



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
ДЕПАРТАМАН ЗА БИОЛОГИЈУ И ЕКОЛОГИЈУ**



мр Вера Жупанец

**ЕФИКАСНОСТ ПРОГРАМИРАНЕ НАСТАВЕ
БИОЛОГИЈЕ УЗ ПОМОЋ КОМПЈУТЕРА
У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ**

– докторска дисертација –

Нови Сад, 2013.

САДРЖАЈ

ПРЕДГОВОР	6
1. УВОД	7
2. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ ПРОГРАМИРАНЕ НАСТАВЕ	9
2.1. Појам наставе и њена подела	9
2.2. Појам програмиране наставе и њене битне одлике	9
2.3. Основни појмови у програмираној настави	12
2.4. Историјски развој програмиране наставе	13
3. ПРОГРАМИРАНО УЧЕЊЕ УЗ ПОМОЋ КОМПЈУТЕРА У ПРОЦЕСУ УНАПРЕЂЕЊА НАСТАВЕ БИОЛОГИЈЕ	19
3.1. Појам програмираног учења (наставе) уз помоћ компјутера	19
3.2. Основна начела програмираног учења уз помоћ компјутера	19
3.2.1. Начело остваривања процеса учења кратким корацима	19
3.2.2. Начело активности ученика у процесу учења	20
3.2.3. Начело индивидуалног темпа учења	20
3.2.4. Начело непосредне верификације, управљања и регулисања процесима учења	21
3.3. Стратегије или нивои програмираног учења уз помоћ компјутера у настави природних наука	21
3.3.1. Стратегија усвајања нових наставних садржаја подучавањем	22
3.3.2. Стратегија увежбавања рутинских операција	22
3.3.3. Стратегија решавања проблема	23
3.3.4. Стратегија наставног дијалога	24
3.3.5. Стратегија тражења информација	25
3.3.6. Стратегија симулације	25
3.3.7. Стратегија наставних игара	26
3.4. Положај и улога наставника и ученика у програмираном учењу уз помоћ компјутера .	26
3.4.1. Положај и улога наставника	27
3.4.2. Положај и улога ученика	27
3.5. Педагошке и дидактичке вредности и недостаци програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера	28
3.6. Образовни (дидактички) софтвер за програмирано учење уз помоћ компјутера у настави биологије основне школе	30
3.6.1. Опис интерфејса софтвера <i>Хордати</i>	32
3.7. Преглед досадашњих истраживања о примени и ефикасности програмираног учења уз помоћ компјутера у настави природних наука	38

4. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА	46
4.1. Приступ проблему	46
4.2. Предмет истраживања	46
4.3. Циљ истраживања	47
4.4. Задаци истраживања	47
4.5. Хипотезе истраживања	48
4.6. Варијабле истраживања	50
4.7. Методе истраживања	50
4.7.1. Метода теоријске анализе и дескриптивна метода	50
4.7.2. Експериментална метода – дидактички експеримент са паралелним групама	51
4.7.3. Методе педагошке статистике	51
4.8. Технике и инструменти истраживања	52
4.8.1. Иницијални тест	52
4.8.2. Финални тест и ретест	52
4.8.3. Анкета за ученике експерименталне групе	53
4.8.4. Анкета за наставнике биологије основне школе	54
4.9. Узорак истраживања	54
4.10. Експериментални фактори и модели истраживања	55
4.11. Пројекат експерименталног истраживања	56
4.12. Време провођења педагошког експеримента	57
4.13. Методичка упутства за обраду садржаја из биологије у експерименталној групи ученика	57
4.13.1. Припрема наставника	57
4.13.2. Припрема ученика	58
4.13.3. Преглед етапа коришћења образовног софтвера у експерименталној групи ученика на часовима биологије	58
4.14. Преглед писаних припрема за реализацију садржаја наставне подтеме Хордати у експерименталној групи ученика	60
4.14.1. Хордати – основне одлике на примеру копљаче, разноврсност и значај	60
4.14.2. Кичмењаци – грађа и разноврсност	71
4.14.3. Рибе – начин живота, грађа и корелација са стаништем (шаран)	82
4.14.4. Вежба – Дисекција рибе	93
4.14.5. Разноврсност риба и значај	97
4.14.6. Водоземци – начин живота, грађа и корелација са стаништем (жаба). Размножавање и развиће	108
4.14.7. Разноврсност водоземаца и значај	118

4.14.8.	Гмизавци – начин живота, грађа и корелација са стаништем (гуштер). Размножавање и регенерација	127
4.14.9.	Разноврсност и значај гмизаваца, изумрли гмизавци	136
4.14.10.	Птице – начин живота, грађа и корелација са стаништем. Размножавање, брига о потомству, сеоба	146
4.14.11.	Разноврсност птица и значај	156
4.14.12.	Сисари – начин живота, грађа и корелација са стаништем, размножавање, развиће, брига о потомству; миграције и зимски сан	163
4.14.13.	Разноврсност сисара и значај	172
4.14.14.	Систематизација наставне подтеме Хордати – финални тест	181
5.	РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА	182
5.1.	Општи успех ученика	182
5.2.	Успех ученика из биологије	184
5.3.	Резултати иницијалног тестирања ученика	185
5.4.	Резултати финалног тестирања ученика	187
5.5.	Резултати ретестирања ученика	189
5.6.	Анализа анкете за ученике експерименталне групе о примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера	196
5.6.1.	Доступност компјутера код куће и време провођења уз њега	197
5.6.2.	Општи став ученика о учењу биологије	200
5.6.3.	Ставови ученика о активностима на часовима биологије до увођења ПУПК у настави биологије	201
5.6.4.	Општи ставови ученика Е групе о учењу биологије програмираном наставом уз помоћ компјутера	204
5.6.5.	Ставови ученика Е групе о квалитету образовног софтвера коришћеног током педагошког експеримента	207
5.6.6.	Ставови ученика Е групе о својој улози у иновативном моделу рада у настави биологије	211
5.6.7.	Ставови ученика Е групе о најлакшем начину учења биологије	213
5.6.8.	Позитивна и негативна мишљења ученика о реализацији наставне подтеме Хордати програмираном наставом уз помоћ компјутера	215
5.7.	Анализа анкете за наставнике биологије о примени и значају програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера	218
5.7.1.	Основне карактеристике анкетираних наставника биологије	220
5.7.2.	Заинтересованост ученика за наставу биологије	222
5.7.3.	Разноврсност примене наставних облика у настави биологије	222
5.7.4.	Ставови наставника биологије о значају програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера	224
5.7.5.	Степен опремљености кабинета за биологију наставним помагалима и наставним средствима и разноврсност њихове примене у настави биологије	229
5.7.6.	Оспособљеност наставника биологије за примену наставних помагала и наставних средстава	231

5.7.7.	Стручно усавршавање наставника биологије за примену компјутера у настави биологије	233
5.7.8.	Мотивисаност наставника за примену савремених наставних помагала и средстава у настави биологије	236
5.7.9.	Ставови наставника о приказу наставне подтеме Хордати у уџбенику биологије за 6. разред и њеној могућој реализацији применом ПУПК	237
5.7.10.	Предлози наставника биологије за лакше и занимљивије учење биологије .	242
6.	ЗАКЉУЧАК	245
7.	ЛИТЕРАТУРА	249
8.	ПРИЛОГ	255
8.1.	Иницијални тест	255
8.2.	Финални тест и ретест	266
8.3.	Анкета за ученике експерименталне групе о реализацији наставне подтеме Хордати применом програмиране наставе уз помоћ компјутера	276
8.4.	Анкета за наставнике биологије о примени и значају програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера	280
8.5.	Фотографије ученика експерименталне и контролне групе са часова биологије током педагошког истраживања	285
8.5.1.	Иницијално тестирање ученика Е и К групе	285
8.5.2.	Примена програмиране наставе уз помоћ компјутера у обради наставне подтеме Хордати у Е групи ученика	285
8.5.3.	Реализација вежбе у Е групи ученика применом програмиране наставе уз помоћ наставног листића	287
8.5.4.	Примена традиционалне наставе у обради наставне подтеме Хордати у К групи ученика	287
8.5.5.	Финално тестирање ученика Е и К групе	288
8.5.6.	Ретестирање ученика Е и К групе	288
8.6.	Образовни софтвер <i>Хордати</i>	289
	БИОГРАФИЈА АУТОРА	290
	КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА	291

ПРЕДГОВОР

Крај 20. и почетак 21. века обележен је увођењем нових ефикаснијих метода, облика рада и модела учења, у наставу биологије и других природних и друштвених наука. Развојем науке, технике и технологије, настоје се отклонити и недостаци у настави појединих предмета. Један од ефикасних модела рада који доприноси унапређивању наставе је програмирано учење (настава) уз помоћ компјутера. Програмирано учење уз помоћ компјутера је интерактивно учење које ученика ставља у позицију да активно и самостално, уз сталну и непосредну повратну информацију (контролу) истражује појаве и процесе. Оно такође у потпуности задовољава услове и захтеве рационализације и индивидуализације процеса наставе. Применом програмиране наставе уз помоћ компјутера и модерне информационо-комуникационе технологије могу се у доброј мери отклонити слабости и неефикасност и у настави биологије. Ова докторска дисертација представља синтезу вишегодишњег ауторовог истраживања у овом подручју и покушај да се у наставу биологије и у нашој земљи уведе нови модел учења, који је у школама развијених земаља постао пракса пре више од двадесет година.

У дисертацији је опширно и аргументовано приказан: значај примене компјутера у образовно-васпитном раду, теоријска основа програмираног учења уз помоћ компјутера, начела и стратегије овог модела учења, положај и улога ученика и наставника у програмираном учењу уз помоћ компјутера, као и дидактичке вредности и недостаци овог модела учења у настави биологије. Да би се провериле вредности програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије, спроведено је експериментално истраживање, са циљем испитивања ефикасности овог иновативног модела рада у односу на традиционалну наставу. Добијени резултати показују да програмирано учење уз помоћ компјутера доприноси повећању укупне ефективности ученика у настави биологије у односу на традиционално учење.

Ова докторска дисертација ће омогућити студентима природно-математичких факултета наставних смерова, као и наставницима биологије и других природних наука у основним и средњим школама да упознају дидактичко-методичке вредности програмиране наставе уз помоћ компјутера. Она треба да их подстакне на већу примену компјутера у нашим школама која боље мотивише ученике за учење, а тиме и њихово веће постигнуће у настави.

Жеља аутора је да се овом докторском дисертацијом актуелна проблематика дидактичко-методичке примене компјутера у настави боље осветли и систематичније обради, и да се програмирано учење уз помоћ компјутера у настави биологије сагледа у његовом пуном значењу и реалној вредности.

Аутор

1. УВОД

Разредно-часовни систем образовања, с доминантним улогом наставника у преношењу знања на ученике су основне карактеристике традиционалне наставе. Овај систем наставе ушао је у школе у Европи у 17. веку и код нас се са извесним изменама одржао све до данас. Доминантан положај овог система наставе омогућила је његова економичност и систематско испуњавање образовно-васпитних задатака. Међутим, управо у његовим позитивним карактеристикама налазе се и његове велике слабости. У том систему целокупна настава је прилагођена просечном ученику и на тај начин су занемарене индивидуалне способности ученика. Слаба интеракција ученика у наставном процесу, њихова недовољна индивидуална активност, формализована, вербализована и недовољно очигледна настава, изостајање повратне информације, доводе до веома слабих педагошких ефеката који се огледају у ниском постигнућу ученика, мање трајном знању и слабом повезивању теорије и реалног живота. Оваква школа, настава и васпитање сувише су удаљени од реалног живота и не одговарају потребама данашњег информационог доба.

Промене у науци и техници, а посебно у области информационих и комуникационих технологија створиле су услове за унапређивање и модернизацију наставног процеса. Они подразумевају примену активних модела наставе уз коришћење најсавременијих наставних помагала и средстава (компјутера, мултимедијалних презентација, образовних софтвера), обезбеђивање сталне повратне информације у образовно-васпитном процесу, као и прилагођавање наставе индивидуалним интересовањима, потребама и могућностима сваког ученика. Према теоријским и емпиријским истраживањима бројних аутора широм света, један од ефикаснијих модела наставе који уважава све претходно наведене критеријуме је програмирана настава (учење) уз помоћ компјутера (ПУПК) или Computer Assisted Programmed Learning (CAPL).

Програмирана настава уз помоћ компјутера представља посебну врсту наставе која се изводи уз помоћ посебно израђених компјутерских образовних софтвера конструисаних по моделу програмиране наставе. Ова врста наставе омогућава „примену различитих наставних метода и стратегија, чије комбиновање чини ту наставу динамичнијом и ученику пружа могућност да учи претежно на индивидуалној основи, путем откривања и истраживања, тј. стиче знања својим начином и темпом и у време кад њему највише одговара“ (Рејић, 2006). Овај вид наставе ученику пружа могућност сталног информисања о властитом раду, а наставнику да има потпуни и континуирани увид у напредовање сваког ученика у процесу учења. „Значајно је то што програмирана настава уз помоћ компјутера не негира богатство дидактичких модалитета који егзистирају у традиционалној настави, него их даље обогаћује“ (Муџић и Rodek, 1986).

Улоге наставника и ученика у оваквом моделу наставе су знатно измењене у односу на оне које су имали у уобичајеној (традиционалној) настави. „Наставник и даље задржава своју руководећу улогу која је сада мање информативна, а више инструктивна, саветодавна, управљачка, регулациона, контролишућа и васпитна. Ученик постаје главни активни субјекат у настави, има услове за брже напредовање, добија стимулансе за рад, што га мотивише да се још више активира и осамостаљује, а то је солидна основа за свестрани развој његове личности“ (Рејић, 2006). Дакле, може се рећи да ова врста наставе садржи нове квалитете наставног рада, повећава активност ученика у процесу наставе и стицања знања, утиче на њихову већу мотивисаност, радозналост,

иницијативност и креативност, што су основни циљеви савремене наставе природних наука, тако и биологије.

Према важећем Наставном плану у Републици Србији за основну школу, биологија је као посебан наставни предмет заступљена од 5. до 8. разреда. Према важећем програму биологије у 5. разреду проучавају се највећим делом садржаји из ботанике, у 6. разреду садржаји из зоологије, у 7. разреду садржаји из антропологије и у 8. разреду садржаји из екологије и заштите животне средине (*Службени гласник РС – Просветни гласник, 5, 2008*). Садржаји из биологије у основној школи имају важну улогу за опште образовање ученика и њихову културу. Поред тога, они имају примену у свакодневном животу. Зато је важно да их ученици што боље разумеју и што квалитетније усвоје и да усвојено знање из биологије постане саставни део њихове личности.

У 6. разреду основне школе у оквиру наставне теме Царство животиња проучава се наставна подтема Хордати, а за њену реализацију је предвиђено 19 часова. У оквиру ове подтеме ученици треба да упознају основне одлике, грађу, разноврсност и значај хордата. У реализацији ових али и других биолошких садржаја у наставној пракси у већини основних школа у Србији на жалост још увек преовлађују традиционалне (вербално-текстуалне и демонстративно-илустративне) наставне методе и фронтални облик рада. Наставник са ученицима „прелази градиво“, лекцију по лекцију и понавља га, при чему изостаје ученичка самостална активност у настави док правовремену повратну информацију о оствареним резултатима у настави ученик добија тек приликом ретких одговарања за оцену. Таквим приступом квалитет њиховог знања из ове наставне теме је такав да ученици брзо забораве оно што науче. Због тога је њихово предзнање за изучавање саджаја из науке о човеку у 7. разреду основне школе слабо. Укупан резултат такве организације образовно-васпитног рада је ниска ефикасност наставе биологије.

Због значаја правилног разумевања наставне подтеме Хордати у оквиру које ученици треба да усвоје основна знања о грађи животињског тела, пореклу и значају класификације животињских врста, сличностима и разликама у грађи између појединих група животиња, неопходно је изналажење ефикаснијег модела њене реализације, који ће омогућити да ови садржаји ученицима буду јаснији за разумевање, као и да их они лакше усвоје. У овој докторској дисертацији, приказани су резултати педагошког експеримента са паралелним групама, у коме је сагледана ефикасност реализације наставне подтеме Хордати применом два различита модела наставе – програмиране наставе уз помоћ компјутера у експерименталној групи и традиционалне наставе у контролној групи ученика. Поређењем резултата ученика Е и К групе на финалном тесту и ретесту, и анализом резултата анкета за ученике Е групе и за наставнике биологије сагледане су вредности примене програмираног учења уз помоћ компјутера и препоручена је његова већа заступљеност у савременој настави биологије и других природних наука.

2. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ ПРОГРАМИРАНЕ НАСТАВЕ

2.1. Појам наставе и њена подела

Настава је планско организовање образовно-васпитног рада, односно „темељни део школског рада у којем се плански и организовано проводи васпитање и образовање ученика према прописаном Наставном плану и наставном програму“ (Поткоњак и Шимлеша, 1989).

Резултати учења у настави уопште, па и у настави биологије директно зависе од степена активности ученика у том процесу. Висок ниво интелектуалне активности, самосталност у раду и емоционални доживљај ученика због оствареног успеха и напредовања битно доприносе успешном учењу биологије. Ученици тако лакше савлађују програмске захтеве, а остварени успех изазива код њих задовољство. Наставник биологије отуда има задатак да организује наставни процес на начин који ученицима највише одговара.

У организацији образовно-васпитног процеса биологије разликујемо *основне врсте наставе* (редовна, допунска, додатна и изборна настава) и *посебне врсте наставе* (тимска, програмирана, проблемска, учење путем открића, настава путем телевизије, настава помоћу компјутера, наставне екскурзије...). Експериментално је потврђено да се посебним врстама наставе, укључујући и програмирану наставу остварују већа образовна постигнућа у настави природних и друштвених наука у односу на традиционалну наставу.

2.2. Појам програмиране наставе и њене битне одлике

Појам програмиране наставе су различити аутори различито дефинисали и дали му различита значења. Те разлике су понекад мање, а понекад знатне, што произилази из различитог приступа овом проблему.

Према Рејџ-у (2006), Lysaught and Williams у књизи *Увод у програмирану наставу* наводе да је програмирање процес припремања или претварања наставне грађе у низ малих чланака који ученику треба да омогуће да самоподучавањем и аутоинструкцијом од познатог дође до непознатог, до нових и сложенијих појмова и закона. У сваком чланку ученик решава неки задатак; ако је његово решење тачно, може прећи на читање следећег чланка и на решавање новог задатка.

Мандић (1972) у својој књизи *Иновације у настави* истиче да ученик током програмиране наставе и учења учи оно што га занима, према својим индивидуалним могућностима и интересовањима, својим темпом и уз стално поткрепљивање и сталну двосмерну повратну везу од ученика према наставнику и обрнуто, што му омогућава контролу и регулисање наставног процеса те осигурава успех у учењу и настави. Исти аутор дефинише програмирано учење као „наставни материјал сврстан у брижљиво планираним чланцима и секвенцама из којих произилази задатак који ученик решава, одмах после тога добија информацију о томе да ли је успешно решио задатак или је направио грешку, односно добија поткрепљење или инструкције за даљи рад, зависно од тога да ли је исправно или погрешно решио задатак, односно да ли је исправан или погрешан његов одговор на постављено питање. Сврха програмиране наставе је

несумњиво да се брже превазиђу ригидности старог система образовања, модернизују средства, облици и методе рада; садржаји образовања конкретизују и прилагоде интересовањима и могућностима ученика; успешније решавају актуелни проблеми које је собом донела „експлозија“ знања, модерна технологија, електроника и кибернетика, превазиђу хијерархијски односи између наставника и ученика“ (Мандић, 1972).

Муџић (1974) наводи следеће предности програмиране наставе:

- Задатак програма је веома прецизно одређен у оперативним изразима. Даје се тачан опис активности коју је ученик спреман да изврши кад заврши рад с програмом;
- Градиво које се у ту сврху намерава изложити ученику веома је систематично разрађено при чему је посебна пажња усмерена на издвајање битних момената;
- Само излагање тог градива врши се у елементарним, малим „дозама“ како би се омогућило његово усвајање и код оних ученика који спорије и теже уче;
- Да би се обезбедила максимална активност ученика, уз сваки нови елемент градива поставља се задатак који ученик решава експлицитно, било писмено било усмено;
- Да би ученик сваког часа знао како напредује и да ли је на исправном путу, остварује се стална повратна информација;
- Да се не би појавиле празнине у усвајању градива, које обично веома штетно делују на даље усвајање, у програмираној настави је уграђен поступак према којем учениково напредовање зависи од усвојености претходног градива тог програма;
- Због великих разлика између ученика, програмирана настава омогућава, у већој или мањој мери, различите облике индивидуализације (брзина рада, начин усвајања градива).

Баковљев (1972) под појмом програмиране наставе подразумева „наставу у којој су унапред одређени и детаљно разрађени садржаји и начини учења“. Он такође истиче следеће карактеристике програмиране наставе:

- Разлагање наставне грађе на низ елементарних међусобно логички повезаних наставних пододељака (доза) тако да сваки пододељак има ослонац на претходним пододељцима;
- Учење „корак по корак“ систематично и поступно решавањем проблема и одговарајући на питања;
- Перманентно и прегледно контролисање и непосредно обавештавање ученика о постигнутим резултатима у решавању задатака и проблема;
- Осамостаљивање и активизација ученика на свакој етапи процеса учења;
- Индивидуализација темпа учења тако да сваки ученик потпуно самостално напредује својим властитим ритмом и темпом према својим властитим интересима и могућностима.

Исти аутор, говорећи о могућностима прилагођавања програмиране наставе могућностима и способностима ученика, истиче да је ефекат те наставе (учења) за сваког појединог ученика еквивалентан ефекту који се постиже при индивидуалном учењу од стране приватног инструктора и да је комуникација између аутора програмираног материјала и ученика слична комуникацији између ученика и његовог приватног инструктора (Баковљев, 1972).

Slatina (1998) у својој књизи *Наставни метод: прилог педагошкој моћи суђења* даје детаљан опис структуре програмираног учења и наставе. Slatina истиче: „У програмираном учењу наставни садржаји се на посебан начин логички структурирају и претварају у одговарајуће „корак“, „дозе“, „порције“ или како се стручно каже чланке, чији садржаји поступно и самостално ученици савлађују идући сопственим ритмом и добијајући сталну повратну информацију о својим резултатима рада. Чланак је у ствари најмања логичка целина програмираног материјала која се састоји из следећих делова:

- а) информације (део садржаја које ученик треба да савлада и усвоји),
- б) задатака који произилазе из дате информације, које ученик може решити на основу понуђене информације, а које ученик самостално решава,
- в) простора за решавање постављеног задатка и
- г) повратне информације путем које ученик сазнаје да ли је, или није, тачно решио постављени задатак.

„Информација у чланку представља стимуланс, решење задатка реакцију, а повратна информација има функцију поткрепљења. Исто тако, видљиво је да чланак одговара структури наставног процеса: припремање, обрађивање, понављање-вежбање и проверавање-оцењивање“ (Slatina, 1998).

Slatina даље истиче: „Када се више чланака доведе у одговарајући логички след и њима буде обухваћена логичка целина наставног садржаја, онда је направљена једна секвенца. Више секвенци чине програм“ (Slatina, 1998).

