељни фонд часова	3 + 1 час
Годишњи фонд часова	99 + 33 часа

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА Кључни појмови садржаја програма
<p><b>2.ФИ.1.5.1.</b> Наводи својства фотона и микрочестица.</p> <p><b>2.ФИ.1.5.2.</b> Описује основне појаве у микросвету, емисију и апсорпцију фотона, радиоактивност, фисију и фузију, рендгенско зрачење.</p> <p><b>2.ФИ.1.5.3.</b> Описује основне моделе у атомској физици, Радефордов и Боров модел атома, модел језгра, модел молекула.</p> <p><b>2.ФИ.1.5.4.</b> Набраја својства рендгенског и ласерског зрачења, као и алфа, бета и гама зрачења.</p> <p><b>2.ФИ.1.5.5.</b> Препознаје опасност од електромагнетног и радиоактивног зрачења; зна основе дозиметрије; познаје примену изотопа, рендгенског и ласерског зрачења у медицини и осталим областима.</p> <p><b>2.ФИ.2.5.1.</b> Зна основе специјалне теорије релативности и појмове контракција дужине и дилатација времена.</p> <p><b>2.ФИ.2.5.2.</b> Разуме основна својства проводника, полупроводника и изолатора на основу зонске теорије кристала. Зна основна својства суперпроводника.</p> <p><b>2.ФИ.2.5.3.</b> Објашњава појаве: фотоелектат, радиоактивност, трансмутација елемената, фисија, фузија, емисија и апсорпција зрачења, енергија везе, стимулирано зрачење и ласерски ефекат.</p> <p><b>2.ФИ.2.5.4.</b> Објашњава основне моделе у атомској физици, Борове нивое енергије, изградњу периодног система, структуру језгра.</p> <p><b>2.ФИ.2.5.5.</b> Зна поделу и основне карактеристике елементарних честица (фермиони и бозони), као и интеракције међу њима.</p> <p><b>2.ФИ.2.5.6.</b> Познаје закон апсорпције зрачења при проласку кроз материјале.</p> <p><b>2.ФИ.3.5.1.</b> Тумачи релативистички карактер времена, дужине и масе; разуме везу масе и енергије. Зна шта објашњава Општа теорија релативности.</p> <p><b>2.ФИ.3.5.2.</b> Анализира појаве: фотоелектат, Комптонов ефекат, радиоактивност, рендгенско зрачење, зрачење апсолутног црног тела, нуклеарне реакције, закон радиоактивног распада.</p> <p><b>2.ФИ.3.5.3.</b> Примењује Боров модел атома за објашњење спектра атома и изградњу Периодног система елемената и зонску теорију кристала за објашњење проводљивости метала и својстава полупроводника.</p> <p><b>2.ФИ.3.5.4.</b> Анализира Де Бројеву релацију, Хајзенбергове релације неодређености и дуалну природу материје.</p> <p><b>2.ФИ.3.5.5.</b> Користи решења Шредингерове једначине за објашњење квантних ефеката у микросвету.</p> <p><b>2.ФИ.1.6.1.</b> Наводи Кеплерове законе и основне јединице за удаљеност у астрономији, зна Њутнов закон гравитације и да гравитационо дејство Сунца и Месеца изазива плиму и осеку.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– користи научни језик за описивање физичких појава;</li> <li>– формулише постулате специјалне теорије релативности и објашњава релативистичке ефекте;</li> <li>– повезује релативистички импулс и енергију са масом;</li> <li>– користи квантну природу електромагнетног зрачења за објашњење природе зрачења апсолутно црног тела и фотоелектат;</li> <li>– повезује таласна и корпускуларна својства честица (фотона, електрона) и наводи појаве које то потврђују;</li> <li>– познаје физички смисао Шредингерове једначине и својствених вредности енергије честице;</li> <li>– анализира спектар атома водоника користећи Борове постулате;</li> <li>– објашњава структуру периодног система елемената помоћу квантних бројева;</li> <li>– повезује примену рендгенског зрачења са његовим својствима;</li> <li>– на основу зонске теорије кристала закључује о њиховој проводљивости;</li> <li>– познаје услове настанка и примену суперпроводљивости;</li> <li>– описује својства сопствених и примесних полупроводника и познаје њихову примену (исправљачи, галваноманетни и термоелектрични ефекти,...);</li> <li>– објасни основни принцип рада ласера, повезује карактеристике ласерског зрачења са његовом применом;</li> <li>– објасни модел и структуру језгра и својства нуклеарних сила;</li> <li>– разуме примену и опасности природног и вештачког радиоактивног зрачења;</li> <li>– објашњава интеракцију радиоактивног зрачења са материјалима и мери интензитет зрачења;</li> <li>– придржава се мера заштите од радиоактивног зрачења;</li> </ul>	<p><b>РЕЛАТИВИСТИЧКА ФИЗИКА</b> Појам и Основни постулати специјалне теорије релативности. Релативистички карактер времена и дужине. Релативистички импулс и енергија и Закони одржања.</p> <p><b>КВАНТНА ПРИРОДА ЕЛЕКТРОМАГНЕТНОГ ЗРАЧЕЊА</b> Закони Топлотног зрачења. Планкова хипотеза. Фотоелектрични ефекат. Фотон. Корпускуларно-таласни дуализам светлости.</p> <p><i>Демонстрациони оглед:</i> – Фотоелектат (помоћу фотоћелије).</p> <p><b>ТАЛАСНА СВОЈСТВА ЧЕСТИЦА И ПОЈАМ О КВАНТНОЈ МЕХАНИЦИ</b> Честично-таласни дуализам. Де Бројева хипотеза. Појам о Шредингерој једначини. Квантовање енергије</p> <p><b>КВАНТНА ТЕОРИЈА АТОМА</b> Модел атома. Борови постулати Квантно-механичка теорија атома– квантни бројеви. Паулијев принцип. Рендгенско зрачење.</p> <p><i>Лабораторијске вежбе</i> 1. Калибрација спектроскопа и идентификација водониковог спектра. 2. Одређивање Ридбергове константе (помоћу водоникове лампе и дифракционе решетке).</p> <p><i>Предлог за пројекат</i> 1. Основне карактеристике хемијских веза (јонске и ковалентне). Молекулски спектри.</p> <p><b>ФИЗИКА ЧВРСТОГ СТАЊА</b> Зонска теорија кристала. Суперпроводљивост. Полупроводници.</p> <p><i>Демонстрациони огледи:</i> – Диоде, фотоћелије. <i>Лабораторијске вежбе</i> 3. Струјно-напонска карактеристика диоде. 4. Одређивање Планкове константе (помоћу LED диоде).</p> <p><b>ИНДУКОВАНО ЗРАЧЕЊЕ И ЛАСЕРИ</b> Квантни прелаз. Принцип рада ласера. Примене ласера.</p>

<p><b>2.ФИ.1.6.2.</b> Разуме смену дана и ноћи, као и годишњих доба, оријентације се у простору помоћу Сунца и ноћног неба (уочава Северњачу, сазвежђа Малог и Великог медведа и Касиопеју, упознаје грчку митологију на небу); зна како настају помрачења Сунца и Месеца и месечеве мене.</p> <p><b>2.ФИ.1.6.3.</b> Разуме улогу телескопа или дурбина у астрономским посматрањима, зна да Земљина атмосфера утиче на положај и сјај небеских тела и да не пропушта штетна зрачења (гама, рендгенско, далеко ултраљубичасто) која долазе из васионе.</p> <p><b>2.ФИ.1.6.4.</b> Зна која тела чине Сунчев систем (Сунце, планете, астероиде, комете и метеоре) и њихове основне карактеристике; зна да је Сунце звезда, разуме просторне дистанце у Сунчевом систему, као и положај Сунчевог система у нашој галаксији Млечни пут и наше галаксије у васиони.</p> <p><b>2.ФИ.2.6.5.</b> Разуме карактеристике мирног и активног Сунца и то примењује да објасни утицај Сунчеве активности на Земљу и живи свет; примењује знања о кретању Земље и Месеца на помрачења Сунца и Месеца; зна физичка и хемијска својства и могућност настајивости планета, њихових сателита, планета патуљака, астероида, комета и метеора; упознаје се са елементима Миланковићеве теорије ледених доба.</p> <p><b>2.ФИ.2.6.6.</b> Зна структуру и поделу галаксија према облику; зна да се васиона шири и примењује Хаблов закон за одређивање растојања до галаксија и старости васионе.</p> <p><b>2.ФИ.3.6.1.</b> Примењује Кеплерове законе и анализира кретање планета, њихових сателита и двојних звезда и разуме гравитационо дејство Месеца и Сунца на водени омотач Земље.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– објашњава добијање и примену изотопа (енергетика, медицина, археологија, форензика...);</li> <li>– изврши класификацију елементарних честица и наведе основне карактеристике и значај експеримената у ЦЕРН-у;</li> <li>– увиђа предности и недостатке коришћења различитих извора енергије и разуме проблеме коришћења нуклеарне енергије у контексту одрживог развоја;</li> <li>– разуме начин и узроке кретања небеских тела и последице гравитационих дејстава;</li> <li>– познаје основне методе одређивања даљине небеских тела и јединице за даљине у астрономији;</li> <li>– оријентације се у простору, разуме смену дана и ноћи, и годишњих доба, као и начин рачунања времена у астрономији;</li> <li>– повезује врсте зрачења са типичним представницима небеских тела која их емитују;</li> <li>– објасни улогу астрономских инструмената у истраживању свемира;</li> <li>– наведе физичке карактеристике звезда и разуме механизам настајања и еволуције звезда;</li> <li>– познаје структуру Млечног пута и положај Сунчевог система у њему, као и положај наше галаксије у васиони;</li> <li>– објасни структуру Сунца и појаве на његовој површини као и последице које настају на Земљи;</li> <li>– наводи врсте небеских тела у Сунчевом систему и описује њихове физичке особине.</li> </ul>	<p><i>Лабораторијска вежба</i></p> <p>5. Одређивање угаоне дивергенције ласерског снопа.</p> <p><b>ФИЗИКА АТОМСКОГ ЈЕЗГРА</b></p> <p>Језгро атома. Дефект масе и енергија везе. Радиоактивност. Закон радиоактивног распада. Интеракција радиоактивног зрачења са супстанцијом. Детекција, примена и заштита од зрачења. Фисија и фузија. Нуклеарна енергетика.</p> <p><i>Предлог за пројекат</i></p> <p>2. Акцелератори честица. CERN</p> <p><i>Демонстрациони оглед:</i></p> <p>– Детекција радиоактивног зрачења.</p> <p><i>Лабораторијске вежбе</i></p> <p>6. Мерење фона.</p> <p>7. Опадање интензитета гама зрачења са повећањем дебљине апсорбера (препреке) од извора.</p> <p><b>ФИЗИКА ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧЕСТИЦА</b></p> <p>Појам и врсте елементарних честица</p> <p><i>Предлог за пројекат</i></p> <p>3. Космичко зрачење.</p> <p><b>УВОД У АСТРОНОМИЈУ И ОСНОВНИ ПОЈМОВИ</b></p> <p>Предмет проучавања и специфичности астрономије. Интердисциплинарност. Оријентација на небу. Привидно кретање Сунца и последице. Координатни системи и време у астрономији.</p> <p><b>ГРАВИТАЦИОНА ДЕЈСТВА</b></p> <p>Хелиоцентрички систем. Кеплерови закони. Њутнов закон гравитације. Паралакса. Астрономске јединице за даљину.</p> <p><b>ЗРАЧЕЊЕ НЕБЕСКИХ ТЕЛА И АСТРОНОМСКИ ИНСТРУМЕНТИ</b></p> <p>Спектар зрачења небеских тела.</p> <p><i>Предлог за пројекат</i></p> <p>4. Принцип рада астрономских уређаја заснован на одговарајућим физичким појавама.</p> <p><b>ЗВЕЗДЕ И ГАЛАКСИЈЕ</b></p> <p>Физичке карактеристике и типови звезда. H-R дијаграм. Еволуција звезда. Млечни пут. Врсте галаксија.</p> <p><i>Предлог за пројекат</i></p> <p>5. Хабл-Леметров закон. Космолошке хипотезе.</p> <p><b>СУНЦЕ И СУНЧЕВ СИСТЕМ</b></p> <p>Карактеристике мирног Сунца. Сунчева активност. Основне карактеристике Сунчевог система.</p>
---	--	---

## ОПШТИ ТИП

Разред	<b>Четврти</b>
Недељни фонд часова	<b>2 + 0,5 часа</b>
Годишњи фонд часова	<b>66 + 16,5 часова</b>

