

НАСТАВНИ ПРОГРАМ ЗА ПРЕДМЕТ: БИОЛОГИЈА
СМЈЕР: СПОРТСКИ СМЈЕР
РАЗРЕД: ТРЕЋИ

СЕДМИЧНИ БРОЈ ЧАСОВА: 2

ГОДИШЉИ БРОЈ ЧАСОВА: 72

ОПШТИ И ПОСЕБИ ЦИЉЕВИ ПРОГРАМА:

Општи циљеви наставе биологије су:

- да допринесе развоју комплетне личности ученика (у образовном и васпитном смислу),
- да ученици користе познате чињенице, генерализације, интелектуалне вјештине и способности у стицању нових знања,
- развијање позитивних ставова, интересовања и облика понашања,
- развијање сензорних вјештина, навика и способности,
- развијање интелектуалних вјештина и способности,
- развијање радних и изражајних вјештина, способности и навика,
- оспособљавање ученика за самоиницијативно и самостално истраживање и стваралачки рад,
- оспособљавање ученика за самообразовање и самосталан избор занимања.

Посебни циљеви и задаци наставе биологије су да ученици:

- стекну општа научна знања из области биолошке науке и праксе неопходна за разумијевање живота,
- разумију опште законитости које владају у природи и прихвате их као основу за формирање сопствених ставова, интересовања и облика понашања према средини у којој живе,
- развију вјештину, навику и способност посматрања и проучавање живог свијета и човјека у њему,
- развију интелектуалне вјештине и способност анализе, синтезе, индукције, дедукције, аналогije, апстраховања, поимања, упоређивања и уопштавања биолошких појмова, правила, принципа, закључака, доказа, хипотеза, теорија, ...
- развију вјештине и способности критичког мишљења, тумачења биолошких чињеница, разумијевања и примјене биолошких принципа и доказа, закључивања из научних података, формулисања хипотеза и постављања огледа, способност процјењивања лијепог...
- развију вјештине и способности: микроскопирања, израде микроскопских препарата, хербаризовања биљака, конзервирања биолошког материјала, планирања и постављања експерименталних апаратура, дисекције, коришћења мјерних инструмената...
- уоче основне карактеристике флоре и фауне у РС/БиХ и на Балкану,
- уоче да је очување, унапређење и заштита животне средине њихов приоритетни задатак,
- развију свијест о важности заштите и очувања угрожених биљних и животињских врста,
- развију свијест о важности очувања, унапређења и заштите здравља.

ПРЕГЛЕД ТЕМАТСКИХ ЦЈЕЛИНА:

Ред.
Број

Наставна тема

Оквирни
број часова

1.	Од молекуле до животињског организма	13
2.	Динамичка организација животиња	6
3.	Онтогенија животиња	7
4.	Биологија човјека	46

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

1. Тема: Од молекуле до животињског организма	(13) Оквирни број часова
---	-------------------------------

Оперативни циљеви / Исходи	Садржај програма / појмови	Корелација са другим наставним предметима
1. Ученик треба да: <ul style="list-style-type: none">уочи да грађа и улога сваког нивоа организације животиња омогућује функционисање животињског организма. 1.1. Ученик треба да: <ul style="list-style-type: none">дефинише физиологију и морфологију животињаанализира особине животињаанализира усложњавање грађе животињаупореди врсте симетрије и сегментације животињанаведе сегменте и тјелесне регионе животињаразликује најзначајније тјелесне дупље животиња.	Од молекуле до животињског организма 1.1. Особине животињског организма <ul style="list-style-type: none">особине животиња: индивидуалност; организација; хемијски састав; метаболизам (дисање, исхрана, излучивање); покретљивост; растење; осјетљивост; прилагођавање; размножавање; старење; смрторганизација животиња: ћелија, ткиво, орган, систем органа, организампреглед морфолошких карактеристика животиња: симетрија, сегментација, цефализација, тјелесне дупље Животињска ткива	Хемија Математика

<p>1.2. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наброји све врсте животињских ткива - опише грађу и наведе улогу епителног ткива - класификује епително ткиво према слојевитости, облику ћелија и улози - опише грађу и наведе улогу везивног ткива - уочи присуство међућелијске супстанце и везивних влакана - наброји основне врсте везивног ткива. <p>1.3. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опише грађу и наведе улогу мишићног ткива - опише грађу мишићне ћелије - наброји и разликује типове мишићног ткива - наведе примјер и улогу свих типова мишићног ткива - опише грађу и наведе улогу нервног ткива - опише грађу нервне ћелије - класификује нервне ћелије према улози. <p>1.4. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уочи усложњавање грађе животиња током еволуције (повезаност органа са заједничком функцијом) - наброји све системе органа животиња - уочи положај и значај кожног система (коже) - наброји дијелове грађе коже код животиња - наброји деривате коже 	<p>1.2. Епително и везивно ткиво</p> <ul style="list-style-type: none"> • епително ткиво: једнослојни и вишеслојни епител, плочасти, коцкасти и цилиндрични епител, трепљасти, чулни, жлездани епител • везивно ткиво: везивне ћелије, везивна влакна, међућелијска супстанца, течно везивно ткиво (крв, лимфа), влакнасто везивно ткиво (растресито и густо, масно ткиво), потпорно везивно ткиво, (хрскавичаво и коштано) <p>1.3. Мишићно и нервно ткиво</p> <ul style="list-style-type: none"> • мишићно ткиво: мишићна влакна, миофибриле, глатко, попречнопругасто и срчано мишићно ткиво • нервно ткиво: неурони, потпорне ћелије (неуроглија) ксони, дендрити, сензитивни, моторни и интернеурони <p>Преглед органа и система органа код животиња</p> <p>1.4. Упоредни преглед коже и чулних органа/кожног и чулног система код животиња:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кожа и кожни систем: покожица, крзно, кутикула, рожне крљушти, перје, длака, канџе, нокти, рогови, кљун, кожне жлијезде, кожни чулни органи • чулни органи и чулни систем: чулни органи, 	
--	--	--

