



ИЗБОРНИ ПАКЕТИ У III И IV РАЗРЕДУ

ПРИМЕЊЕНЕ НАУКЕ 1 – трећи разред

Циљ учења изборног програма Примењене науке 1 је да допринесе развоју научне и технолошке компетенције ученика, тј. развоју научног погледа на свет, система вредности и способности потребних за одговорну улогу у друштву и даљи лични и професионални развој, посебно у области здравља и заштите биодиверзитета.

По завршетку програма ученик ће бити у стању да:

1. разликује фундаменталне и примењене науке;
2. процењује значај и утицај научних достигнућа на свакодневни живот;
3. образложи значај примене зелених принципа у оквиру нових научних и технолошких достигнућа;
4. истражује, анализира и критички процењује резултате истраживања;
5. прикупља, анализира и обрађује резултате мерења;
6. осмишљава и предузима истраживање у решавању проблема, одговорно се односећи према свом животу, животу других и животној средини;
7. образложи позитиван став према стицању научних знања и примени научне методологије.

Разред	Трећи	
Недељни фонд часова	2 часа	
Годишњи фонд часова	74	
ОПШТЕ МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ	ИСХОДИ ПО ТЕМАМА По завршетку тема ученик ће бити у стању да	ТЕМЕ и Кључни појмови садржаја
Компетенција за целоживотно учење Комуникација Рад са подацима и информацијама Дигитална компетенција	– осмисли и реализује пројекат одговорно се односећи према себи, сарадницима, животној средини и културном наслеђу; – образложи избор теме/идеје пројекта/истраживања, циљ и	Употреба GPS-а за праћење кретања угрожених врста животиња Угрожене врсте. Радио таласи. Геостационарни сателити. GPS систем позиционирања у простору. Мониторинг кретања јединки. ПОРЕМЕЂАЈИ ПОНАШАЊА У ИСХРАНИ – ОД ДИЈЕТЕ ДО АНОРЕКСИЈЕ Исхрана. Дијета. Поремећаји у исхрани.

<p>Решавање проблема Сарадња Одговорно учешће у демократском друштву Одговоран однос према здрављу Одговоран однос према околини Естетичка компетенција Предузимљивост и оријентација ка предузетништву</p>	<p>план рада кроз вештину јавног говора и преговарања; – планира и управља ресурсима усмерен на достизање реалних циљева; – формулише истраживачко питање и задатак; – прикупи, одабере и обради информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и поуздане изворе информација; – прикаже и образложи резултате истраживања са различитих аспеката; – сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу; – критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи.</p>	<p>КВАЛИТЕТ И БЕЗБЕДНОСТ ХРАНЕ Кварење (квалитет) хране. Безбедност хране. Микроорганизми. Тешки метали, пестициди. ТЕХНОЛОГИЈА ХРАНЕ Прехрамбени производи. Хемијске промене састојака. Амбалажа и паковање. Прописи. ПРИРОДНИ ПИГМЕНТИ Физичке особине светлости. Фотосинтетички пигменти (хлорофили, каротеноиди): хемијска структура и биолошке улоге. Папирна хроматографија. Практична примена природних пигмената.</p>
		<p>ДЕЛОВАЊЕ ФАРБЕ ЗА КОСУ НА ОРГАНИЗАМ ЧОВЕКА Длака човека: грађа и биолошке функције. Својства и хемијски састав пигмента меланина. Основне хемијске реакције при бојењу косе. Утицај боја за косу на људско здравље и животну средину. Развој технологије у производњи боја за косу. СТРУКТУРНА ОБОЈЕНОСТ Двострука (дуална) природа светлости. Грађа људског ока и начин виђења боја. Дифракција, рефлексија и интерференција светлости. Структурна обојеност у природи. Примена структурне обојености у индустрији, инжењерству и оптичким технологијама. АУТОИМУНЕ БОЛЕСТИ Типови аутоимуних болести. Узроци и симптоми изазвани: инфекцијом Епштаин-Баровим вирусом, поремећајем микробиома црева, токсичним хемикалијама, исхраном, стресом, пестицидима, тешким металима, фарбама за косу и козметичким производима. Лечење. УТИЦАЈ БУКЕ НА ЗДРАВЉЕ ЧОВЕКА И ЖИВОТНУ СРЕДИНУ Звучни талас и звучно поље. Чуло слуха човека – чујни опсег и праг чујности. Чујни опсег код животиња – разлике у односу на човека. Извори буке, утицај буке на човека и живи свет, могућности и начини заштите.</p>