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ	ТЕМА
	По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	Кључни појмови садржаја програма
<p><b>2.ФИ.1.5.1.</b> Наводи својства фотона и микрочестица.</p> <p><b>2.ФИ.1.5.2.</b> Описује основне појаве у микросвету, емисију и апсорпцију фотона, радиоактивност, фисију и фузију, рендгенско зрачење.</p> <p><b>2.ФИ.1.5.3.</b> Описује основне моделе у атомској физици, Радефордов и Боров модел атома, модел језгра, модел молекула.</p> <p><b>2.ФИ.1.5.4.</b> Набраја својства рендгенског и ласерског зрачења, као и алфа, бета и гама зрачења.</p> <p><b>2.ФИ.1.5.5.</b> Препознаје опасност од електромагнетног и радиоактивног зрачења; зна основе дозиметрије; познаје примену изотопа, рендгенског и ласерског зрачења у медицини и осталим областима.</p> <p><b>2.ФИ.2.5.1.</b> Зна основе специјалне теорије релативности и појмове контракција дужине и дилатација времена.</p> <p><b>2.ФИ.2.5.3.</b> Објашњава појаве: фотоелектат, радиоактивност, трансмутација елемената, фисија, фузија, емисија и апсорпција зрачења, енергија везе, стимулирано зрачење и ласерски ефекат.</p> <p><b>2.ФИ.2.5.4.</b> Објашњава основне моделе у атомској физици, Борове нивое енергије, изградњу периодног система, структуру језгра.</p> <p><b>2.ФИ.3.5.1.</b> Тумачи релативистички карактер времена, дужине и масе; разуме везу масе и енергије. Зна шта објашњава Општа теорија релативности.</p> <p><b>2.ФИ.3.5.2.</b> Анализира појаве: фотоелектат, Комптонов ефекат, радиоактивност, рендгенско зрачење, зрачење апсолутног црног тела, нуклеарне реакције, закон радиоактивног распада.</p> <p><b>2.ФИ.3.5.3.</b> Примењује Боров модел атома за објашњење спектра атома и изградњу Периодног система елемената и зонску теорију кристала за објашњење проводљивости метала и својстава полупроводника.</p> <p><b>2.ФИ.3.5.4.</b> Анализира Де Бројеву релацију, Хајзенбергове релације неодређености и дуалну природу материје.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– користи научни језик за описивање физичких појава;</li> <li>– формулише постулате специјалне теорије релативности;</li> <li>– повезује релативистички импулс и енергију са масом,</li> <li>– користи квантну природу електромагнетног зрачења за објашњење природе зрачења апсолутно црног тела и фотоелектат;</li> <li>– повезује таласна и корпускуларна својства честица (фотона, електрона) и наводи појаве које то потврђују;</li> <li>– познаје физички смисао Шредингерове једначине и својствених вредности енергије честице;</li> <li>– анализира спектар атома водоника користећи Борове постулате;</li> <li>– објашњава структуру периодног система елемената помоћу квантних бројева;</li> <li>– повезује примену рендгенског зрачења са његовим својствима;</li> <li>– на основу зонске теорије кристала закључује о њиховој проводљивости;</li> <li>– познаје услове настанка и примену суперпроводљивости;</li> </ul>	<p><b>РЕЛАТИВИСТИЧКА ФИЗИКА</b></p> <p>Основни постулати специјалне теорије релативности.</p> <p>Маса, импулс и енергија у теорији релативности. Веза масе и енергије.</p> <p><b>КВАНТНА ПРИРОДА ЕЛЕКТРОМАГНЕТНОГ ЗРАЧЕЊА</b></p> <p>Закони топлотног зрачења. Планкова хипотеза. Фотоелектрични ефекат.</p> <p>Фотон. Корпускуларно-таласни дуализам светлости.</p> <p><i>Демонстрациони оглед:</i></p> <p>– Фотоелектат (помоћу фотоћелије).</p> <p><b>ТАЛАСНА СВОЈСТВА ЧЕСТИЦА И ПОЈАМ О КВАНТНОЈ МЕХАНИЦИ</b></p> <p>Честично-таласни дуализам.</p> <p>Де Бројева хипотеза.</p> <p>Појам о Шредингерој једначини. Квантовање енергије</p> <p><b>КВАНТНА ТЕОРИЈА АТОМА</b></p> <p>Модел атома.</p> <p>Борови постулати.</p> <p>Квантно-механичка теорија атома– квантни бројеви Паулијев принцип.</p> <p>Рендгенско зрачење.</p> <p><i>Лабораторијска вежба</i></p> <p>1. Калибрација спектроскопа и идентификација водониковог спектра</p>

<p><b>2.ФИ.1.6.1.</b> Наводи Кеплерове законе и основне јединице за удаљеност у астрономији, зна Нутнов закон гравитације и да гравитационо дејство Сунца и Месеца изазива плиму и осеку.</p> <p><b>2.ФИ.1.6.2.</b> Разуме смену дана и ноћи, као и годишњих доба, оријентације се у простору помоћу Сунца и ноћног неба (уочава Северњачу, сазвежђа Малог и Великог медведа и Касиопеју, упознаје грчку митологију на небу); зна како настају помрачења Сунца и Месеца и месечеве мене.</p> <p><b>2.ФИ.1.6.3.</b> Разуме улогу телескопа или дурбина у астрономским посматрањима, зна да Земљина атмосфера утиче на положај и сјај небеских тела и да не пропушта штетна зрачења (гама, рендгенско, далеко ултраљубичасто) која долазе из васионе.</p> <p><b>2.ФИ.1.6.4.</b> Зна која тела чине Сунчев систем (Сунце, планете, астероиде, комете и метеоре) и њихове основне карактеристике; зна да је Сунце звезда, разуме просторне дистанце у Сунчевом систему, као и положај Сунчевог система у нашој галаксији Млечни пут и наше галаксије у васиони.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– описује својства сопствених и примењених полупроводника и познаје њихову примену (исправљачи, галваномагнетни и термоелектрични ефекти...);</li> <li>– објасни основни принцип рада ласера, повезује карактеристике ласерског зрачења са његовом применом;</li> <li>– објасни модел и структуру језгра и својства нуклеарних сила;</li> <li>– разуме примену и опасности природног и вештачког радиоактивног зрачења;</li> <li>– објашњава интеракцију радиоактивног зрачења са материјалима и мери интензитет зрачења;</li> <li>– придржава се мера заштите од радиоактивног зрачења;</li> <li>– познаје добијање и примену изотопа (енергетика, медицина, археологија, форензика...);</li> <li>– увиђа предности и недостатке коришћења различитих извора енергије и разуме проблеме коришћења нуклеарне енергије у контексту одрживог развоја;</li> <li>– разуме начин и узроке кретања небеских тела и последице гравитационих дејстава;</li> <li>– разуме смену дана и ноћи, и годишњих доба, као и начин рачунања времена у астрономији;</li> <li>– познаје улогу астрономских инструмената у истраживању свемира;</li> <li>– објасни структуру Сунца и појаве на његовој површини као и последице које настају на Земљи;</li> <li>– наводи врсте небеских тела у Сунчевом систему и описује њихове физичке особине.</li> </ul>	<p><b>ФИЗИКА ЧВРСТОГ СТАЊА</b> Зонска теорија кристала. Суперпроводљивост. Полупроводници. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Диоде, фотоћелије. <i>Лабораторијска вежба</i></p> <p>2. Струјно-напонска карактеристика диоде. <b>ИНДУКОВАНО ЗРАЧЕЊЕ И ЛАСЕРИ</b> Квантни прелаз Принцип рада ласера. Примене ласера. <i>Лабораторијска вежба</i></p> <p>3. Одређивање угаоне дивергенције ласерског снопа. <b>ФИЗИКА АТОМСКОГ ЈЕЗГРА</b> Језгро атома. Дефект масе и енергија везе Радиоактивност. Закон радиоактивног распада. Интеракција радиоактивног зрачења са супстанцијом. Детекција, примена и заштита од зрачења. Фисија и фузија. Нуклеарна енергетика. <i>Предлог за пројекат</i> 1. Акцелератори честица.CERN <i>Демонстрациони оглед:</i> – Детекција радиоактивног зрачења. <i>Лабораторијска вежба</i></p> <p>4. Мерење фона. 5. Опадање интензитета гама зрачења са повећавањем дебљине апсорбера (препреке)од извора. <b>ФИЗИКА ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧЕСТИЦА</b> Појам и врсте елементарних честица <b>УВОД У АСТРОНОМИЈУ И ОСНОВНИ ПОЈМОВИ</b> Предмет и методе истраживања астрономије. Структура васионе (звезде, Сунце, Сунчев систем и галаксије). Нуклеарне реакције као извори звездане енергије. Порекло и развој небеских тела (космогонија). <i>Предлог за пројекат</i> 2. Космичко зрачење.</p>
---	--	---

## ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ СМЕР

Разред	<b>Четврти</b>
Недељни фонд часова	<b>1+0,5 часова</b>
Годишњи фонд часова	<b>33 + 16,5 часова</b>

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ТЕМА Кључни појмови садржаја програма
<p><b>2.ФИ.1.5.1.</b> Наводи својства фотона и микрочестица.</p> <p><b>2.ФИ.1.5.2.</b> Описује основне појаве у микросвету, емисију и апсорпцију фотона, радиоактивност, фисију и фузију, рендгенско зрачење.</p> <p><b>2.ФИ.1.5.3.</b> Описује основне моделе у атомској физици, Радефордов и Боров модел атома, модел језгра, модел молекула.</p> <p><b>2.ФИ.1.5.4.</b> Набраја својства рендгенског и ласерског зрачења, као и алфа, бета и гама зрачења.</p> <p><b>2.ФИ.1.5.5.</b> Препознаје опасност од електромагнетног и радиоактивног зрачења; зна основе дозиметрије; познаје примену изотопа, рендгенског и ласерског зрачења у медицини и осталим областима.</p> <p><b>2.ФИ.2.5.1.</b> Зна основе специјалне теорије релативности и појмове контракција дужине и дилатација времена.</p> <p><b>2.ФИ.2.5.3.</b> Објашњава појаве: фотоэффект, радиоактивност, трансмутација елемената, фисија, фузија, емисија и апсорпција зрачења, енергија везе, стимулирано зрачење и ласерски ефекат.</p> <p><b>2.ФИ.2.5.4.</b> Објашњава основне моделе у атомској физици, Борове нивое енергије, изградњу периодног система, структуру језгра.</p> <p><b>2.ФИ.3.5.1.</b> Тумачи релативистички карактер времена, дужине и масе; разуме везу масе и енергије. Зна шта објашњава Општа теорија релативности.</p> <p><b>2.ФИ.3.5.2.</b> Анализира појаве: фотоэффект, Комптонов ефекат, радиоактивност, рендгенско зрачење, зрачење апсолутног црног тела, нуклеарне реакције, закон радиоактивног распада.</p> <p><b>2.ФИ.3.5.3.</b> Примењује Боров модел атома за објашњење спектра атома и изградњу Периодног система елемената и зонску теорију кристала за објашњење проводљивости метала и својства полупроводника.</p> <p><b>2.ФИ.3.5.4.</b> Анализира Де Бројеву релацију, Хајзенбергове релације неодређености и дуалну природу материје.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– користи научни језик за описивање физичких појава;</li> <li>– формулише постулате специјалне теорије релативности;</li> <li>– повезује релативистички импулс и енергију са масом;</li> <li>– користи квантну природу електромагнетног зрачења за објашњење природе зрачења апсолутно црног тела и фотоэффекта;</li> <li>– повезује таласна и корпускуларна својства честица (фотона, електрона) и наводи појаве које то потврђују;</li> <li>– познаје физички смисао Шредингерове једначине и својствених вредности енергије честице;</li> <li>– анализира спектар атома водоника користећи Борове постулате;</li> <li>– објашњава структуру периодног система елемената помоћу квантних бројева;</li> <li>– повезује примену рендгенског зрачења са његовим својствима;</li> <li>– на основу зонске теорије кристала закључује о њиховој проводљивости;</li> <li>– познаје услове настанка и примену; суперпроводљивости</li> <li>– описује својства сопствених и примењених полупроводника и познаје њихову примену (исправљачи, галваномагнетни и термоелектрични ефекти...);</li> </ul>	<p><b>РЕЛАТИВИСТИЧКА ФИЗИКА</b> Основни постулати специјалне теорије релативности. Маса, импулс и енергија у теорији релативности. Веза масе и енергије. <b>КВАНТНА ПРИРОДА ЕЛЕКТРОМАГНЕТНОГ ЗРАЧЕЊА</b> Закони топлотног зрачења. Планкова хипотеза. Фотоелектрични ефекат. Фотон. Корпускуларно-таласни дуализам светлости. <i>Демонстрациони оглед:</i> – Фотоэффект (помоћу фотоћелије). <b>ТАЛАСНА СВОЈСТВА ЧЕСТИЦА И ПОЈАМ О КВАНТНОЈ МЕХАНИЦИ</b> Честично-таласни дуализам. Де Бројева хипотеза. Појам о Шредингеровој једначини. Квантовање енергије. <b>КВАНТНА ТЕОРИЈА АТОМА</b> Модел атома. Борови постулати. Квантно-механичка теорија атома – квантни бројеви. Паулијев принцип. Рендгенско зрачење. <i>Лабораторијска вежба</i> –1. Калибрација спектроскопа и идентификација водониковог спектра</p>