<p>(заштитне творевине) код животиња</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе значај кожных жлијезда и чулних органа - наведе значај чулних органа - класификује чулне органе према природи draжи (чулни органи за пријем механичких, свјетлосних, термичких и хемијских draжи) - наброји кожане чулне органе - наведе елементе чулног система и њихову улогу. <p>1.5. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе положај мишића код животиња - разликује врсте и улоге мишића - опише грађу мишића и мишићног система - наброји улоге мишићног система - наведе положај и врсте скелета код животиња - разликује спољашњи и унутрашњи скелет - наброји фазе ембрионалног развоја скелетног система - опише грађу костију - наведе и разликује врсте костију код кичмењака (дуге, кратке, пласнате) - наведе основне елементе скелета кичмењака (скелет главе, груди, екстремитета). <p>1.6. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наброји врсте нервног система код животиња и наведе примјере - разликује по грађи мрежаст, врпчаст, ганглионаран, 	<p>органи за пријем механичких, свјетлосних, хемијских и термичких draжи</p> <p>1.5. Упоредни преглед мишића и костију/мишићног и скелетног система код животиња:</p> <ul style="list-style-type: none"> • мишићни систем: глатки, попречнопругасти и срчани мишићи, скелетни, висцерални, вољни, безвољни скелетни систем: спољашњи, унутрашњи скелет, везивни, хрскавичави и коштани скелет, кости кичмењака (дуге, кратке, пласнате), скелет главе, груди, екстремитета <p>1.6. Упоредни преглед нервног система код животиња:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нервни систем: мрежаст, врпчаст, ганглионаран, љествичаст, цјеваст, ганглије, нерви, мозак, 	
--	--	--

<p>љествичаст и цјеваст нервни систем (уочи настајање ганглија, нерава, мозга и нервног стабла)</p> <ul style="list-style-type: none"> - уочи значај појаве цјевастог нервног система - разликује органе у саставу нервног система код кичмењака и њихову улогу - разликује дијелове централног и периферног нервног система кичмењака. <p>1.7. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише варење уоче врсте варења код животиња (разликују унутарћелијско и ванћелијско варење) - наброји врсте органа за варење код животиња - опише усложњавање грађе система органа за варење - разликује потпуни и непотпуни цријевни систем - наведе органе у саставу система органа за варење и њихову улогу - наведе значај диференцијације цријевог канала - дефинише дисање - наброји врсте органа за дисање код животиња - наведе начине респираторне размјене водених и копнених организама (преко површине тијела, шкрга, трахеја и плућа, рибљи мјехур) - наведе поријекло и положај респираторних органа - наведе органе у саставу 	<p>нервно стабло, централни и периферни нервни систем</p> <p>1.7. Упоредни преглед органа за варење и дисање/система за варење и дисање код животиња:</p> <ul style="list-style-type: none"> • систем за варење: унутарћелијско и ванћелијско варење, гастроваскуларна дупља, потпун и непотпун цријевни систем, цријевни канал, усни и анални отвор • систем за дисање: аеробни и анаеробни организми, респирација, површина тијела, шкрге, трахеје, плућа, рибљи мјехур , дисајни путеви 	
--	---	--

<p>система органа за дисање</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе значај дисајних путева. <p>1.8. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе врсте транспортног система код животиња - разликује отворен и затворен транспортни систем - наведе дијелове затвореног система кичмењака - наброји дијелове крвотока и лимфотока - наброји тјелесне течности животиња - разликује хемолимфу, крв и лимфу - разликује ендокрине и егзокрине жлијезде - дефинише хормоне - уочи значај ендокриног система - наброји ендокрине жлијезде кичмењака. <p>1.9. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише излучивање - наброји и разликује органе за излучивање код животиња (протонефридије, метанефридије, измијењене метанефридије, бубреге, Малпигијеве цјевчице) - наброји органе у саставу система за излучивање и уочи њихов значај - дефинише размножавање - разликује типове бесполог и полног 	<p>1.8. Упоредни преглед циркулаторног и ендокриног система код животиња:</p> <ul style="list-style-type: none"> • транспортни (циркулаторни) систем: отворен, затворен, хемолимфа, крв, лимфа, крвоток, лимфоток • ендокрини систем: егзокрине и ендокрине жлијезде, хормони <p>1.9. Упоредни преглед органа за излучивање и размножавање /систем за излучивање и размножавање код животиња:</p> <ul style="list-style-type: none"> • систем за излучивање: екскреција, протонефридије, метанефридије, измијењене метанефридије, нефрон, бубрег, Малпигијеве цјевчице, различите жлијезде • систем за размножавање: бесполо и полно размножавање, хермафродити, гонохористи, полни органи, гамети, 	
---	---	--

<p>размножавања код животиња</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише и разликује гонохористе и хермафродите - наброји органе у саставу система за размножавање и разликује њихову улогу (егзокрина и ендокрина) - уоче врсте оплођења и начине ембрионалног развића код животиња (разликују овипарне, оовивипарне и вивипарне животиње). 	<p>овипарне, оовивипарне и вивипарне животиње</p>	
---	---	--

2. Тема: Динамичка организација животиња	<p>(6)</p> <p>Оквирни број часова</p>
---	---

Оперативни циљеви / Исходи	Садржај програма / појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>2. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • уочи значај динамичке организације животиња. <p>2.1. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разликује генотипске и фенотипске адаптације - разликује аклимација, аклиматизација, - разликује конформисте и регулаторе - наведе контролне и регулаторне системе регулатора - наведе принципе функционисања биолошких система - дефинише 	<p>Динамичка организација животиња</p> <p>2.1. Однос између организма и животне средине</p> <ul style="list-style-type: none"> • биолошке адаптације: адаптације (генотипске, фенотипске), модификације, аклимација, аклиматизација, конформисти, регулатори, контролни и регулаторни системи • принципи функционисања биолошких система: принципи хомеостазиса (хомеостаза), нервна и хуморална регулација (негативна и позитивна повратна спрега), осморегулација и терморегулација код 	<p>Физика</p> <p>Хемија</p>