По Вркић-у (1999) градиво које се излаже ученику разрађено је веома прегледно, при чему се води рачуна о битним елементима:

- Излагање градива се врши у „малим дозама“ што омогућује ученику да градиво усваја властитим темпом.
- Код програмиране наставе се уз сваки елемент градива поставља задатак који ученик решава, а то истовремено осигурава одређену делатност (активност).
- Напредовање ученика у програмираној настави зависи од усвојености претходног градива. Ова карактеристика обезбеђује одређени континуитет знања.
- Програмирана настава омогућава максимално остваривање начела осамостаљивања ученика.

С друге стране, програмирана настава у западним земљама се углавном базира на темељима бихејвиоризма, који се свде на формулу „С-Р“ (стимуланс – реакција) којом се изражавају сви видови активности, па и учење.

Иако међу дефиницијама програмиране наставе постоје одређене разлике, оне нису суштинске природе, јер свака од њих у први план ставља чињеницу да програмирање представља претварање наставног садржаја у низ малих чланака (секвенци) које ученик сам усваја. Дакле већина аутора наводи следећа обележја програмиране наставе:

- Учење је организовано у психолошки кохерентним програмима;
- Наставна материја се разлаже на низ елементарних логички повезаних чланака. Сваки тај чланак се састоји из информација и задатака који следе из информације;
- Учење је систематично и одвија се „корак по корак“;
- Системска контрола и непосредно обавештавање ученика о постигнутим резултатима су обезбеђени сталном повратном информацијом, што делује веома мотивационо, јер се ученик тиме подстиче на даљи рад;
- Постоји условљеност преласка на следећи корак (задатак) тачним решавањем претходног (од ученика се захтева да одговори на свако постављено питање);
- Испољава се самосталност и активност ученика, односно индивидуализација брзине и начина (пута) учења и напредовања;
- Стечена знања се верификују путем решавања одговарајућих задатака;
- Учење путем програмираног материјала смањује грешке код ученика;
- Програмирано учење омогућава скраћивање времена учења, односно повећавање његове брзине;
- Програмирани уџбеник је прикладнији за самостално учење него класични;
- Програмирано учење се може успешно употребити у скоро свим наставним областима и на свим ступњевима образовања.

Сва својства програмиране наставе нису сасвим нова јер су мање више заступљена и у облицима уобичајене наставе. Међутим, у програмираној настави, ова својства долазе јасније до изражаја и постепено се остварују, што неминовно даје позитивније резултате.

2.3. Основни појмови у програмираној настави

Када се разматра било које подручје стручне и научне проблематике неизбежан је сусрет са њеном терминологијом. Ако се оно не реши, долази до неспоразума, до привидних разлика у ставовима, јер се иста ствар именује другим називом. Наравно, то доводи и до привидних слагања кад год се истим називом именују различите ствари. Због тога се намеће потреба да се терминологија неког подручја уједначи или барем координира. Основни појмови у програмираној настави су: програмирани материјал, тема, секвенца, чланак (корак), алгоритам и програмер.

Програмирани материјал представља неки програмирани образовно-васпитни садржај који се ученицима даје у виду наставних листића или путем мултимедијалних презентација (образовног софтвера), а може бити израђен за цело градиво једног предмета, поједине теме или само за поједине наставне јединице. Материјал је разложен на међусобно логично повезане и за усвајање лаке мале делове који се савлађују један за другим. Делови су поређани по сложености и савладаност претходног дела је услов за прелажење на нови (Вилотијевић, 1998).

Тема је једна садржајна логички структурирана целина из наставног програма (Вилотијевић, 1998), нпр. наставна тема Царство животиња.

Секвенца је логички сруктуриран део теме, садржајне целине (Вилотијевић, 1998), нпр. наставна подтема Хордати.

Чланак (корак, порција, доза) је најмања јединица у програмираној настави, а чини је основна садржајно-логичка целина коју ученик треба да савлада у процесу решавања неког задатка. Савладавање те најмање целине је незаобилазан корак да се савлада нови чланак и тако редом до коначног и успешног решења задатка. Чланак чине:

а) **Информација** којом се ученик обавештава о новом градиву и даје му се оријентациона основа за предстојећи задатак;

б) **Задатак** (проблем) који треба решити;

в) **Операција** – простор за решавање задатка,

г) **Повратна информација** тј. ученику се даје обавештење да ли је добро урадио задатак и ако јесте одмах прелази на следећи корак, а у случају да је решење нетачно програм га враћа на уводну информацију како би у потпуности савладао садржај датог корака и тачно решио задатак.

Величине чланака су различите, у почетку чланак одговара једној операцији, док је касније већи (Вилотијевић, 1998). Постоје различите врсте чланака с обзиром на дидактичку сврху :

а) уводни (у њима је наставни садржај од раније познат ученицима);

б) чланци усвајања (омогућавају обраду и усвајање нових наставних садржаја) и

в) критеријумски – завршни чланци (на крају реализованог програмираног материјала ради провере ефикасности програма) (Ждерић и Миљановић, 2001).

Алгоритам је прецизно упутство (образац) са утврђеним редоследом операција које треба обавити да би се задатак (проблем) решио. Захтеви које један алгоритам мора да испуни су:

а) одређеност (текућа фаза процеса одређује наредну);

б) масовност (могућност примене алгоритма у решавању свих задатака истог типа);

в) резултативност (извршавање задатака предвиђених алгоритмом мора да води тачном решењу задатка).

Примена алгоритма омогућује да се поједностави образовни процес, а ученицима олакша решавање задатака истог типа јер имају унапред одређен пут (Вилотијевић, 1998).

Програмери (аутори или конструктори програма) су особе (стручна лица, наставник или друго посебно обучено лице) које израђују програмирани материјал.

Сигурно је да постоји још доста термилолошких неусклађености неких појмова у програмираној настави, али су оне везане за неке њене специфичне појединости.

2.4. Историјски развој програмиране наставе

Програмирано учење (настава) се у великој мери уклапа у токове педагошке и дидактичке традиције, али и у њихове савремене токове, што значи да оно има своје ближе и даље претходнике, односно има своју ближу и даљу прошлост. Идеје и елементи програмираног учења могу се наћи још код *Сократа* у дијалозима, које је он водио са својим ученицима и његовим подпитањима којима их је наводио да сами изнађу тачне одговоре на постављена питања. Сократ је био један од првих програмера из области математике и како је забележио Платон у свом делу *Менон*, „Сократ је направио неколико програма за учење геометрије“ (Stevanović, 1998).

Аутори Lysaught and Williams, 1966 многе елементе програмираног учења налазе у тзв. „Туторској методи“ (Tuthorial method) која се давно примењивала у енглеским школама, затим у дидактичким материјалима Марије Монтесори (1870-1952.), Јана Амоса Коменског (1692-1770.) који је инсистирао на малим корацима у учењу као и у идејама Едварда Торндајка (1874-1949.) о самообразовању ученика.

Торндајк је 1912. године у својој књизи *Education* предложио да се уџбеници састављају тако да садрже питања и одговоре, и да ученик може прећи на следећу страницу само након добро урађених задатака (вежби) са претходне странице. Својим „законом ефекта“ Торндајк је имао велики утицај на тумачење процеса учења, а исто тако на развој бихејвиоризма, иако сам није био бихејвиорист. Суштина његовог „закона ефекта“ је садржана у тврдњи да при учењу јачају оне везе које су праћене задовољством, а да слабе оне које су праћене незадовољством. Његови појмови „награђивање“ и „казна“ слични су појмовима „позитивно поткрепљење“ и „негативно поткрепљење“ код програмираног учења (Рејић, 2006).

Појава програмираног учења (наставе) се обично везује за 1920. годину и америчког психолога S. L. Pressy – а, који је поменуте године конструисао уређај за учење (поучавање, испитивање и оцењивање). Применом тог уређаја Pressy је први истакао значење непосредне повратне спреге у учењу и предложио модел учења који омогућава да сваки ученик учи својим властитим темпом.

Године 1954., дакле тридесет година након Pressy-а, амерички психолог В. Ф. Skinner се са својим сарадницима почео бавити изградом машина за учење и линеарних програма за учење помоћу машина, и применом тих програма развио посебан модел програмираног учења. *Линеарни програм*, који се убацује у машину подељен је на велики број малих чланака, од којих сваки садржи малу дозу информација (новог знања), затим задатак, на који ученик мора да одговори и решење, са којим ученик може да упореди своје властито решење задатка. Ако је ученик одговорио тачно добија позитивно поткрепљење непосредним потврђивањем исправности његовог одговора, што код њега изазива појачану вољу, интересовање и мотивацију за учење.

Skinner-а многи сматрају оцем програмираног учења, јер је први, 1954. године, дао предлог „о уношењу аутоинструкције у наставни рад, што је била основа програмиране наставе и програмираног учења“ (Поткоњак и Шимлеша, 1989) и изradio концепцију учења на основу психолошких теорија учења, у првом реду на теорији поткрепљења, чији је он творац. Skinner само учење објашњава условљавањем, односно, по његовом мишљењу, оно се јавља кад се понашање потврди (поткрепи). Skinner, наиме, истиче да је поткрепљење од примарног значаја у процесу формирања понашања људи (учења), односно сматра да учења нема, ако се активно не одговара на постављена питања и ако се одговори ученика не поткрепљују (појачавају).

Темељ Skinner – овог програмираног учења чини линеарни (једносмерни) програм по којем сви ученици уче на исти начин, идући једном наставном путањом (стазом), која је састављена од много малих корака (чланака) (Схема 1). До циља учења ученик долази својим властитим темпом који му највише одговара, али обрађујући исте садржаје и решавајући исте задатке као и сви остали ученици. Дакле, позитивна страна овог вида програмирања је индивидуализација темпа рада ученика.

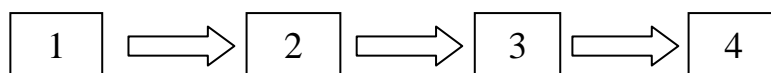


Схема 1. Линеарни тип програма

Његове мане су: градиво је сувише уситњено; обавезно се решавају сви кораци, без могућности прескакања за напредније ученике; за слабије ученике нема могућности додатних информација ради успешног решавања задатака. Линеарно програмирање не уважава разлике у способностима ученика (Николајевић, 1996).

Амерички психолог Н. Кrawder је 1959. године увео *разгранате програме* који омогућавају индивидуализацију и начина, а не само темпа учења. У разгранатом програму, ученик бира један тачан одговор од низа понуђених. Одговор се бира притиском на дугме, а машина потврђује или пориче исправност тог одговора. Уколико ученик да нетачан одговор, не може прећи на следећи чланак, него у том случају добија допунске (додатне) информације које му помажу да исправи грешке, тј. да одабере тачан одговор од низа понуђених. Дакле, код овог програма учеников рад (успех) одређује пут којим ће он усвајати градиво (Схема 2).

У чланку 1 ученику се даје мања доза (количина) информација (Схема 2). Након информације следи задатак са више понуђених одговора, од којих ученик бира један. Ако је одговор нетачан, ученик се упућује на чланак 2 или 3 зависно од одговора, где ће добити додатне информације, и затим се враћа на поновно бирање одговора. Ако је одговор тачан, ученик може прећи на следећи чланак. Дакле, ученици који више знају, крећу се праволинијски, а они чија су знања и способности мања иду „цик-цак“ линијом (Вилотијевић и Вилотијевић, 2008).

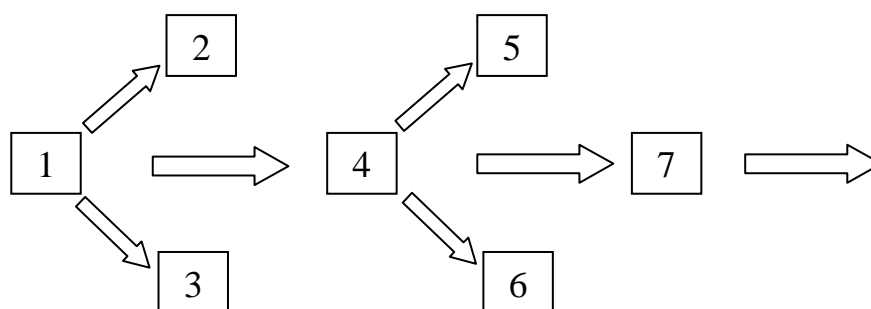


Схема 2. Разгранати тип програма

Предност разгранатих програма у односу на линеарне је у могућности индивидуализације наставног садржаја, тако што се ученик упућује на чланке са допунским информацијама, зависно од његових одговора на питања. Дакле, у самом процесу учења се разјашњавају ученикове грешке, тј. ученик је у могућности да решава поступно проблем по проблем, властитим темпом и самостално, а то му омогућава стални контакт са извором знања и захтева од њега сталну активност. Међутим, ови програми имају и својих недостатака. Слабе стране ових програма су, између осталог, у томе што се одговор на постављени задатак бира између више понуђених одговора, тј. зато што се учење одвија путем поступака модела покушај – грешка, затим што учење по оваквим програмима није рационално и што је израда програма тешка и захтева доста знања и умења.

Педесетих и шездесетих година XX века у Русији Landa је програмирану наставу поистовећивао са алгоритмизацијом наставе. Аутор је *програма алгоритамског типа* под којим је подразумевао „систем правила по ком се, извршавањем стриктно одређених операција по строго фиксираном редоследу, може решити сваки задатак дате класе“ (Баковљев, 1972). Суштина је у томе да се наставно градиво разлаже на елементе („корак“), који се дају у строго логичној поступности, чије се усвајање контролише одговорима ученика који се тако стимулишу на самосталан рад и самостално мишљење (Милијевић, 1999).

Поред три основна типа програма (линеарног, разгранатог и алгоритамског), постоје и комбиновани програми.

Комбиновани програми представљају комбинацију линеарног и разгранатог програма, с циљем да споје њихове предности и избегну њихове слабости. У линеарни програм се уносе елементи разгранатог да би се садржаји и поступци учења донекле диференцирали.

Постоје више врста комбинованих програма:

1. Модификовани линеарни програм у коме се техником прескакања (skipping) омогућује бољим ученицима да прескоче чланке чији су им садржаји познати (Схема 3). Прескачу се оне секвенце у којима се не дају нова знања већ се утврђује оно што је већ сазнато. Овај начин нуди бољим ученицима да се не задржавају, а слабијима да што темељније утврђују оно градиво које су несигурно усвојили (Баковљев, 1972).

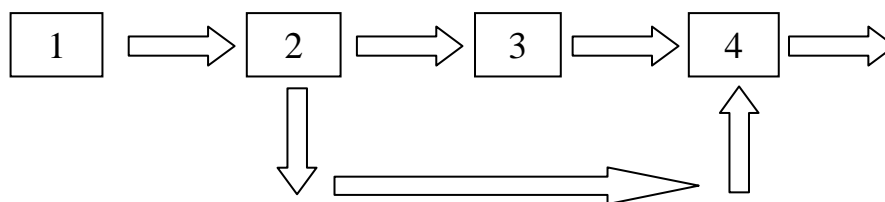


Схема 3. Модификован линеарни програм са техником “прескакања”

2. Линеарни програм са подправцима садржи додатне садржаје и задатке за амбициозније ученике са жељом да сазнају више него што је обавезно (Схема 4). Његове варијанте су:

- линеарни програм са помоћним линијама, који има додатне информације за амбициозније ученике;
- линеарни програм са тест чланцима, који има додатне секвенце у циљу проверавања да ли ученик поседује одређено предзнање да би могао прескочити извесне информације (Живковић и сар., 2010).

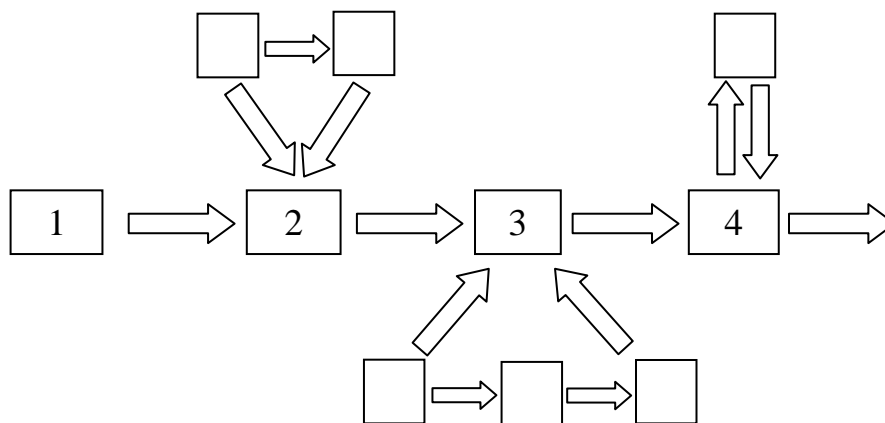


Схема 4. Линеарни програм са подправцима

3. Конзервационо-ланчани програм – одговори на постављена питања дају се у оквиру наредних информација (Схема 5) (Баковљев, 1972).

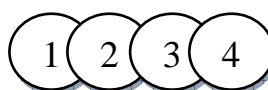


Схема 5. Конзервационо-ланчани програм

Који тип програма ће наставник изабрати зависи од: природе наставног градива, узраста ученика, њихове оспособљености за самосталан рад, искуства ученика у раду на програмираним материјалима, креативности и стваралаштва ученика, одредења наставника и програмера. Линеарни програм је погоднији за млађе ученике и оне слабијих способности; примењује се најчешће за памћење чињеничног материјала. Разгранати тип програма је углавном за материјал који не садржи много одредница или појмова, али садржи бројне информације. Комбиновани програм се примењује када се уче разни наставни садржаји (Трнавац и Ђорђевић, 1998).

- Без обзира на избор програма, сваки од њих треба да испуни три основна захтева:
- *разумљивост* – се постиже јасним излагањем свих битних чињеница и појмова, потом рашчлањивањем наставног градива на логично повезане и лаке чланке који се савлађују поступно;
 - *одређеност* – се остварује алгоритамском структуром која омогућује да се обављањем предвиђених операција, по утврђеном реду, оствари утврђени циљ учења, да се постепено савлађују све сложеније мисаоне радње;
 - *резултативност* – се постиже тачном проценом сазнајних могућности сваког ученика и организацијом наставног процеса прилагођеног сваком ученику. Сви ученици морају да постигну пун успех (Вилотијевић и Вилотијевић, 2008).

Програмирана настава се може реализовати уз помоћ наставних листића и помоћу компјутера.

Програмирану наставу уз помоћ наставних листића коју је 1924. године осмислио Pressy примењује се и данас. Систем рада у оваквој врсти наставе је сведен на постепено давање чланака са информацијама и задацима на наставним листићима, а тачно решење задатака се налази најчешће на њиховој другој страни. У оваквом моделу програмиране наставе, ученик решава задатаке на наставном листићу а исправност својих одговора проверава откривањем (читањем) тачног решења на полеђини наставног листића. То значи да ученик без обзира на исправност свог одговора аутоматски добија тачно решење и прелази на следећи задатак или информације а да претходни део градива (информацију) можда није ни разумео. У оваквом моделу програмиране наставе ученици се не активирају, мисаоно не ангажују, а садржаје усвајају на нивоу репродукције. Знање стечено на такав начин је краткотрајно и неприменљиво. Како истичу Вилотијевић и Вилотијевић, 2008, „програмирана настава уз помоћ наставних листића није довела до преокрета који се од ње очекивао“, а вероватни разлог за то је њена неадекватна примена у нашим школама. Тачније, велики број ученика у одељењима повлачио је за собом штампање огромног материјала (наставних листића); смањена могућност примене диференциране наставе; затим немогућност контролисања рада свих ученика од стране једног наставника, све су то могући разлози због чега је овај модел наставе минимално заступљен у нашем наставном процесу.

Појавом првих персоналних компјутера 1980. године и појединих компјутерских програма (LightWave 1988. године, Microsoft Power Point 1990. године, Adobe Flash 1996. године, Synfig 2005. године и др.) отварају се нове могућности примене програмиране наставе али уз помоћ најсавременијег наставног средства – компјутера. *Програмирана настава уз помоћ компјутера* се реализује коришћењем образовног софтвера у коме је наставни садржај конструисан по моделу програмиране наставе. За разлику од програмиране наставе уз помоћ наставних листића, у програмираној настави уз помоћ компјутера (образовног софтвера) ученику се на погрешно одговорено питање не даје аутоматски тачан одговор већ се он у зависности од датог одговора упућује на читање додатног објашњења и поновно читање исте информације што ће му помоћи да схвати начињену грешку и да логичким размишљањем дође до тачног одговора. Дакле, у ПУПК ученику се не даје знање у готовом облику, већ га он сам истраживачким радом, мисаоном активношћу и сопственим темпом савладава и усваја део по део. За разлику од програмиране наставе уз помоћ наставних листића, ПУПК коришћењем образовног софтвера *максимално активира ученике* стваљајући их у позицију да постављањем питања различитих типова од стране образовног софтвера самостално долазе до њихових решења; *индивидуализује наставу* јер ученик савладава градиво властитим темпом, задовољава нека његова посебна интересовања и склоности; *контролише успех ученика* у раду; *омогућава двосмерну комуникацију*... Према Рејјсу, 2006 највећи утицај

програмиране наставе и учења на програмирану наставу и учење уз помоћ компјутера био је у погледу организације процеса учења и наставе, тј. мисаоног вођења ученика у том процесу стратегијом малих (кратких) корака, односно стратегијом *step by step*, наставниковог и учениковог непосредног информисања о напредовању и његовог прилагођавања сваком ученику, тако да сада сваки ученик учи самостално, индивидуализовано својим властитим путем и властитим темпом. У ПУПК се од наставника захтева интензивнији, креативнији рад и много веће ангажовање у изради саме припреме која укључује конструкцију квалитетног софтвера за реализацију одређене наставне јединице или чак наставне теме, али је зато њена примена на часу много једноставнија у односу на програмирану наставу уз помоћ наставних листића.

3. ПРОГРАМИРАНО УЧЕЊЕ УЗ ПОМОЋ КОМПЈУТЕРА У ПРОЦЕСУ УНАПРЕЂЕЊА НАСТАВЕ БИОЛОГИЈЕ

3.1. Појам програмираног учења (наставе) уз помоћ компјутера

Програмирано учење (настава) уз помоћ компјутера – ПУПК (Computer Assisted Programed Learning – CAPL) спада у најновије дидактичке појмове, а настала је као последица трагања и тежње за максимално индивидуализираним обликом (моделом) наставе. ПУПК представља модификацију програмираног учења уз помоћ машина за учење које су користили Pressy, Skinner и Krawder средином 20. века, која је сада прилагођена новим могућностима, могућностима компјутера као високо адаптивних машина. „Компјутер има широке могућности за разгранато и диференцирано програмирање и за потпуно индивидуализовани рад ученика и стално двосмерно комуницирање уз непосредне повратне информације, за стимулирање, поткрепљење, као и непрестану контролу и регулацију процеса учења. Програмирано учење уз помоћ компјутера обогаћује наставу, чини је учинковитијом и демократичнијом те ученицима прихватљивијом“ (Рејић, 2006).

Програмирано учење уз помоћ компјутера је учење у којем се користи компјутер као средство и помагало, а обавља се у кратким (малим) корацима уз аутоматску (непосредну) повратну информацију о успешности и уз контролу усвајања знања (градива).

Програмирано учење уз помоћ компјутера је учење у којем је поред садржаја учења програмиран и унапред планиран и сам процес обраде (усвајања) тих садржаја, а које се реализује уз помоћ компјутера као дидактичког медија.

3.2. Основна начела програмираног учења уз помоћ компјутера

Рејић (2006) и Rodek (1986) дају следећу класификацију начела програмираног учења уз помоћ компјутера:

- начело остваривања процеса учења кратким корацима;
- начело активности ученика у процесу учења;
- начело индивидуалног темпа учења и
- начело непосредне верификације, управљања и регулисања процесима учења.