<p><b>2.ФИ.1.6.1.</b> Наводи Кеплерове законе и основне јединице за удаљеност у астрономији, зна Нутнов закон гравитације и да гравитационо дејство Сунца и Месеца изазива плиму и осеку.</p> <p><b>2.ФИ.1.6.2.</b> Разуме смену дана и ноћи, као и годишњих доба, оријентацију се у простору помоћу Сунца и ноћног неба (уочава Северњачу, сазвежђа Малог и Великог медведа и Касиопеју, упознаје грчку митологију на небу); зна како настају помрачења Сунца и Месеца и месечеве мене.</p> <p><b>2.ФИ.1.6.3.</b> Разуме улогу телескопа или дурбина у астрономским посматрањима, зна да Земљина атмосфера утиче на положај и сјај небеских тела и да не пропушта штетна зрачења (гама, рендгенско, далеко ултраљубичасто) која долазе из васионе.</p> <p><b>2.ФИ.1.6.4.</b> Зна која тела чине Сунчев систем (Сунце, планете, астероиде, комете и метеоре) и њихове основне карактеристике; зна да је Сунце звезда, разуме просторне дистанце у Сунчевом систему, као и положај Сунчевог система у нашој галаксији Млечни пут и наше галаксије у васиони.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– објасни основни принцип рада ласера, повезује карактеристике ласерског зрачења са његовом применом;</li> <li>– објасни модел и структуру језгра и својства нуклеарних сила;</li> <li>– разуме примену и опасности природног и вештачког радиоактивног зрачења;</li> <li>– објашњава интеракцију радиоактивног зрачења са материјалима и мери интензитет зрачења;</li> <li>– придржава се мера заштите од радиоактивног зрачења;</li> <li>– познаје добијање и примену изотопа (енергетика, медицина, археологија, форензика...);</li> <li>– увиђа предности и недостатке коришћења различитих извора енергије и разуме проблеме коришћења нуклеарне енергије у контексту одрживог развоја;</li> <li>– разуме начин и узроке кретања небеских тела и последице гравитационих дејстава;</li> <li>– разуме смену дана и ноћи, и годишњих доба, као и начин рачунања времена у астрономији;</li> <li>– познаје улогу астрономских инструмената у истраживању свемира;</li> <li>– објасни структуру Сунца и појаве на његовој површини као и последице које настају на Земљи;</li> <li>– наводи врсте небеских тела у Сунчевом систему и описује њихове физичке особине.</li> </ul>	<p><b>ФИЗИКА ЧВРСТОГ СТАЊА</b> Зонска теорија кристала. Суперпроводљивост. Полупроводници. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Диоде, фотохелије. <i>Лабораторијске вежбе</i> – 2. Струјно-напонска карактеристика диоде.</p> <p><b>ИНДУКОВАНО ЗРАЧЕЊЕ И ЛАСЕРИ</b> Квантни прелази Принцип рада ласера. Примене ласера. <i>Лабораторијске вежбе</i> –3. Одређивање угаоне дивергенције ласерског снопа.</p> <p><b>ФИЗИКА АТОМСКОГ ЈЕЗГРА</b> Језгро атома. Дефект масе и енергија везе Радиоактивност. Закон радиоактивног распада. Интеракција радиоактивног зрачења са супстанцијом. Детекција, примена и заштита од зрачења. Фисија и фузија. Нуклеарна енергетика. <i>Демонстрациони оглед:</i> – Детекција радиоактивног зрачења. <i>Лабораторијске вежбе</i> – 4. Мерење фона. – 5. Опадање интензитета гама зрачења са повећавањем дебљине апсорбера (препреке) од извора.</p> <p><b>ФИЗИКА ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧЕСТИЦА</b> Појам и врсте елементарних честица <b>УВОД У АСТРОНОМИЈУ И ОСНОВНИ ПОЈМОВИ</b> Предмет и методе истраживања астрономије. Структура васионе (звезде, Сунце, Сунчев систем и галаксије). Нуклеарне реакције на Сунцу Спектар електромагнетног зрачења Сунца. Порекло и развој небеских тела (космогонија).</p>
---	---	---

## УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Полазна одређења при дефинисању исхода и конципирању програма физике били су усвојени стандарди постигнућа ученика у општем средњем образовању, међупредметне компетенције и циљ учења физике.

Програм наставе и учења у гимназији надовезује се структурно и садржајно на програм физике у основној школи и даје добру основу за праћење програма физике у даљем школовању, првенствено на природно-научним и техничким факултетима, али и на свим осталим на којима физика као фундаментална наука има примену у струци (медицина, стоматологија, биологија...).

Ученици гимназије треба да усвоје појмове и законе физике на основу којих ће разумети појаве у природи и имати целовиту слику о значају и месту физике у образовању и животу уопште. Стицањем знања и вештина ученици се оспособљавају за решавање практичних и теоријских проблема, развој критичког мишљења и логичког закључивања.

Полазна одређења утицала су на избор програмских садржаја и метода логичког закључивања, демонстрационих огледа и лабораторијских вежби.

### I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености кабинета за физику, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити.

Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи–глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по областима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрану исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

### II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

За четврти разред гимназије постоје три модела за остваривање програма, који се разликују по обиму, као што је представљено у табели. Садржаји су подељени на одређени број тематских целина, а теме су исте за сва три модела свуда осим у области астрономије (природно-математички смер, општи тип и друштвено-језички смер). Свака од тематских целина садржи одређени број наставних јединица.

Оријентациони број часова по темама и број часова предвиђених за израду лабораторијских вежби дат је у табели:

Редни број теме	Наслов теме	Број часова		Број часова за лабораторијске вежбе		Укупан број часова за наставну тему	
		ПМ	ПМ	ПМ	ПМ	ПМ	ПМ
1.	Релативистичка физика	8		2		10	
2.	Квантна природа електромагнетног зрачења	9		3		12	
3.	Таласна својства честица и појам о квантној механици	9		3		12	
4.	Квантна теорија атома	15		5		20	
5.	Физика чврстог стања	14		5		19	
6.	Индуковано зрачење и ласери	8		3		11	
7.	Физика атомског језгра	23		8		31	
8.	Физика елементарних честица	7		2		9	
9.	Увод у астрономију и основни појмови	2				2	
10.	Гравитациона дејства	1				1	
11.	Зрачење небеских тела и астрономски инструменти	1				1	
12.	Звезде и галаксије	1		1		2	
13.	Сунце и сунчев систем	1		1		2	
Укупно		99		33		132	

Редни број теме	Наслов теме	Број часова		Број часова за лабораторијске вежбе		Укупан број часова за наставну тему	
		ОТ	ДЈ	ОТ	ДЈ	ОТ	ДЈ
1.	Релативистичка физика	5	2	1	1	6	3
2.	Квантна природа електромагнетног зрачења	6	3	1	1	7	4
3.	Таласна својства честица и појам о квантној механици	6	3	1	1	7	4
4.	Квантна теорија атома	11	6	3	3	14	9
5.	Физика чврстог стања	11	6	3	3	14	9
6.	Индуковано зрачење и ласери	6	3	2	2	8	5
7.	Физика атомског језгра	16	8	4	4	20	12
8.	Физика елементарних честица	2	1	1	1	3	2
9.	Увод у астрономију и основни појмови	3	1	0,5	0,5	3,5	1,5
Укупно		66	33	16,5	16,5	82,5	49,5

## Смернице за реализацију наставних тема

У оквиру наставних тема које су у програму четвртог разреда, од сваког ученика се на крају средњошколског образовања очекује проширено знање на области савремене физике. Већ познате појмове треба даље развијати и повезивати их са новим појмовима, физичким величинама и законитостима који се користе за објашњење физичких појава.

### 1. Релативистичка физика

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Основни постулати специјалне теорије релативности. Лоренцове трансформације координата. Релативистички закон сабирања брзина. Релативистички карактер времена и дужине. Гранични карактер брзине светлости. Инваријантност интервала. Релативистички импулс и енергија. Везе између релативистичког импулса, кинетичке енергије, енергије мировања и укупне енергије. Унутрашња енергија. Закон одржања масе и енергије.

При обради ове теме важно је указати на везу постулата Специјалне теорије релативности и релативистичког карактера дужине и времена, али и на везу релативистичког импулса и енергије.

Стање у физици у време настанка ове теорије, али и њен утицај на даљи развој физике пружају низ могућности за истраживачки рад ученика кроз пројекте. При обради ове теме посебну пажњу потребно је поклонити примерима примене релативистичке физике. Наводећи ове примере ученици могу да сагледају њен значај.

У оквиру ове теме препоручљиво је да се часови када се одељење дели на групе, планирају као часови на којима се може анализирати додатна литература, едукативни филмови, као и компјутерске симулације.

### 2. Квантна природа електромагнетног зрачења

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Топлотно зрачење. Закони зрачења апсолутно црног тела. Планкова хипотеза. Фотоелектрични ефекат. Ајнштајнова једначина фотоэффекта. Квантна природа светлости. Маса и импулс фотона. Притисак светлости. Комптонов ефекат. Корпускуларно-таласни дуализам светлости.

Увести топлотно зрачење као један од начина преноса топлоте (енергије) као и спектар зрачења и физичке величине које га описују. Појам апсолутно црног тела и зрачење апсолутно црног тела објаснити као последицу квантне природе електромагнетног зрачења. Представити аналитички и графички сва три закона зрачења апсолутно црног тела и њихово значење. Планкову хипотезу треба обрадити као начин да се разреши проблем, који је настао када помоћу закона класичне физике није било могуће објаснити експерименталне резултате („ултравиолетна катастрофа”).

Фотоелектат као појаву објаснити са аспекта Закона одржања енергије. представити карактеристичне величине (закочни напон, струја засићења, црвена граница) као функције фреквенције и интензитета светлости.

Докази за постојање фотона (честице које поседују енергију масу и импулс) су појаве: притисак светлости, фотоелектат и Комптонов ефект. Кроз дискусију са ученицима објаснити таласно-честични карактер светлости наглашавајући везу енергије, масе и импулса са фреквенцијом. Посебну пажњу посветити демонстрацији и примени фотоелектат.

### 3. Таласна својства честица и појам о квантној механици

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Честично-таласни дуализам. Де Бројева хипотеза. Дифракција електрона. Електронски микроскоп.

Хајзенбергове релације неодређености. Појам о Шредингеровој једначини. Таласне функције и сопствене енергије. Кретање слободне честице. Честица у потенцијалној јами. Квантни линеарни хармонијски осцилатор. Пролаз кроз потенцијалну баријеру.

Де Бројеву хипотезу треба представити као закључак о постојању јединства у природи. Дуализам је универзално својство материје. Веома је важно да ученици стекну представу о појму Де Бројеве таласне дужине за релативистичке и нерелативистичке честице. Посебну пажњу треба посветити експерименталној потврди таласне природе микрочестица (дифракција електрона на кристалу као доказ њихове таласне природе), као и примени исте (Електронски микроскоп, принцип рада, моћ разлагања, врсте).

Хајзенбергову релацију неодређености представити као последицу таласне природе микрочестица наводећи услове када се кретање честице (електрон) може описивати законима класичне физике, а када је неопходно применити квантномеханички приступ.

Физички смисао Шредингерове једначине, својствених вредности енергије честице и таласне функције обрадити кроз поређење услова када је могуће применити законе класичне физике (апроксимација) и услова када је таласна природа микрочестица доминантна па се њено понашање описује законима квантне механике. Разлике у класичном и квантомеханичком приступу демонстрирати кроз следеће примере: кретање слободне честице; честица у потенцијалној јами; линеарни хармонијски осцилатор; пролаз кроз потенцијалну баријеру.