<p>појам хомеостаза</p> <ul style="list-style-type: none"> - објасни принципе хомеостазиса, нервне и хуморалне регулације - дефинише повратну спрегу и наведе њене врсте - опише механизам негативне и позитивне повратне спреге на примјеру - објасни осморегулацију и терморегулацију животиња - уочи значај осцилације контролних система. <p>2.2. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уочи зашто је ћелија динамичан систем - анализира улоге ћелијске мембране - разликује механизме транспорта кроз мембрану - објасни мембрански потенцијал - објасни улоге ћелијских диференцијација (ћелијских органела). <p>2.3. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализира хемијски састав ћелије - уочи значај хемијских елемената и једињења у ћелији - наведе улоге хемијских компоненти ћелије - дефинише појам и наведе врсте метаболизма - разликује 	<p>животиња, осцилација контролних система</p> <p>2.2. Динамичка организација ћелије</p> <ul style="list-style-type: none"> • ћелијска мембрана: семипермеабилност, мембрански потенцијал • диференцијације животињске ћелије (улоге): ћелијске органеле <p>2.3. Хемијска организација ћелије</p> <ul style="list-style-type: none"> • хемијски састав ћелије (улога хемијских компоненти ћелије): биогени елементи, органска и неорганска једињења, макромолекули, мономери • промет материје и енергије у ћелији: метаболизам, квалитативни, квантитативни, енергетски метаболизам, анаболички и катаболички процеси, промет енергије и 	<p>Хемија</p>
---	---	---------------

<p>квалитативни, квантитативни и базални метаболизам</p> <ul style="list-style-type: none"> - разликује анаболичке и катаболичке процесе и наведе примјере ових процеса код животиња - разликује по грађи и настанку АТР, ADP, AMP - наведе процесе у којима настаје енергија у облику АТР-а и уочи значај ове молекуле - дефинише ензиме и опише грађу - објасни начин именовања ензима - објасни начин дјеловања ензима - наведе услове неопходне за оптимално дејство ензима. 	<p>терморегулација, базални метаболизам</p> <ul style="list-style-type: none"> • АТР: енергија, ADP, AMP, оксидативна фосфорилација, катаболизам, ћелијско дисање ензими: ферменти, биокатализатори, супстрат, активно мјесто, именовање ензима, коензими 	<p>Физичко васпитање</p>
---	---	--------------------------

<p>3. Тема: Онтогенија животиња</p>	<p>(7) Оквирни број часова</p>
--	--------------------------------------

Оперативни циљеви / Исходи	Садржај програма / појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>3. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • уочи сложеност и различитост развића животиња. <p>3.1. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе врсте размножавања животиња - дефинише појмове: гаметогенеза, овогенеза, сперматогенеза - опише грађу јајне ћелије и сперматозоида - класификује јајне ћелије по количини и распореду жуманцета 	<p>Онтогенеза животиња</p> <p>3.1. Размножавање. Полне ћелије и оплођење</p> <ul style="list-style-type: none"> • размножавање: бесполно, полно • полне ћелије: гаметогенеза: овогенеза, сперматогенеза, гамети, сперматозоиди, јајне ћелије, глава, акрозом, једро, врат, средишњи дио, реп, сперма, фоликуларни слој, ћелијска мембрана, вителус, једро • оплођење: 	

<ul style="list-style-type: none"> - наброји фазе и објасни оплођење - разликује моноспермију и полиспермију - уочи значај фертилизационе мембране - уочи значај оплођења. <p>3.2. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише појмове: онтогенија, онтогенеза - разликује овипарне, оовивипарне и вивипарне организме - наброји и разликује фазе онтогенезе - наброји фазе пренаталног периода развића животиња - наведе врсте бластулације и гаструлације животиња - опише морулу, бластулу, двослојну и трослојну гаструлу - разликује тотипотентне, плурипотентне и унипотентне ћелије - разликује примарне и секундарне клицине листиће и уочи њихов значај - уочи значај хистолошке диференцијације и органогенезе - наведе прве органе који настану у ембриону - уочи значај фаза органогенезе (раста, диференцијације и морфогенезе) - разликује ембрион и фетус. 	<p>фертилизација, фазе оплођења, моноспермија, полиспермија, фертилизациона мембрана</p> <p>3.2. Пренатални период развића</p> <ul style="list-style-type: none"> • онтогенеза: биологија развића, овипарни, оовивипарни и вивипарни организми, фазе онтогенезе фазе и стадијуми: браздање, бластомере, морула, бластулација, бластула, гаструлација, гаструла, ембрион, клицини листићи, хистолошка диференцијација, органогенеза, фетус, осовински органи, екстраембрионалне структуре, рани и касни фетални период 	
---	--	--

<p>3.3. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уочи вријеме појаве екстраембрионалних структура - наброји екстраембрионалне структуре - анализира њихову грађу и улогу - уочи њихов значај - разликује анамниоте и амниоте - уочи значај амнионске течности - објасни грађу и улогу пупчане врпце - објасни грађу и улогу плаценте. <p>3.4. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише рођење - уочи појаву крварења при одстрањивању децидуалне плаценте - објасни значај пресјецања пупчане врпце - уочи да се постнатално развиће животиња разликује - разликује метаболно и аметаболно развиће - објасни и уочи разлику између потпуне и непотпуне метаморфозе - уочи значај метаморфозе у достизању адулног стадијума код инсеката и водоземаца - уочи значај регенерације код животиња. 	<p>3.3. Екстраембрионалне структуре</p> <ul style="list-style-type: none"> • ембрионални омотачи анамниоте, вителусна кесица, амниоте, амнион, амнионска течност, хорион, алантоис, пупчана врпца плацента – постељица <p>3.4. Натални и постнатални период развића животиња</p> <ul style="list-style-type: none"> • натални период развића: рођење, децидуална и адецидуална плацента, пупчана врпца • постнатални период развића: метаболно и аметаболно развиће, раст и ремоделирање, метаморфоза, регенерација 	
--	--	--