3.2.1. Начело остваривања процеса учења кратким корацима

Ово је примарно начело сваког програмираног учења и наставе а посебно је изражено код програмираног учења уз помоћ компјутера. Оно захтева од програмера (састављача програма) да садржаје учења рашчлани на низ елементарних малих “доза” информација које ученик може усвајати самосталним учењем без потешкоћа и да те елементарне информације поређа по логичком следу. Наиме, треба имати на уму да ученик лакше и боље учи ако градиво усваја кратким корацима, логички поређаним у

једну целину. Истовремено, треба нагласити да ти кораци не смеју бити премали, јер такви смањују заинтересованост, иницијативу и активности ученика зато што их ученици усвајају без икаквог мисаоног напора, а ни превелики, јер би тиме они изазвали блокаду код ученика при усвајању наставних садржаја. Дакле умешност програмера састоји се у изради програма у коме ће градиво и сваки појединачни корак бити оптимално дозирани, који ће омогућити развој иницијативе и самосталности у усвајању знања, те дубок траг у памћењу и свести ученика. Да би се то остварило у изради (састављању) програма, поред програмера информатичара, треба да учествују и искусни предметни наставници, педагог и психолог, а програм пре његове употребе мора проћи добру експерименталну проверу – евалуацију (Рејић, 2006).

3.2.2. Начело активности ученика у процесу учења

Начело активности ученика у процесу учења уз помоћ компјутера је веома наглашено и доследно се спроводи, за разлику од уобичајеног (традиционалног) облика учења где ученици примају информације праћењем (слушањем и гледањем) наставникових излагања и објашњења. Током учења уз помоћ компјутера, односно уз помоћ компјутерског програма специјално израђеног за учење одређених садржаја, ученик је перманентно активан: док прима нове информације преко монитора компјутера, док решава постављене задатке и одговара на различита питања преко тастатуре, док тражи додатна објашњења (информације) везана за питања на које је дао погрешан одговор, док активно размишља припремајући одговоре на питања. Активност ученика је омогућена и обезбеђена самом конструкцијом компјутера и образовног програма (софтвера) за учење уз помоћ компјутера (Рејић, 2006).

3.2.3. Начело индивидуалног темпа учења

Начело индивидуалног темпа учења у програмираном учењу уз помоћ компјутера је у блиској вези са начелом свесне активности ученика, а његово остваривање је омогућено конструкцијом и израдом образовног софтвера за програмирано учење уз помоћ компјутера. Наиме, добри (квалитетни) компјутерски програми за учење су тако структурирани да омогућавају сваком ученику да учи својом брзином и начином рада, и да бира садржаје који га занимају, дакле да уче према својим властитим могућностима и интересима (Рејић, 2006).

За разлику од учења у уобичајеној (традиционалној) фронталној настави, где је процес учења прилагођен неком просечном, фиктивном ученику, у програмираном учењу уз помоћ компјутера тај процес је прилагођен сваком појединачном ученику захваљујући могућностима компјутера и компјутерског програма (образовног софтвера). Бољи ученици могу прескочити неке информације које су им познате или тражити допунске (додатне) информације да би проширили своја знања, а слабији ученици имају могућност да понављају неограничено пута информације које им нису јасне све док њима потпуно не овладају.

Начело индивидуалног темпа учења у програмираном учењу уз помоћ компјутера се остварује с обзиром на темпо којим се усвајају знања, затим с обзиром на количину усвојених знања и с обзиром на сам пут усвајања знања, као и задовољавање ученичких потреба, жеља, могућности, интереса, способности, когнитивних потенцијала те њиховог стила и начина учења.

3.2.4. Начело непосредне верификације, управљања и регулисања процесима учења

Ово начело остварује се у програмираном учењу уз помоћ компјутера захваљујући сталним повратним информацијама и двосмерним комуникацијама којим се ученици и наставници непосредно и редовно обавештавају о резултатима учења, анализирају и исправљају погрешна решења задатака након што добију допунске информације и објашњења везана за погрешно решене задатке и слично. На темељу тога се бира даљи пут и стратегија учења. Дакле, повратне информације имају своју верификацијску и контролно-регулацијско-управљачку функцију. Савремени компјутери са квалитетним образовним програмом (софтвером) омогућују и осигуравају непосредну евалуацију (верификацију), и системску контролу процеса учења, односно прилагођавање учења сваком поједином ученику и вођење сваког ученика до одређеног нивоа знања, способности, умења и навика (Рејић, 2006).

3.3. Стратегије или нивои програмираног учења уз помоћ компјутера у настави природних наука

Под стратегијама програмираног учења уз помоћ компјутера подразумевају се правила управљања комуникацијама између компјутера и ученика.

Компјутер у процесу учења и наставе представља савремено средство, које има важну улогу у унапређивању тог процеса, повећању његове ефикасности и омогућавању његове сталне контроле. С обзиром да компјутер поседује меморију у којој се може чувати огроман број информација, наставници и ученици могу врло брзо добити тражене информације у писаном облику путем штампача или видеотерминала (монитора). Захваљујући свом моћном процесору и меморији, компјутер је у стању да врши различите операције, а резултате прикаже на монитору или путем штампача на папиру. Преко својих улазно-излазних уређаја, дакле, компјутер може „преузети“ улогу наставника у неким наставним сегментима и може врло успешно водити двосмерну комуникацију са учеником, и на тај начин самом ученику омогућити да буде активан субјекат у настави. Исто тако, „компјутером се могу симулирати ситуације у којима ученик користи своја теоријска знања да би проверио хипотезе и изнашао најбоља решења реалних проблема и задатака, односно програмирано учење уз помоћ компјутера омогућава ученику да изравно поставља питања компјутеру, и да од њега добије одговоре“ (Рејић, 2006). Дакле, компјутер својим програмом обезбеђује такве ситуације у којима се остварују разни облици дидактичких комуникација и игара између ученика и компјутера.

Муџић, 1974 даје класификацију наставних стратегија програмираног учења, узимајући у обзир нивое интеаркације између ученика и компјутера, односно нивое активног учествовања ученика у настави. То су:

1. Стратегија усвајања нових наставних садржаја подучавањем (tutorial);
2. Стратегија увежбавања рутинских операција (drill and practice);
3. Стратегија решавања проблема (problem solving);
4. Стратегија наставног дијалога (dialogue);
5. Стратегија тражења информација (inquiry);
6. Стратегија симулације (simulation) и
7. Стратегија наставних игара (instructional games).

У свим стратегијама је више или мање заступљен модел учења који почива на теорији етапног формирања умних радњи и теорији алгоритма, као и теоријама информација и комуникација.

3.3.1. Стратегија усвајања нових наставних садржаја подучавањем

Стратегија усвајања нових наставних садржаја подучавањем се састоји у следећем: ученик добија од компјутера одређене наставне информације (градиво), као и питања и задатке који су у вези датих информација (градива). Одговоре (решења) ученик шаље путем тастатуре у централну јединицу компјутера и затим врло брзо добија на монитору повратну информацију о резултатима свог одговора, а по потреби и упутства о даљој активности. Наиме, у случају добрих решења и тачних одговора, ученик добија скуп нових наставних информација и одговарајућих задатака и питања које опет треба решити односно на које треба дати одговоре. У случају слабих (незадовољавајућих) одговора ученику се дају допунске информације које ће му помоћи да успешно реши раније постављен задатак. Тек након давања тачног одговора, ученик иде даље на усвајање новог градива тако што добија нове наставне информације, задатке и питања, тј. процес се наставља истим поступком даље. „При овој стратегији компјутерским програмом се предвиђају сви могући начини излагања наставних садржаја и њиховог усвајања од стране ученика, сва питања и задаци ученицима, њихов редослед, анализа одговора ученика њиховим поређењем са правилним одговорима и унапред предвиђеним погрешним одговорима и на основу те анализе изналажење учинковитих облика (начина) излагања (учења) наставног градива“ (Рејић, 2006).

Ова стратегија у наставном процесу, захваљујући компјутерима, омогућава двосмерни ток информација и непосредну повратну информацију о току и ефикасности учења и наставе. Дакле, овом стратегијом је омогућена стална контрола и регулисање процеса учења и наставе, стално праћење и објективна евалуација успеха ученика у том процесу.

„Главна обележје стратегије усвајања наставних садржаја подучавањем је специфичан однос између ученика и компјутера, у којој се ученичка активност своди на праћење излагања градива у којем је компјутер веома стрпљив учитељ тотор, а ученик послушно следи програмске инструкције и наредбе“ (Рејић, 2006). Дакле, комуницирање између компјутера и ученика одвија се по моделу типа „питање-одговор“, тј. компјутер пита а ученик одговара. У нашој земљи још увек постоји врло мали број публикованих програма (образовних софтвера) из различитих области биологије који се базирају на темељу двосмерне комуникације за усвајање одређених биолошких садржаја и стално праћење њиховог усвајања.

3.3.2. Стратегија увежбавања рутинских операција

Стратегија увежбавања рутинских операција у програмираној настави биологије уз помоћ компјутера има за циљ да обезбеди савладавање елементарних операција и постизање умења решавања кључних биолошких питања до нивоа аутоматизације.

Ова стратегија састоји се у следећем: компјутер презентује градиво (наставне информације) ученицима, затим питања и задатке у вези с тим градивом на које ученици треба да одговоре, односно реше и то у релативно кратком временском року који је дат ученицима за размишљање. Ученици помоћу повратних информација сазнају врло брзо резултате својих одговора, након што су их дали компјутеру и имају могућност увида у

грешке својих нетачних одговора. Поступак се понавља све док ученици не усвоје презентовано градиво, тј. док не постигну такав ниво знања (усвојености градива) који омогућава да за кратко време дају исправне одговоре на постављена питања, односно да реше добијене задатке. Ова стратегија програмираног учења уз помоћ компјутера се може успешно примењивати у популацијама различитих школских и образовних узраста и у различитим подручјима наставе, посебно настави математике, физике, биологије и страних језика (Рејић, 2006).

Стратегија увежбавања рутинских операција захтева поступност у раду као и вишеструко понављање активности и поступака да би се градиво што боље разумело и усвојило. Ако се ова стратегија комбинује и добро усклади са другим стратегијама, успех не може да изостане. Један од главних њених ефеката је у ослобађању наставника од рутинског понављања истих поступака дајући му тако времена за послове у којима јаче долази до изражаја његова стваралачко-креативна способност. Ако образовни софтвери за програмирано учење уз помоћ компјутера у настави биологије задовољавају по квалитету (у стручном и дидактичко-методичком смислу), и по њиховој усклађености развојним могућностима ученика, ако обилују разноврсним задацима прилагођеним за све нивое знања ученика, ова стратегија може допринети развоју мишљења код ученика и његовом схватању биолошких законитости и правила.

3.3.3. Стратегија решавања проблема

У овој стратегији се проблемске ситуације користе као средство помоћу којег је ученицима омогућено разумевање биолошких садржаја те усвајање истих. Наиме, стратегија решавања проблема се може уградити у сваки део образовно-васпитног програма и може се успешно користити за стицање нових знања, односно за усвајање наставних садржаја, као и за подстицање ученика на властито учење, за развијање умења и способности њиховог критичког мишљења и компетентног суђења, као и за развијање истрајности, упорности, стрпљивости, прецизности, уредности, тачности, осетљивости, самосталности, самопоуздања и самопоштовања (Fisher, 1987).

При коришћењу ове стратегије у настави биологије уз помоћ компјутера тежиште се ставља управо на развијање ученичког разумевања биолошких садржаја, а не на пуко налажење одговора на специфична питања (проблеме) и њихово решавање. Другим речима, нагласак је овде на целовитом учењу градива, тј. на дубљем разумевању начела и појмова уграђених у тим садржајима и појединачним (специфичним) питањима, затим стварању нових видика и стицању увида у наставне садржаје, а у другом плану је решавање појединачних (специфичних) проблема (Schnell, 1990).

Будући да пре решавања неког проблема у настави природних наука ученик мора добро о њему да размисли и изабере одговарајући начин (пут) решавања истог, то примена наставне стратегије решавања проблема у настави природних наука уз помоћ компјутера, погодује развоју логичког, критичког мишљења, што је основни циљ наставе природних наука, као и бољем разумевању и ефикаснијем стицању знања (Van de Walle and Holbrook, 1987).

Ова наставна стратегија у настави биологије уз помоћ компјутера се може користити за реализацију једне наставне јединице, за обраду једне или више наставних тема или чак за реализацију целокупног наставног програма.

Примена ове стратегије заједно са групним обликом рада доприноси следећим исходима учења:

- побољшању и развијању способности логичког стваралачког мишљења код ученика и њиховог прилагођавања новој ситуацији;

- ученичком разумевању наставних садржаја и односа између наставних садржаја које усвајају;
- подстицању радозналости код ученика и ослобађању страха од биологије, математике, физике и других природних наука;
- осамостаљивању ученика у раду, преузимању одговорности за властито учење и самовредновању властитог рада (учења);
- развијању смисла за истраживање, за сарадњу са другим ученицима, групни (тимски) рад и узајамно помагање;
- развијању васпитних особина код ученика (упорност, истрајност, прецизност, тачност, самопоуздање, самоодговорност, самокритичност...) (Рејић, 2006).

3.3.4. Стратегија наставног дијалога

Стратегија наставног дијалога (dialogue) представља виши ниво наставе помоћу компјутера што се огледа у начину вођења разговора ученика са компјутером. Компјутер као наставни медиј у настави биологије омогућава да самосталност ученика у раду и његово активно учествовање у програмираном учењу биолошких садржаја уз помоћ компјутера, буде много већа него код три претходне стратегије. За стратегију наставног дијалога је карактеристична веома флексибилна интеракција између ученика и наставника.

Комплетан процес наставе одвија се заправо кроз разговор између компјутера и ученика и то не само кроз разговор у којем компјутер пита а ученик одговара на постављена питања, већ у оном који је сличан разговору између наставника и ученика. То је стратегија у којој је ученик активни субјекат у настави и активни субјекат у креирању наставне ситуације (Муџић, 1974). Ученик сам поставља питања компјутеру да би добио додатне информације потребне за лакше решавање задатака и самостално доноси неке одлуке које битно утичу на даљи ток наставе (комуникацију са компјутером). У процесу вођења дијалога ученик је једино ограничен програмом који има тачно предвиђен фонд речи, односно ограничење је последица несавршености компјутерске технологије и језика програмирања. Због тога се ова стратегија врло често користи у наставним предметима са посебно израженом логичком структуром (математика, физика, статистика, биологија, језици). „Дијалог у настави математике, посебно у почетној, од великог је значаја, јер исти омогућава ученицима искушавање властитих путева и начина решавања математичких задатака, уочавање властитих погрешака у решавању задатака и закључивању, те потпуније схватање путева до тачних решења“ (Рејић, 2006).

Ученике основне школе у настави математике, биологије, хемије и других природних наука, обузима страх, неизвесност и несигурност, ако су препуштени сами себи, јер у одређеном тренутку не знају на шта треба да обрате посебну пажњу. Наставниковим успешним вођењем ученика у почетној настави предмета природних наука, повећава се ученичка спремност за учење наставних садржаја и њихово самопоуздање у вишим разредима.

Дијалогом се мисаони напор ученика усмерава на компјутерски програм и на пут његовог решавања, убрзава процес опажања, памћења и логичког расуђивања ученика. Од квалитета дијалога зависи у највећој мери и квалитет наставе и учења (Harris, 1995).

3.3.5. Стратегија тражења информација

Ова наставна стратегија омогућава ученику дијалог са компјутером у циљу добијања потребних информација за решавање задатака као и за проверу резултата својих одговора на постављена питања. Задатак односно проблем се поставља ученику на најпогоднији начин на монитору видео-терминала, а ученик такође путем видео терминала тражи од компјутера све информације које му омогућавају решавање задатака. Компјутер (односно образовни софтвер) води ученика ка бржем и ефикаснијем решавању задатака, тј. реагује на ученикове захтеве, презентује му тражене информације у више варијаната од којих ученик бира ону која му највише одговара. Та слобода избора је главно својство стратегије тражења информација.

Велики број истраживања вршен је у вези ове стратегије и њене ефикасности у настави природних наука, посебно у настави математике. Међу првим значајнијим је истраживање обављено на Свеучилишту Illinois у оквиру састава PLATO, а које је познато под називом REPLAB (Responsive Environment Programmed Laboratory) којим су се руководили Bitzer, Lyman и Suchman. Данас, када је могуће преко Интернета добити информације из најпознатијих банака података широм света, за врло кратко време, или употребом CD-ROM базе података (Mercier, 1995) ова стратегија добија све више на значењу и незаобилазна је за све оне који се озбиљније желе бавити образовањем и наставом (Pejić, 2006).

3.3.6. Стратегија симулације

Симулације (симулативне вежбе) се користе при увежбавању неке радне операције или извођењу лабораторијских огледа у настави биологије, хемије и физике. Многи стручњаци јој додељују кључну позицију међу стратегијама програмираног учења уз помоћ компјутера од које се у будућности највише очекује (Pejić, 2006). Симулација потврђује све предности примене компјутера у настави, тј. његову ефикасност и економичност и на тај начин трасира пут масовног увођења и коришћења компјутера у свим њеним фазама и облицима.

Стратегија симулације се састоји у следећем: у компјутер се унесе програм, који представља један облик биолошке проблемске ситуације и који омогућава експериментисање подацима или изразима да би се дошло до одређених закључака и биолошких судова. При примени ове стратегије ученик може мењати вредности одређених параметара и њихове узајамне односе по властитој жељи и на тај начин стварати одређене проблемске ситуације. На те промене параметара компјутер реагује тј. уважава их и на основу тога презентује последице тих промена. Дакле ученик добија од компјутера одговарајућа решења као последица својих алтернативних одлука. Та стратегија симулације путем експеримената у настави биологије, подстицајно и мотивационо делује на интересовање ученика за учење биологије. Резултат симулирања, тј. повратна информација о том резултату најчешће се презентује помоћу одређених симбола, а сам процес симулирања се може вишеструко понављати, све док се не постигну жељени резултати. „Уз квалитетан симулацијски програм ова стратегија може придонијети јачању способности ученика за решавање математичких задатака и проблема и његовом стваралачком раду, те унапређивању процеса вредновања и оцењивања као и аутоматизованој изради тестова“ (Pejić, 2006).

3.3.7. Стратегија наставних игара

Наставне игре су такође једна врста симулације и то симулације проблемске ситуације или такмичења (игре) у којој посебно долазе до изражаја фактори људског хтења и интелигенције. Компјутер симулира (игра) улогу учениковог партнера, где се ученику дају информације о некој реалној проблемској ситуацији у којој би се ученик могао наћи и захтева од ученика да да своје решење проблема. Решење се уноси у компјутер, а компјутер даје оцену (бодове) за одговоре, као и нове информације и упутства за даље решавање проблема. Овај облик дијалога се често користи за усвајање практичних умења и навика из биологије. Постојање могућности вишеструког понављања исте ситуације, што представља главну карактеристику стратегије наставних игара, обезбеђује проналажење оптималних решења, односно стицање корисних умења и навика. „Код такмичара се развија позитиван такмичарски дух, јер компјутер не навија нити за коју страну, него се понаша као крајње коректан и доследан судија, који објективно вреднује и оцењује ученичке одговоре“ (Рејић, 2006).

Стратегија наставних игара, односно симулирања игара, је већ релативно добро разрађена, али због њених великих могућности у настави, очекује се њено даље усавршавање и знатно шира примена у различитим наставним подручјима. Посебно је она ефикасна у почетној настави биологије, хемије, математике, јер на том узрасту омогућава да на забаван начин, кроз игру, ученици усвоје и утврде предвиђене садржаје. У настави биологије ова стратегија је веома корисна за овладавање појмовима: ћелија, митоза, мејоза, репликација ДНК, транскрипција и сл. Игра у настави има вапитну, образовну и функционалну улогу. Она помаже социјализацији и индивидуализацији наставе.

3.4. Положај и улога наставника и ученика у програмираном учењу уз помоћ компјутера

„Примена компјутера у учењу и настави битно је изменила положаје и улоге ученика и наставника у односу на оне које су имали у уобичајеној настави, као пасивном једносмерном моделу сазнања у којем је улога наставника била посредничка, а улога ученика рецептивна и ограничена“ (Рејић, 2006). Заправо, ниједан медиј у целој историји образовања и васпитања није изазвао и утицао на промене у начину учења, положај и улоге наставника и ученика, њиховог међусобног односа и комуницирања, као што је то учинио компјутер.

У програмираном учењу уз помоћ компјутера у настави, постоје узајамна деловања три битна фактора: ученика, наставника и компјутера са образовним софтвером у коме је програмиран наставни садржај. Компјутер је овде медиј помоћу којег се остварује комуникација и који представља темељ (базу) за усвајање наставних садржаја програмираним учењем уз помоћ компјутера.

3.4.1. Положај и улога наставника

У условима где савремене технологије заузимају централно место, мења се улога наставника, нарочито у вођењу и организацији наставе. Наставник се оспособљава како да на најбољи начин осмисли, искористи или направи мултимедијални материјал, а уместо предавача добија улогу оног који помаже и води ученика кроз процес учења (Мандић и сар., 2000; Радосав, 2005).

Код програмираног учења уз помоћ компјутера у настави, улога наставника се не умањује, него се квалитетно мења и обогаћује. Рејић (2006) истиче да „наставник и даље задржава своју руководећу улогу, али је она сада битно измењена, обогаћена и подигнута на квалитетно виши ниво, односно овде она, све више, постаје регулациона, управљачка и контролишућа“.

Наставник је у програмираном учењу уз помоћ компјутера саветник, координатор, организатор и водитељ целокупног процеса учења, а врши и улогу индивидуалног помагача (инструктора) у случају када је комуникација ученика са компјутером недовољна, али и у проблемским ситуацијама, када компјутер не може да помогне у решавању сложених (проблемских) задатака, наставник може помоћи својим дидактичко-методичким искуством, умећем и креативношћу. Код програмираног учења уз помоћ компјутера у настави наставник прати рад сваког ученика, одговара на ученичка питања, проверава како се компјутерски програм (образовни софтвер) реализује, тј. има могућност надгледања како се одвија процес учења и наставе. Битно је нагласити да је применом оваквог модела наставе, наставник ослобођен рутинских послова па му остаје више времена за креативније послове, тј. да више времена посвети сопственом стручно-методичком усавршавању као и усавршавању и унапређивању самих компјутерских програма уграђујући у њих најновија достигнућа методике и дидактике, и на тај начин се више посвети ученицима, њиховом васпитном и културном уздизању. Улога и деловање у програмираном учењу уз помоћ компјутера постоји и онда кад се учење одвија без његове директне присутности, као на пример у процесу самообразовања ученика, јер он је и тамо присутан преко програмираног наставног садржаја у које је уграђено наставничко знање и искуство. Према томе, *при програмираном учењу уз помоћ компјутера, ученика не учи компјутер већ наставник методичар уз помоћ компјутера и наставног програма (образовног софтвера) у чијој је изради активно учествовао.*

Како се при програмираном учењу уз помоћ компјутера у настави наставникова улога битно мења и више усмерава према његовим креативним способностима, то неминовно захтева и његово савременије образовање. Савремени наставници, наиме, треба да имају одговарајуће интердисциплинарно образовање које обухвата поред стручног и методичког образовања још и елементарно образовање из информатике и компјутерске технологије. „Наставник мора бити креатор наставе и одгоја а не уџбеник који хода или енциклопедија која говори“ (Мандић, 1972). Да би се садашњи и будући наставници оспособили за припрему и реализацију програмираног учења уз помоћ компјутера у настави, неопходне су извесне промене, како у садржајима (програму) рада наставничких факултета, тако и у активностима сталног образовања и усавршавања наставника.