#### 4. Квантна теорија атома

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Радерфордов модел атома. Дискретни спектар атома водоника. Борови постулати и Боров модел атома водониковог топа. Франк-Херцов оглед. Квантно-механичка теорија атома: главни, споредни и магнетни квантни број. Физички смисао „боровских орбита”. Спин електрона. Штерн-Герлахов оглед. Вишеелектронски атоми и Паулијев принцип. Структура периодног система елемената. Закочно и карактеристично рендгенско зрачење.

Треба имати у виду да повезивање основних појмова из области квантне механике са квантно-механичком теоријом атома представља суштину садржаја ове наставне теме. Омогућава разумевање појмова, на пример, дискретност спектра атома водоника, појам спина, а касније и многих апстрактних појмова у области савремене физике.

Кроз конкретне садржаје из ове области ученици би требало боље да разумеју три основне идеје које се остварују и у другим областима физике: структура супстанције (на молекуломском, атомском и субатомском нивоу), закони одржања и физичка поља као носиоци узајамног деловања физичких тела и честица.

Теоријске садржаје из ове области ученици ће моћи да провере и кроз експериментални рад и зато је врло важно да се реализује програмом предвиђена лабораторијска вежба Калибрација спектроскопа и идентификација водониковог спектра.

*Осмислити пројекат из области Молекулски спектри.*

При реализацији ових садржаја у гимназији општег типа и у друштвено језичком смеру гимназије, смернице су исте само садржаје треба прилагодити броју часова. Јер основна знања из квантне механике представљају део опште културе и омогућавају праћење основних информација везаних за достигнућа савремене физике.

#### 5. Физика чврстог стања

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Зонска теорија кристала. Енергијске зоне у чврстом телу. Зонски модели метала и диелектрика. Расподела слободних електрона по енергијама у металу. Квантна теорија проводљивости метала. Суперпроводљивост. Полупроводници. Сопствена и примесна проводљивост. Полупроводници р и n-типа и полупроводнички р-n спој. Полупроводничке диоде, транзистори и фотоотпорници.

#### 6. Индуковано зрачење и ласери

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Луминисценција. Квантни прелаз: спонтана емисија, апсорпција и стимулисана емисија зрачења. Основни принцип рада ласера. Врсте ласера. Карактеристике ласерског зрачења. Примене ласера.

У оквиру наставних тема Физика чврстог стања и Индуковано зрачење и ласери на крају четвртог разреда од сваког ученика очекује се упознавање са основама ове две веома важне области физике. Већ познате појмове треба користити и повезивати их са новим појмовима, физичким величинама и законитостима који се користе за објашњење и разумевање појава у чврстим телима и у функционисању ласера.

Познавање физичких својстава чврстих тела и индукованог зрачења омогућава сваком ученику боље разумевање њиховог значаја за развој нових технологија.

У наставном процесу потребно је омогућити сваком ученику да теоријске садржаје из ових области, кад год је то могуће, учи кроз експериментални рад.

Наставни процес треба тако планирати да буде ефикасан и рационалан у коме би требало да буду заступљене различите методе и облици рада, што би допринело да ученици буду активни учесници образовног процеса.

Физика чврстог стања и ласери у том погледу пружају велике могућности. Многе појаве и феномени могу се демонстрирати, а лабораторијске вежбе омогућавају једноставна мерења и прорачуне.

Ласерско зрачење има велику примену у технологији преноса сигнала и медицини.

На средњем и напредном нивоу ученици би требало да разумеју основне идеје кроз које се остварују садржаји физике кристала и ласерске оптике.

При реализацији ових садржаја у гимназији општег типа и у друштвено језичком смеру гимназије, смернице су исте само садржаје треба прилагодити броју часова. Јер основна знања из Физике чврстог стања и Физике ласера представљају део опште културе и омогућавају праћење основних информација везаних за достигнућа савремене физике.

#### 7. Физика атомског језгра

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Структура језгра. Карактеристике језгра. Дефект масе и енергија везе. Нуклеарне силе. Модели језгра. Природна радиоактивност. Алфа, бета и гама распад. Закон радиоактивног распада. Активност радиоактивног извора. Радиоактивни нивои и радиоактивна равнотежа. Интеракција радиоактивног зрачења са супстанцијом. Детекција зрачења. Дозиметрија и заштита од зрачења. Вештачка радиоактивност. Општа својства нуклеарних реакција. Примери реакција (откриће протона и неутрона, интеракције неутрона са језгром, трансуранијски елементи). Акцелератори честица. Нуклеарна енергетика. Фисија. Нуклеарни реактори. Реакције фузије на звездама. Конфинирање плазме. Нуклеарне и термонуклеарне бомбе.

#### Физика елементарних честица

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Класификација елементарних честица. Основне интеракције између честица. Честице и античестице. Кваркови.

При обради ове теме важно је указати на везу постулата Специјалне теорије релативности и релативистичког карактера масе и енергије, као и на релативистичку везу масе и енергије. Полазећи од квантне природе нуклеарне интеракције и таласно-честичне природе нуклеона објаснити појаву радиоактивног распада атомског језгра наглашавајући њен статистички карактер. Кроз поређење карактеристика атомског језгра и атома употпунити знање ученика о врстама и својствима интеракција у природи.

У оквиру обраде нуклеарне фисије и фузије посебно истаћи актуелне проблеме у енергетици и заштити човекове околине. Из-

узетно је важно да ученици упознају процесе који су последица интеракције радиоактивног зрачења са супстанцијом и да науче да користе мерне инструменте (дозиметар, ГМ-бројач...).

Продирући све дубље у структуру материје долазимо до елементарних честица као градивних елемената супстанције и преносилаца дејства физичког поља. Важно је подстаћи ученике да прате најновија истраживања и указати на примере примене научних достигнућа.

*Осмислити пројекат из области Акцелератори честица. CERN*  
*Осмислити пројекат из области Космичко зрачење*

## 8. Увод у астрономију и основни појмови

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Предмет проучавања и специфичности астрономије. Интердисциплинарност. Оријентација на небу. Хоризонтски и екваторски координатни систем. Привидно кретање Сунца и последице. Време и календари. Даљине небеских тела. Астрономске јединице за даљину.

## 9. Кретања небеских тела и гравитациона дејства

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Хелиоцентрички систем. Кеплерови закони. Њутнов закон гравитације. Плимско дејство Месеца и Сунца. Помрачења Сунца и Месеца.

## 10. Зрачење небеских тела и астрономски инструменти

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Спектар зрачења небеских тела. Утицај Земљине атмосфере на астрономска посматрања. Принцип рада астрономских инструмената.

## 11. Звезде и галаксије

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Физичке карактеристике и типови звезда. H-R дијаграм. Еволуција звезда. Млечни пут. Врсте галаксија. Хабл-Леметров закон. Велики прасак и еволуција васионе.

## 12. Сунце и сунчев систем

Садржаји којима се обезбеђује постизање предвиђених исхода за ову наставну тему су: Карактеристике мирног Сунца. Сунчева активност. Сунчев систем. Планетски системи око других звезда.

У оквиру садржаја из астрономије ученици треба да се упознају са њеном основама као што су спектар зрачења небеских тела, физичке карактеристике и типови звезда, карактеристике мирног Сунца и Сунчевог система. То ће им омогућити да разумеју утицај Земљине атмосфере на спектар зрачења небеских тела, својства планета Земљиног типа и еволуцију Сунчевог система.

Заједно са овим садржајима уз примену стечених знања из других природних наука ученици треба да стекну савремену слику васионе.

У настави астрономије пожељно је користити садржаје са интернета и обавити мерења за које има услова у школи. Неке садржаје погодно је обрадити преко пројектата.

*Осмислити пројекат из области Принцип рада астрономских уређаја заснован на одговарајућим физичким појавама.*

*Осмислити пројекат из области Хабл-Леметров закон. Космолошке хипотезе.*

Имајући у виду број часова на којима се ученици могу упознати са новим феноменима, физичким величинама којима се описују и законитостима које се односе на њих, би било пожељно акценат ставити на квалитативне проблеме, пре свега на оне који се односе на реалне ситуације у којима се ученици могу наћи. Пожељно би било организовати ученике за самостални рад у оквиру изабраних пројектних задатака.

Предвиђене лабораторијске вежбе треба да омогуће постизање специфичних исхода (мерење физичких величина, утврђивање везе и потврђивање закона, графичко и табеларно представљање

измерених величина, израчунавање грешке мерења, представљање резултата мерења,...), као и да оспособе ученике да безбедно рукују мерним уређајима и опремом.

Програмски садржаји доследно су приказани у форми која задовољава основне методске захтеве наставе физике:

- *Поступност* (од простијег ка сложенијем) при упознавању нових појмова и формулисању закона.
- *Очигледност* при излагању наставних садржаја (уз сваку тематску целину побројано је више демонстрационих огледа, а треба користити и симулације).
- *Повезаност наставних садржаја* (хоризонтална и вертикална).

Програм предвиђа да се унутар сваке веће тематске целине, после поступног и аналитичног излагања појединачних програмских садржаја, кроз систематизацију и обнављање изложеног градива, изврши синтеза битних чињеница и закључака и да се кроз њихово обнављање омогући да их ученици у потпуности разумеју и трајно усвоје. Поред тога, сваку тематску целину требало би започети обнављањем одговарајућег дела градива из претходних разреда. Тиме се постиже и вертикално повезивање програмских садржаја. Веома је важно да се кроз рад води рачуна о овом захтеву Програма, јер се тиме наглашава чињеница да су у физици све области међусобно повезане и омогућује се да ученик сагледа физику као кохерентну научну дисциплину у којој се почетак проучавања нове појаве наслања на резултате проучавања неких претходних.

Редослед проучавања појединих тема није потпуно обавезујући. Наставник може распоредити садржаје према својој процени.

*Методичко остваривање садржаја програма* у настави физике захтева да целокупни наставни процес буде прожет трима основним физичким идејама: структуром супстанције (на молекулском, атомском и субатомском нивоу), законима одржања (пре свега енергије) и физичким пољима као носиоцима узајамног деловања физичких објеката. Даљи захтев је да се физичке појаве и процеси тумаче у настави паралелним спровођењем, где год је то могуће, макроприлаза и микроприлаза у обради садржаја.

Физику је нужно представити ученицима као живу, недовршену науку, која се непрекидно интензивно развија и мења, а не као скуп завршених података, непроменљивих закона, теорија и модела. Зато је нужно истаћи проблеме које физика решава у садашњем времену.

Данас је физика експликативна, теоријска и фундаментална наука и њеним изучавањем, заједно са осталим природним наукама, стичу се основе научног погледа на свет. Идеја фундаменталности физике у природним наукама мора да доминира у настави физике.

Ширењу видика ученика допринеће објашњење појмова и категорија савремене физике. Стицање техничке културе кроз наставу физике састоји се у примени знања при решавању техничких задатака и коришћењу техничких уређаја. Значајно је указати на везу физике и филозофије. Потребно је навести и етичке проблеме који се јављају као последица развијања науке и технике. После изучавања одговарајућих тематских целина, нужно је указати на потребу заштите животне средине и на тај начин развијати еколошке компетенције и свест ученика.

Овако формулисани концепт наставе физике захтева појачано експериментално заснивање наставног процеса (демонстрациони огледи и лабораторијске вежбе, односно практични рад ученика).

Савремена настава физике подразумева примену различитих метода и облика рада, разноврсних дидактичких поступака у наставном процесу (пројектна, проблемска, активна настава и кооперативно учење) који омогућавају остваривање циља и исхода наставе физике.

Основне методе рада са ученицима у настави физике су:

6. излагање садржаја теме уз одговарајуће демонстрационе огледи;
7. методе логичког закључивања ученика;
8. решавање проблема (квалитативни и квантитативни);
9. лабораторијске вежбе;

10. коришћење и других начина рада који доприносе бољем разумевању садржаја теме (домаћи задаци, семинарски радови, пројекти, допунска настава, додатна настава...)

**Демонстрациони огледи** чине саставни део редовне наставе физике. Они омогућавају развијање радозналости и интереса за физику и истраживачки приступ природним наукама. Како су уз сваку тематску целину планирани демонстрациони огледи, ученици ће непосредно учествовати у реализацији огледа, а на наставнику је да наведе ученика да својим речима, на основу сопственог расуђивања, опише појаву коју демонстрира. Потом наставник, користећи прецизни језик физике, дефинише нове појмове (величине) и речима формулише закон појаве. Када се прође кроз све етапе у излагању садржаја теме (оглед, учеников опис појаве, дефинисање појмова и формулисање закона), прелази се на презентовање закона у математичкој форми. Оваква активна позиција ученика у процесу конструкције знања доприноси трајнијим и квалитетнијим постигнућима.