Изборни програм Примењене науке 1 је наставак програма Примењене науке. Програм се изучава у трећем и четвртој разреду гимназије. Сврха програма је даљи развој научних и технолошких компетенција у области здравља и заштите биодиверзитета. Програм је конципиран тако да ученици мултидисциплинарно (физика, хемија, биологија, географија, математика...), тематски повезано, истраживачким радом, кроз пројектну наставу, изучавају утицај звучних таласа, хемикалија, нутријената, адитива на здравље, процесе производње и прераде хране, научне идеје, технолошка решења у заштити биодиверзитета и оспособљавају се како да своје идеје остваре кроз различите пројекте.

У програму за трећи разред предложено је девет тема: *Употреба GPS-а за праћење уgroжених врста, Поремећаји понашања у исхрани – од дијете до анорексије, Квалитет и безбедност хране, Технологија хране, Природни пигменти, Деловање фарбе за косу на организам човека, Структурна обојеност, Аутоимуне болести и Утицај буке на здравље човека и животну средину.* Од предложених тема, ученици са наставником бирају неколико у складу са својим образовним потребама.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Број часова по темама, број и редослед тема нису унапред дефинисани.

За овај изборни програм дефинисани су исходи програма у комплетном трајању и исходи програма за крај разреда. Исходи програма би требало да буду достигнути до краја реализације програма у целини (за четири године трајања). Разредни исходи требало би да буду достигнути до краја разреда. За сваку тему и наставне јединице у којима се она обрађује, потребно је формулисати исходе који су рефлексивни исходи за крај разреда и индикатора међупредметних компетенција, а садрже специфичности везане за конкретну тему/проблем.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У реализацији програма требало би максимално користити ИКТ решења (платформе за групни рад нпр. Pworks, платформа Moodle, сарадња у „облаку“ као Гугл, Офис 365..., за јавне презентације користити веб решења нпр. креирање сајтова, блогова – Weebly, Wordpress...). Препоручује се коришћење материјала и ресурса са сајта Центра за промоцију науке (www.cpn.rs/), Националне географије Србије (www.nationalgeographic.rs/), www.rukautestu.vin.bg.ac.rs/, Научних клубова при Регионалним центрима као и других домаћих и међународних сајтова и портала (нпр. www.scientix.eu, www.go-lab-project.eu, www.scienceinschool.org, www.science-on-stage.eu и други). Препоручује се учешће на домаћим и међународним пројектима и конкурсима чије су теме у складу са циљем овог програма (World Space Week, Chem generation, www.firstlegoleague.org итд.). Применом ИКТ решења могу се превазићи и евентуална материјална, просторна и друга ограничења при реализацији садржаја, тако што се могу користити нпр. рачунарске симулације (<https://phet.colorado.edu/sr/> и слично) и апликације за андроид уређаје.

Током рада на одабраној теми неопходно је водити рачуна да се све фазе пројектне наставе остваре као једнаковредне и да се вредновање рада ученика примени током целог процеса рада на теми.

ПРИМЕЊЕНЕ НАУКЕ 1 – четврти разред

По завршетку програма ученик ће бити у стању да:

1. разликује фундаменталне и примењене науке;
 2. процењује значај и утицај научних достигнућа на свакодневни живот;
 3. образложи значај примене зелених принципа у оквиру нових научних и технолошких достигнућа;
 4. истражује, анализира и критички процењује резултате истраживања;
 5. прикупља, анализира и обрађује резултате мерења;
 6. осмишљава и предузима истраживање у решавању проблема, одговорно се односећи према свом животу, животу других и животној средини;
- образложи позитиван став према стицању научних знања и примени научне методологије.