3.4.2. Положај и улога ученика

При програмираном учењу уз помоћ компјутера у настави ученик, као и наставник има такође специфичан положај и улогу у односу на његов положај и улогу у традиционалној настави. „Применом програмираног учења уз помоћ компјутера ученик постаје активни учесник, односно главни субјекат у настави и активни наставников

сарадник, који све дубље продире у бит проблематике учења и наставе и користи начине и технике самосталног учења и рада у настави“ (Рејић, 2006). Програмирано учење уз помоћ компјутера омогућава ученику да сам изабере властити пут усвајања нових наставних садржаја, да бира наставне садржаје, односно да одреди које делове градива треба још обнављати, увежбавати и сл. Та могућност индивидуализације је најзначајнија карактеристика програмираног учења уз помоћ компјутера. Комуникација ученика са компјутером може деловати привлачно, али исто тако у неким аспектима одбојно. У вези с тим вршена су многа истраживања у САД, Немачкој, Енглеској, Јапану, Шведској и другим развијеним земљама. „Посебно су интересантна истраживања Ф. Раупер-а који је израдио тзв. поларитетни профил ставова на основу добијених резултата анкетаирања ученика о њиховим ставовима према наставнику, односно према компјутеру као наставном строју. Према тим резултатима ученик између осталог доживљава компјутер бржим, јаснијим, једноставнијим, праведнијим, флексибилнијим, лакшим од наставника, односно доживљава га више као помагача него „утувљивача“, али, с друге стране, наставник је ученицима топлији, пријатељскији и толерантнији од компјутера“ (Муџић, 1974). Иако се ови закључци и резултати Раупер-а не могу апсолутно генерализовати, с обзиром на разне варијанте примене компјутера у учењу и настави, аутори образовних софтвера би требали то да имају у виду при самој изради програма. Аутори софтвера би требали да унесу у програме, посебно у њихове текстуалне (информацијске) делове, што је могуће више топлине, пријатељства и непосредности. С друге стране, путем програма треба обезбедити такву комуникацију између ученика и компјутера која ће бити слична људском разговору (дијалогу). „У програмираном учењу уз помоћ компјутера, ученици који су плашљивији и осетљивији много ређе доживљавају фрустрације због неуспеха, него при контакту са наставником или другим ученицима у традиционалној настави“ (Рејић, 2006).

Посебно треба истаћи да примена компјутера у учењу и настави омогућава и обезбеђује већу слободу рада и индивидуално испољавање сваког појединачног ученика. Компјутер у учењу и настави ослобађа ученика рутинских послова и ствара боље услове за испољавање његових интересовања, креативности, жеља и способности. Будући да применом компјутера у учењу и настави, ученик добија улогу и положај активног учесника у наставном процесу, он има услове за брже напредовање, добија стимулансе за рад, што га мотивише да се још више активира и осамостаљује, а то је добра основа за свестран развој његове личности.

3.5. Педагошке и дидактичке вредности и недостаци програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера

Као и други наставни модели, тако и програмирана настава биологије уз помоћ компјутера има своје предности и недостатке које наставник треба да има у виду при избору наставних садржаја које жели да реализује на овај начин. Већина студија (Kulik et al., 1980; Steinberg, 1991; Wilson et al., 1996; Lockard et al., 1997; Рејић, 2006) наводи следеће *педагошке и дидактичке вредности* програмиране наставе уз помоћ компјутера:

- висок степен разумевања (схватања) наставних садржаја;
- велика брзина усвајања знања;
- побољшан квалитет и квантитет стечених знања;
- повећана трајност стечених знања;
- повећана применљивост стечених знања;

- уважавање индивидуалних способности, темпа и начина рада ученика односно потпуна индивидуализација учења;
- висок степен самосталности и властите активности ученика;
- савладавање најбитнијих чињеница и појмова;
- перманентна активност ученика;
- појачана унутрашња мотивација ученика за учење, позитиван однос према учењу;
- интензивнија пажња и дисциплина ученика;
- стално и непосредно обавештавање ученика о резултатима учења;
- повећана динамичност учења;
- омогућено лако и брзо понављање и систематизација усвојеног градива;
- повећана мисаона активност ученика;
- убрзан развој менталних способности ученика;
- повећан развој стваралаштва, критичности и флексибилности ученика;
- омогућен развој упорности, истрајности и прецизности;
- побољшан развој логичког мишљења ученика;
- јачање самопоуздања ученика;
- повећана ефикасност праћења ученичког напредовања у учењу;
- објективније оцењивање ученика;
- бољи, хуманији положај ученика у процесу учења;
- омогућено учење без страха, фрустрација, траума и казни;
- квалитетнија улога наставника у смислу да је он ослобођен рутинских послова и стога му остаје више времена за васпитни рад са ученицима и обављање посла организатора, програмера, саветника и сл.

С друге стране, као *недостатке* програмиране наставе уз помоћ компјутера поменуто студије наводе следеће:

- успех наставе уз примену компјутера (програмираног учења уз помоћ компјутера) зависи, у великој мери, од врсте и квалитета компјутерских програма за тај модел учења;
- изузетно је тежак и сложен процес израде квалитетног образовног софтвера;
- слаба социјализација ученика;
- компјутер нема могућност решавања емоционалних проблема;
- аутоматизовано учење по одређеним правилима и шаблонима доводи до дехуманизације и деперсонализације процеса учења и ученика;
- запостављен је развој стваралаштва и критичког мишљења код ученика;
- стално коришћење компјутера има негативне последице на здравље ученика.

Сагледавајући наведене предности и недостатке програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије, може се видети да предности ПУПК надмашују његове недостатке. Међутим, овде треба нагласити да постоје озбиљна противљења раној примени компјутера у образовању предшколског и раног основношколског узраста, а потичу из удружења познатог под називом Алијанса за детињство (The Alliance for childhood), иза којег стоје бројни истакнути стручњаци (педагози, психолози, доктори, социолози, логопеди и др.). Из Алијансе упозоравају да компјутери изазивају штетне последице за телесно, психичко, емоционално и социјално здравље деце споменутог узраста, као и да изазивају дехуманизацију и отуђење деце.

Можда су ова мишљења и захтеви преоштри, али свакако стоји чињеница да претерана, изфорсирана примена компјутера у образовању посебно предшколског и раног основношколског узраста, може бити контрапродуктивна и изазвати озбиљне последице по ученике.

3.6. Образовни (дидактички) софтвер за програмирано учење уз помоћ компјутера у настави биологије основне школе

С обзиром да је у 2010. години објављен почетак пројекта „Дигитална школа“ који подразумева опремање једне учионице компјутерима у сваком школском објекту, и то у више од 1100 основних школа у Србији, све је мањи број школа које немају бар један рачунарски кабинет. Да би се програмирано учење уз помоћ компјутера квалитетно реализовало, поред компјутера неопходни су и квалитетни компјутерски образовни програми тј. дидактички (наставни) софтвери за наставу различитих предмета, којих је код нас још увек веома мало. Због тога се посебна пажња поклања креирању квалитетних наставних програма за учење уз помоћ компјутера, па тако и за учење биологије у основној школи.

Образовни софтвери дају смислен садржај компјутерима у процесу учења и наставе па се зато њиховој изради поклања посебна пажња и прилази се крајње организовано, стручно и одговорно. То је високо креативан посао и неопходно је да се обавља тимски, интердисциплинарно. Поред предметног наставника треба да учествују и педагог, психолог, информатичар – програмер, као и наставници ликовног и музичког васпитања. „Квалитетан образовни софтвер је дидактички прецизно обликован те омогућава ученику властиту активност, самосталан рад, и развија његове мисаоне активности. Он нужно мора уважавати савремене психолошке и методичко-дидактичке спознаје о учењу и настави и захтеве општих метода и начела педагошког рада, што подразумева неопходне информације и упутства, мотивацијске елементе и сл.“ (Рејџ, 2006).

Израда компјутерских образовних програма је најбитнији, најделикатнији и најтежи сегмент у целокупном процесу припреме и организације учења и наставе уз помоћ компјутера, јер од квалитета тих програма зависи квалитет учења и наставе уз помоћ компјутера. При изради софтвера неопходно је водити рачуна о циљевима и јасно дефинисаним образовним, васпитним и функционалним задацима, који се њиме желе постићи као и о предзнањима, способностима и могућностима ученика којима је намењен. Другим речима, „софтвер мора бити *адаптиван*, тј. примерен ученицима у погледу начина излагања, јасноће и прецизности изражавања, затим мора бити *сврсисходан*, тј. да се њиме могу испунити постављени циљеви и задаци, *интерактиван* тј. он треба да омогући сталну комуникацију и размену информација између компјутера и ученика и мора бити *информативан*, што значи да на јасан, прецизан и прегледан начин ученику пружи неку количину информација тако да их он лако и брзо разуме и усвоји, затим да му помоћу непосредних повратних информација осигура управљање, контролу, самоконтролу и регулисање процеса учења“ (Даниловић, 1991).

Предност дидактичких софтвера, која се мора искористити, у односу на уџбеник на папиру је у томе што ови програми садрже интерактивни део приликом учења градива и провере знања. После сваког прочитаног дела наставног садржаја, али и у тесту, скреће се пажња кориснику на пропуштено у савладаном градиву. Ученици који уче помоћу образовних рачунарских софтвера могу да напредују према својим способностима. Сваки ученик комуницира са компјутером, на екрану се исписује градиво или тест питања, а ученик саопштава своје резултате преко тастатуре и покретима миша. Уколико ученик не покаже задовољавајући резултат решавањем целокупног теста на крају обрађене наставне јединице, програм ће га обавестити на која питања је погрешно одговорио, саопштити тачан резултат и понудити поново учење несавладане области. На овај начин је приликом коришћења програмираног учења уз помоћ компјутера интеракција, односно „повратна спрега“ у потпуности реализована.

Биолошки садржаји који се реализују у основној школи по својој природи пружају широке могућности израде и примене компјутерских образовних програма. Постоји велики број програма за израду мултимедијалних презентација и образовних софтвера, али се у данашњој наставној пракси најчешће користи *Microsoft Power Point*. При коришћењу овакве мултимедијалне презентације једина могућност интеракције ученика са компјутером се огледа у постављању питања вишеструког избора, који се решавају по принципу одабирања једног тачног одговора од неколико понуђених, помоћу хиперлинка. У већини случајева то има за последицу да ученици брзо прелазе градиво, код тежих питања не размишљају већ системом погађања долазе до тачних одговора. Стога, *Power Point* презентација не развија довољно логично размишљање код ученика а тиме узрокује пуко памћење нових знања. Мултимедијална презентација израђена у *Microsoft Power Point* програму је због својих ограничења неупоредива са могућностима које пружа софтвер израђен у *Adobe Flash* програму (Haan, 2004; Makar and Patterson, 2006; Ulrich, 2006; Gonzales, 2007).

Adobe Flash је познат као програм за израду разноврсних и ефектних интерактивних апликација, анимација и игара. Предност образовног (наставног) софтвера израђеног у *Adobe Flash* - у у односу на *Power Point* се огледа првенствено у његовој много већој интерактивности, захваљујући моћним алатима *Adobe Flash*-а који омогућавају креирање динамичног садржаја са анимацијама и разноврсним типовима задатака. Типови задатака који се могу израдити у *Adobe Flash* – у су:

- **Истинито/Неистинито** (енгл. *True/False*) – Најједноставнији тип задатака који није препоручљив за проверу знања, јер даје 50% могућности за случајни избор тачног одговора. Како испитаници не би применили тзв. одговарање на срећу, могу се поставити и негативни бодови за нетачан одговор, па испитаник ако не зна тачан одговор, прелази на следећи задатак.

- **Вишеструки избор – један одговор** (енгл. *Multiple Choice Single Answer, MCSA*) – Код овог типа задатака понуђено је више могућих одговора, а постоји само један тачан одговор. Овај тип задатака се врло често користи, јер даје релативно добар однос између траженог знања и једноставности и брзине одговарања.

- **Вишеструки избор – вишеструки одговор** (енгл. *Multiple Choice Multiple Answer, MCMA*) – Овај тип задатака захтева више тачних одговора на постављени задатак и врло је чест тип задатака који се појављује на испитима. Пожељно је нагласити да се тражи више тачних одговора.

- **Уметање израза или бројева** (енгл. *Fill-in expressions or numbers*) – Код овог типа задатака од ученика се захтева да упише текст одговора или број који припада одговарајућем појму. Тиме се онемогућује случајан избор одговора. Иако се на први поглед чини да је ученику дата већа слобода изражавања, ње у ствари нема, јер се приликом самог испитивања тачности одговора траже само тачни изрази.

- **Вишеструко уметање израза** (енгл. *Multiple Fill-ins expressions*) – Овај тип задатака је сличан претходном, с том разликом да се сада у одређено поље уместо једног израза може унети више њих. Без обзира на редослед убацивања израза у одговарајућа поља, *Adobe Flash* може тачно да препозна укупан број тачно смештених одговора.

Још једна од предности софтвера израђеног у *Adobe Flash*-у је непосредно вредновање сваког појединачног одговора ученика чиме је омогућен његов увид у степен савладаности усвојеног знања. Поред вредновања појединачних одговора, *Flash* омогућава и сумирање резултата на целокупном тесту знања као и исказивање тог резултата укупном оценом знања.

Такође је потребно истаћи да се овако израђен софтвер може врло једноставно користити на свим компјутерима јер нема потребе за инсталацијом додатног програма а у

исто време има минималне хардверске захтеве. То омогућава примену програмираног учења уз помоћ компјутера у свим образовним установама. Да би се искористиле предности оваквог модела учења, неопходно је перманентно оспособљавање наставника биологије за коришћење савремених информационих технологија, израду квалитетних образовних софтвера и њихову примену у властитом образовно-васпитном раду.

3.6.1. Опис интерфејса софтвера *Хордати*

Образовни софтвер под називом *Хордати* направљен за потребе истраживања ове докторске дисертације је конструисан у програму Adobe Flash 9. Чување софтвера у ехе. формату омогућује његову високу компатибилност односно његово функционисање у различитим софтверским и хардверским окружењима. Софтвер *Хордати* је израђен по важећем наставном плану и програму за наставу биологије у основној школи (*Службени гласник РС – Просветни гласник*, 5, 2008) и може се користити као комплетна замена за део уџбеника у 6. разреду (Букуров и сар., 2008) на којем су програмирани исти биолошки садржаји.

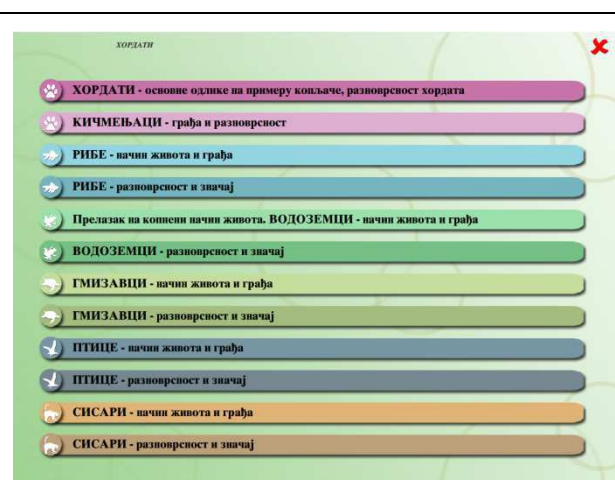
Софтвер је тако конструисан да га могу користити и ученици и наставници биологије на часовима фронталног, групног, индивидуалног рада и рада у паровима. Од посебног је значаја када се користи у индивидуалном облику рада. Какав облик рада ће бити заступљен на часу биологије применом овог софтвера првенствено зависи од броја расположивих компјутера. Структура софтвера је врло једноставна, прилагођена нивоу ученика 6. разреда свих интелектуалних способности и захтева само познавање рада тастатуре и миша.

Комплетан писани материјал (наставни садржај) у софтверу је на српском језику и обогаћен је бројним илустрацијама за чију припрему је коришћен програм Adobe Photoshop.

Покретањем софтвера, ученику се приказује насловни слајд (Слика 1) на ком су дате илустрације свих група животиња које припадају наставној подтеми *Хордати*. Кликком на дугме *Старт* ученицима се отвара други слајд (Слика 2) на ком су приказани хиперлинкови за 12 наставних јединица које обухвата наставна подтема *Хордати*.



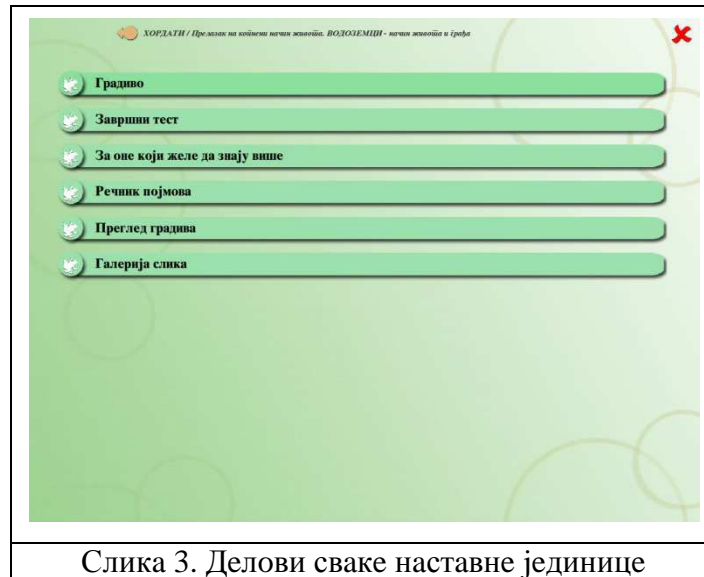
Слика 1. Насловна страна софтвера



Слика 2. Наставне јединице обухваћене наставном подтемом *Хордати*

Све наставне јединице су програмиране по истом принципу тј. једнообразно. Једним кликом на било коју од наставних јединица, ученицима се отвара слајд са шест

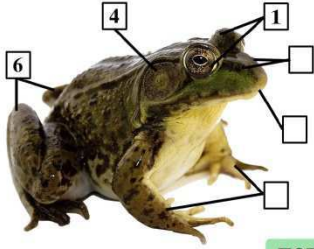
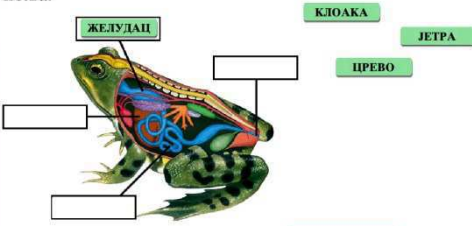
одељака, са хиперлинковима: *Градиво*, *Завршни тест*, *За оне који желе да знају више*, *Речник појмова*, *Преглед градива* и *Галерија слика* (Слика 3).



Градиво – У овом одељку је приказан садржај наставне јединице који обухвата неколико информација (од 6 до 9), које следе постепено једна за другом, и на тај начин омогућују ученицима самостално и постепено усвајање наставних садржаја, њиховим темпом све до потпуног усвајања наставног садржаја. Већина информација је због врло богате илустрованости представљена на два до четири слајда (Слике 4 и 5). Када ученици прочитају текст и погледају слике на првом слајду неке информације, помоћу дугмета у доњем десном углу слајда прелазе на следећи слајд исте информације. Такође се могу вратити на читање претходног слајда помоћу дугмета у доњем левом углу слајда. Информације у софтверу су приказане јасно, језгровито и сликовито, што омогућује ученицима просечних и слабијих интелектуалних способности да их лако и брзо прочитају онолико пута колико им је то потребно за њихово потпуно усвајање и разумевање.



У оквиру одељка *Градиво*, након сваке прочитане информације следе задаци, и након њиховог решавања ученику се даје повратна информација да ли је тачно одговорио на постављено питање или није. Уколико ученик нетачно одговори, добија допунске информације како би сагледао своју грешку али и обавезу да се врати на претходно прочитану информацију како би је пажљивије поново прочитао и усвојио. Након поновљеног читања информације ученик одговара на исто питање. Уколико је одговор ученика тачан, он аутоматски прелази на решавање следећег задатка. Тек када ученик тачно одговори на сва постављена питања у оквиру једне информације, може прећи на читање следеће информације тј. нови део градива и тако редом до потпуног усвајања садржаја једне наставне јединице. Задаци који следе након информација припадају различитим типовима: вишеструки избор-један одговор – *Multiple Choice Single Answer*, MCSA (Слика 6), уметање бројева – *Fill-in numbers* (Слика 7) или израза – *Fill-in expressions* (Слика 8) и вишеструко уметање израза – *Multiple Fill-ins expressions* (Слика 9). Оваквом структуром Градива постиже се велика интерактивност у настави, а базира се на игри и сталној активности ученика коришћењем софтвера.

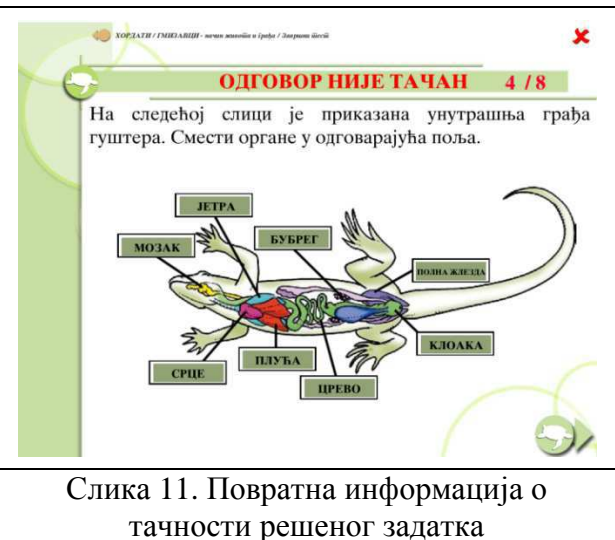
<p style="text-align: center;">2 ЗАДАТАК 2.</p> <p>Одабери тачан одговор.</p> <p>1. Која од наведених тврдњи није тачна.</p> <p>А Кожа жабе је пропустљива за воду.</p> <p>Б Жабе имају спољашњи слушни канал.</p> <p>В У кожи жабе се налазе слузне жлезде.</p> <p>Г Задњи удови су развијенији од предњих.</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p>3. На слици су обележени поједини органи на телу жабе. У означена поља упиши само број који означава одређени орган.</p>  <p>1. ОЧИ 2. УСНИ ОТВОР 3. НОСНИ ОТВОРИ 4. БУБНА ОПНА 5. ПРЕДЊИ УДОВИ 6. ЗАДЊИ УДОВИ</p> <p style="text-align: right;">ПОТВРДИ</p>				
<p style="text-align: center;">Слика 6. Задатак типа <i>Вишеструки избор-један одговор</i></p>	<p style="text-align: center;">Слика 7. Задатак типа <i>Уметање бројева</i></p>				
<p style="text-align: center;">4</p> <p>3. На слици је приказана унутрашња грађа жабе. Смести називе органа цревног система жабе у одговарајућа поља.</p>  <p style="text-align: right;">ПОТВРДИ</p>	<p style="text-align: center;">9</p> <p>3. Одрасла жаба и пуноглавац се разликују у неколико својстава (одлика). Смести одлике у одговарајућа поља.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #ffffcc;">ОДРАСЛА ЖАБА</th> <th style="background-color: #ffffcc;">ПУНОГЛАВАЦ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: 1px solid black;">ПОЉЕ 1</td> <td style="border: 1px solid black;">ПОЉЕ 2</td> </tr> </tbody> </table> <p>БОЧНА ЛИНИЈА ТЕЛА ДИСАЊЕ ПРЕКО КОЖЕ</p> <p>ДИСАЊЕ ПОМОЋУ ПЛУЋА ХРАНИ СЕ БИЈКАМА РЕП</p> <p>ХРАНИ СЕ ЖИВОТЊИЊАМА ДИСАЊЕ ПОМОЋУ ШКРГА</p> <p style="text-align: right;">ПОТВРДИ</p>	ОДРАСЛА ЖАБА	ПУНОГЛАВАЦ	ПОЉЕ 1	ПОЉЕ 2
ОДРАСЛА ЖАБА	ПУНОГЛАВАЦ				
ПОЉЕ 1	ПОЉЕ 2				
<p style="text-align: center;">Слика 8. Задатак типа <i>Уметање израза</i></p>	<p style="text-align: center;">Слика 9. Задатак типа <i>Вишеструко уметање израза</i></p>				

Завршни тест – Завршни тест је део софтвера чијим решавањем ученици самостално проверају знање из комплетне наставне јединице. У њему су постављена питања чијим одговарањем се обједињују све појединачне информације у целину.