У настави свакако треба користити и рачунаре (симулације експеримената и појава, лабораторијске вежбе и обрада резултата мерења, моделирање, самостални пројекти ученика у облику семинарских радова и сл.). Препорука је да се, уколико недостаје одговарајућа опрема у кабинетима, користе постојећи ИКТ алати који симулирају физичке појаве, обрађују и приказују резултате мерења.

Програм предвиђа коришћење разних **метода логичког закључивања** који су иначе присутни у физици као научној дисциплини (индуктивни, дедуктивни, закључивање по аналогiji итд.). Наставник сам треба да одабере најпогоднији приступ у обради сваке конкретне теме у складу са потребама и могућностима ученика, као и наставним средствима којима располаже.

На садржајима програма може се у потпуности илустровати суштина методологије истраживачког приступа у физици и другим природним наукама: посматрање појаве, уочавање битних својстава система на којима се појава одвија, занемаривање мање значајних својстава и параметара система, мерење у циљу проналажења међузависности одабраних величина, планирање нових експеримената ради прецизнијег утврђивања тражених односа, формулисање физичких закона. У неким случајевима методички је целесходно увођење дедуктивне методе у наставу (нпр. показати како из закона одржања следе неки мање општи физички закони и сл.).

**Решавање проблема** је један од основних начина реализације наставе физике. Наставник поставља проблем ученицима и препушта да они самостално, у паровима или у тиму дођу до решења, по потреби усмерава ученике, подсећајући их питањима на нешто што су научили и сада треба да примене, упућује их на извођење експеримента који може довести до решења проблема и слично.

Решавање задатака је важна метода за увежбавање примене знања. Њоме се постиже: конкретизација теоријских знања; обнављање, продубљивање и утврђивање знања; кориговање ученичких знања и умећа; развијање логичког мишљења; подстицање ученика на иницијативу; стицање самопоуздања и самосталности у раду.

Оптимални ефекти решавања задатака у процесу учења физике остварују се добро осмишљеним комбиновањем квалитативних (задаци–питања), квантитативних (рачунских), графичких и експерименталних задатака.

Вежбање решавања рачунских задатака је важна компонента учења физике. Како оно за ученике често представља вид учења са најсложенијим захтевима, наставник је обавезан да им да одговарајуће инструкције, напомене и савете у вези са решавањем задатака. Напомене треба да се односе на типове задатака у датом теми, најчешће грешке при решавању таквих задатака, различите приступе решавању.

При решавању квантитативних задатака, у задатку прво треба на прави начин сагледати физичке садржаје, па тек после тога прећи на математичко формулисање и израчунавање. Наиме, решавање задатака одвија се кроз три етапе: физичка анализа задатка, математичко израчунавање и дискусија резултата. У првој етапи уочавају се физичке појаве на које се односи задатак, а затим се

набрајају и речима исказују закони по којима се појаве одвијају. У другој етапи се, на основу математичке форме закона, израчунава вредност тражене величине. У трећој етапи тражи се физичко тумачење добијеног резултата. Ова дискусија на крају омогућава наставнику да код ученика развија критичко мишљење.

Потребно је пажљиво одабрати задатке који, ако је могуће, имају непосредну везу са реалним ситуацијама. Такође је важно да ученици правилно вреднују добијени резултат, као и његов правилан запис. Посебно треба обратити пажњу на поступност при избору задатака, од најједноставнијих ка онима који захтевају анализу и синтезу стечених знања.

**Лабораторијске вежбе** чине саставни део редовне наставе и организују се тако што се при изради вежби одељење дели на два дела а ученици вежбе раде у групама, 2–3 ученика.

За сваку вежбу ученици унапред треба да добију одговарајућа упутства.

Час експерименталних вежби састоји се из уводног дела, мерења и записивања резултата мерења и обраде добијених података.

У уводном делу часа наставник проверава да ли су ученици спремни за вежбу, упознаје их са мерним инструментима и осталим деловима апаратуре за вежбу, указује на мере предострожности којих се морају придржавати ради сопствене сигурности, при руковању апаратима, електричним изворима, разним уређајима и сл.

Док ученици врше мерења, наставник активно прати њихов рад, дискретно их надгледа и, кад затреба, објашњава и помаже.

При обради резултата мерења ученици се придржавају правила за табеларни приказ података, цртање графика, израчунавање заокругљених вредности и грешке мерења (са тим правилима наставник треба да их упозна унапред или да она буду део писаних упутстава за вежбе).

Слободне активности ученика, који су посебно заинтересовани за физику, могу се организовати кроз разне секције младих физичара као и у сарадњи са центрима за таленте и промоцију и популаризацију науке.

Програм физике омогућава примену различитих облика рада од фронталног, рада у тиму, индивидуалног рада, рада у пару или групи. Самостални рад ученика треба посебно неговати. Овај облик рада је ученицима најинтересантнији, више су мотивисани, па лакше усвајају знање. Уз то се развија и њихово интересовање и смисао за истраживачки рад, као и способност тимског рада и сарадње. Овакав приступ обради наставне теме захтева добру припрему наставника: одабрати тему, припремити одговарајућа наставна средства и опрему, поделити ученике у групе тако да сваки појединац у групи може дати одговарајући допринос, дати неопходна минимална упутства...

### III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се остварени ниво постигнућа и напредовање током процеса учења. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је да буде усклађено са принципима оцењивања (Правилник о оцењивању у средњој школи).

Наставник је дужан да континуирано прати рад сваког ученика кроз непрекидно проверавање његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе: демонстрационих огледа, предавања, решавања квантитативних и квалитативних задатака, лабораторијских вежби, семинарских радова и пројектата...

У сваком разреду треба континуирано проверавати и вредновати компетенције (знања, вештине и ставове) ученика помоћу усменог испитивања, кратких писмених провера, тестова на крају већих целина, контролних рачунских вежби и провером експерименталних вештина. Наставник физике треба да омогући ученицима да исказају алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.

На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест. Овај тест је инструмент провере предзнања и потенцијала ученика. На крају школске године, такође, треба спровести тест систематизације градива и проверити ниво постигнућа ученика и степен остварености образовних стандарда.

## ХЕМИЈА

**Циљ** учења Хемије је да ученик развије хемијска и техничко-технолошка знања, способности апстрактног и критичког мишљења, способности за сарадњу и тимски рад, као припрему за даље универзитетско образовање и оспособљавање за примену хемијских знања у свакодневном животу, одговоран однос према себи, другима и животnoj средини и став о неопходности целоживотног образовања.

### ОПШТА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА

Учењем хемије ученик развија разумевање о повезаности структуре, својстава и практичне примене супстанци. Тиме развија научну писменост као основу за: (а) праћење информација о доприносу хемије технолошким променама које се уграђују у индустрију, пољопривреду, медицину, фармацију и побољшавају квалитет свакодневног живота; (б) дискусију о питањима/темама у вези са заштитом животне средине, иницијативу и предузимљивост у заштити животне средине; (в) критичко преиспитивање информација у вези с различитим производима индустрије (материјалима, прехранбеним производима, средствима за хигијену, лековима, горивом, ђубривима), њиховим утицајем на здравље и животну средину; (г) доношење одлука при избору и примени производа. На крају средњег образовања сваки ученик безбедно рукује супстанцама и комерцијалним производима на основу познавања својстава и промена супстанци које улазе у састав производа.

Кроз наставу и учење хемије ученик упознаје научни метод којим се у хемији долази до података, на основу којих се формулишу теоријска објашњења и модели, и оспособљен је да кроз експериментални рад сазнаје о својствима и променама супстанци. Унапређена је способност сваког ученика да користи информације исказане хемијским језиком: хемијским терминима, хемијским симболима, формулама и хемијским једначинама.

#### Основни ниво

На крају средњег образовања ученик разуме шта је предмет истраживања хемије као науке, како се у хемији долази до сазнања, као и улогу и допринос хемије у различитим областима људске делатности и у укупном развоју друштва. Ученик рукује производима/супстанцама (неорганским и органским једињењима) у складу с ознакама опасности, упозорења и обавештења на амбалажи, придржава се правила о начину чувања супстанци (производа) и о одлагању отпада и предузима активности које доприносе заштити животне средине. Избор и примену производа (материјала, прехранбених производа, средстава за хигијену и сл.) базира на познавању својстава супстанци. Припрема раствор одређеног масеног процентног састава према потребама у свакодневном животу и/или професионалној делатности за коју се образује. Правилну исхрану и остале активности у вези са очувањем здравља заснива на познавању својстава и извора биолошки важних једињења и њихове улоге у живим системима. Ученик уме да правилно и безбедно изведе једноставне огледе и објасни добијене резултате или пронађе објашњење у различитим изворима, користећи се хемијским језиком (терминима, хемијским симболима, формулама и хемијским једначинама).

#### Средњи ниво

На крају средњег образовања ученик повезује примену супстанци у свакодневном животу, струци и индустријској производњи с физичким и хемијским својствима супстанци, а својства супстанци са структуром и интеракцијама између честица. Повезује узроке хемијских реакција, топлотне ефекте који прате хемијске реакције, факторе који утичу на брзину хемијске реакције и хемијску равнотежу са примерима хемијских реакција у свакодневном животу, струци и индустријској производњи. Ученик разуме улогу експерименталног рада у хемији у формирању и проверавању научног знања, идентификовању и синтези једињења, и уме да у експерименталном раду прикупи квалитативне и квантитативне

податке о својствима и променама супстанци. Користи одговарајућу хемијску терминологију, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине. Прати дискусију и, на основу аргумената, заузима став о улози и примени хемије у свакодневном животу, о ефектима савремене технологије и технолошких процеса на друштво и животну средину.

#### Напредни ниво

На крају средњег образовања ученик може да предвиди физичка и хемијска својства супстанци на основу електронске конфигурације атома елемената, типа хемијске везе и утицаја међумолекулских интеракција. Ученик предвиђа својства дисперзног система и примењује различите начине квантитативног изражавања састава раствора. Планира, правилно и безбедно изводи хемијске реакције, израчунава масу, количину и број честица супстанци које учествују у реакцији, користи изразе за брзину реакције и константу равнотеже. Ученик има развијене вештине за лабораторијски рад, истраживање својстава и промена супстанци и решавање проблема. У објашњавању својстава и промена супстанци користи одговарајуће хемијске термине, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине. Дискутује о улози хемије у свакодневном животу, о ефектима савремене технологије и технолошких процеса на друштво и животну средину. Предлаже активности у циљу очувања животне средине.

### СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА:

#### ХЕМИЈСКА ПИСМЕНОСТ

На крају средњег образовања ученик је формирао хемијску писменост као основу за праћење развоја хемије као науке и за разумевање повезаности хемије, хемијске технологије и развоја друштва. Хемијска писменост помаже доношењу одлука у вези с коришћењем различитих производа у свакодневном животу, као и активном односу према очувању здравља и животне средине.

#### Основни ниво

Ученик је формирао појмовни оквир као основу за разумевање окружења у коме живи, посебно својстава и промена супстанци и комерцијалних производа с којима је у контакту у свакодневном животу и струци. Правилном употребом супстанци брине о очувању здравља и животне средине. Има развијене вештине за безбедно и одговорно руковање супстанцама (производима) и правилно складиштење отпада.

#### Средњи ниво

Ученик је формирао појмовни оквир за праћење информација у области хемије као науке, о доприносу хемије развоју технологије и друштва. Сагледава квалитативне карактеристике и квантитативне односе у хемијским реакцијама и повезује их са утицајима на животну средину, производњу и развој друштва. Појмовни оквир помаже праћењу јавних дискусија у вези с применом одређене технологије и утицају на здравље појединца и животну средину, као и за доношење одлука у вези с избором производа и начином њиховог коришћења.

#### Напредни ниво

На крају средњег образовања ученик примењује фундаменталне принципе у вези са структуром, својствима и променама супстанци у осмишљавању стратегије и решавању проблема, постављању хипотеза и планирању истраживања за проверу хипотеза, анализирању и интерпретацији прикупљених података и извођењу закључака на основу података и чињеница. Ученик вреднује поступке и алтернативне приступе решавању проблема, вреднује добијене резултате и доноси одлуке на основу разумевања хемијских појмова.

## СПЕЦИФИЧНА ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНЦИЈА:

## Научни метод у хемији и хемијски језик

На крају средњег образовања ученик прикупља податке о својствима и променама супстанци посматрањем и мерењем; планира и описује поступак; правилно и безбедно рукује супстанцама, прибором, посуђем и инструментима; представља резултате табеларно и графички; уочава трендове и користи хемијски језик (хемијски термини, хемијски симболи, формуле и хемијске једначине) за формулисање објашњења, закључака и генерализација.