Оперативни циљеви / Исходи	Садржај програма / појмови	Корелација са другим наставним предметима
4. Ученик треба да: <ul style="list-style-type: none"> уочи да грађа и улога сваког нивоа организације омогућује функционисање људског организма. 4.1. Ученик треба да: <ul style="list-style-type: none"> наведе и анализира хемијски састав људског организма уочи значај ензима и АТР-а за функционисање људског организма објасни организацију људског организма уочи повезаност биолошких система у грађи и функцији објасни билатералну симетрију на људском тијелу објасни сегментацију људског организма наброји тјелесне регионе код човјека наброји тјелесне дупље човјека. 4.2. Ученик треба да: <ul style="list-style-type: none"> уочи сложеност грађе и функције човјека уочи начин функционисања људског организма. 4.2.1. Ученик треба да: <ul style="list-style-type: none"> наведе дијелове нервног система човјека и његову улогу разликује периферни и централни нервни систем дефинише појмове: рефлексни лук, рефлекс наброји дијелове рефлексног лука наведе улоге свих 	<p align="center">Биологија човјека</p> <p>4.1. Човјек као биолошко биће</p> <ul style="list-style-type: none"> опште морфолошке карактеристике: симетрија, сегментација, тјелесни региони, цефализација, тјелесне дупље организација људског организма: ћелија, ткиво, орган, систем органа, организам хемијски састав људског организма: биогени елементи, органска и неорганска једињења, ензими, АТР <p align="center">Преглед органа и система органа човјека</p> <p>4.2. Нервни систем</p> <p>4.2.1 Рецепторско-ефекторни систем</p> <ul style="list-style-type: none"> нервни систем: централни и периферни рефлексни лук: рефлекс, рецептори, нервни проводници, ефектори, моносинаптички и полисинаптички рефлексни лук 	<p>Математика</p> <p>Хемија</p> <p>Психологија</p>

<p>елемената рефлексног лука</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе и разликује у грађи врсте рефлексног лука. <p>4.2.2 Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише и разликује адекватне, неадекватне, ефикасне и неефикасне дражи, праг дражи - класификује рецепторе према физиолошкој диспозицији - уочи везу између рецептора и чулних органа. <p>4.2.3. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опише грађу неурона - наброји и разликује врсте неурона у рефлексном луку - дефинише акциони потенцијал (нервни импулс) - објасни настанак и јонску основу нервног импулса. <p>4.2.4.. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уочи правац и смијер спровођења нервног импулса - наведе значај спиноталамичког пута у опажању - објасни шифру обиљежених линија - уочи значај синапсе - наброји дијелове и опише периферну синапсу - уочи значај неуротрансмитера у хемијској синапси - опише спровођење нервног импулса кроз синаптичку 	<p>4.2.2.Рецептори:</p> <ul style="list-style-type: none"> • драж: стимулус, адекватна и ефикасна драж, праг дражи, екторецептори, интерорецептори, • класификација рецептора: физиолошка диспозиција (механорецептори, хеморецептори, терморецептори) <p>4.2.3. Нервна ћелија и нервни импулс</p> <ul style="list-style-type: none"> • нервне ћелије - проводници: неурон, сома, дендрити, аксони, завршни дугмићи, мијелински омотач, сензитивни, моторни и асоцијативни неурони, нервни импулс: акциони потенцијал, потенцијал мировања, хиперполаризација, деполаризација, јонска основа акционог потенцијала <p>4.2.4. Спровођење нервних импулса</p> <ul style="list-style-type: none"> • опажање стимулуса спиноталамички пут, шифра обиљежених линија • периферна синапса: неуро-мускуларна, моторна плоча, пресинаптичка и постсинаптичка ћелија, синаптичка пукотина, хемијска синапса, неуротрансмитери, мембрански потенцијал 	<p>Психологија</p>
--	---	--------------------

<p>пукотину.</p> <p>4.2.5. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наброји и разликује врсте ефектора - опише грађу скелетних и глатких мишића, те срчаног мишића - објасни механизам мишићне контракције - уочи значај АТР-а у мишићној контракцији - наведе узроке замора мишића - разликује егзокрине и ендокрине жлијезде - објасни двојну инервацију унутрашњих органа. <p>4.2.6. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наброји дијелове и опише централну синапсу - уочи значај неуротрансмитера у хемијској синапси - објасни спровођење нервних импулса кроз синаптичку пукотину - разликује екситаторни и инхибиторни постсинаптички потенцијал (ЕПСП и ИПСП) - објасни повезаност ЕПСП-а и акционог потенцијала - разликује дивергенцију, конвергенцију, ланчане везе. <p>4.2.7. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уочи да је ЦНС изграђен од сиве и бијеле масе, обавијен можданим 	<p>4.2.5. Ефектори:</p> <ul style="list-style-type: none"> • скелетни мишићи: моторна јединица, мишићна контракција, актин, миозин, мишићни тетанус, замор мишића, АТР • глатки мишићи: висцерални, аутономни нервни систем, симпатикус и парасимпатикус • срчани мишићи: синоатријални чвор, ауторитмичност, двојна инервација • жлијезде: егзокрине и ендокрине, секретори, хормони • двојна инервација унутрашњих органа: аутономни нервни систем (симпатикус и парасимпатикус) <p>4.2.6. Функционална организација централног нервног система</p> <ul style="list-style-type: none"> • централна синапса: неуро- неурална, пресинаптичка и постсинаптичка ћелија, синаптичка пукотина, хемијска синапса, неуротрансмитери, екситаторни и инхибиторни постсинаптички потенцијал (ЕПСП и ИПСП) • дивергенција, конвергенција, ланчане везе <p>4.2.7. Централни нервни систем: Кичмена мождина</p> <ul style="list-style-type: none"> • морфологија: сива и бијела маса, мождане 	<p>Физичко васпитање</p>
--	--	--------------------------