Састоји се обично од десет до петнаест питања која припадају различитим типовима задатака: *вишеструки избор - један одговор, уметање бројева, уметање израза и вишеструко уметање израза*. Након сваког урађеног задатка, ученик добија повратну информацију да ли је тачно одговорио или не, и без обзира на успех решеног задатка ученик нема могућност враћања на решавање истог задатка, већ га програм упућује аутоматски на решавање следећег задатка, и тако све до краја теста. У случају делимично тачног решавања питања типа уметање бројева, уметање израза и вишеструко уметање израза софтвер обавештава ученика колики је тачан број успешно решених појмова (Слика 10 и 11).



Слика 10. Решен задатак типа – уметање израза од стране ученика

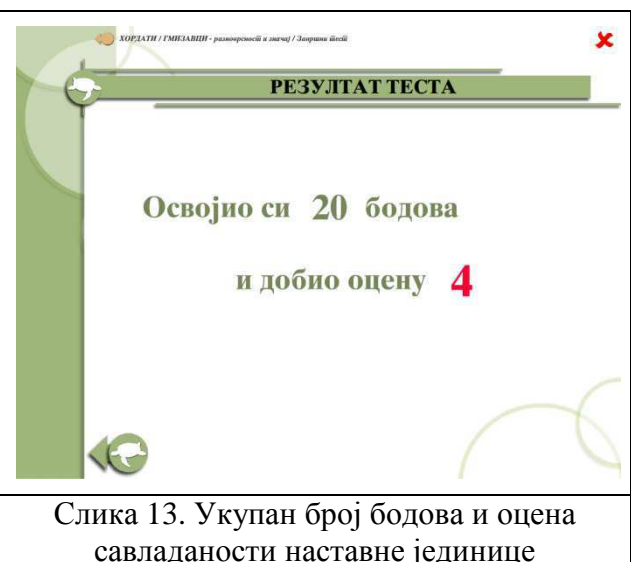


Слика 11. Повратна информација о тачности решеног задатка

Како свако питање у завршном тесту носи одређени број поена, решавањем последњег задатка (Слика 12) ученику се приказује укупан број бодова и оцена савладаности наставне јединице (Слика 13).



Слика 12. Решен последњи задатак у Завршном тесту



Слика 13. Укупан број бодова и оцена савладаности наставне јединице

Галерија слика – Галерија слика садржи све слике које се налазе у градиву и тесту, чиме је ученицима омогућен још један целокупан визуелан, илустративан увид у пређени садржај. Тиме се омогућава понављање, боље повезивање и разумевање садржаја. У Галерији слика су присутне и нове, додатне слике чији је циљ да ученици

још јасније схвате анатомију животињског тела, да уоче детаље као и сличности и разлике између појединих група животиња. Све то доприноси повећању ефективности учења.

На Сликама 14 и 15 приказана су два слајда из Галерије слика у оквиру наставне јединице *Разноврсност и значај гмизаваца, изумрли гмизавци*.



Слика 14. Галерија слика – први слајд

Слика 15. Галерија слика – други слајд

Преглед градива – У Прегледу градива налазе се најважније тезе из наставне јединице која се обрађује. Овај одељак софтвера је посебно значајан и намењен ученицима просечних и испод просечних способности, јер они често имају проблем да у мноштву информација издвоје битно од небитног. На Сликама 16 и 17 приказан је Преглед градива за наставну јединицу *Сисари – начин живота, грађа и корелација са стаништем, размножавање, развиће, брига о потомству; миграције и зимски сан*.



Слика 16. Преглед градива – први слајд

Слика 17. Преглед градива – други слајд

За оне који желе да знају више – У овом одељку ученици заинтересовани за биологију имају могућност да прочитају занимљиве информације везана за сваку групу животиња. На Сlici 18 приказане су занимљивости које ученици могу да прочитају у оквиру наставне јединице *Рибе – начин живота, грађа и корелација са стаништем (шаран)*, док је на Сlici 19 дат приказ једне од њих.

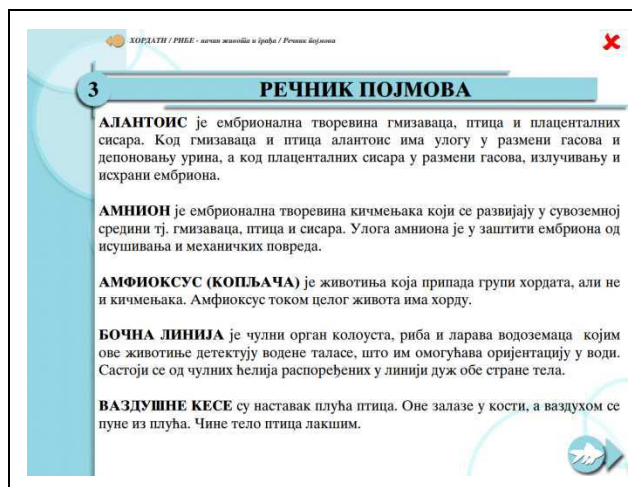


Слика 18. Одељак За оне који желе да знају више

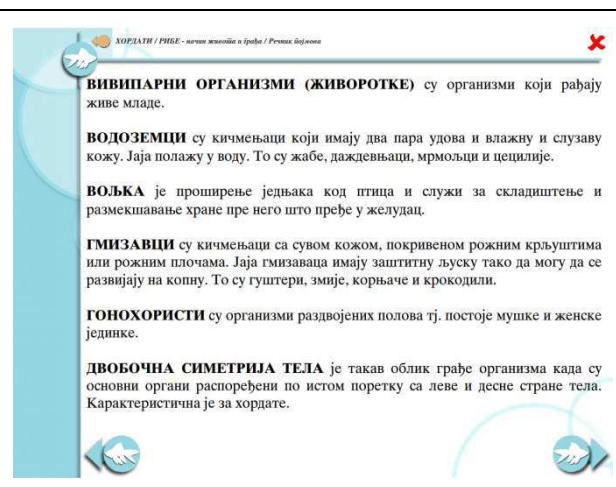


Слика 19. Приказ једне занимљивости

Речник појмова – У одељку Речник појмова дата су објашњења свих нових и кључних биолошких појмова и појава из наставне подтеме Хордати. Уз помоћ њега ученици могу поновити значење неких појмова које су у некој од лекција прочитали али не и довољно утврдили. На Сликама 20 и 21 приказана су два слајда из одељка Речник појмова.



Слика 20. Речник појмова – први слајд



Слика 21. Речник појмова – други слајд

Оваква структура софтвера *Хордати индивидуализује наставу* тиме што ученици различитих способности могу усвајати градиво различитим темпом рада. Тачније, софтвер није прилагођен само ученицима просечних способности већ и ученицима исподпросечних и изнадпросечних способности. Ученицима исподпросечних способности ће бити потребно више времена за савладавање градива, што значи да ће тестирање, читање Прегледа градива као и прегледање Галерије слика оставити за рад код куће. За разлику од њих ученици изнадпросечних способности ће у току једног часа савладати Градиво и прегледати све наведене одељке софтвера. Поред индивидуализације наставе, постојање повратне информације (спреге) у раду представља веома значајан *мотивациони фактор*. Тако давањем погрешних одговора ученици не страхују од критике наставника већ добијају прилику да обнове градиво и сами исправе властите грешке. Захваљујући постојању великог броја различитих типова задатака, овај

софтвер служи за разна вежбања, такмичења ученика са самим собом и другима што их мотивише за учење биологије и осигурава им непосредну контролу учења као и објективно оцењивање знања. Применом оваквог софтвера и *улога наставника се битно мења*. Он може да прати напредовање сваког ученика понаособ и читавог одељења, а такође има далеко више времена да интервенише и индивидуално анализира тешкоће настале током учениковог решавања проблема. Међутим, током рада на компјутеру тј. образовном софтверу ученици су изоловани, *нема интеракцијског односа* међу њима, не одвија се процес социјализације, чиме се губи васпитна функција наставе. Ово се може превазићи прекидањем рада ученика на софтверу у завршном делу часа (10-15 минута до краја часа) *увођењем дискусије* када наставник фронтално сагледава степен разумевања прочитаног градива.

Широк спектар могућности који нуди образовни софтвер конструисан по моделу програмираног учења уз помоћ компјутера представља велики изазов. Постојање потребе за превазилажењем традиционализма у настави могуће је постићи увођењем оваквог модела учења у образовно-васпитни процес. Сматрамо да се његовим коришћењем образовни процес може побољшати, унапредити и учинити занимљивијим, а тиме и квалитет образовања подићи на један виши ниво.

3.7. Преглед досадашњих истраживања о примени и ефикасности програмираног учења уз помоћ компјутера у настави природних наука

За појаву и развитак програмираног учења (наставе) уз помоћ компјутера од кључног значаја је био брзи развој и усавршавање компјутерске технологије. Од увођења првог компјутера у наставу и образовање па до данас, у свету, посебно у развијеним земљама, обављена су бројна теоријска и експериментална истраживања везана за примену програмираног учења уз помоћ компјутера у настави природних и друштвених наука.

Теоријским истраживањима о примени програмираног учења уз помоћ компјутера бавили су се: Hirsch; Gerard; Stolurow, Peterson and Cunningham; Snow and Salaman; Kearsley and Rozenberg; Suhomlinski; Landa; Evans; Podlasij; Clark and Wragg; Smirnov; Wilson; Dietrich (Pejić, 2006), затим Landa (1982), Evans (1983), Hançer and Tüzeman (2008), Pilli (2008), Mahmood (2004), Renshaw and Taylor (2000). И у нашој земљи је велики број истраживача (Парезановић, 1988; Даниловић, 1996; Мандић и Мандић, 1996; Топаловић и Росић, 1998; Планковић и сар., 1998; Мандић, 2003) који са теоријског аспекта истичу предности и значај програмираног учења уз помоћ компјутера у настави природних наука.

W. Hirsch као главну предност програмираног учења уз помоћ компјутера истиче својство малих (кратких) корака, тј. подељеност наставног градива, које се учи, на мале целине које сваки ученик може усвајати оптималном брзином, дакле својим властитим темпом и начином који је за њега најпогоднији и најуспешнији. Друга важна предност програмираног учења уз помоћ компјутера по Hirsch-у, је у његовом омогућавању да ученик аутоматски добије оцену свог рада непосредно након усвајања једне наставне целине (Pejić, 2006).

По Gerard-у програмирано учење уз помоћ компјутера је много успешније од уобичајеног учења, посебно учења математичких садржаја, јер је компјутер као извор знања ефикаснији од наставника, и од њега много стрпљивији и пажљивији. То посебно долази до изражаја у комуникацији са ученицима који имају извесних потешкоћа приликом учења, јер компјутер не одустаје од понављања несхваћених и неусвојених

садржаја и давања допунских информација у случају ученичких погрешних одговора (Pejić, 2006).

L. Stolurrow, T. Peterson and A. Cunningham (1970) истичу да учење уз помоћ компјутера већ сада представља главно средство унапређења и рационализације наставе и образовања, посебно у математичким и техничким наставним дисциплинама, а да ће оно посебно доћи до пуног изражаја у будућности (Pejić, 2006). R. E. Snow and G. Salaman као резултат својих истраживања истичу, да програмирано учење уз помоћ компјутера доприноси повећању успеха учења, хуманизацији рада и односа у процесу учења и наставе, да поред тога што ученицима омогућава брзо и успешно стицање знања, умења и способности, подржава их и штити, што је незамисливо у уобичајеној (традиционалној) настави (Pejić, 2006).

G. Kearsley and N. M. Rozenberg истичу велику предност програмираног учења уз помоћ компјутера у настави свих природних наука, над традиционалним учењем као и над програмираним учењем уз помоћ програмираног уџбеника или машина за учење, у погледу индивидуализације процеса учења базираног на правовременим повратним информацијама и дијалогским процесима, затим у погледу самообразовања и интелектуалног развоја ученика, што омогућава да се сваког тренутка сваком поједином ученику разјасни све што му није јасно из садржаја који учи (Pejić, 2006).

V. A. Suhomlinski истиче да за разлику од уобичајеног учења и наставе који су оптерећени субјективизмом и неодређеношћу, а што знатно отежава проверавање и контролу процеса учења и наставе, програмирано учење уз помоћ компјутера, захваљујући управо тој добро постављеној контроли помоћу одговарајућег компјутерског образовног програма, осигурава брзу, непосредну и квалитетну анализу сваког одржаног наставног часа и слично, омогућава висок квалитет учења и наставе. Он указује на чињеницу да без добро организоване контроле нема квалитета наставе (Pejić, 2006).

L. N. Landa (1982) истиче да је компјутер примењен у процесу учења и поучавања, успешнији од учитеља (наставника) само ако је опскрбљен квалитетним образовним софтвером у којем је тачно програмирано шта се учи (која знања се усвајају), како треба учити, и које способности и умења треба развијати, тј. које проблеме и задатке и помоћу којих операција треба решавати. С. Evans у књизи *Компјутерски изазов* истиче да компјутеризација учења и наставе доприноси демократизацији, смањењу неписмености и неукости у друштву, смањењу трошкова школовања, интензификацији учења, стварању услова да ученик све више учи самостално, код куће и да ефикасније користи слободно време. Он предвиђа да ће компјутери у блиској будућности у учењу и настави у доброј мери заменити наставника и надмаштити га у способностима и умећу његовог поучавања. „Биће то, као да за приватне учитеље имате најмудрије, најпаметније и најстрпљивије представнике људског рода: Алберта Ајнштајна за учење физике, Бертранда Расела за филозофију, Сигмунда Фројда за психоанализу, а сви ће вам стајати на располагању кад год зажелите“ (Evans, 1983). Podlasij, 1989 истиче да су компјутери заувек ушли у школу, да исти омогућавају „раскошну зорност“ у настави и учењу и да је широк спектар њихове примене у процесу учења и наставе. На основу резултата експерименталних истраживања, Podlasij даље износи тврдњу да компјутери, ако су опскрбљени квалитетним програмима (образовним софтвером), подстичу стваралачку активност и наставника и ученика, а процес учења и наставе подижу на знатно виши ниво. Он затим указује на мишљења истакнутих стручњака (Clark и Wragg) по којима се припрема за наставни час као и реализација наставног часа најуспешније обавља уз помоћ компјутера (Pejić, 2006).

V. Smirnov (1988) наглашава да примена компјутера у основношколској и средњешколској настави свих предмета, подиже успешност наставног рада, отклања

проблеме који настају због индивидуалних разлика у предзнању и способностима ученика, позитивно утиче на њихову унутрашњу и спољашњу мотивацију, омогућава успешну и функционалну контролу и регулацију наставног процеса и вредновање резултата ученичког и наставничког рада, погодује развоју логичког мишљења код ученика, практичних умења и навика (Pejić, 2006).

Wilson (1990) као битну карактеристику програмираног учења уз помоћ компјутера у настави истиче елемент игре и интелектуалног надмудривања (надметања) ученика с компјутером, као интелектуалном машином и наставним медијем, што доприноси успостављању позитивне радне атмосфере на часу и формирању правилног односа ученика према учењу и школи (Pejić, 2006). Н. С. Dietrich (1997) истиче да су компјутери веома корисни за увежбавање разних операција до нивоа аутоматизације, јер омогућавају стрпљиво вишеструко понављање тих операција, усмеравање пажње на битне детаље и слично (Pejić, 2006). По Horvath-у (1998) „образовни софтвери на основама програмиране наставе стварају виртуелан свет, налик на стварност, али приказују и појаве које се не могу посматрати из реалних просторних димензиона и временских могућности“. Stolurov истиче да се машине за разгранати програм све више користе и да учење уз помоћ компјутера много обећава. Он наглашава да су програмирани текстови главно упориште програмираног учења и да ће се све више користити (Brkić, 1999).

„Програмирано учење уз помоћ компјутера је наставни метод који користи компјутер као окружење у којем се појачава интензитет учења и мотивација ученика. Овај метод је значајан за ученике јер повећава брзину учења“ (Hançer and Tüzeman, 2008). Pili, 2008 истиче да „програмираним учењем уз помоћ компјутера ученици постају више одговорни за своје активности учења, које могу спроводити у било које време, на било ком месту, у било ком смислу и у било ком узрасту. Једноставно речено, ученици одлучују шта желе да науче и којим редом“. Затим, „програмирано учење уз помоћ компјутера је визуелно привлачно када се њиме презентује појам користећи демонстрацију која изгледа атрактивно због анимације, боја и звукова. Осим тога, оно хвата и држи пажњу ученика нуђењем могућности за такмичења, у којем је противник његов претходни ниво знања. ПУПК такође елиминише заблуде, пружајући повратну информацију која спречава погрешно учење појмова“ (Mahmood, 2004). „У програмираној настави уз помоћ компјутера учење напамет је сведено на минимум а учи се са разумевањем“ (Renshaw and Taylor, 2000).

Мандић (1972) као најбитнију карактеристику примене компјутера у настави, наводи чињеницу да је при томе „омогућено сваком појединцу да учи својим темпом, према својим способностима и да остварује своје максимуме, осигурани су најбољи услови за индивидуализирану и индивидуалну наставу; створене претпоставке за свестранију мотивацију ученика, садржаји су учињени интересантнијим, осигурано је да ученик у настави више ужива“. Мандић (2001) такође истиче да је посебно значајно то што се „компјутер једнако односи према свим ученицима, развија код њих самоиницијативу у раду, даје им исте шансе за рад и ствара могућности да у раду напредују колико и како могу“. Матић, 1986 наводи да компјутер у учењу и настави, осим што подучавајући ученике, претражује базе знања, симулира појаве и моделира догађаје, такође контролише ученичке одговоре, указује на грешке те објективно и тачно открива празнине у њиховом знању, води дијалог (комуницира) с ученицима и с наставником, те их обавештава о успеху у учењу и настави (Pejić, 2006). Муџић (1974) истиче да савремена компјутерска технологија у настави “омогућава остваривање вишег нивоа дидактичких аспирација у смеру индивидуализоване бриге, индивидуализоване помоћи, а тиме и омогућавања оптималног учинка сваког појединог ученика“. Исти аутор

даље наводи „да би примена компјутера у учењу и настави изгубила битну, можда и најважнију своју намену и сврху када не би служила њиховој индивидуализацији“.

М. Баковљев истиче да програмирано учење уз помоћ компјутера значи изузетан напредак у односу на конвенционално учење јер омогућава да ученици стичу знања властитим расуђивањем, активно и самостално. То је нарочито важно за наставу математике, јер програмирано учење уз помоћ компјутера „омогућава да се учење меморисањем готових знања потпуније и успешније замењује учењем у виду стицања суштинских знања сопственом мисаоном активношћу“ (Рејић, 2006). Парезановић (1988) истиче да компјутер у настави пружа велике могућности у погледу стварања (симулирања) проблемских ситуација и изналагања решења самих проблема и задатака путем активности ученика, односно путем њихове интеракције и дијалога са компјутерским програмом. Даниловић (1996) истиче да програмирано учење уз помоћ компјутера омогућава прилагођавање наставе могућностима, способностима и предзнању ученика и начину његовог учења, осигурава интерактивност у настави, тј. сталну размену информација између компјутерског програма и ученика и омогућава ученицима брзо и квалитетно усвајање наставних садржаја, вежбање и експериментисање, затим брзо и стално обавештавање путем повратних информација о квалитету (результатима) свог учења, о исправности својих одговора и о висини усвојености наставних садржаја, и на тај начин омогућава откривање и отклањање грешака у раду посебно у решавању проблема и задатака (Рејић, 2006).

„Програмирана настава утиче да се мења класична организација образовних институција, да се осавременавају садржаји и методе рада у школама, подиже квалитет људских односа у процесу васпитно-образовне делатности и ученици се активније укључују у наставни рад“ (Мандић и Мандић, 1996). На изјаву многих истраживача да ће модерне машине за учење заменити наставника, Мандић (2003) истиче да је лажна дилема „машине или човек“, а право решење је „машине у рукама човека“.

Топаловић и Росић, 1998 наглашавају да програмирано учење уз помоћ компјутера омогућава прилагођавање учења индивидуалним способностима, могућностима и потребама сваког појединог ученика. Они даље истичу да компјутери у процесу учења и наставе позитивно утичу на мотивацију ученика за учење, на повећање његових метакогнитивних способности и способности закључивања, логичког мишљења, као и развијање креативности, кооперативности и осећаја одговорности ученика (Рејић, 2006). Планковић и сар., 1998 констатују да савремени умрежени мултимедијални компјутер има могућност визуелне комуникације и као такав „постаје историјско најприхватљивији инструмент идеалног квалитетног образовања по мери XXI века“ (Рејић, 2006).

Експериментална истраживања о ефикасности програмиране наставе уз помоћ компјутера у односу на традиционалну наставу су бројна. Како је биологија наука сродна хемији, физици, географији али и математици, у овој дисертацији ће бити истакнута нека од многобројних истраживања која су релевантна за наше истраживање.