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

ОПШТЕ МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ	ИСХОДИ ПО ТЕМАМА По завршетку тема ученик ће бити у стању да	ТЕМЕ и кључни појмови садржаја
<p>Компетенција за целоживотно учење</p> <p>Комуникација</p> <p>Рад са подацима и информацијама</p> <p>Дигитална компетенција</p> <p>Решавање проблема</p> <p>Сарадња</p> <p>Одговорно учешће у демократском друштву</p> <p>Одговоран однос према здрављу</p> <p>Одговоран однос према околини</p> <p>Естетичка компетенција</p> <p>Предузимљивост и оријентација ка предузетништву</p>	<p>– осмисли и реализује пројекат односећи се одговорно према преузетим обавезама, сопственом здрављу, сарадницима, животној средини и културном наслеђу;</p> <p>– образложи избор теме/идеје пројекта/истраживања, циљ и план рада, кроз вештину јавног говора и преговарања;</p> <p>– планира и управља ресурсима водећи рачуна о достизању реалних циљева;</p> <p>– формулише истраживачко питање и задатак;</p> <p>– прикупи, одабере и обради информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и поуздане изворе информација, поштујући правила чувања приватности података;</p> <p>– прикаже и образложи резултате истраживања са различитих аспеката, користећи језик и стил комуникације који су специфични за поједине научне и техничке дисциплине;</p> <p>– сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора, афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу;</p> <p>– критички и аргументовано процени сопствени рад и рад сарадника у групи, тако да унапреди рад групе;</p> <p>– процени значај нових научних и технолошких достигнућа и утицај науке на свакодневни живот, развој културе и уметности.</p>	<p>Tattoo ПИГМЕНТИ У ЉУДСКОЈ КОЖИ Грађа и функције коже човека.</p> <p>Органске и неорганске хемијске супстанце као састојци пигмената за тетоважу.</p> <p>Реакције пигмената са компонентама коже.</p> <p>Утицај пигмената за тетоважу на људско здравље и животну средину.</p> <p>Тетоважа и бојење тела као културолошки феномен током развоја цивилизације.</p> <p>Употреба ласерских зрака у уклањању боја за тетоважу.</p> <p>УТИЦАЈ СУНЧЕВИХ ЗРАКА НА ЖИВА БИЋА Ћелије и ћелијске органеле задужене за продукцију меланина: меланоците (меланофоре), меланозоми.</p> <p>Биолошке функције меланина.</p> <p>Хемијска структура и биолошка улога витамина Д.</p> <p>Физичке особине UV зрачења (UVA и UVB). Физичка и хемијска заштита од прекомерног Сунчевог зрачења.</p> <p>Позитивни и негативни ефекти деловања Сунца на здравље људи.</p> <p>Варијабилност количине и састава меланина у људским популацијама.</p> <p>КОНФОРМАЦИЈА ПРОТЕИНА И ПРОТЕИНОПАТИЈЕ Протеини. Конформација протеина. Нативна конформација протеина.</p> <p>Рендгенска кристалографија.</p> <p>Функција протеина у ћелији.</p> <p>Денатурација протеина. Агрегација протеина. Протеинопатије.</p> <p>ГЕНСКА ТЕРАПИЈА Ген. Наследне болести: моногенске и полигенске. Генска терапија соматских и герминативних ћелија. Вирусни и невирусни носачи гена који се користе у генској терапији.</p> <p><i>In vivo</i> и <i>ex vivo</i> приступи у спровођењу генске терапије. Ограничења генске терапије. Етички проблеми везани за генску терапију.</p>
		<p>CRISPR/CAS – НОВА ТЕХНОЛОГИЈА ЗА УРЕЂИВАЊЕ ГЕНОМА CRISPR/Cas као имунски систем бактерија.</p> <p>CRISPR/Cas као технологија за уређивање генома.</p>