## Основни ниво

Ученик прати поступак и уме да: испита својства и промене супстанци; изведе мерење физичких величина; правилно и безбедно рукује супстанцама, прибором, посуђем и инструментима; опише поступак и представи резултате према задатом обрасцу; објасни добијене резултате или пронађе објашњење у различитим изворима, користећи хемијску терминологију, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине.

## ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР

Назив предмета	<b>ХЕМИЈА</b>
Разред	<b>Трећи</b>
Недељни фонд часова	<b>2 часа теорије + 1 час вежби</b>
Годишњи фонд часова	<b>74 часа теорије + 37 часова вежби</b>

## Средњи ниво

Ученик уме да: у експерименталном раду прикупи квалитативне и квантитативне податке о својствима и променама супстанци; користи одговарајућу апаратуру и инструменте; мери, рачуна и користи одговарајуће јединице; формулише објашњења и закључке користећи хемијски језик (термине, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине).

## Напредни ниво

Ученик планира и изводи експерименте (анализира проблем, претпоставља и дискутује могућа решења/резултате; идентификује променљиве, планира поступке за контролу независних променљивих, прикупља податке о зависним променљивим); анализира податке, критички преиспитује поступке и резултате, објашњава уочене правилности и изводи закључке; припрема писани или усмени извештај о експерименталном раду/истраживању; приказује резултате мерења водећи рачуна о тачности инструмента и значајним цифрама. Размењује информације повезане с хемијом на различите начине, усмено, у писаном виду, у виду табеларних и графичких приказа, помоћу хемијских симбола, формула и хемијских једначина.

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ	ТЕМА
	По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	И кључни појмови садржаја програма
2.XE.2.3.1. Пише структурне формуле на основу назива према IUPAC номенклатури и на основу назива пише структурне формуле угљоводоника, алкохола, фенола, алдехида, кетона, карбоксилних киселина, естера, примарних амина; разликује структурне изомере и пише њихове формуле и називе према IUPAC номенклатури.	– опише заступљеност органских супстанци у живим и неживим системима, порекло органских загађујућих супстанци и утицај на здравље и животну средину;	<b>1. Појмовни оквир за учење органске хемије – 6 часова</b>
2.XE.2.3.2. Класификује органска једињења према структури угљоводоничног низа на ациклична и циклична, засићена и незасићена, алифатична и ароматична; класификује алкоhole према атому угљеника за који је везана хидроксилна група на примарне, секундарне и терцијарне; класификује алкоhole и карбоксилне киселине према броју функционалних група.	– повезује физичка и хемијска својства органских једињења са њиховим саставом, честичном структуром, хемијским везама и међумолекулским интеракцијама;	Хемијска веза и међумолекулске интеракције. Геометрија молекула. Хибридизација. Формуле органских супстанци. Карактеристике органских реакција. Номенклатура органских једињења. <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b>
2.XE.2.3.3. Наводи начине добијања једињења која имају примену у свакодневном животу и струци (етен, етин, етанол, етанска киселина) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.	– разликује класе органских једињења на основу резултата класичне и инструменталне анализе;	Модели молекула, формуле и називи органских једињења. Општа упутства за рад у лабораторији за органску хемију. <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b>
2.XE.2.3.4. Пише једначине хемијских реакција представника класе органских једињења чији је назив или структурна формула дата: угљоводоника (супституција и адиција), алкохола (деhidратација, оксидација до карбонилних једињења и карбоксилних киселина и сагоревања), карбоксилних киселина (неутрализација, естерификација), естера (хидролиза).	– изолује и пречишћава органске супстанце одговарајућим методама;	Поређење својстава органских и неорганских супстанци (растворљивост, електропроводљивост, реакције сагоревања итд.).
2.XE.3.3.1. Пише структурне формуле на основу назива према IUPAC номенклатури и на основу назива пише структурне формуле за халогене деривате угљоводоника, етре, ацил-халогениде, анхидриде киселина, амиде, аminer, нитроједињења и органска једињења са сумпором.	– испитује огледима физичка и хемијска својства органских супстанци;	<b>Органске супстанце у неживој и живој природи – 3 часа</b>
2.XE.3.3.2. Класификује аminer према броју алкил-група везаних за атом азота на примарне, секундарне и терцијарне.	– именује и хемијским формулама прикаже представнике класа органских једињења укључујући различите видове изомерије;	Природне и синтетичке органске супстанце. Нафта, земни гас, угља, биомолекули. Комерцијалне органске супстанце.
2.XE.3.3.3. Објашњава облик молекула органских једињења (углове веза) на основу хибридизације атома угљеника у молекулима; илуструје и идентификује врсте изомерије; разликује просторну и конституциону изомерију, као и конформације.	– класификује органске супстанце према називу и формули и повезује их са заједничким својствима представника сваке класе;	<b>Демонстрациони огледи:</b> Демонстрирање узорака органских супстанци. <b>Лабораторијске вежбе – 2 часа</b>
2.XE.3.3.4. Предвиђа, испитује огледима и објашњава физичка својства органских једињења на основу структуре угљоводоничног низа, функционалне групе и међумолекулских интеракција.	– објасни састав и својства органских супстанци у комерцијалним производима, њихово добијање и значај у свакодневном животу;	Методе изоловања и пречишћавања органских супстанци.
2.XE.3.3.5. На основу структуре молекула предвиђа тип хемијске реакције којој једињење подлеже (алиција, супституција, елиминација) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.	– анализира однос између хемијских научних принципа и технолошких процеса, и према принципима зелене хемије критички процњује утицај хемије и хемијске производње на појединца, друштво и окружење;	<b>Својства и класификација органских супстанци – 7 часова</b>
2.XE.3.3.6. Испитује огледима и објашњава хемијска својства алкохола, разлику у реактивности примарних, секундарних и терцијарних алкохола, као и разлику између алдехида и кетона на основу реакција оксидације слаби оксидационим средствима.	– безбедно по себе и друге рукује лабораторијским прибором, посуђем и супстанцама;	Функционалне групе. Типови органских реакција. Електрофили и нуклеофили. Хомолитичко и хетеролитичко раскидање ковалентне везе. Квалитативна органска анализа. Методе спектралне идентификације органских молекула. <b>Лабораторијске вежбе – 2 часа</b>
2.XE.3.3.7. Објашњава утицај структуре и утицај удаљене групе на киселост и базност органских једињења; пореди киселост алкохола, фенола и карбоксилних киселина, базност амина и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.	– одлаже и складишти супстанце сагласно принципима зелене хемије;	Елементална анализа. Доказивање угљеника и водоника жарењем органског једињења; доказивање угљеника дејством концентроване сумпорне киселине; доказивање азота, сумпора после Лесењове минерализације реакцијом „берлинског плавог“, реакцијом са оловом(II)-ацетатом и халогених елемената Бајлштајновом пробом.
2.XE.3.3.8. Наводи својства и примену органских једињења са сумпором и упоређује њихова физичка и хемијска својства са својствима одговарајућих органских једињења са кисеоником.	– квантитативно тумачи хемијске промене и процесе у реалном контексту.	

<p>2.XE.3.3.9. Користи тривијалне називе за основне представнике хетероцикличних једињења (пирол, фуран, тиофен, пиран, пиридин, пиримидин, пурин); објашњава физичка и хемијска својства ових једињења, наводи њихов значај и распрострањеност у природи и описује њихову практичну примену.</p> <p>2.XE.3.3.10. Изводи огледе којима доказује елементе који улазе у састав органских једињења; примењује методе изоловања и пречишћавања природних производа (дестилација, екстракција, кристализација, хроматографија).</p> <p>2.XE.3.5.2. Објашњава допринос хемије заштити животне средине и предлаже активности којима доприноси очувању животне средине.</p>		<p><b>Лабораторијске вежбе – 2 часа</b> Идентификација органских једињења методама спектралне анализе — основне карактеристике.</p> <p><b>Угљоводоници – 16 часова</b> Класе и номенклатура. Врсте изомерије. Физичка својства. Хемијске реакције угљоводоника. Примена и добијање у индустрији. Халогени деривати угљоводоника. Полимери. <b>Лабораторијске вежбе – 2 часа</b> Добијање угљоводоника и испитивање њихових својстава. <b>Лабораторијске вежбе – 2 часа</b> Карактеристични спектри угљоводоника <b>Лабораторијске вежбе – 2 часа</b> Конформације циклоалкана, геометријска изомерија, оптичка изомерија.</p> <p><b>Органска једињења с кисеоником – 30 часова</b> Класе и номенклатура. Врсте изомерије. Физичка својства. Хемијске реакције кисеоничних органских једињења. Примена и добијање у индустрији. Хетероциклична једињења с кисеоником. <b>Демонстрациони огледи:</b> Грађење алкохолата. <b>Демонстрациони огледи:</b> Киселост фенола, реакција грађења феноксида, доказивање фенола помоћу гвожђе(III)-хлорида. <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b> Алкохолно врење, испитивање растворљивости, сагоревање етанола, одређивање структуре алкохола – Лукасов тест, оксидација алкохола, „алко-тест“, јодоформска реакција <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b> Својства двохидроксилих и трохидроксилих алкохола. Дехидратација глицерола, добијање глицерата бакра, етилен-гликол: својства и примена <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b> Оксидација алдехида калијум-перманганатом у неутралној, базној и киселој средини. Редукција Фелинговог реагенса. Редукција Толенсовог реагенса. <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b> Добијање етанске киселине из њених соли; растворљивост у води и органским растварачима; упоређивање киселости и дејство карбоксилних киселина на метале, базе, NaHCO<sub>3</sub>. <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b> Хидролиза масти и уља и добијање сапуна. <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b> Синтеза аспирина и квантитативно изражавање приноса. <b>Лабораторијске вежбе – 2 часа</b> Карактеристични спектри органских једињења са кисеоником.</p> <p><b>Органска једињења са азотом и сумпором – 8 часова</b> Класе и номенклатура. Изомерија. Физичка својства. Хемијске реакције органских једињења са азотом и сумпором. Примена. Хетероциклична једињења. Боје. <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b> Екстракција и хроматографија природних и вештачких боја (пигмената). <b>Лабораторијске вежбе – 2 часа</b> Карактеристични спектри органских једињења са азотом и сумпором.</p> <p><b>Органске загађујуће супстанце – 4 часа</b> Рециклирање. Биоотпад. Медицински отпад, прехранбени отпад. Одржива производња. Циркуларна економија. Управљање отпадом. <b>Лабораторијске вежбе – 3 часа</b> Рециклирање. Екстракција природних боја из биоотпада.</p>
---	--	--

## ОПШТИ ТИП

Назив предмета	ХЕМИЈА
Недељни фонд часова	1 час теорије + 0,5 часова вежби
Годишњи фонд часова	37 часова теорије + 18,5 часова вежби