У *настави биологије*, Џерни et al. (2006) су у реализацији наставне теме *Фотосинтеза* испитивали ефекте ПУПК на когнитивне нивое знања (познавање чињеница, разумевање појмова и примена знања) ученика у односу на традиционалну наставу. Резултати истраживања су показали да је општи успех ученика ПУПК групе на укупном тесту постигнућа био значајно већи у односу на успех ученика традиционалне групе. Анализирајући успех ученика на појединачним когнитивним доменима, установљено је да су на нивоу познавања чињеница обе групе освојиле приближно једнак број бодова, док су на доменима разумевања појмова и примене знања ученици ПУПК групе постигли значајно бољи успех у односу на ученике контролне групе. Yusuf and Afolabi (2010) су испитивали ефекте индивидуалног ПУПК (ИПУПК) и кооперативног

ПУПК (КПУПК) на постигнуће ученика средње школе из биологије, у односу на традиционално учење. Установљено је да је постигнуће ученика ИПУПК и КПУПК групе било значајно боље од постигнућа ученика традиционалне групе. Поредиши ефикасност ИПУПК и КПУПК, значајно веће постигнуће ученика је постигнуто КПУПК методом. Katircioglu and Kazanci (2003) су током реализације наставне јединице *Око и чуло вида* на високим студијама пратили ефикасност Е I групе (индивидуалан рад са програмираном мултимедијалном презентацијом), Е II (наставник учествује у приказивању мултимедијалне презентације) и контролне (К) групе. Резултати истраживања су показали да су ученици Е I и Е II групе постигли значајно већи успех у односу на ученике К групе. Већа ефикасност ПУПК у настави биологије, у реализацији наставне теме *Увод у генетику*, у односу на традиционалне методе рада потврђена је и од стране аутора Ferguson and Charman (1993). Ови аутори још истичу да „ПУПК помаже решавању три проблема у учењу генетике. Помаже ученицима и наставнику да препознају заблуде, омогућава дрил (вежбање) који олакшава ученицима да развију вештине решавања проблема и скраћује време предавања наставника“ (Ferguson and Charman, 1993). Hançer and Tüzeman (2008) истичу да се помоћу ПУПК може реализовати већина биолошких садржаја, чиме би они постали приступачнији за ученике и интересантнији за усвајање знања. Како је цитирано у Hançer and Tüzeman (2008) бројна истраживања су испитивала ефикасност ПУПК у настави биологије у основној школи: Аксау et al. (2005) у реализацији наставне теме *Скривеносеменице*; Yoldaş (2002) у реализацији наставне теме *Наслеђивање особина*; Pektaş et al. (2008) у реализацији наставних јединица *Респираторни систем човека* и *Екскреторни систем човека*; Soyibo and Hudson (2000) у реализацији наставне теме *Размножавање биљака и животиња*. Сва наведена истраживања су показала да је програмирана настава биологије уз помоћ компјутера много ефикаснија од традиционалне наставе у погледу повећања постигнућа ученика.

У настави физике, Kara and Yakar (2008) су у свом истраживању поредили ефикасност пасивно примењеног програмираног учења уз помоћ компјутера (ППУПК) и активно примењеног програмираног учења уз помоћ компјутера (АПУПК) у односу на традиционално учење, у реализацији наставне теме *Њутнови закони кретања*. У ППУПК ученици су пратили материјал који је њихов наставник презентовао на монитору компјутера, док је у АПУПК сваки ученик радио за својим компјутером у коме је био инсталиран образовни софтвер за учење и по потреби је имао помоћ наставника. Експеримент је показао да су ученици који су учили применом и једне и друге експерименталне методе имали значајно боље резултате у односу на ученике који су исте садржаје усвојили традиционалним учењем. Поредиши међусобно ефикасност примене ППУПК и АПУПК на постигнуће ученика, констатовано је да су обе групе ученика освојиле приближно једнак број бодова и да између њих не постоји статистички значајна разлика у постигнућу ученика. Дакле, жеља ученика да активно учествују у наставним активностима игра важну улогу у ефикасности учења. Већу ефикасност програмираног учења уз примену образовног софтвера у односу на традиционално учење су потврдили и Çekbaş et al. (2003) у реализацији наставне теме *Електростатика и електричне струје* као и Kara and Kahraman, 2008 и Kara, 2008 у реализацији наставне теме *Сила и притисак* у 7. разреду основне школе. Аутори истичу да се позитиван ефекат учења појавио због динамичности софтвера.

У настави географије, у реализацији наставне теме *Земља, сунце и месец*, Serin (2011) је истраживао ефекте ПУПК на постигнуће ученика и њихово развијање вештина за решавање проблема. Резултати његовог истраживања су показали да „образовни софтвер доприноси повећању постигнућа ученика и развија њихове вештине за решавање

проблема. Коришћење компјутера и наставних пакета са материјалима као што су видео записи, слајдови, анимације, звукови чине час интерактивним“ (Serin, 2011).

У наставном предмету *Наука* (у коме су интегрисане биологија, географија, хемија и физика), резултати истраживања Mahmood (2004) и Mahmood and Mirza (2012) су открили да је Е група односно ПУПК група ученика значајно надмашила К (традиционалну) групу у укупном постигнућу из свих наставних области, и на појединачним когнитивним доменима (познавање чињеница, разумевање појмова и примена знања) и по типовима садржаја. У Турској, Tekbiyik and Akdeniz (2010) су анализирали 52 студије о ефикасности ПУПК у предмету *Наука* у периоду од 2001. до 2007. године и при том потврдили да ПУПК има позитивне и велике ефекте на укупно постигнуће ученика. Затим, резултати њихових истраживања су значајно указали на то да је највећи ефекат ПУПК био на првом и другом когнитивном домену и да је ПУПК много ефикаснији модел учења од традиционалног. Такође, Liao (2007) је својим мета анализама поредећи 54 студије установио да ПУПК има позитивне ефекте на ученике.

У *настави математике*, Pilli (2008) је у реализацији три наставне јединице *Множење природних бројева*, *Дељење природних бројева* и *Разломци* у 4. разреду основне школе, доказала да су ученици ПУПК групе (користећи образовни софтвер), на финалном тесту знања за много краће време значајно надмашили ученике који су исте садржаје учили традиционалном наставом. Исти резултат је постигнут и на ретесту (четири месеца касније). Значајно већи ефекат програмиране наставе уз помоћ компјутера на постигнуће ученика из математике у односу на традиционалну наставу потврдили су и Philip et al. (2011) у реализацији наставне теме *Матрице* у средњој школи, Bayturan and Keşan (2012) у наставној јединици *Веза, функција и операција*, Raninga (2010) у наставној јединици *Аритметичка средина, медијана и мод* и Afzal and Gondal (2010) у три поглавља математике: *Интеграл*, *Алгебра* и *Геометрија*.

Исте резултате као и у претходним истраживањима потврдили су и Hançer and Tüzeman, 2008. Они су истакли да је ПУПК много ефикаснији модел учења у односу на моделе у којима наставник заузима централно место (објашњава, поставља питања и демонстрира), тако што повећава постигнуће студената Учитељског факултета из области науке и технологије. Поред тога, „студенти који похађају учитељске факултете, дакле будући наставници треба да буду људи који користе компјутер и који ће имати довољно знања и вештина да у свом раду примене програмирано учење уз помоћ компјутера“ (Hançer and Tüzeman, 2008).

За разлику од оваквих резултата, у настави природних наука су спроведена и истраживања која су доказала супротне ефекте на постигнуће ученика, односно, у њима је потврђена већа ефикасност традиционалне наставе у односу на ПУПК. У *настави биологије* Owusu et al. (2010) истичу да је у реализацији наставне јединице *Деоба ћелије* у средњој школи, потврђена значајно већа ефикасност традиционалне наставе у односу на ПУПК. Иако су постигли слабије резултате, ученици ПУПК групе су оценили овај модел учења врло интересантним. У реализацији исте наставне јединице Güneş and Çelikler (2010) су испитивали ефекте наставе моделовања (НМ) и ПУПК на укупно постигнуће студената друге године Учитељског факултета, поредећи их са традиционалном наставом али и једну са другом. Установили су да је настава моделовања (када су ученици правили моделе апстрактних појмова користећи пластелин, предива, жице, дугмад и перле) била најуспешнија, док је традиционална група ученика остварила најмањи успех. ПУПК група је била значајно боља у односу на традиционалну групу, али у исто време и значајно лошија у односу на НМ групу. Аутори истичу да ПУПК помаже ученицима да сликовито доживе апстрактне појмове али настава моделовања им омогућава индивидуално учење у складу са њиховим способностима. Како су обе експерименталне групе (ПУПК и НМ) оствариле значајно боље резултате у односу на контролну групу,

визуелна помагала као што су наставни софтвер, рачунарске анимације, постери и модели омогућавају бољу перцепцију и визуелизацију апстрактних појмова у настави. Да ПУПК у настави биологије нема већи утицај на постигнуће ученика у односу на традиционалну наставу потврдили су и Morrell (1992) у реализацији наставних тема *Фотосинтеза* и *Увод у генетику* у средњој школи и Güler and Sağlam (2002) у реализацији наставне теме *Ензими* у првом разреду средње школе. У настави *других природних наука*, такође нека истраживања не показују значајне разлике између ПУПК и традиционалне наставе (Bayraktar, 2001; Alacapinar, 2003; Cetin, 2007).

Истраживања о ефикасности програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије и других природних наука у Републици Србији још увек нема. Узрок томе је недостатак публикованих образовних софтвера који су конструисани по моделу програмиране наставе, затим недостатак довољног броја компјутера у школама као и неадекватна припремљеност наставника за примену савремене образовне технологије. Што се тиче понуде других модела образовних софтвера на нашем тржишту, постоје две водеће фирме (Multisoft из Ужица и Kvark Media из Београда) које нуде софтвере разноврсних наставних садржаја. Multisoft има понуду софтвера углавном за млађи основношколски узраст: CD буквар, Весела математика 1 и 2, Весела граматика, Свет око нас, Мој први енглески (немачки, француски) речник, Географија за 5, 6 и 7. разред. Друга издавачка кућа Kvark Media је публиковала софтвере углавном за старији основношколски узраст: Математика за 3, 4, 5, 6, 7. и 8. разред, Биологија за 5, 6, 7. и 8. разред и Физика за 6, 7. и 8. разред. Сви наведени образовни софтвери су урађени по важећем Наставном програму за наведене наставне предмете. Анализом софтвера за Биологију издавачке куће Kvark Media, може се констатовати да су високог квалитета и да поседују све потребне сегменте добро дизајнираног софтвера (свака наставна јединица садржи одељке: Градиво, Завршни тест, Галерију слика, Речник појмова и Занимљивости). Међутим, оно што је потребно још једном истаћи јесте да ови софтвери нису конструисани по моделу програмиране наставе већ је Градиво (наставни садржај који ученици треба да усвоје) дато у целости, без дељења на мале кораке или информације које би ученици постепено усвајали. На тај начин ученици не савладавају Градиво део по део већ одједном уче све. Поред ове две водеће фирме за креирање образовних софтвера, многи издавачи (Завод за уџбенике и наставна средства – Београд, Klett – Београд, Bigz – Београд) уз уџбенике имају и образовне софтвере који прате садржаје програма и уџбеника. Ти софтвери су просечно дизајнирани и њихов квалитет би могао бити бољи. У њима се такође градиво даје у целости односно оно није програмирано. Иако на нашем тржишту постоје публиковани софтвери, и иако постоје препоруке Министарства просвете Републике Србије за њихово коришћење у настави, нису вршена научна истраживања која би доказала већу ефикасност наставе биологије њиховим коришћењем или показала да су тако стечена знања квалитетнија од знања стечених класичним путем.

Пошто у нашој земљи нису спроведени педагошки експерименти са циљем испитивања ефикасности програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера, истаћи ћемо истраживања Грујичић и Миљановић, 2005 и Терзић и Миљановић, 2009. Поменути аутори су испитивали ефикасност примене мултимедијалних презентација у настави биологије, и то Грујичић и Миљановић, 2005 у реализацији наставне теме *Скривеносеменице* у 5. разреду основне школе, а Терзић и Миљановић, 2009 у реализацији наставне теме *Биологија развића животиња* у 3. разреду гимназије. У њиховим мултимедијалним презентацијама градиво није било програмирано односно није било издељено на информације те није поседовало ни задатке а самим тим ни повратне информације. Резултати њиховог истраживања су показали да је и овакав модел учења у настави биологије много ефикаснији од традиционалног учења, у погледу

квалитета, трајности и применљивости знања ученика. Аутори су такође истакли да се коришћењем компјутера више активирају мисаоне способности ученика, подстиче њихово апстрактно и стваралачко мишљење што повољно утиче на укупан развој њихове личности.

Сагледавајући резултате свих наведених истраживања, посебно из стране литературе, може се истаћи да највећи број њих недвосмислено указују на значајне предности и веће могућности програмираног учења уз помоћ компјутера у настави у односу на традиционално учење, како у погледу брзине учења, квалитета, трајности и применљивости знања као и већој мотивисаности и заинтересованости ученика за учење наставних садржаја уз помоћ компјутера.

Наведени преглед истраживања је довољан да се сагледа потреба за увођењем овог иновативног модела рада – програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије, и оправда избор теме ове докторске дисертације.

4. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

Педашко истраживање урађено је према Банђур и Поткоњак (1999).

4.1. Приступ проблему

Веома брзи развој науке и технологије и пораст њихових сазнања и информација током последње две деценије имплицирали су повећање наставних садржаја, и на тај начин довели ученике у веома неповољан положај, јер се од њих захтева усвајање све веће количине знања за што краће време. Класична наставна средства, методе и облици рада не омогућавају ученицима задовољавање све већих захтева који се пред њих постављају. Неопходност савладавања веома велике количине информација из различитих научних области и технологије, условила је промене у начину презентовања и усвајања тих информација. С друге стране, жеља и потреба за сталним побољшањем квалитета наставе и образовања уопште, захтева модернизацију наставне технологије која се огледа у увођењу савремених наставних средстава и помагала у настави и учењу. Применом модерне наставне технологије побољшавају се услови за образовање у оквиру целокупног школства, повећава се квалитет и ефикасност наставе, проширују се могућности за учење, односно повећава се продуктивност образовно-васпитног рада. Међу ефикаснијим наставним средствима је компјутер, а програмирано учење/настава уз помоћ компјутера представља веома важну иновацију у образовно-васпитном раду и битан методичко-дидактички изазов савременог доба. Како „програмирана настава уз помоћ компјутера испуњава све захтеве и услове које поставља рационализација и индивидуализација наставе“ (Рејић, 2006), проблем нашег истраживања је садржан у широко постављеном и започетом процесу модернизације наставе и образовања, посебно наставе биологије.

У неким развијеним земљама, посебно у САД, програмирано учење уз помоћ компјутера у настави природних наука давно је прешло из фазе експериментисања у фазу редовне примене. У њеној реализацији постигнути су бројни завидни резултати и потврђена је висока ефикасност оваквог модела учења. Иако у свету постоје драгоцене искуства, примена компјутера у настави природних наука код нас још увек има експериментални карактер. И ово истраживање је покушај да се сагледају главне методичке вредности програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије, истакну његове предности над традиционалним учењем и укаже на нове могућности примене компјутера у настави биологије али и других природних наука у основној школи.

4.2. Предмет истраживања

У претходном поглављу говорећи о проблему истраживања, указали смо на значај модернизације наставног процеса и његовог прилагођавања индивидуалним психо-физичким могућностима ученика која се може постићи увођењем програмиране наставе (учења) уз помоћ компјутера. Према бројним истраживачима програмирана настава уз помоћ компјутера садржи нове квалитете наставног рада, повећава активност ученика у процесу наставе и стицања знања, утиче на њихову већу мотивисаност, радозналост,

иницијативност и креативност, што су основни циљеви савремене наставе биологије. Такав приступ је примењен у истраживању изложеном у овој дисертацији током обраде наставне подтеме Хордати у шестом разреду основне школе (*Службени гласник – Просветни гласник*, 5, 2008) па је стога и *предмет истраживања* ове докторске дисертације сагледавање дидактичко методичких вредности тј. предности и недостатака програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије у основној школи.

Вредност програмиране наставе уз помоћ компјутера је утврђена на основу поређења њене ефикасности са ефикасношћу традиционале наставе. Током истраживања у две различите групе ученика 6. разреда: експерименталној (Е) и контролној (К) групи, обрађена је наставна подтема Хордати применом различитих модела наставе, а затим сагледана њихова ефикасност, анализом постигнућа ученика обе групе на финалном тесту и ретесту.

4.3. Циљ истраживања

Циљ истраживања је био да се експериментално утврди у којој мери примена програмираног учења биологије уз помоћ компјутера (на примеру реализације наставне подтеме Хордати у 6. разреду основне школе) утиче на повећање образовних ефеката наставног процеса, доприноси трајности знања и утиче на повећање мотивације ученика у наставном процесу.

Циљ је такође био да се сагледају ставови и мишљења наставника биологије о примени програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије у основној школи.

4.4. Задаци истраживања

У складу са проблемом и дефинисаним предметом и циљем истраживања утврђени су следећи *задачи истраживања*:

1. Израдити програм – образовни софтвер у Adobe Flash-у за реализацију наставне подтеме Хордати програмираном наставом уз помоћ компјутера.
2. Саставити објективне тестове знања, иницијални и финални тест који ће садржати задатке из три когнитивна нивоа (познавање чињеница, разумевање појмова и анализа и резоновање тј. примена знања).
3. Уједначити експерименталну (Е) и контролну (К) групу ученика на почетку педагошког истраживања на основу: општег успеха и успеха ученика из биологије на крају првог полугодишта 6. разреда и резултата иницијалног теста знања (на сва три когнитивна нивоа појединачно и на тесту у целини).
4. Утврдити да ли постоји статистички значајна разлика у постигнућу ученика експерименталне и контролне групе на финалном тесту (на сва три когнитивна нивоа појединачно и на тесту у целини), непосредно након реализације педагошког истраживања.
5. Утврдити да ли постоји статистички значајна разлика у постигнућу ученика експерименталне и контролне групе на ретесту (на сва три когнитивна нивоа појединачно и на тесту у целини), 90 дана након реализације педагошког истраживања.
6. Анализирати ставове и мишљења ученика експерименталне групе о вредностима примене програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије током реализације наставне подтеме Хордати (сагледати њихову мотивацију,

- заинтересованост за наставу, самосталност у процесу усвајања нових знања, њихов положај у настави и уопште ставове о примењеном моделу наставе).
7. Испитати да ли постоји статистички значајна разлика између појединих контекстуалних варијабли ученика Е групе (поседовања компјутера код куће, провођења времена уз компјутер, општих ставова о учењу биологије, ставова о учењу биологије на иновативан начин, ставова о квалитету коришћеног образовног софтвера...) и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту.
 8. Анализирати ставове и мишљења наставника биологије о значају и примени програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије у основној школи.
 9. Испитати да ли постоји статистички значајна разлика између појединих контекстуалних варијабли наставника (година живота, година радног искуства, коришћења наставних помагала и средстава у настави биологије, оспособљености за примену савремених наставних средстава, похађања семинара о примени компјутера...) и њиховог општег става о примени ПУПК у настави биологије.

4.5. Хипотезе истраживања

На почетку истраживања пошло се од претпоставке, да ће примена програмиране наставе уз помоћ компјутера током реализације садржаја из биологије у експерименталној групи заинтересовати ученике за рад и подстаћи их на самостално учење и решавање постављених задатака као и самостално перманентно праћење успешности свог рада, што ће резултирати повећањем образовно-васпитних ефеката у настави биологије. У контролној групи, у којој ће исти садржаји бити реализовани традиционалном наставом је тешко очекивати исте резултате.

Нулта истраживачка хипотеза (H_0) у овом истраживању гласи:

Примена програмиране наставе уз помоћ компјутера у реализацији наставне подтеме Хордати у 6. разреду, код експерименталне групе ученика неће имати статистички значајан утицај на повећање њихове укупне ефективности у настави биологије.

Алтернативна истраживачка хипотеза (H_A) гласи:

Примена програмиране наставе уз помоћ компјутера у реализацији наставне подтеме Хордати у 6. разреду, код експерименталне групе ученика ће имати статистички значајан утицај на повећање њихове укупне ефективности у настави биологије.

Да би се нулта хипотеза конкретизовала и детаљно разрадила, у истраживању се пошло од следећих **истраживачких подхипотеза**:

X1 Ученици Е групе ће остварити значајно боље резултате на финалном тесту на сваком појединачном когнитивном домену (познавање чињеница, разумевање појмова и анализа и резоновање) и на тесту у целини, у односу на ученике К групе, као резултат веће ефикасности примене програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера у односу на традиционалну наставу.

X2 Ученици Е групе ће остварити значајно боље резултате на ретесту на сваком појединачном когнитивном домену и на тесту у целини, у односу на ученике К групе, као резултат већег квалитета и трајности њиховог знања, стеченог применом програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера у односу на традиционалну наставу.

X3 Постоји статистички значајна разлика између поседовања компјутера код куће као и времена провођења уз њега од стране ученика Е групе и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту.

- X4 Постоји статистички значајна разлика између општег става ученика Е групе о биологији и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту.
- X5 Постоји статистички значајна разлика између општег става ученика Е групе о примењеном моделу рада (ПУПК) у обради наставне подтеме Хордати и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту.
- X6 Постоји статистички значајна разлика између ставова ученика Е групе о квалитету образовног софтвера коришћеног у току педагошког истраживања и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту.
- X7 Постоји статистички значајна разлика између ставова ученика Е групе о својој улози у иновативном моделу рада и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту.
- X8 Постоји статистички значајна разлика између ставова ученика Е групе о најлакшем моделу учења биологије и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту.
- X9 Ученици Е групе ће генерално имати позитивне ставове о примени ПУПК у настави биологије изражавањем њихове велике заинтересованости и мотивисаности за учење биологије помоћу компјутера.
- X10 Постоји статистички значајна разлика између старосне доби као и радног искуства наставника и њиховог општег става о примени ПУПК у настави биологије.
- X11 Постоји статистички значајна разлика између наставниковог коришћења компјутера и БИМ пројектора на часовима биологије и њиховог општег става о примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера.
- X12 Постоји статистички значајна разлика између наставниковог коришћења образовних софтвера на часовима биологије и њиховог општег става о примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера.
- X13 Постоји статистички значајна разлика између оспособљености наставника биологије за коришћење компјутера, БИМ пројектора, мултимедијалних програма (Microsoft Power Point, Adobe Flash), образовних софтвера и њиховог општег става о примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера.
- X14 Постоји статистички значајна разлика између наставниковог усавршавања на семинарима из области примене компјутера у настави и њихове оспособљености за примену савремене образовне технологије на часовима биологије.
- X15 Постоји статистички значајна разлика између наставниковог усавршавања на семинарима из области примене компјутера у настави и њиховог општег става о примени програмираног учења биологије уз помоћ компјутера.
- X16 Постоји статистички значајна разлика између става наставника о примени образовног софтвера у реализацији наставне подтеме Хордати у 6. разреду и њиховог општег става о примени програмираног учења биологије уз помоћ компјутера.
- X17 Постоји статистички значајна разлика између става наставника о најпогоднијем моделу реализације наставне подтеме Хордати у 6. разреду и њиховог општег става о примени програмираног учења биологије уз помоћ компјутера.
- X18 Наставници биологије основне школе ће генерално имати позитивне ставове о примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера изражавањем њихове заинтересованости и спремности (жеље) да овладају коришћењем компјутера и образовних софтвера како би их примењивали у свом наставном раду.

На овај начин је за готово сваки истраживачки задатак постављено по неколико подхипотеза. Да би се прихватиле или одбациле постављене подхипотезе неопходно је што објективније проверити њихове ефекте. Због тога је неопходно њихово емпиријско испитивање у природној (наставној) ситуацији и на довољно репрезентативном узорку испитаника.

4.6. Варијабле истраживања

Након постављања хипотеза дефинисане су варијабле експерименталног истраживања: независне, зависне и контролне варијабле.

Независне варијабле су два модела наставе: програмирана настава уз помоћ компјутера и традиционална настава.

Зависна варијабла је ефикасност примене различитих модела наставе на успех ученика, трајност усвојеног знања, трансфер знања, активност ученика, самосталност ученика, њихову мотивацију и сл.

Контролне варијабле су: школски успех (општи успех и успех ученика из биологије на крају првог полугодишта б. разреда) и успех ученика постигнут на иницијалном тесту знања.

4.7. Методе истраживања

У циљу проверавања постављене хипотезе и подхипотеза, а у складу са предметом, циљем и задацима истраживања, у самом истраживању примењене су следеће методе:

- метода теоријске анализе,
- дескриптивна метода,
- експериментална метода – дидактички експеримент са паралелним групама и
- методе педагошке статистике.