		<p>Протеин Cas и водич PHK.</p> <p>Микроскопија атомских сила.</p> <p>Примена технологије CRISPR/Cas у: лечењу наследних болести, производњи генетички модификованих биљака, откривању нових лекова.</p> <p>Ограничења технологије CRISPR/Cas.</p> <p>Етички проблеми везани за примену технологије CRISPR/Cas.</p> <p>НАНОТЕХНОЛОГИЈА У МЕДИЦИНИ Нанотехнологија. Наночестице. Нанороботи. Наномедицина</p> <p>УТИЦАЈ РАДИОАКТИВНОГ ЗРАЧЕЊА НА ОРГАНИЗМЕ Радиоактивно зрачење. Мерење радиоактивности и дозиметрија. Биолошки ефекти зрачења. Јонизујућа болест. Радиоактивно загађење животне средине. Заштита од радиоактивног зрачења.</p> <p>ПРИПРЕМА УЗОРАКА И САВРЕМЕНЕ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ У ДЕТЕКЦИЈИ СУПСТАНЦИ Узорак за анализу. Методе припреме узорка за анализу. Принципи на којима се заснивају савремене методе за детектовање супстанци.</p> <p>Супстанце од интереса за детекцију у одабраном узорку. Резултати анализа у функцији заштите здравља људи. Резултати анализа у функцији заштите животне средине. Комуникација са корисницима резултата инструменталних анализа. Акредитационо тело Србије.</p> <p>МОНИТОРИНГ АЛЕРГЕНИХ БИЉАКА Геолоцирање алергених биљака.</p> <p>Explorer for ArcGIS и GoogleEarth</p> <p>Анализа распрострањености алергених биљака у околини.</p> <p>АНАЛИЗА ДНК И ПРОТЕИНСКИХ СЕКВЕНЦИ УПОТРЕБОМ БИОИНФОРМАТИЧКИХ АЛАТКИ Нуклеотидна секвенца у ДНК (ДНК секвенца). Ген. Алел.</p> <p>Аминокиселинска секвенца протеина (протеинска секвенца).</p> <p>Биоинформатичка анализа секвенце ДНК/протеина.</p> <p>Тачкасте мутације/полиморфизми (синонимни и несинонимни).</p> <p>Резистенција на антибиотике.</p> <p>Узрочне мутације моногенских наследних болести.</p>
--	--	---

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Изборни програм Примењене науке 1 у четвртом разреду гимназије води даљем развоју научних и технолошких компетенција у области здравља. Програм је конципиран тако да ученици мултидисциплинарно (физика, хемија, биологија, географија, математика...), тематски повезано, истраживачким радом, кроз пројектну наставу, изучавају штетне утицаје спољашње средине на организме, модерне технологије у медицини, процесе, научне идеје, технолошка решења и оспособљавају се како да своје идеје остваре кроз различите пројекте.

У програму за четврти разред предложено је десет тема: *Tattoo Пигменти у људској кожи, Утицај сунчевих зрака на жива бића, Конформација протеина и протеинопатије, Генска терапија, CRISPR/Cas – нова технологија за уређивање генома, Нанотехнологија у медицини, Утицај радиоактивног зрачења на организме, Припрема узорака и савремене инструменталне методе у детекцији супстанци, Мониторинг алергених биљака и Анализа ДНК и протеинских секвенци употребом биоинформатичких алатки*. Од предложених тема, ученици са наставником бирају неколико у складу са својим образовним потребама.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Број часова по темама, број и редослед тема нису унапред дефинисани. За овај изборни програм дефинисани су исходи програма у комплетном трајању и исходи програма за крај разреда. Исходи програма би требало да буду достигнути до краја реализације програма у целини (за четири године трајања). Разредни исходи би требало да буду достигнути до краја разреда. За сваку тему и наставне јединице у којима се она обрађује, потребно је формулисати исходе који су рефлексивни исходи за крај разреда и индикатора међупредметних компетенција, а садрже специфичности везане за конкретну тему/проблем.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

У реализацији програма требало би максимално користити ИКТ решења (платформе за групни рад нпр. Pworks, платформа Moodle, сарадња у „облаку“ као Гугл, Офис 365..., за јавне презентације користити веб решења нпр. креирање сајтова, блогова – Weebly, Wordpress...). Препоручује се коришћење материјала и ресурса са сајта Центра за промоцију науке (www.cpn.rs/), www.rukautestu.vin.bg.ac.rs/, Научних клубова при Регионалним центрима као и других домаћих и међународних сајтова и портала (нпр. www.scientix.eu, www.go-lab-project.eu, www.scienceinschool.org, www.science-on-stage.eu и други). Препоручује се учешће на домаћим и међународним пројектима и конкурсима чије су теме у складу са циљем овог програма (World Space Week, Chem generation, www.firstlegoleague.org итд.). Применом ИКТ решења могу се превазићи и евентуална материјална, просторна и друга ограничења при реализацији садржаја тако што се могу користити нпр. рачунарске симулације (<https://phet.colorado.edu/sr/> и слично) и апликације за андроид уређаје.

Током рада на одабраној теми неопходно је водити рачуна да се све фазе пројектне наставе остваре као једнаковредне и да се вредновање рада ученика примени током целог процеса рада на теми.