СТАНДАРДИ	ИСХОДИ	ТЕМА
	По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	и кључни појмови садржаја програма
2.XE.2.3.1. Пише структурне формуле на основу назива према IUPAC номенклатури и на основу назива пише структурне формуле угљоводоника, алкохола, фенола, алдехида, кетона, карбоксилних киселина, естара, примарних амина; разликује структурне изомере и пише њихове формуле и називе према IUPAC номенклатури.	– опише заступљеност органских супстанци у живим и неживим системима, порекло органских загађујућих супстанци и утицај на здравље и животну средину;	<b>Појмовни оквир за учење органске хемије – 4 часа</b> Хемијска веза и међумолекулске интеракције. Карактеристике органских реакција. Номенклатура органских једињења.
2.XE.2.3.2. Класификује органска једињења према структури угљоводоничног низа на ациклична и циклична, засићена и незасићена, алифатична и ароматична; класификује алкоhole према атому угљеника за који је везана хидроксилна група на примарне, секундарне и терцијарне; класификује алкоhole и карбоксилне киселине према броју функционалних група.	– повезује физичка и хемијска својства органских једињења са њиховим саставом, честичном структуром, хемијским везама и међумолекулским интеракцијама;	<b>Вежба – 1 час</b> Модел молекула, формуле и називи органских једињења. Геометрија молекула. Хибридизација.
2.XE.2.3.3. Наводи начине добијања једињења која имају примену у свакодневном животу и струци (етен, етин, етанол, етанска киселина) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.	– разликује класе органских једињења на основу резултата класичне анализе;	<b>Лабораторијска вежба – 1 час</b> Поређење својстава органских и неорганских супстанци (растворљивост, електропроводљивост, реакције сагоревања итд.)
2.XE.2.3.4. Пише једначине хемијских реакција представника класе органских једињења чији је назив или структурна формула дата: угљоводоника (супституција и адисија), алкохола (дехидратација, оксидација до карбонилних једињења и карбоксилних киселина и сагоревање), карбоксилних киселина (неутрализација, естерификација), естара (хидролиза).	– изолује и пречишћава органске супстанце одговарајућим методама;	<b>Органске супстанце у неживој и живој природи – 2 часа</b> Природне и синтетичке органске супстанце. Нафта, земни гас, угљ, биомолекули. Комерцијалне органске супстанце.
2.XE.3.3.1. Пише структурне формуле на основу назива према IUPAC номенклатури и на основу назива пише структурне формуле за халогене деривате угљоводоника, етре, ацил-халогениде, анхидриде киселина, амиде, аminer, нитроједињења и органска једињења са сумпором.	– испитује огледима физичка и хемијска својства органских супстанци;	<b>Демонстрациони огледи:</b> демонстрирање узорака органских једињења. <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b> Методе изоловања и пречишћавања органских супстанци.
2.XE.3.3.2. Класификује аminer према броју алкил-група везаних за атом азота на примарне, секундарне и терцијарне.	– именује и хемијским формулама прикаже представнике класа органских једињења укључујући различите видове изомерије;	<b>Својства и класификација органских супстанци – 4 часа</b> Функционалне групе. Типови органских реакција. Електрофили и нуклеофили. Хомолитичко и хетеролитичко раскидање ковалентне везе. Квалитативна органска анализа. <b>Лабораторијске вежбе – 2 часа</b> Елементална анализа.
2.XE.3.3.3. Објашњава облик молекула органских једињења (углове веза) на основу хибридизације атома угљеника у молекулима; илуструје и идентификује врсте изомерије; разликује просторну и конституциону изомерију, као и конформације.	– опише и једначинама хемијских реакција илуструје повезаност различитих класа органских једињења, укључујући услове под којима се реакције одвијају;	Доказивање угљеника и водоника жарењем органског једињења; доказивање угљеника дејством концентроване сумпорне киселине; доказивање азота, сумпора после Лесевове минерализације реакцијом „Берлинског плавог“, реакцијом са оловом(II)-ацетатом и халогених елемената Бајлштајновом пробом.
2.XE.3.3.4. Предвиђа, испитује огледима и објашњава физичка својства органских једињења на основу структуре угљоводоничног низа, функционалне групе и међумолекулских интеракција.	– опише састав и својства органских супстанци у комерцијалним производима и њихов значај у свакодневном животу;	<b>Угљоводоници – 7 часова</b> Класе и номенклатура. Врсте изомерије. Физичка својства. Хемијске реакције угљоводоника. Примена. Халогени деривати угљоводоника. Полимери. <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b> Добијање угљоводоника и испитивање њихових својстава.
2.XE.3.3.5. На основу структуре молекула предвиђа тип хемијске реакције којој једињење подлеже (адисија, супституција, елиминација) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.	– опише однос између хемијских научних принципа и технолошких процеса и према принципима зелене хемије критички процењује утицај хемије и хемијске производње на појединца, друштво и окружење;	<b>Органска једињења с кисеоником – 14 часова</b> Класе и номенклатура. Врсте изомерије. Физичка својства. Хемијске реакције кисеоничних органских једињења. Примена. <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b> Алкохолно врење, испитивање растворљивости, сагоревање етанола, одређивање структуре алкохола – Лукасов тест, оксидација алкохола, „алко-тест“, јодоформска реакција. <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b> Оксидација алдехида калијум-перманганатом у неутралној, базној и киселој средини. Редукција Фелинговог реагенса. Редукција Толенсовог реагенса. <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b> Добијање етанске киселине из њених соли; растворљивост у води и органским растварачима; упоређивање киселости и дејство карбоксилних киселина на метале, базе, NaHCO <sub>3</sub> . <b>Лабораторијска вежба – 2 часа</b> Хидролиза масти и уља и добијање сапуна.
2.XE.3.3.6. Испитује огледима и објашњава хемијска својства алкохола, разлику у реактивности примарних, секундарних и терцијарних алкохола, као и разлику између алдехида и кетона на основу реакција оксидације slabим оксидационим средствима.	– одлаже и складишти супстанце сагласно принципима зелене хемије;	
2.XE.3.3.7. Објашњава утицај структуре и утицај удаљене групе на киселост и базност органских једињења; пореди киселост алкохола, фенола и карбоксилних киселина, базност амина и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.	– квантитативно тумачи хемијске промене и процесе у реалном контексту.	
2.XE.3.3.8. Наводи својства и примену органских једињења са сумпором и упоређује њихова физичка и хемијска својства са својствима одговарајућих органских једињења са кисеоником.		
2.XE.3.3.10. Изводи огледи којима доказује елементе који улазе у састав органских једињења; примењује методе изоловања и пречишћавања природних производа (дестилација, екстракција, кристализација, хроматографија).		
2.XE.3.5.2. Објашњава допринос хемије заштити животне средине и предлаже активности којима доприноси очувању животне средине.		

		<b>Органска једињења са азотом и сумпором – 4 часа</b> Класе и номенклатура. Изомерија. Физичка својства. Хемијске реакције органских једињења са азотом и сумпором. Боје. <i>Лабораторијска вежба – 1 час</i> Екстракција природних и вештачких боја.
		<b>Органске загађујуће супстанце – 2 часа</b> Рециклирање. Биоотпад. Медицински отпад, прехранбени отпад. Одржива производња. Циркуларна економија. Управљање отпадом. <i>Лабораторијска вежба – 1.5 часова</i> Рециклирање.

## УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Програм наставе и учења Хемије првенствено је оријентисан на процес учења и остваривање исхода. Они омогућавају да се циљ наставе хемије достигне у складу са предметним и међупредметним компетенцијама и стандардима постигнућа. Исходи представљају ученичка постигнућа и као такви су основна водила наставнику који креира наставу и учење. Програм наставе и учења хемије је тематски конципиран. За сваку тему предложени су кључни појмови садржаја, а ради лакшег планирања наставе предлаже се оријентациони број часова по темама:

### природно-математички смер – 74 часа

- Појмовни оквир за учење органске хемије – 6
- Органске супстанце у неживој и живој природи – 3
- Својства и класификација органских супстанци – 7
- Угљоводоници – 16
- Органска једињења с кисеоником – 30
- Органска једињења са азотом и сумпором – 8
- Органске загађујуће супстанце – 4

### општи тип – 37 часова

- Појмовни оквир за учење органске хемије – 4
- Органске супстанце у неживој и живој природи – 2
- Својства и класификација органских супстанци – 4
- Угљоводоници – 7
- Органска једињења с кисеоником – 14
- Органска једињења са азотом и сумпором – 4
- Органске загађујуће супстанце – 2

## I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм наставе и учења оријентисан на исходе наставнику даје већу слободу у креирању и осмишљавању наставе и учења. При планирању наставе и учења важно је имати у виду да се исходи разликују по времену потребном за њихово постизање. Неки се лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Потребно је да наставник за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално и у сарадњи са колегама због успостављања корелација међу предметима. У фази планирања наставе и учења треба имати у виду да је уџбеник наставно средство и да он не одређује садржаје предмета. Препоручен је број часова за реализацију сваке теме који укључује демонстрационе огледе и лабораторијске вежбе. Формирање појмова треба заснивати на демонстрационим огледима и лабораторијским вежбама. Ако у школи не постоје супстанце за извођење предложених демонстрационих огледа и лабораторијских вежби, огледи се могу извести са доступним супстанцама.

## II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У целокупном наставном процесу у области органске хемије важно је стално успостављати везе са претходно ученим садржајима

ма хемије. Наставне теме су конципиране с циљем да се ученици стално подстичу да пореде својства органских супстанци, увиђају сличности и разлике, и доводе их у везу са структуром молекула.

Лабораторијске вежбе се организују с половином одељења, а ученици их изводе у пару или групи до четири ученика. Током вежби ученици примењују научни метод и максимално се активирају у планирању, реализацији, слаборирању и тумачењу резултата експеримената.

## ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ СМЕР И ОПШТИ ТИП

### Појмовни оквир за учење органске хемије

Ова тема уводи ученике у област органске хемије на средњошколском нивоу образовања. У оквиру теме ученици систематизују претходно знање о неорганским и органским супстанцама, упоређују њихова својства и промене, и објашњавају их користећи појмовни оквир опште хемије. Од ученика се очекује да повежу бројност органских једињења са својствима атома угљеника и начинима њиховог међусобног повезивања, као и да повезују и објашњавају геометрију органских молекула на основу типа хибридације ( $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ ) атома угљеника. Кроз проблемске задатке они могу да процењују разлике у својствима и променама супстанци и да закључују која су својства последица типа и јачине веза, а која разлике у међумолекулским интеракцијама. Такође, могу да препознају и опишу хемијске реакције адисије и супституције на основу написаних хемијских једначина ових реакција.

Систематизација знања органске хемије, формираног у 8. разреду, и формирање новог знања о формулама и номенклатури органских једињења може се извести кроз вежбу у којој ученици састављају моделе молекула и на основу њих пишу формуле: молекулске, структурне, рационалне структурне, кондензоване, скелетне, клинасте и именују изомере према IUPAC номенклатури. У гимназији општег типа у оквиру вежбе ученици повезују геометрију молекула с типом хибридације атома угљеника у молекулу. Они именују органска једињења према функционалној групи и повезују одређену функционалну групу у молекулу са својствима једињења. Поред назива једињења према IUPAC номенклатури, ученици уче и њихове тривијалне називе.

У оквиру лабораторијске вежбе ученици упоређују састав и својства органских једињења познатих из свакодневног живота и претходно учених неорганских једињења. Такође, међусобно упоређују својства органских једињења зависно од броја атома угљеника и функционалних група у молекулима тих једињења.

### Органске супстанце у неживој и живој природи

У овој наставној теми ученици стичу увид о заступљености органских једињења у неживој и живој природи, наводе хемијски састав нафте, земног гаса и угља, објашњавају њихово порекло у литосфери, као и њихов значај (сировине) за добијање многих органских комерцијалних производа. Информативно разматрају заступљеност органских супстанци у живим системима, подсећају се градива хемије претходно ученог у 8. разреду основне школе, као и градива биологије, о биомолекулима (беланчевине, угљени хидрати, масти, нуклеинске киселине), о њиховом елементарном

саставу и улогама у живим системима. Такође, они сазнају о хемијском саставу и значају синтетичких комерцијалних органских супстанци (лекови, боје, вештачка влакна...), као и о структури и примени органских полимера (пластика, гума).

У оквиру лабораторијске вежбе ученици развијају вештине и овладавају методама изоловања и пречишћавања органских супстанци.

### Својства и класификација органских супстанци

У овој наставној теми ученици формирају разумевање најважнијих принципа према којима могу објашњавати и предвиђати физичка и хемијска својства органских једињења. Учење започињу разматрањем значења и важности појма функционалне групе, сврставањем једињења на основу функционалне групе у одговарајуће класе органских једињења и разматрањем како се на основу познавања функционалне групе (а тиме и припадности одређеној класи органских једињења) могу предвиђати физичка и хемијска својства једињења.

Од ученика се очекује да на основу моларне масе једињења, познавања природе хемијских веза и геометрије молекула, као и природе међумолекулских интеракција, закључују о агрегатном стању органских једињења, разликама у температури кључања и топљења, и да на основу поларности молекула закључују о растворљивости органских једињења и њихових смеша у поларним и неполарним растварачима.

На основу познавања својстава функционалних група и карактеристика хемијских веза (поларност, јачина), од ученика се очекује да претпоставе тип хемијске реакције (адиција, супституција, елиминација) којима дата класа једињења подлеже, да пишу хемијске једначине типичних реакција и квантитативно описују реактанте и производе. При томе, очекује се да узимају у обзир услове у којима се реакције дешавају (избор растварача, температура, притисак, присуство светлости, катализатора), који уједно и одређују тип реакције.

Ученици разматрају појмове слободни радикали, хетеролиза и хомолиза хемијске везе, нуклеофили и електрофили са аспекта механизма хемијске реакције. На овом месту од њих се очекује да на основу својстава реагенаса и хемијских веза у молекулу супстрату претпоставе где се хемијске реакције дешавају, тј. на који начин се хемијске везе раскидају и успостављају.