4.7.1. Метода теоријске анализе и дескриптивна метода

За стварање теоријске основе истраживања, утврђивање циљева и задатака истраживања, формулисање истраживачких хипотеза и подхипотеза, опис реализовања постављеног предмета, циља и задатака коришћене су метода теоријске анализе и дескриптивна метода. Овим методама су у току истраживања такође анализирани:

- Наставни план и програм биологије за б. разред основне школе.
- Глобални и оперативни планови рада наставника.
- Уџбеник биологије за б. разред основне школе.
- Програмирани материјал тј. образовни софтвер неопходан за реализацију наставне подтеме Хордати у б. разреду применом програмиране наставе уз помоћ компјутера.
- Избор узорка школе за истраживање (Е и К групе).
- Избор узорка ученика б. разреда (Е и К групе).

Метода теоријске анализе је коришћена и за припрему, сакупљање и обраду података који су се односили на:

- Општи успех ученика на крају првог полугодишта б. разреда (Е и К групе).

- Успех ученика из биологије на крају првог полугодишта 6. разреда (Е и К групе).
- Утврђивање времена провођења експеримента.
- Избор наставних метода, експерименталних фактора и модела истраживања.
- Избор техника и инструмената истраживања.

4.7.2. Експериментална метода – дидактички експеримент са паралелним групама

Основна карактеристика експерименталног педагошког истраживања је да се њиме испитује ефикасност образовно-васпитног рада. „У експерименту се увек сусрећемо са поступком и ефектом тог поступка, тј. са неком појавом (знањем, вештином, ставовима) која је у већој или мањој мери зависна од поступка који је требао изазвати ту појаву“ (Банђур и Поткоњак, 1999).

Како је задатак овог истраживања био утврдити ефикасност примене програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера у основној школи у односу на уобичајену, традиционалну наставу, у овом истраживању је примењена експериментална метода и то експеримент са паралелним групама. Ова метода експеримента у односу на друге има одређене предности које се огледају у следећем:

- „а) нема опасности да ранији чинилац делује на каснији јер се оба уводе симултано у разним групама;
- б) нема опасности деловања разлике у наставном садржају на којој почива ток експеримента јер је садржај исти;
- в) нема ни опасности деловања разлика у мерним инструментима јер су и они у обе групе исти“ (Банђур и Поткоњак, 1999).

У овом истраживању паралелне групе су била паралелна одељења истог (6.) разреда из три основне школе („Ђура Даничић“, „Вук Караџић“ и „Петефи Шандор“) у Новом Саду, чија је уједначеност по одређеним критеријумима установљена како би се обавило експериментално истраживање. У одељењима контролне групе наставни рад је био у складу са постојећим, уобичајеним, традиционалним моделом реализације наставне подтеме Хордати. Ова група служила је контроли односно установљавању вредности поступака који се примењују у другој групи. У експерименталним одељењима, ученици су усвајали исте садржаје применом програмиране наставе уз помоћ компјутера. Анализом резултата у контролним и експерименталним одељењима по завршетку истраживања сагледане су разлике између група.

4.7.3. Методе педагошке статистике

За статистичку обраду података добијених на тестовима знања (иницијалном тесту, финалном тесту и ретесту) и анкетама коришћен је програмски пакет SPSS 14.0. У истраживању су анализирани статистички параметри: аритметичка средина (AS), стандардна девијација (SD) и стандардна грешка (SE). За утврђивање повезаности две варијабле коришћен је t – тест (t) уз праг значајности $p= 0.05$ као и коефицијент корелације (r). Величина (интензитет) ефекта независне варијабле на зависну добијена је израчунавањем ета корелације (η).

Резултати истраживања приказани су табеларно и графички.

4.8. Технике и инструменти истраживања

У току примене појединих истраживачких метода неопходно је било користити одређене истраживачке технике како би се што успешније реализовали циљ и задаци истраживања, и што ефикасније и рационалније применили истраживачки инструменти.

У овом истраживању примењене су *технике* тестирања, анкетања и скалирања.

Инструменти који су конструисани и примењени у истраживању су:

- Иницијални тест – тест утврђивања претходног знања и умења ученика Е и К групе из биологије, пре увођења експерименталног фактора.
- Финални тест – тест испитивања знања и умења ученика Е и К групе из биологије након увођења експерименталног фактора.
- Ретест – тест испитивања трајности знања и умења ученика Е и К групе 90 дана након финалног тестирања.
- Анкета за ученике експерименталне групе о примени програмиране наставе уз помоћ компјутера током реализације садржаја наставне подтеме Хордати.
- Анкета за наставнике биологије основне школе о значају и примени програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије.

4.8.1. Иницијални тест

Претходна знања ученика обе групе (експерименталне и контролне) су мерена иницијалним тестом знања, са циљем њиховог уједначавања.

Иницијални тест се односио на садржаје из претходно обрађених наставних тема Увод, Празиотиње и дела наставне теме Царство животиња (завршно са реализацијом наставне јединице Бодљокошци – животни простор, начин живота, грађа, разноврсност и значај). Добро познавање овог градива је предуслов за успешан рад ученика, разумевање и усвајање садржаја другог дела наставне теме Царство животиња односно наставне подтеме Хордати.

Максималан број поена који се могао освојити на иницијалном тесту знања био је 100 и обухватао је питања која су била груписана у три когнитивна домена (нивоа):

а) Познавање чињеница – ниво I је садржао три различита типа питања: *Заокружи слово испред тачног одговора, Допуни реченице речима које недостају и Среди податке*. У оквиру I нивоа максималан број поена је био 30.

б) Разумевање појмова – ниво II је такође садржао три различита типа питања али на вишем когнитивном домену: *Напиши стручне називе за следеће исказе, Среди податке и Повежи појмове са одговарајућим тврдњама*. У оквиру II нивоа максималан број поена је био 40.

в) Анализа и резоновање – ниво III је обухватио једну групу питања *Среди податке на највишем когнитивном домену*. У оквиру III нивоа максималан број поена је био 30.

Иницијални тест и његово решење дати су у Прилогу 8.1.

4.8.2. Финални тест и ретест

Финални тест (који се користио и као ретест) односио се на садржаје из наставне подтеме Хордати која је обрађена током педагошког експеримента. *Финални тест* је дат након реализоване наставне подтеме Хордати у циљу анализе усвојености наставних садржаја и процене ефеката примењених модела учења у Е и К групи након реализованог

истраживања, док је *ретест* дат 90 дана након финалног теста са циљем сагледавања трајности усвојеног знања у Е и К групи из реализоване наставне подтеме.

Максималан број поена који се могао освојити на финалном тесту знања (односно ретесту) био је 100 и као у случају иницијалног теста обухватао је питања груписана у три когнитивна домена (нивоа):

а) Познавање чињеница – ниво I је садржао три различита типа питања: *Заокружи слово испред тачног одговора, Допуни реченице речима које недостају* и *Среди податке*. У оквиру овог I нивоа максималан број поена је био 30.

б) Разумевање појмова – ниво II је такође садржао три различита типа питања али на вишем когнитивном домену: *Напиши стручне називе за следеће исказе, Среди податке* и *Повежи појмове са одговарајућим тврдњама*. У оквиру овог II нивоа максималан број поена је био 40.

в) Анализа и резоновање – ниво III је обухватио једну групу питања *Среди податке* на највишем когнитивном домену. У оквиру III нивоа максималан број поена је био 30.

Финални тест (који је истовремено и ретест) и његово решење дати су у Прилогу 8.2.

Израдом иницијалног теста и финалног теста односно ретеста реализован је *други задатак* истраживања.

4.8.3. Анкета за ученике експерименталне групе

У одељењима експерименталне групе, након извршеног финалног тестирања ученика, спроведена је анкета о примени програмиране наставе уз помоћ компјутера током реализације садржаја наставне подтеме Хордати. Циљ анкете је био да ученици изнесу своје ставове и мишљења о оваквом начину рада у настави биологије. Њен циљ је такође био да се испита заинтересованост ученика за учење биологије применом компјутера (програмираног учења уз помоћ компјутера). Анкета је садржала питања: затвореног типа, отвореног типа и са скалом ставова (Прилог 8.3).

На *питања затвореног типа* ученици су имали могућност одабирања једног од неколико понуђених одговора. У оквиру *питања отвореног типа*, од ученика се захтевало да на постављено питање дају конструктиван одговор. „Скала ставова је директна техника која се састоји од низа позитивних или негативних тврдњи о објекту става у анкети (упитнику)“ (<http://www.socialresearchmethods.net/kb/scallik.php>). У овом истраживању скала ставова за ученике експерименталне групе је конструисана по узору на тростепену Ликертову сумациону скалу у оквиру које су испитаници (ученици Е групе) изражавали своје слагање или неслагање. Категорије става се крећу од потпуно негативног става (*не слажем се*), преко неутралног (*нисам сигуран*), до потпуно позитивног става тј. слагања (*слажем се*) у свакој појединачној тврдњи. У оквиру сваке појединачне тврдње ученик је могао бирати само један одговор односно став. Сваки тај одговор се бодује на одговарајући начин, а онда се сабирањем бодова за сваку тврдњу добија укупан скор који изражава став ученика, у одређеној мери позитиван или негативан према објекту става.

Анкета за ученике Е групе није била анонимна због испитивања везе између ставова ученика о програмираном учењу уз помоћ компјутера и њиховог укупног постигнућа на финалном тесту.

4.8.4. Анкета за наставнике биологије основне школе

Анкета за наставнике биологије основне школе имала је за циљ да се добију и сагледају њихови ставови и мишљења о значају и примени програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије, али и конкретно у реализацији наставне подтеме Хордати. Циљ анкете је такође био да се испита општи однос наставника према примени различитих наставних средстава у настави биологије као и заинтересованост за примену компјутера у њиховом наставном раду. Анкета је садржала питања: затвореног типа, отвореног типа и са скалом ставова (Прилог 8.4).

Скала ставова за професоре биологије је конструисана по узору на петостепену Ликертову сумациону скалу у оквиру које су испитаници (наставници биологије) изражавали своје слагање или неслагање. Степени слагања односно неслагања на скали су били: *уопште се не слажем, углавном се не слажем, нисам сигуран, углавном се слажем и потпуно се слажем*. Добијени одговори су бодовани зависно од степена слагања са тврдњом, што нам је омогућило да сагледамо и анализирамо које особине програмираног учења уз помоћ компјутера истичу наставници биологије и да ли постоји статистички значајна разлика између појединих њихових ставова.

4.9. Узорак истраживања

С обзиром на сложеност предмета овог истраживања, а посебно с обзиром на формулисани циљ истраживања и одабране истраживачке методе, експеримент је реализован на узорку од укупно 214 ученика из три основне школе у Новом Саду.

Експерименталну групу су чинили ученици три одељења 6. разреда из ОШ „Ђура Даничић“ (VI_1 – 25 ученика, VI_2 – 23 ученика и VI_3 – 21 ученик) и два одељења из ОШ „Вук Караџић“ (VI_1 – 20 ученика и VI_2 – 17 ученика). Дакле, експериментални фактор (програмирано учење биологије уз помоћ компјутера) је спроведен у пет одељења 6. разреда на узорку од укупно 106 ученика.

Контролну групу су чинили ученици пет одељења 6. разреда из ОШ „Петефи Шандор“ (VI_1 – 22 ученика, VI_2 – 25 ученика, VI_3 – 20 ученика, VI_4 – 19 ученика, VI_5 – 22 ученика). Дакле, контролну групу ученика, у којој се настава биологије одвијала на традиционалан начин, је чинило укупно 108 ученика.

Експерименталну групу су чинили ученици из две основне школе због немогућности да се обезбеди потребан број компјутера и у исто време довољан број ученика у једној школи, јер је било неопходно да сваки ученик у експерименталној групи ради самостално.

4.10. Експериментални фактори и модели истраживања

Реализација наставне подтеме Хордати одвијала се применом два различита модела рада у Е и К групи (Табела 3).

Табела 3. Експериментални фактори и модели истраживања

Модел	Тип часа	Врста наставе и облик рада	Број одељења и број ученика	Школа
M₁	Обрада градива (12*)	– Програмирана настава уз помоћ компјутера; – Индивидуални облик рада.	5 одељења 106 ученика	ОШ „Ђура Даничић“ и ОШ „Вук Караџић“
	Реализација вежбе (1*)	– Програмирана настава уз помоћ наставног листића; – Групни облик рада.		
	Утврђивање градива (5*)	– Традиционална настава; – Фронтални облик рада.		
M₂	Обрада градива (12*), Реализација вежбе (1*) Утврђивање градива (5*)	– Традиционална настава; – Фронтални облик рада.	5 одељења 108 ученика	ОШ „Петефи Шандор“

*Часови предвиђени за реализацију одређеног типа часа

Према Наставном програму за 6. разред основне школе (*Службени гласник – Просветни гласник*, 5, 2008), наставна подтема Хордати обрађује се током 19 часова и укључује реализацију 12 наставних јединица, једну експерименталну вежбу, пет часова утврђивања градива и један час систематизације градива.

Модел M₁ је примењен у експерименталној групи ученика 6. разреда у основним школама „Ђура Даничић“ и „Вук Караџић“ у Новом Саду. Обрада свих 12 наставних јединица се одвијала у компјутерској учионици програмираном наставом уз помоћ компјутера. У учионици је број радних места и компјутера био исти као и број ученика, што је омогућило индивидуалан рад ученика на компјутеру. Реализација вежбе се одвијала у кабинету за биологију програмираном наставом уз помоћ наставног листића, групним обликом рада и применом лабораторијско-експерименталне наставне методе. Часови на којима је утврђивано градиво су реализовани у кабинету за биологију применом фронталног облика рада, вербално-текстуалним и демонстративно-илустративним наставним методама.

Модел M₂ је примењен у контролној групи ученика 6. разреда основне школе „Петефи Шандор“. Обрада новог градива, реализација експерименталне вежбе и утврђивање свих наставних јединица које су предвиђене у оквиру наставне подтеме

Хордати реализовани су у кабинету за биологију фронталним обликом рада и применом вербално-текстуалних и демонстративно-илустративних наставних метода.

4.11. Пројекат експерименталног истраживања

Пројекат експерименталног истраживања приказан је на Схеми 6.

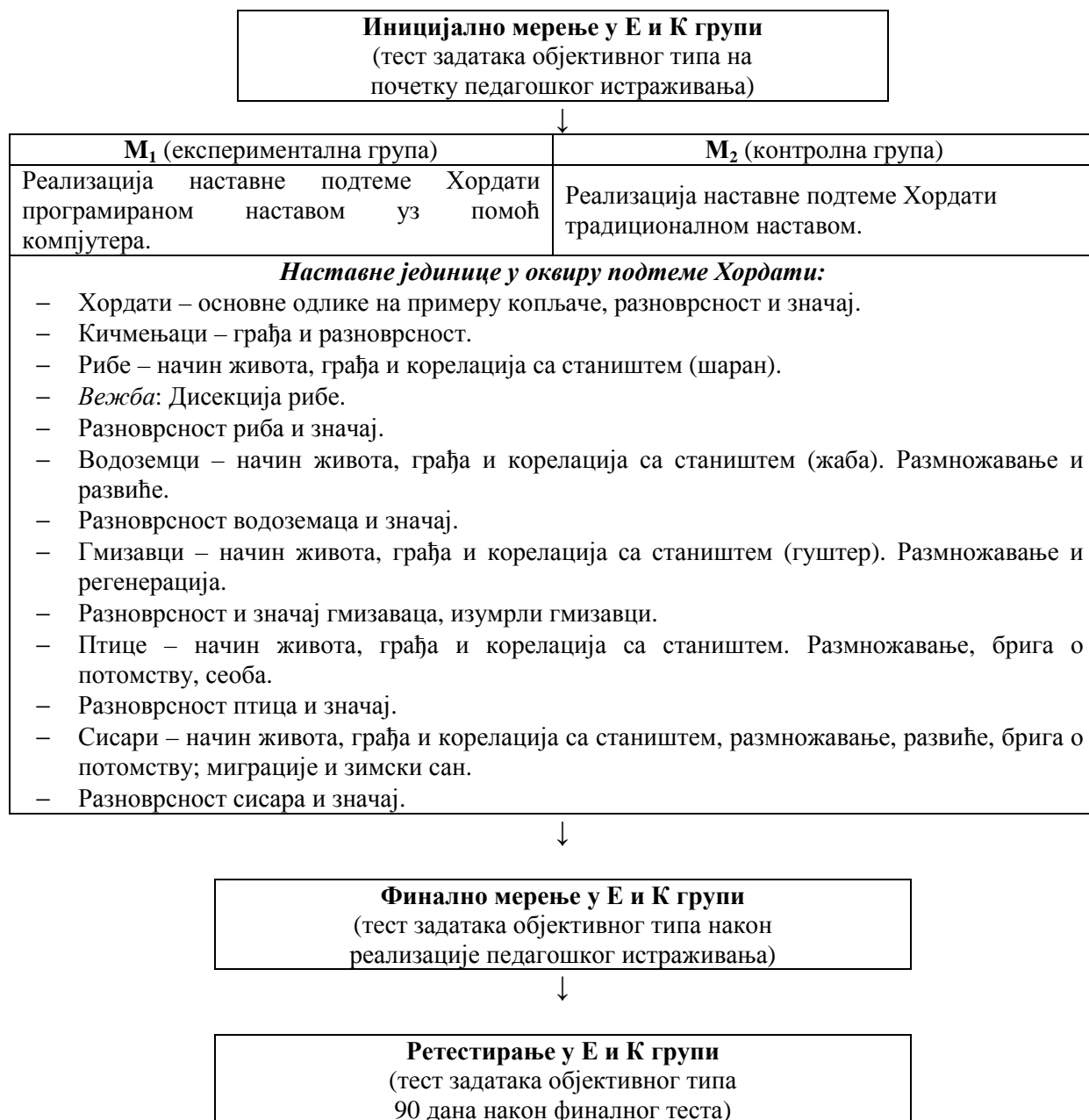


Схема 6. Реализација експерименталног истраживања

4.12. Време провођења педагошког експеримента

Експериментално истраживање у оквиру израде ове докторске дисертације реализовано је током школске 2009/10. године и по етапама је обухватало: иницијално тестирање ученика Е и К групе, реализацију педагошког експеримента у обе групе, финално тестирање истих ученика, анкетање ученика Е групе, ретестирање ученика Е и К групе и анкетање наставника биологије.

- Иницијално тестирање ученика Е и К групе спроведено је 01. 03. 2010. године.
- Реализација педагошког експеримента одвијала се током марта, априла и маја 2010. године паралелно у Е и К групи.
- Финално тестирање ученика Е и К групе реализовано је 17. 05. 2010. године.
- Анкетање ученика Е групе о примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера обављено је 24. 05. 2010. године.
- Ретестирање ученика Е и К групе реализовано је 05. 09. 2010. године.
- Анкетање наставника биологије основне школе извршено је током септембра и октобра 2010. године.

4.13. Методичка упутства за обраду садржаја из биологије у експерименталној групи ученика

Пре почетка педагошког истраживања извршене су припреме наставника и ученика експерименталних одељења, које су биле неопходне за његово успешно и квалитетно извођење.

4.13.1. Припрема наставника

Стручна и методичка оспособљеност наставника је један од најважнијих услова успешне организације и извођења наставног процеса. Због тога је веома важна припрема наставника која се при обради наставне подтеме Хордати применом програмиране наставе уз помоћ компјутера састојала у следећем:

- детаљно проучавање стручне литературе за реализацију планираних наставних јединица;
- проучавање методичке литературе и избор адекватног наставног модела (програмирана настава уз помоћ компјутера) и облика рада (индивидуални облик рада);
- израда писаних припрема за обраду наставних јединица из подтеме Хордати;
- упознавање са радом и могућностима програма Adobe Flash;
- израда образовног софтвера са програмираним садржајем за обраду комплетне наставне подтеме Хордати;
- израда наставног листића по моделу програмиране наставе за реализацију експерименталне вежбе;
- израда наставних листића са питањима за понављање сваке обрађене наставне јединице;
- договор са наставником биологије који је обрадио исте садржаје из биологије у К групи.

4.13.2. Припрема ученика

Поред припреме наставника, пре почетка педагошког истраживања извршена је и одговарајућа припрема ученика експерименталних одељења. Њима је објашњена суштина истраживања у којем учествују, што су они са одушевљењем прихватили.

Припрема ученика се састојала од:

- договора о реализацији наставне подтеме Хордати у компјутерској учионици;
- упознавања са програмом тј. образовним софтвером у којем је програмиран садржај за реализацију 12 наставних јединица из наставне подтеме Хордати програмираном наставом.

Програм израђен у сврху овог истраживања није захтевао предзнање ученика из наставног предмета Информатика и рачунарство.

4.13.3. Преглед етапа коришћења образовног софтвера у експерименталној групи ученика на часовима биологије

За потребе реализације *првог задатка* ове докторске дисертације израђен је образовни софтвер *Хордати* по моделу програмиране наставе уз помоћ компјутера, који је у експерименталној групи ученика 6. разреда служио као комплетна замена за уџбеник биологије који су ученици претходно користили током школске године (Букуров и сар., 2008). У образовном софтверу језик и стил текстуалног дела су у потпуности прилагођени узрасту ученика. Коришћење стручних израза сведено је на минимум а нови и непознати изрази су разумљиво и прецизно објашњени. Са циљем лакшег памћења и разумевања знања градива софтвер је богато илустрован. Сва обележавања на сликама су на ћириличном писму, као и софтвер у целини. Детаљна структура овог софтвера је приказана у поглављу 3.6.1. у опису његовог интерфејса.

Ток часова на којима је наставна подтема Хордати обрађивана програмираном наставом уз помоћ компјутера, коришћењем образовног софтвера, се састојао од неколико етапа или корака:

КОРАК 1. Покретање софтвера и отварање наставне јединице која се обрађује на часу

Први корак ученика на часу је да након покретања софтвера, помоћу дугмета „Старт“ које се налази на његовом насловном слајду једним левим кликом миша отвори списак од 12 наставних јединица које обухвата наставна подтема Хордати. Када се ученику отвори слајд са списком лекција, одабиром наставне јединице која је предвиђена за обраду на датом часу отвара му се слајд са следећих 6 одељака: Градиво, Завршни тест, Преглед градива, Галерија слика, За оне који желе да знају више и Речник појмова.

КОРАК 2. Читање и усвајање Градива наставне јединице која се обрађује на часу

Други корак на часу је да сваки ученик отвори Градиво наставне јединице и прочита и усвоји информације које оно обухвата. Градиво сваке наставне јединице обухвата од 6 до 9 информација које ученик усваја постепено једну за другом, сопственим темпом рада. Током изучавања Градива након сваке информације ученик има задатак али и обавезу да одговори на питања чијим решавањем проверава и примењује стечено знање. На овај начин је максимално искоришћена предност програмиране наставе, која се огледа у томе да ученик у току самог рада при сваком кораку добија информацију о успешности свог рада, а не тек након њега. Док ученици самостално

читају информације и одговарају на постављена питања на компјутеру наставник прати њихов рад.

КОРАК 3. Решавање Завршног теста

Након прочитаног и савладаног Градива, следи трећи корак се односи на самосталну проверу знања комплетне наставне јединице решавањем Завршног теста. Након сваког решеног задатка у Завршном тесту ученик добија информацију о исправности одговора. Без обзира на тачност решеног задатка ученик аутоматски прелази на решавање следећег задатка што значи да у Завршном тесту ученик нема могућност исправке. Овај поступак се понавља до краја теста када му се приказује укупан број прикупљених бодова на тесту али и оцена знања из обрађене наставне јединице. Уколико је ученик задовољан својим знањем и својом оценом и ако сматра да је усвојио градиво у довољној мери, он ће прећи на савладавање четвртог корака на часу. Ученик који није задовољан са степеном усвојености прочитаног градива, поново ће га темељно прочитати и проучити.