<p>опнама</p> <ul style="list-style-type: none"> - опише грађу сиве и бијеле масе - наведе положај кичмене мождине - уочи распоред сиве и бијеле масе - разликује нервни пут и нервни центар - наведе врсте и улогу нервних путева - наброји најзначајније нервне центре у кичменој мождини - наброји неке рефлексе који се остварују у кичменој мождини - уочи значај аутономног нервног система. <p>4.2.8. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наброји дијелове можданог стабла - уочи присуство можданих комора - наведе положај дијелова можданог стабла - уочи распоред сиве и бијеле масе у продуженој мождини, Варолијевом мосту и средњем мозгу - објасни зашто се продужена мождина назива чвор живота - наброји најзначајније нервне центре у продуженој мождини, Варолијевом мосту и средњем мозгу - наведе неке рефлексе који се остварују у можданом стаблу. <p>4.2.9. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе положај малог мозга и међумозга (таламуса и хипоталамуса) - опише морфолошке особине малог мозга - наведе распоред сиве и 	<p>опне, цереброспинална течност</p> <ul style="list-style-type: none"> • положај, грађа и улога: кичмени стуб, централни канал, сива и бијела маса, možдински (мјешовити) нерви, узлазни и силазни нервни путеви, нервни центри, рефлексне реакције АНС – симпатикус, парасимпатикус <p>4.2.8. Мождано стабло (положај, грађа и улога)</p> <ul style="list-style-type: none"> • продужена мождина: мождане коморе, сива и бијела маса, чвор живота, виталне функције, одбрамбени и рефлeksi исхране • Варолијев мост: сива и бијела маса, пнеумотоксични и кардиоинхибиторни центар, одбрамбени и рефлeksi исхране • средњи мозак: сива и бијела маса, слушне и видне квржице, слушни и видни пут, моторна једра, рефлекс устајања <p>4.2.9. Мали мозак и међумозак (положај, грађа и улога)</p> <ul style="list-style-type: none"> • мали мозак: хемисфере, кора, бразде, вијуге, сива и бијела маса, моторна улога, центар за равнотежу • таламус: сива и бијела 	
--	--	--

<p>бијеле масе у малом мозгу и међумозгу (таламусу и хипоталамусу)</p> <ul style="list-style-type: none"> - наброји најзначајније нервне центре у малом мозгу и међумозгу (таламусу и хипоталамусу) - уочи значај малог мозга у одржавању равнотеже и извођењу вољних покрета уочи значај хипоталамуса: у терморегулацији, у одговору организма на стрес и мировање, као и регулацији различитих облика понашања - наброји дијелове лимбичког система. <p>4.2.10. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе положај великог мозга - опише морфолошке особине великог мозга - наброји анатомске дијелове (режњеве) коре великог мозга - наброји функционалне дијелове коре великог мозга - уочи положај и значај моторне, сензитивне и асоцијативне зоне великог мозга - наведе распоред сиве и бијеле масе у великом мозгу - наброји најзначајније нервне центре у великом мозгу - уочи значај великог мозга у регулацији вида, слуха, говора и сложених интелектуалних функција - уочи значај електроенцефалографије. 	<p>маса, груба сензација</p> <ul style="list-style-type: none"> • хипоталамус: хипофиза, сива и бијела маса, хомеостаза, регулација понашања, центар за терморегулацију, центар за глад и жеђ, бијес, љутњу, страх, лимбички систем <p>4.2.10. Предњи мозак (положај, грађа и улога)</p> <ul style="list-style-type: none"> • велики мозак: хемисфере, кора, сива и бијела маса, бразде, вијуге, чеони, тјемени, потиљачни и сљепоочни режањ, моторна, сензитивна и асоцијативна зона, Пенфилдов моторни и сензитивни човјечуљак, фина сензација, центар за вид, слух и говор • функционална стања мозга: електроенцефалографија 	<p>Психологија</p>
---	---	--------------------

4.2.11. Ученик треба да:

- уочи да су различите врсте понашања и сложене функције мозга човјека нервно регулисане
- наведе дијелове нервног система који регулишу понашање и сложене функције мозга човјека
- анализира како центри за ситост и глад утичу на понашање у исхрани опише како центри за жеђ утичу на узимање течности
- објасни како лимбички систем регулише сексуално, емотивно и инстинктивно понашање
- уочи комплексност регулације говора и значај Брокине говорне зоне
- објасни повезаност учења и памћења
- наведе како систем за будност и падање у сан регулишу спавање
- наброји и разликује најзначајније поремећаје који могу настати у понашању и сложеним функцијама мозга (нпр. хипофагија, хиперфагија, афагија, дехидратација, афазија, амнезија, несаница).

4.2.12. Ученик треба да:

- наведе дијелове нервног система човјека и његову улогу
- разликује периферни и централни нервни систем
- разликује нерве и ганглије
- разликује сензитивне, моторне и мјешовите нерве

4.2.11. Понашање и сложене функције мозга

- **нервна регулација:** хипоталамус, велики и мали мозак, мождано стабло, кичмена мождина
- **понашање у исхрани:** центар за ситост и глад, хипофагија, хиперфагија, афагија
- **узимање течности:** центар за жеђ, дехидратација
- **сексуално понашање:** полна жеља, еструс, либидо
- **емотивно и инстинктивно понашање:** бијес, страх, љутња
- **говор:** Брокина говорна зона, афазија
- **учење и памћење:** учење условљавањем, краткотрајна и дуготрајна меморија, памћење чињеница и моторних вјештина, амнезија
- **сан и спавање:** фазе сна, систем за буђење (будност), систем за спавање (падање у сан), несаница

4.2.12. Периферни нервни систем

- **цереброспинални нервни систем:** ганглија, нерв (живац), главени (мождани, кранијални) и možдински (спинални) нерви, сензитивни, моторни и мјешовити нерви
- **аутономни нервни систем:** симпатички нервни систем, симпатикус,