У овој наставној теми ученици сазнају о квалитативној органској анализи и методама идентификације органских молекула на основу њихових карактеристичних спектра. Информативно сазнају о масеној спектрометрији, ултраљубичастој-видљивој спектроскопији, инфрацрвеној спектрометрији, нуклеарној магнетној резонанцији, и то само са аспекта значаја ових метода и принципа идентификације једињења на основу изгледа спектра. У том смислу потребно је да одабрани примери спектра буду очигледни и илустративни. У каснијим наставним темама за сваку класу органских једињења ученици добијају примере спектра и развијају вештине интерпретације спектра у домену препознавања функционалних група. Није предвиђено за ученике гимназије општег типа да у оквиру ове теме уче о методама спектралне идентификације органских молекула.

### Угљоводоници

У оквиру ове теме од ученика се очекује да класификују угљоводонике према природи угљоводоничног низа и функционалних група. На основу физичких и хемијских својстава уочавају и објашњавају разлике између ацикличних и цикличних угљоводоника, између засићених и незасићених ацикличних угљоводоника и између алицикличних и ароматичних угљоводоника. На основу назива по IUPAC номенклатури самостално пишу формуле хемијских једињења и на основу формула хемијских једињења пишу називе по IUPAC номенклатури. Објашњавају и илуструју  $sp^3$ ,  $sp^2$  и  $sp$  хибридизацију у молекулима једноставнијих угљоводоника (метан, етан, етен, етин, 1,3-бутадиеен, 1,2-пропандиеен, бензен, циклохексан). Од ученика се очекује да на основу хибридизације

атома угљеника и углова веза у молекулима угљоводоника идентификују и илуструју врсте изомерије, као и да разликују различите врсте изомерије угљоводоника.

Приликом изучавања својстава угљоводоника од ученика се очекује да повежу хемијску реактивност са структуром молекула, да самостално пишу једначине хемијских реакција и механизме реакција супституције, адиције, елиминације, полимеризације.

Посматрањем демонстрационих огледа ученици би требало да уочавају разлике у физичким и хемијским својствима угљоводоника. Очекује се да они повезују физичка и хемијска својства угљоводоника са њиховом практичном применом, да знају тривијалне називе једињења који имају практичну примену, као и да повезују физичка и хемијска својства халогених деривата угљоводоника са практичном применом ових једињења.

### Органска једињења с кисеоником

На почетку теме се активирају предзнања ученика о класама органских једињења са кисеоником. Проширивање претходно стеченог појмовног оквира укључује да ученици разликују да је хидроксилна функционална група код алкохола везана за алкил-, а код фенола за арил-групу и да према томе објашњавају разлику у реактивности алкохола и фенола. Ученици разликују алдехиде од кетона на основу тога да ли је карбонилна група везана за алкил- (или арил-) групу и водоник, или за алкил-, или арил-групе. Карбоксилне киселине идентификују према карбоксилној функционалној групи и објашњавају како заменом хидроксилне групе у карбоксилној групи настају деривати карбоксилних киселина. Очекује се да објашњавају оксидациони низ кисеоничних једињења, тј. да одређују и уоче промену оксидационог броја угљеника који је везан за хидроксилну групу, у карбонилној и карбоксилној групи.

Очекује се да ученици објашњавају које функционалне групе могу да граде водоничне везе и како то утиче на физичка својства једињења с кисеоником. При објашњавању физичких својстава (температуре топљења и кључања, растворљивост у води), очекује се да ученици примењују знање о хемијским везама и међумолекулским интеракцијама, о утицају поларности функционалне групе и дужине угљоводоничног низа. Очекује се да пишу једначине супституције, адиције и елиминације представника класа органских кисеоничних једињења, имајући у виду функционалне групе и услове под којима се хемијска реакција дешава. У оквиру теме разматрају се типови изомерије, посебно оптичке изомерије. Користећи IUPAC номенклатуру ученици именују органска кисеонична једињења, а користе и уобичајене (тривијалне) називе органских супстанци које имају примену у свакодневном животу.

Очекује се да ученици упоређују физичка и хемијска својства алкохола, да разматрају везу између структуре, својстава и практичне примене припадника ове класе једињења, и да разликују њихова својства од својстава фенола. Такође, очекује се да класификују алкоhole према различитим критеријумима: према броју хидроксилних група и врсти атома угљеника за који је везана хидроксилна група. Посматрањем демонстрационих огледа ученици би требало да уоче поступак добијања натријум-алкохолата, испитивање и упоређивање киселинско-базних својстава органских једињења са кисеоником. Очекује се да објашњавају реакцију естерификације алкохола са минералним кисеоничним киселинама, као и да, зависно од услова реакције, могу настати алкени (на температури од 170 °C), или етри (у вишку алкохола и на температури од 140 °C). Писањем једначина нуклеофилних супституционих реакција алкохола са халогеноводоничним киселинама, ученици повезују алкоhole са претходним градивом о халогеним дериватима угљоводоника. На основу демонстрационих огледа и лабораторијских вежби ученици уочавају да се оксидацијом примарних алкохола добијају алдехиди, а секундарних кетони, да даљом оксидацијом настају карбоксилне киселине (са истим или мањим бројем C-атома у молекулу). Поред тога, очекује се да објашњавају како се оксидацијом алкена добијају полихидроксилни алкохоли, гликол и глицерол, редукцијом алдехида примарни, а редукцијом кетона секундарни алкохоли. Важно је да ученици наводе значај и примену алкохола у свакодневном животу (укључују-

ћи и злоупотребу): метанола, етанола, етилен-гликола, глицерола. Кроз лабораторијске вежбе они испитују и објашњавају хемијска својства алкохола, разлику у реактивности примарних, секундарних и терцијарних алкохола, реакције оксидације оксидационим средствима, својства двохидроксилних и трохидроксилних алкохола, примену етилен-гликола као „антифриза“.

Приликом учења о фенолима важно је да ученици уоче како су хемијска својства фенола условљена структуром, да објашњавају киселост фенола и реакције електрофилне ароматичне супституције на бензеновом прстену. Од ученика се очекује да наводе значај фенола и описују примену, као и последице загађења животне средине, јер је фенол најчешћи загађивач воде.

Ученици би требало да објашњавају како поларност карбонилне групе утиче на физичка и хемијска својства алдехида и кетона, и да на основу структуре и поларности карбонилне групе претпоставе тип хемијске реакције (нуклеофилна адисија). Очекује се да објашњавају како настају полуацетали, да то повежу са постојањем моносахарида у облику цикличних полуацетала, као и да објасне другачији тип реакције у којој настају ацетали (нуклеофилна супституција). У оквиру теме ученици би требало да уче о поступцима добијања алкохола, укључујући Грињарову реакцију. Такође у синтетичком погледу реакција алдолне адисије и кондензације је веома значајна, јер се угљеников низ продужава за два С-атома (заступљена је и у метаболизму). У лабораторијској вежби ученици испитују оксидацију алдехида калијум-перманганатом у неутралној, базној и киселој средини, редукцију Фелинговог реагенса, редукцију Толенсовог реагенса. Практичан значај алдехида и кетона ученици разматрају са становишта својства и примене (метанала, етанала...).

Очекује се да ученици објашњавају физичка својства карбоксилних киселина на основу знања о поларности функционалне групе и могућности грађења водоничне везе, да упоређују и објашњавају киселост карбоксилних киселина, алкохола и фенола, и да то илуструју хемијским једначинама (реакције са металом, базом и солима угљене киселине). Разматрање хемијских реакција карбоксилних киселина обухвата редукцију карбоксилних киселина, реактивност дикарбоксилних киселина, незасићених и супституисаних карбоксилних киселина, добијање деривата карбоксилних киселина. У наставку учења о дериватима карбоксилних киселина, очекује се да ученици представљају хемијским једначинама реакције хидролизе, амонизације и алкохолизације. Хидролизом естера ученици могу повезати и са применом у свакодневном животу. У току лабораторијских вежби ученици добијају етанску киселину из њених соли, испитују растворљивост карбоксилних киселина у води и органским растварачима, упоређују киселост и дејство карбоксилних киселина на метале, базе,  $\text{NaHCO}_3$ , и добијају сапун хидролизом масти или уља. Синтеза аспирина илуструје важне индустријске процесе, а израчунавање приноса реакције оспособљава ученике да уочавају однос између теоријског и експерименталног приноса, вреднују добијене резултате и критички преиспитују поступак. У извештају о експерименталном раду ученици могу навести и информације о овој физиолошкој активној супстанци, као и о односу према њеној правилној употреби у сврху очувања здравља.

У оквиру теме ученици природно-математичког смера, за разлику од ученика гимназије општег типа, кроз упоредни преглед уче номенклатуру, својства једноставних хетероцикличних једињења која као хетероатом садрже кисеоник, и наводе практични значај, односно примену једињења.

### Органска једињења са азотом и сумпором

Органска једињења са азотом и сумпором ученици класификују на основу функционалних група. Ова тема у гимназији природно-математичког смера обухвата и важна хетероциклична органска једињења.

Од ученика се очекује да пишу формуле и називе нитро-једињења, амина, амонијум-соли, тиола, сулфида и дисулфида, као и формуле и називе изомера амина и тиола.

О физичким својствима ученици могу учити кроз заједнички преглед, а затим разматрати разлике у хемијским својствима. Ради

стицања функционалних знања, потребно је да ученици разматрају информације о примени ових супстанци, и да их повезују са структуром и својствима супстанци. Очекује се да они хемијским једначинама представљају реакције амина, нитро-једињења, тиола и дисулфида, да објашњавају како се настала једињења могу користити за добијање других супстанци тако да имају што мањи негативан утицај на животну средину.

Лабораторијски рад ученика у оквиру ове теме обухвата екстракцију и хроматографију природних и вештачких боја.

### Органске загађујуће супстанце

При разматрању загађивања животне средине ученици би требало да сагледају сложеност проблема, да он обухвата узрок, интензитет, трајање, здравствене, еколошке, економске, естетске и друге ефекте, а да производња хране, енергије, лекова, материјала, неопходних за опстанак човека, обухвата поступке и хемијске реакције у којима настају потребни производи, а уз њих и супстанце које се могу означити као отпад, због чега се све више различитих супстанци може наћи у природи. Потребно је да ученици уочавају да супстанце доспевањем у животну средину, зависно од њихових физичких и хемијских својстава, могу изазвати промене, мањег или већег интензитета, као и да почетна промена може покренути серију других промена. Ученици би требало да идентификују загађујуће органске супстанце које могу изазвати нарушавање квалитета животне средине и изворе загађивања, тј. места на којима оне улазе у животну средину (димњак, излазне цеви отпадне воде, незаштићене депоније отпадног материјала). У разматрању процеса изазваних загађујућим супстанцама, важно је да ученици уочавају да се за сагледавање њиховог утицаја на животну средину морају узети у обзир и бројни природни фактори (промена температуре, кретање ваздуха, промена влажности ваздуха, кретање воде, итд), као и интеракције до којих долази између загађујућих супстанци, да је потребно пратити међусобну повезаност процеса у животној средини, да промена у једном сегменту животне средине изазива одређене промене у свим осталим сегментима. У оквиру теме потребно је да ученици разматрају мере које се могу предузети у циљу спречавања загађивања ваздуха, воде и земљишта.

### III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднује се процес и продукти учења. Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша учење и резултат. Свака активност је прилика за процену напредовања и давања повратне информације (формативно проверавање), а ученике треба оспособљавати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода предмета. Тако, на пример, питања у вези с демонстрацијом огледа, ученичка запажања, објашњења и закључци, могу бити један од начина формативног проверавања. Анализа ученичких одговора пружа увид у то како они примају информације из огледа и издвајају битне, анализирају ситуације, повезују хемијске појмове и појмове формиране у настави других предмета у формулисању објашњења и извођењу закључака о својствима и променама супстанци. Таква пракса праћења напредовања ученика поставља их у позицију да повезују и примењују научне појмове у контекстима обухваћеним демонстрираним огледима, доприноси развоју концептуалног разумевања и критичког мишљења, и припрема ученике да на тај начин разматрају својства и промене супстанци с којима су у контакту у свакодневном животу.

Праћење напредовања ученика требало би да обухвати све нивое презентовања хемијских садржаја: макроскопски, честични и симболички ниво. Питањима би требало подстицати ученике да предвиде шта ће се десити, да оправдају избор, објасне зашто се нешто десило и како се десило, повежу различите области садржаја, препознају питања постављена на нови начин, извуку корисне податке, али и да процењују шта нису разумели. Ученике би требало охрабривати да презентују, објашњавају и бране стратегије које користе у решавању проблема. Тиме се они подстичу да реструктурирају и организују садржај на нов начин, издвајају ре-