<p>обавјештавају</p> <ul style="list-style-type: none"> - наброји 4 основна укуса која разликујемо - одреди врсту рецептора за мирис, њихов положај и улогу, као и промјену (драж) о којој нас обавјештавају опише како осјећамо и разликујемо укусе и мирисе - наведе најзначајније поремећаје чула укуса и мириса (нпр. немогућност разликовања мириса и укуса...). <p>4.3.3 Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уочи повезаност чула слуха и равнотеже - наброји дијелове уха човјека - одреди врсту рецептора за слух, њихов положај и улогу, као и промјену (драж) о којој нас обавјештавају - одреди врсту рецептора за равнотежу, њихов положај, улогу и промјену (драж) о којој нас обавјештавају - опише како чујемо и одржавамо равнотежу - наведе најзначајније поремећаје чула слуха и равнотеже (наглувост, глувоћа, поремећаји равнотеже). <p>4.3.4 Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наброји дијелове ока човјека - разликује оптичке и заштитне дијелове ока - одреди врсту рецептора за вид, њихов положај и улогу, као и промјену (драж) о којој нас обавјештавају - опише како видимо - наведе најзначајније 	<p>слатко, слано, кисело, горко, сензитивна зона коре великог мозга</p> <ul style="list-style-type: none"> • чуло мириса: нос, хеморецептори (мирисни рецептори), хемијска драж, мирис, мирисна зона коре великог мозга • поремећаји и болести, хигијена <p>4.3.3 Чуло слуха и равнотеже</p> <ul style="list-style-type: none"> • чуло слуха и равнотеже: статоакустични апарат, спољашње, средње и унутрашње ухо, механорецептори, звук, положај тијела, центар за слух, центар за равнотежу • поремећаји и болести, хигијена: наглувост, глувоћа, поремећаји равнотеже <p>4.3.5. Чуло вида</p> <ul style="list-style-type: none"> • чуло вида: око, очна јабучица, оптички и заштитни дијелови ока, мрежњача, фоторецептори, штапићи и чепићи, очни нерв, центар за вид • поремећаји и болести, хигијена: слепило, кратковидност, далековидност, далтонизам... 	<p>Хемија</p> <p>Физика</p>
---	--	-----------------------------

<p>поремећаје чула вида (слепило, кратковидност, далековидност).</p> <p>4.4. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уочи сложеност грађе и функције локомоторног система - опише грађу и наведе улогу система органа за кретање - наброји основне дијелове скелетног система човјека - наведе шта сачињава осовински скелет - разликује скелетне елементе главног скелета - анализира грађу грудног коша и уочи његов значај - опише грађу кичменог стуба (кичменице) - наброји регионе кичменице - наведе број пршљенова у сваком региону - наброји кости у саставу предњих и задњих удова - разликују покретни и непокретни дио скелета удова - наброји дијелове мишићног система човјека - наведе положај, опише грађу и улогу скелетних мишића - опише механизам мишићне контракције - уочи спрегу скелетног и мишићног система у кретању - наведе најзначајније поремећаје и болести система органа за кретање. <p>4.5. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уочи сложеност грађе и функције циркулаторног система. 	<p>4.4. Систем органа за кретање</p> <ul style="list-style-type: none"> • скелетни систем: дуге, кратке и плjosнате кости, осовински и главени скелет, кичмени стуб (кичменице), кичмени пршљенови, кости предњих и задњих удова, рамени и карлични појас • мишићни систем: скелетни (попречнопругасти) мишићи, црвени и бијели мишићи, мишићна контракција, релаксација и напетост, вољни покрети, замор, грч • поремећаји и болести: остеопороза, сколиоза, кифоза, реума, мишићна дистрфија <p>4.5. Систем за циркулацију тјелесних течности</p>	<p>Физика</p> <p>Физичко васпитање</p>
---	---	--

<p>4.5.1. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе тјелесне течности човјека - објасни грађу и улогу крви - наведе крвне елементе (ћелије) и њихову улогу - наброји крвне групе у АБО систему - разликује аглутиногене и аглутинине - именује аглутиногене и аглутинине сваке крвне групе - уочи значај и врсте Rh фактора - разликује позитиван и негативан Rh фактор (Rh+ Rh-) - наведе и објасни могућности трансфузије крви - уочи зашто је крвна група АБ универзални прималац, а крвна група О универзални давалац крви - посматра крвне елементе (ћелије) под микроскопом - развија вјештину и способност микроскопирања. <p>4.5.2. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наброји дијелове крвотока и лимфотока, наведе његове улоге и уочи међусобну повезаност - наброји дијелове и опише грађу срца - опише регулацију срчаног рада - дефинише и објасни срчани циклус и ЕКГ - разликује врсте крвних судова и њихове улоге - именује највећи артеријски и венски суд - дефинише и разликује велики и мали крвоток 	<p>4.5.1. Тјелесне течности: крв</p> <ul style="list-style-type: none"> • крв: крвна плазма, ћелије крви, еритроцити, хемоглобин, неутрофилни, базофилни и еозинофилни леукоцити, тромбоцити, коагулација, крварење • крвне групе: АБО систем, аглутиногени и аглутинини, Rh фактор • трансфузија: универзални прималац и давалац • посматрање крвних елемената (ћелија) под микроскопом (вјежба) <p>4.5.2. Крвоток: срце и крвни судови</p> <ul style="list-style-type: none"> • срце: преткоморе, коморе, срчани залисци, ЕКГ, срчани циклус, систола, дијастола • крвни судови: артеријски, венски, капиларне, аорта, артерије, артериоле, горња и доња шупља вена, вене, венуле, капиларе, велики и мали крвоток, крвни притисак, пулс 	<p>Хемија</p> <p>Физика Физичко васпитање</p>
---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> - опише грађу лимфотока - опише кретање крви кроз крвоток и лимфе кроз лимфоток - дефинише и измјери крвни притисак и пулс - развија вјештину и способност мјерења крвног притиска. <p>4.5.3. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објасни грађу и улогу лимфе - наброји дијелове лимфотока и наведе његове улоге - уочи међусобну повезаност крвотока и лимфотока - опише кретање лимфе кроз лимфоток - наведе поремећаје и болести циркулаторног система. <p>4.6. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише појмове: имуни систем и имунитет - разликује врсте имунитета - објасни значај антигена и антитијела и имуног одговора - наброји дијелове и објасни грађу имуног система - наброји линије одбране организма - наведе неке поремећаје и болести. <p>4.7. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише појам респирација - наведе улогу система органа за дисање - наброји дијелове система органа за дисање - уочи значај гркљанског поклопца и дијафрагме - наведе мишиће значајне 	<p>4.5.3. Лимфа и лимфоток</p> <ul style="list-style-type: none"> • лимфоток: лимфни судови, лимфни чворови, лимфни органи • поремећаји и болести циркулаторног система: инфаркт срца, хипер и хипотензија, повишен холестерол, анемија, хемофилија <p>4.6. Имуни систем:</p> <ul style="list-style-type: none"> • имунитет: урођени, стечени, природни, вјештачки, активни и пасивни имунитет, неспецифичне и специфичне линије одбране, имуни одговор, антигени, антитијела • поремећаји и болести имуног система: АИДС, алергијске реакције <p>4.7. Систем органа за дисање</p> <ul style="list-style-type: none"> • грађа и улога: дисајни путеви, гркљански поклопац, плућа, дијафрагма, међуребарни мишићи • дисајни покрети и регулација дисања: респирација, инспиријум, експиријум • вентилација плућа: 	<p>Хемија Физичко васпитање</p> <p>Физика</p>
---	---	---

<p>апсорпцији</p> <ul style="list-style-type: none"> - уочи значај цријевних ресица и перисталтичких покрета - објасни начин апсорпције хранљивих материја - објасни начин апсорпције воде и соли - наброји најзначајније поремећаје и обољења система органа за варење и ресорпцију хране. <p>4.9. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише појам екскреција - објасни улогу екскреторног система - наброји дијелове система органа за излучивање и уочи њихову улогу - наведе положај и опише грађу бубрега - уочи улогу бубрега у осморегулацији - наброји дијелове нефрона - објасни настанак примарне и дефинитивне мокраће - наброји неке поремећаје и обољења и значај дијализе. <p>4.10. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише појмове: ендокрина жлијезда, хормон - наброји и препозна ендокрине жлијезде - наведе положај, грађу и улогу ендокриних жлијезда - објасни значај хуморалне регулације животних процеса - уочи значај хормона у стресним ситуацијама 	<p>епител, апсорпција, цријевне ресице, крвни и лимфни судови</p> <ul style="list-style-type: none"> • дебело цријево: апсорпција воде и соли, фецес • поремећаји и болести: чир на желуцу, гастритис, гојазност, анорексија, булимија <p>4.9. Систем органа за излучивање - осморегулација</p> <ul style="list-style-type: none"> • грађа и улога: бубрези, мокроводи, мокраћна бешика, мокраћна цијев • функционална анатомија бубрега: кора, срж, нефрон, Малпигијево тјелашце, бубрежна цијевчица, бубрежна чахура, гломерул, Хенлеова петља, сабирни каналићи • механизам стварања мокраће: примарна и дефинитивна мокраћа, осморегулација • поремећаји и болести: бубрежни каменац, дијализа <p>4.10. Ендокрини систем</p> <ul style="list-style-type: none"> • грађа и улога: ендокрине жлијезде, хормони, хуморална регулација, хипоталамус, аденохипофиза и неурохипофиза, тиреоидеа, паратиреоидеа, Ца, витамин Д, надбубрежне жлијезде, стрес, кортизол, адреналин, ендокрини панкреас, инсулин, глукагон, сјеменици, јајници, тестостерон, естрадиол, 	
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> - уочи значај полних хормона у регулацији менструалног циклуса, примарних и секундарних полних карактеристика - наведе најзначајније поремећаје и болести. 	<p>прогестерон</p> <ul style="list-style-type: none"> • поремећаји и болести: гушавост, Базедовљева болест, рахитис, дијабетес, Адисонова болест 	
<p>4.11. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разликује дијелове мушког и женског репродуктивног система - наведе улоге појединих органа у овом систему - именује и разликује мушке и женске полне жлијезде и додатне (акцесорне) жлијезде - уочи када се достиже полна зрелост - опише процес гаметогенезе - објасни значај позитивних односа међу половима - уочи значај одржавања полне хигијене - наброји најзначајније полне болести - уочи начине заштите од полних болести - наведе неке контрацептивне мјере - наведе начине лијечења неплодности. 	<p>4.11. Систем органа за размножавање</p> <ul style="list-style-type: none"> • грађа и улога: мушки и женски репродуктивни систем, унутрашњи генитални (полни) органи, полне жлијезде (гонаде), изводни канали (полни одводи), додатне (акцесорне) жлијезде, спољашњи полни органи, гаметогенеза • полни живот: полна зрелост, односи међу половима, хигијена, полне болести, контрацепција • поремећаји и болести: сифилис, хепатитис, неплодност, различите инфекције 	
<p>4.12. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уочи сложеност развића човјека. 	<p>4.12. Биологија развића човјека</p>	
<p>4.12.1. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наброји фазе индивидуалног развића човјека - наведе колико траје индивидуално развиће човјека - уочи гдје се дешава оплођење - наведе колико траје ембрионални и фетални 	<p>4.12.1. Индивидуално развића човјека</p> <ul style="list-style-type: none"> • полне ћелије и оплођење • ембрионални и фетални период: браздање, бластула, нидација, гаструлација, гаструла, ембрион, клицини листићи, органогенеза, екстраембрионалне 	

<p>период</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе најзначајније промјене које се дешавају у току ембрионалног и феталног периода - наведе најзначајније промјене које се дешавају у току рођења - разликује типове постнаталног растења - опише најзначајније промјене у пубертету - разликује фазе менструалног циклуса - наведе хормоне који утичу на менструални циклус - објасни процес старења. <p>4.12.2. Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише трудноћу - наведе колико траје трудноћа - наведе најзначајније промјене у трудноћи - уочи значај праћења трудноће - опише припрему организма за порођај и дојење - уочи значај дојења - наведе неке поремећаје који могу настати у току трудноће, порођаја и дојења. 	<p>структуре, рани и касни фетални период</p> <ul style="list-style-type: none"> • рођење: плацента, пупчана врпца, пупак • дјетињство: алометријски раст, типови растења • пубертет: адолесценција, полни диморфизам, полна зрелост, менструални циклус • адултни период: старење <p>4.12.2.Трудноћа, порођај и дојење: планирање породице, "друго стање", праћење трудноће, пупчана врпца, пупак, лактација, хормони, ванматерична трудноћа, спонтани побачај</p> <ul style="list-style-type: none"> • могућност писања радова 	
--	---	--

За реализацију програма веома је важно добро планирање градива.

Успјех у остваривању образовно-васпитних задатака зависи од примјене одговарајућих облика и метода рада и коришћења адекватних наставних средстава и помагала. У настави биологије посебно мјесто имају разговори, дискусије, илустративно-демонстративне методе, методе експеримента и самосталан рад ученика. Избор наставних метода треба ускладити са садржајем наставног градива и оперативним циљевима, односно исходима, менталним узрастом ученика, њиховим знањима и интересовањима, као и условима у којима се настава биологије изводи. Зато је неопходно да се настава у гимназији изводи у одговарајућем кабинету за биологију који треба бити опремљен адекватним наставним средствима и помагалима. При извођењу вјежби одјељења треба дијелити у групе.

За реализацију програма биологије неопходно је да школа обезбједи наставна средства, бар минимум, у складу са одговарајућим нормативом. По могућности, обезбједити сарадњу са другим институцијама и стручњацима у циљу стварања предуслова за квалитетнију наставу биологије. То значи да се обрада неких наставних садржаја или вјежби може реализовати у одговарајућој институцији или бити провјерена специјалисти за одређену област.

Да би ученик успјешно савладао градиво наставник треба правилно одредити ниво образовно-васпитних захтјева. Правилно одређивање знања на нивоу обавјештености, разумијевања и примјене, помаже наставнику у раду са ученицима, праћењу њиховог напредовања, али и вредновања рада.

Иако је улога наставника да ученицима саопшти и учини доступним основне информације, те је ова метода неизбјежна, ипак не треба да буде доминантна, већ наставник треба да усмјерава ученике да уочавају разлике и откривају узрочно-последичне везе, да самостално долазе до закључака, те да самостално истражују и развијају способности индивидуалног стваралачког рада. Да би се то постигло потребно је у настави комбиновати различите облике и методе рада, нове технике учења и савремене врсте наставе.

У току часа ученицима треба омогућити да постављају питања, да трагају за одговорима, да међусобно сарађују и размјењују искуства. Наставник може ученике додатно мотивисати и заинтересовати за градиво навођењем занимљивости о грађи, функционисању или развићу животиња и човјека, и сл.

Наставник треба да инсистира на разумијевању и трајности усвојених знања. Да би се то постигло, приликом реализације програма, поред коришћења очигледног материјала, наставник треба да инсистира на мисаоној активности ученика у току наставе. То се може остварити кроз активно учешће ученика у свим фазама часа, као и учењем путем открића, примјеном наученог и сл. Поред тога, неопходно је да се током проучавања одређених садржаја, успостави корелација са садржајима из хемије, физике, психологије, географије, физичког васпитања, математике и рачунарства и информатике.

Приликом реализације програма, посебан акценат наставник треба да стави на то да ученици уоче како животињски организам функционише као систем, тј. на однос и међузависност грађе и функције елемената у живом систему, те да уоче важност утицаја животне средине на функционисање живих система.

Наставник треба да подстиче ученике да повезују претходна и новостечена знања и да се оспособе да користе различите изворе знања: литературу, интернет, медије, да систематски прикупљају и класификују информације, итд. Кроз наставу о морфологији, физиологији и онтогенији животиња, наставник треба да подстиче ученике да користе претходна знања и искуства (о особинама и грађи организама) и да их повежу са новим садржајима о грађи и функцији животиња и човјека. При упоредном прегледу органа и система органа код животиња, нагласак треба да буде на усложњавању грађе органа који врше одређену функцију. Да би то постигао, наставник треба да наведе врсте органа који врше одређену улогу код животиња, а затим нагласи појаву удруживања органа у

систем органа, како би ученик на крају био у стању да наброји основне дијелове сваког система органа код кичмењака.

Проучавајући развиће животиња треба код ученика развити свијест о сложености и прецизности процеса онтогенезе и пробудити интересовање за изучавање универзалности, али и разноврсности онтогенезе живог свијета. У ову сврху, ученици могу погледати неки филм који говори о физиологији и развићу животиња и човјека (нпр. Биологија развића, Развиће близанаца, Индивидуално развиће човјека...).

Биологија човјека је тема која је ученицима увијек интересантна и атрактивна. Наставник треба да усмјери то интересовање и да подстакне ученике на усвајање смислених, међусобно повезаних садржаја, корисних за даље образовање и свакодневни живот. Функционисање људског организма као система који је састављен од појединачних органа, садржај је погодан за развијање способности анализе и синтезе. На тај начин ће ученици, поред усвајања одређених садржаја, развијати и логичко мишљење, а наставник је тај који ове процесе треба да подстиче и усмјерава. У оквиру усвајању знања о људском организму, посебно интересантно подручје за ученике су болести појединих органа. Наставник треба да укаже ученицима да су ови садржаји од великог значаја за заштиту здравља и лијечење болести. Веома је важно да наставник подстиче развијање свијести код ученика о значају заштите властитог здравља.

Ученике треба оспособити да самостално, или уз помоћ наставника, изводе одређене лабораторијске вјежбе и мања истраживања. Ученици треба да развију вјештине и способности: микроскопирања, израде микроскопских препарата, конзервирања биолошког материјала, планирања и постављања експерименталних апаратура, коришћења мјernih инструмената и сл....

Комбинацијом традиционалних и савремених метода и облика рада, уз коришћење разноврсног визуелног материјала, ученик ће стећи трајна знања и способност да научно примјењује. Наставник треба да омогући ученицима да што више учествују у свакој фази часа и да усмјерава ученике да самостално користе различите изворе знања.