КОРАК 4. Прегледање Галерије слика

Четврти корак на сваком часу обраде градива је прегледање Галерије слика. У Галерији слика ученици гледају још једном слике које прате градиво, али и нове слике које се не налазе у одељку Градиво. На овај начин ученици могу да уоче поједине детаље у анатомији животињског тела, а тиме и сличности и разлике између појединих група животиња.

КОРАК 5. Дискусија

У завршном делу часа (15 минута до краја часа) наставник прекида рад ученика на компјутеру без обзира на корак до којег су они стигли и води дискусију са њима. Постављањем проблемских питања наставник сагледава степен савладаности и разумевања обрађене наставне јединице.

КОРАК 6. Домаћи задатак

Сви ученици Е групе су на почетку експерименталног истраживања добили електронску верзију образовног софтвера како би га могли користити и код куће за домаћи рад, учење и понављање наставног садржаја. Један од домаћих задатака је био да се препишу тезе из Прегледа градива у свеску и на тај начин још једном сагледа суштина обрађене наставне јединице. Овај одељак је посебно значајан за слабије ученике односно ученике скромнијих способности који у мноштву информација тешко издвајају битно од небитног. Ученицима који имају већа интересовања за биологију софтвер нуди могућност читања занимљивости о одређеној групи животиња, које се налазе у одељку За оне који желе да знају више.

Оваквом реализацијом наставног садржаја применом програмиране наставе уз помоћ компјутера запажено је велико интересовање ученика за овакав вид наставе биологије. Они су лако савладали коришћење софтвера, тако да је рад у експерименталној групи текао без икаквих проблема. Неки ученици су напредовали брже од других чиме је остварен принцип индивидуализације у настави. Оно што је такође уочено је да су и ученици који до тада нису били заинтересовани за биологију постали веома активни на овим часовима. Дакле, софтвер је заинтересовао и мотивисао ученике за учење биологије што је и био његов основни циљ.

4.14. Преглед писаних припрема за реализацију садржаја наставне подтеме Хордати у експерименталној групи ученика

У овом поглављу даћемо преглед писаних припрема које су коришћене током педагошког истраживања у експерименталној групи ученика за реализацију наставне подтеме Хордати применом програмиране наставе уз помоћ компјутера. Писане припреме укључују поред општих методичких података и приказ образовног софтвера Хордати, и то одељка Градиво за сваку наставну јединицу обухваћену овом подтемом.

4.14.1. Хордати – основне одлике на примеру копљаче, разноврсност и значај

Наставни предмет:	Биологија
Наставна тема:	Царство животиња
Наставна подтема:	Хордати
Наставна јединица:	Хордати – основне одлике на примеру копљаче, разноврсност и значај
Тип часа:	Обрада новог градива
Облик рада:	Индивидуални и фронтални
Образовни задаци:	Ученик треба да: – усвоји знања о основним одликама хордата; – упозна животни простор, спољашњу и унутрашњу грађу копљаче; – научи поделу и еволутивни настанак хордата.
Функционални задаци:	– Оспособљавање ученика да разумеју природну променљивост и поступност у развоју организма; – Развијање свести о еволутивном напретку у грађи тела хордата; – Развијање способности повезивања чињеница и логичког закључивања.
Васпитни задаци:	– Развијање интересовања за разноврсност живог света.
Наставне методе:	Вербално-текстуалне, демонстративно-илустративне и методе самосталног рада ученика
Посебне врсте наставе:	Програмирана настава уз помоћ компјутера
Наставна средства и помагала:	Компјутер, образовни софтвер
Наставни објекат:	Компјутерска учионица
Литература за ученике:	– Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија 6: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.
Литература за наставника:	– Калезић, М., Томовић, Љ. (2005): <i>Хордати</i> , Биолошки факултет, Београд. – Костић, Д. (2007): <i>Практикум из упоредне анатомије и систематике хордата</i> , Студио Верис, Нови Сад. – Петров, Б., Калезић, М., Коњевић, Р. (2003): <i>Биологија за други разред гимназије општег смера</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.

	<ul style="list-style-type: none"> – Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): <i>Методика наставе биологије</i>, Природно-математички факултет, Нови Сад. – Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): <i>Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије</i>, Природно-математички факултет, Нови Сад. – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i>, БИГЗ школство, Београд. – Букуров, Н. (2008): <i>Радна свеска б: уз уџбеник биологије за шести разред основне школе</i>, БИГЗ школство, Београд.
--	---

Ток часа:

КОРАК 1. Упознавање ученика са новим начином рада на часу биологије

На почетку часа наставник даје неопходне инструкције ученицима за реализацију наставне подтеме *Хордати* програмираном наставом уз помоћ компјутера:



Образовни софтвер који си добио проучаваћеш самостално. Помоћу њега ћеш стећи знање о различитим групама животиња (копљачама, рибама, водоземцима, гмизавцима, птицама и сисарима), њиховом начину живота, грађи и функцији различитих органа, као и њиховим значајем на Земљи. Градиво за сваку наставну јединицу је подељено на мање делове тзв. информације. Након сваке информације биће ти постављени задаци, чији се одговори налазе у претходно прочитаној информацији. Да би тачно одговорио на сва постављена питања, мораш темељно и полако да прочиташ информацију. Када даш тачан одговор на постављено питање, следиће ти ново питање или нова информација. Уколико одговориш нетачно на постављено питање, отвориће ти се нови слајд са додатним објашњењима како би схватио где си погрешно, а затим и обавеза да још једном пажљивије прочиташ исту информацију и потом одговориш на исто питање. Овај поступак ће се понављати до последње информације у Градиву.



КОРАК 2. Самосталан рад ученика на програмираном материјалу

Ученици читају информације и решавају задатке дате у оквиру одељка *Градиво* из прве наставне јединице *Хордати* – основне одлике на примеру копљаче, разноврсност и значај. За то време наставник прати рад ученика.









Садржај програмираног материјала, Градива

ИНФОРМАЦИЈА 1 И ЗАДАТАК 1

<p>1 <small>ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - опште одлике на примеру кобљаче, развојног хордаја / Градиво</small></p> <p style="text-align: right;">ИНФОРМАЦИЈА 1.</p> <p>ОПШТЕ ОДЛИКЕ ХОРДАТА - СКЕЛЕТНИ ОРГАН</p> <p>Тип хордата обухвата најсложеније животињске организме, укључујући и човека. Најзначајнија карактеристика овог типа је присуство хорде - унутрашњег органа који даје организму потпору и чврстину. Управо због присуства хорде, цела група животиња је добила назив Хордати.</p> <p>Хорда је смештена на леђној страни тела и она код неких организама постоји у току читавог живота, док код већине постоји само у ембрионалном периоду развића.</p>	<p>1 <small>ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - опште одлике на примеру кобљаче, развојног хордаја / Градиво</small></p> <p style="text-align: right;">ЗАДАТАК 1.</p> <p>Одабери тачан одговор.</p> <p>1. Хорда је орган који се јавља код:</p> <p>A бескичмењака</p> <p>B хордата</p> <p>B свих животиња</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Бескичмењак (кишна злиција)</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Хордај (гаждевњак)</i></p> </div> </div>
<i>Информација 1</i>	<i>Задатак 1 – Питање 1</i>

<p>1 <small>ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - опште одлике на примеру кобљаче, развојног хордаја / Градиво</small></p> <p>2. Хорда је еластичан орган који организму даје:</p> <p>A одређени облик</p> <p>B величину</p> <p>B чврстину и потпору</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  </div>	<p>1 <small>ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - опште одлике на примеру кобљаче, развојног хордаја / Градиво</small></p> <p>3. Да ли код свих хордата, хорда постоји у току читавог живота:</p> <p>A да</p> <p>B не</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  </div>
<i>Задатак 1 – Питање 2</i>	<i>Задатак 1 – Питање 3</i>

ИНФОРМАЦИЈА 2 И ЗАДАТАК 2

<p>2 <small>ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - опште одлике на примеру кобљаче, развојног хордаја / Градиво</small></p> <p style="text-align: right;">ИНФОРМАЦИЈА 2.</p> <p>ОПШТЕ ОДЛИКЕ ХОРДАТА - НЕРВНИ СИСТЕМ</p> <p>Друга карактеристика хордата је цеваст нервни систем. Цеваст нервни систем је систем изграђен од нервних ћелија груписаних у једну цев. Присетите се какав је био нервни систем бескичмењака. На следећим сликама је приказан нервни систем код разних група бескичмењака и хордата.</p> <div style="display: grid; grid-template-columns: repeat(4, 1fr); gap: 5px;"> <div style="text-align: center;">  <p><small>ДУПЛАРИ</small> МРЕЖАСТ НЕРВНИ СИСТЕМ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><small>ПЛОСНАТИ ОРГАНИ</small> ВРПЧАСТ НЕРВНИ СИСТЕМ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><small>ПРСТНАСТИ ОРГАНИ</small> ДЕСТВЧАСТ НЕРВНИ СИСТЕМ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><small>СТАВАЦИ</small> ДЕСТВЧАСТ НЕРВНИ СИСТЕМ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><small>МЕКУШЦИ</small> ГАНГЛИОНЕРАН НЕРВНИ СИСТЕМ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><small>КОДЛИКОЦИ</small> ДИФУЗНО - ВРПЧАСТ НЕРВНИ СИСТЕМ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><small>ЧОВЕК</small> ЦЕВАСТ НЕРВНИ СИСТЕМ</p> </div> </div>	<p>2 <small>ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - опште одлике на примеру кобљаче, развојног хордаја / Градиво</small></p> <p style="text-align: right;">ЗАДАТАК 2.</p> <p>Одабери тачан одговор.</p> <p>1. Нервни систем хордата је:</p> <p>A мрежаст</p> <p>B врпчаст</p> <p>B цеваст</p> <p>Г ганглионеран</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  </div>
<i>Информација 2</i>	<i>Задатак 2 – Питање 1</i>

2. Цеваст нервни систем је нервни систем израђен од:

- А нервних ћелија које су груписане у вршце
- Б нервних ћелија које су груписане у једну цев
- В нервних ћелија неправилно распоређених по телу и повезаних у мрежу
- Г нервних ћелија које су груписане у међусобно повезане ганглије

Задатак 2 – Питање 2

3. На основу присуства специфичног нервног система, смести организме у одговарајућа поља.

МРЕЖАСТ НЕРВНИ СИСТЕМ	ДЕЛТВИЧАСТ НЕРВНИ СИСТЕМ	ГАНГЛИОНЕРАН НЕРВНИ СИСТЕМ	ЦЕВАСТ НЕРВНИ СИСТЕМ
			

ПОТВРДИ

Задатак 2 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 3 И ЗАДАТАК 3

ИНФОРМАЦИЈА 3.
ОПШТЕ ОДЛИКЕ ХОРДАТА - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ДИСАЊЕ

Присети се дисајних органа код бескичмењака. На следећим сликама су приказани органи за дисање код кишне глисте, пужа, речног рака и инсекта.

 КОЖА КИШНА ГЛИСТА	 "ПЛУЋА" (КОНСТАНА ПУЋА) ПУЖ
 УНУТРАШЊЕ ШКРГЕ РЕЧНИ РАК	 ТРАХЕЈА ИНСЕКТИ

Информација 3 – први слајд

Органи за дисање хордата, шкрге код водених организама и плућа код копнених и неких водених организама (делфина, китова), настају од израштаја предњег црева (шкржног црева) у току раног развића животиње. На следећим сликама су приказани дисајни (респираторни) органи код кичмењака.

 ШКРГЕ РИБЕ	 ПЛУЋА ВОДОЗЕМЦИ	 ПЛУЋА ГМИЗАВЦИ
 ПЛУЋА ВАЗДУШНЕ КЕСЕ ПТИЦЕ	 ПЛУЋА СИСАРИ	 ПЛУЋА

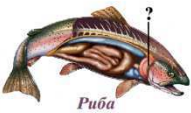
Информација 3 – други слајд


ЗАДАТАК 3.


Одабери тачан одговор.

1. Органи за дисање хордата су:

- А искључиво плућа
- Б искључиво шкрге
- В трахеје
- Г плућа и шкрге


Риба


Корњача


Жаба

Задатак 3 – Питање 1

2. Права плућа постоје код:

- А копнених организама
- Б водених организама
- В водених и копнених организама


Сисар


Гмизавци


Птица


Сисар

Задатак 3 – Питање 2

ИНФОРМАЦИЈА 4 И ЗАДАТАК 4

<p>4 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на билатерално кривичко, радијалној симетрији / Грађина</p> <p>ИНФОРМАЦИЈА 4.</p> <p>ОПШТЕ ОДЛИКЕ ХОРДАТА - СИМЕТРИЈА ТЕЛА</p> <p>На сликама су приказани различити типови симетрије тела код бескичмењака. Присети се још неколико бескичмењака за сваки тип симетрије.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>АСИМЕТРИЈА ТЕЛА</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ЗРАЧНА СИМЕТРИЈА</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ДВОБОЧНА СИМЕТРИЈА</p> </div> </div>	<p>4 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на билатерално кривичко, радијалној симетрији / Грађина</p> <p>Сви хордати су двобочне или билатералне симетрије тела. Подсетићемо те да је кроз тело ових организама могуће повући три равни, али при том само једна раван симетрије дели тело на две једнаке половине (леву и десну).</p> <p>Посматрај три равни на телу рибе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. раван дели тело на предњу и задњу половину 2. раван дели тело рибе на горњу и доњу половину и 3. раван симетрије дели тело на леву и десну половину (две једнаке половине). <div style="text-align: center;">  <p>БИЛАТЕРАЛНА (ДВОБОЧНА) СИМЕТРИЈА ТЕЛА</p> </div>
Информација 4 – први слајд	Информација 4 – други слајд

<p>4 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на билатерално кривичко, радијалној симетрији / Грађина</p> <p>ЗАДАТАК 4.</p> <p>Одабери тачан одговор.</p> <p>1. Симетрија тела хордата је:</p> <p><input type="radio"/> А) зрачна</p> <p><input type="radio"/> Б) сферична</p> <p><input type="radio"/> В) билатерална (двобочна)</p> <div style="text-align: center;">  <p>Симетрија тела хордаца</p> </div>	<p>4 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на билатерално кривичко, радијалној симетрији / Грађина</p> <p>2. Двобочна симетрија тела је такав облик грађе организама када:</p> <p><input type="radio"/> А) су основни органи распоређени по истом поретку са леве и десне стране тела</p> <p><input type="radio"/> Б) се кроз њихово тело може повући безброј равни симетрије</p> <p><input type="radio"/> В) кроз њихово тело није могуће повући ни једну раван која би их делила на симетричне делове.</p>
Задатак 4 – Питање 1	Задатак 4 – Питање 2

4 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на билатерално кривичко, радијалној симетрији / Грађина

3. На основу присуства специфичне симетрије тела, смести организме у одговарајућа поља.

<div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div> <p>АСИМЕТРИЧНО ТЕЛО</p> 	<div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div> <p>ЗРАЧНА СИМЕТРИЈА ТЕЛА</p>  <p>ПОТВРДИ</p>	<div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div> <p>ДВОБОЧНА СИМЕТРИЈА ТЕЛА</p> 
---	---	---

Задатак 4 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 5 И ЗАДАТАК 5

5 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прилику крвоточне, развојној хордаји / Грчаци

ИНФОРМАЦИЈА 5.

ОПШТЕ ОДЛИКЕ ХОРДАТА - КРВНИ СИСТЕМ

Крвни систем хордата је затвореног типа. Срце се код свих хордаја налази на тврбушној страни тела.

На следећим сликама је приказан по један представник бескичмењака који имају отворен и затворен крвни систем. Присети се још неколико бескичмењака који имају крвни систем отвореног и затвореног типа. Срце код бескичмењака се увек налази на леђној страни тела.

ОТВОРИ У СРЦУ
СРЦА
ОТВОРЕН КРВОТОК

ЛЕЂНИ КРВНИ СУД
СРЦА
ТРБУШНИ КРВНИ СУД
ЗАТВОРЕН КРВОТОК

Информација 5

5 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прилику крвоточне, развојној хордаји / Грчаци

ЗАДАТАК 5.

Одабери тачан одговор.

1. Крвни систем хордата је:

А отвореног типа

Б затвореног типа

Крвни систем хордаја

Задатак 5 – Питање 1

5 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прилику крвоточне, развојној хордаји / Грчаци

2. У затвореном крвном систему, крв се креће:

А у затвореном систему судова, не разливајући се по међућелијским просторима

Б кроз судове и међућелијске просторе

ПЛУЋНИ КАПИЛАРИ
ПРЕТКОМОРЕ
КОМОРЕ
КАПИЛАРИ У ТЕЛУ
Затворен крвоток њишца и сисара

Задатак 5 – Питање 2

5 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прилику крвоточне, развојној хордаји / Грчаци

3. Срце хордата се увек налази на:

А леђној страни тела

Б трбушној страни тела

СРЦЕ
Бескичмењак

СРЦЕ
Хордај

Задатак 5 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 6 И ЗАДАТАК 6

6 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прилику крвоточне, развојној хордаји / Грчаци

ИНФОРМАЦИЈА 6.

СИСТЕМАТИКА ХОРДАТА

Тип (коло) хордата обухвата три подтипа:

1. ПЛАШТАШИ
2. КОПЉАЧЕ
3. КИЧМЕЊАЦИ

1. **Плашћаша** имају хорду у ларвеном периоду. На слици је приказана ларва плашташа (асцидије). Уочите хорду и њен положај у односу на положај нервне цеви у телу асцидије.

НЕРВНА ЦЕВ ХОРДА
ЖДРЕЛО
Ларва плашћаша (асцидије)

Информација 6 – први слајд

6 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прилику крвоточне, развојној хордаји / Грчаци

2. **Копљаче** имају хорду током читавог животоа. На слици је приказана ларва амфиоксуса (копљасте рибице). Уочите хорду и њен положај у односу на нервну цев у телу амфиоксуса.

НЕРВНА ЦЕВ ХОРДА
ЖДРЕЛО
Ларва амфиоксуса

3. **Кичмењаци** (готово сви) имају хорду али само у најранијем (ембрионалном) периоду развића, а касније њу замењује кичма. На слици је приказан пуноглавац (ларва жабе).

НЕРВНА ЦЕВ ХОРДА
Ларва водоземца (пуноглавац)

Информација 6 – други слајд

6 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на примерку коњаче, плаштакши и кичмењак / Грцкино

На следећим сликама је приказан по један представник из све три групе хордата (плашташа, коњаче и хордата).



Плашћаш Коњача Кичмењак

Информација 6 – трећи слајд


6 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на примерку коњаче, плаштакши и кичмењак / Грцкино

ЗАДАТАК 6.

Одабери тачан одговор.

1. Типу хордата не припадају:

- А коњаче
- Б плаштаци
- В главоношци
- Г кичмењаци



Кичмењак Главоножаца

Задатак 6 – Питање 1

6 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на примерку коњаче, плаштакши и кичмењак / Грцкино

2. Већина кичмењака има хорду:

- А у ембрионалном периоду развића
- Б током читавог живота



Рибе Водоземци Гмизавци Пшце Сисари

Задатак 6 – Питање 2

6 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на примерку коњаче, плаштакши и кичмењак / Грцкино

3. Кичма замењује хорду код:

- А коњача
- Б плаштаци
- В кичмењака
- Г свих животиња




Рибе Водоземци Гмизавци Пшце Сисари

Задатак 6 – Питање 3

6 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на примерку коњаче, плаштакши и кичмењак / Грцкино

4. На следећој слици је приказан:



- А плаштаци
- Б коњача
- В кичмењак

Задатак 6 – Питање 4

ИНФОРМАЦИЈА 7

7 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прилику копчаке, развојној историји / Грчки

ИНФОРМАЦИЈА 7.

ПЛАШТАШИ

Плашташи су необичног изгледа и подсећају на бескичмењаке. На следећим сликама су приказане различите врсте плашташа.



РАЗЛИЧИТЕ ВРСТЕ ПЛАШТАША

Информација 7

ИНФОРМАЦИЈА 8 И ЗАДАТАК 8

8 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прилику копчаке, развојној историји / Грчки

ИНФОРМАЦИЈА 8.

КОПЉАЧА (амфиоксус) - станиште, кретање, нервни и чулни систем

Станиште - Амфиоксус је становник мора. Има полупрозрачно ребелико тело, кроз које се провиде унутрашњи органи (мишићи, црево, хорда, нервна цев).

На следећој слици је приказано полупровидно тело амфиоксуса у свом природном окружењу.




АМФИОКСУС У ПРИРОДНОЈ СРЕДИНИ

Информација 8 – први слајд

8 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прилику копчаке, развојној историји / Грчки

Кретање копчаке - Копљача плива (слично рибама) помоћу мишића који су груписани у пакетиће, који се пружају у низу дуж бокова тела. Иако копчака може да плива, она највећи део времена проводи заривена у песок или шљунак морског дна, што је приказано на следећој слици.



АМФИОКСУС ЗАРИВЕН У МОРСКОМ ДНУ

Нервни систем амфиоксуса је цеваст. Нервна цев се налази изнад хорде, која се код амфиоксуса задржава током читавог живота.

Информација 8 – други слајд

8 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прилику копчаке, развојној историји / Грчки

Чула - амфиоксус нема главу и очи. На прсталиким израштајима који окружују предусно удубљење налазе се чулне ћелије које имају улогу чула мириса. У кожи се налазе чулне ћелије за додир, а у зиду нервне цеви се налазе ћелије за пријем светлосних надражаја. Пријем светлосних дражи омогућава полупрозрачно тело.

На следећој слици су означени прсталики израштаји који уоквирују предусно удубљење, хорда и нервна цев. Посматрај положај нервне цеви, хорде и црева у телу амфиоксуса.



Унутрашња зграда амфиоксуса

Информација 8 – трећи слајд


8 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прилику копчаке, развојној историји / Грчки

ЗАДАТАК 8.

Одабери тачан одговор.

1. Копљача живи:

- А) у слатким водама
- Б) искључиво у морима
- В) у слатким и сланим водама



Копљача

Задатак 8 – Питање 1

8 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основни одлике на Црвену кољачу, развојениј сардини / Гренио

2. Нервни систем кољаче је:

А) мрежаст
 Б) цеваст
 В) ганглионеран

Унутрашња грађа кољаче

Задатак 8 – Питање 2

ИНФОРМАЦИЈА 9 И ЗАДАТАК 9

9 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основни одлике на Црвену кољачу, развојениј сардини / Гренио

ИНФОРМАЦИЈА 9.

КОЉАЧА (амфиоксус) - систем органа за варење и размену гасова

Систем органа за варење амфиоксуса почиње усним отвором који се даље наставља у црево, које у свом предњем делу има ждрело. Њега чине ждрелни (шкржни) луци између којих су ждрелни (шкржни) отвори. Ждрело је смештено у околждрелној дупљи. Ждрелни (шкржни) луци имају улогу у размени гасова.

Вода улази кроз ждрелне (шкржне) отворе, а избацује се преко отвора околждрелне дупље. Хранљиве честице унете са водом се издвајају и потискују кроз црево, у коме се обавља варење. Црево се завршава **аналним отвором**. Такође амфиоксус **размењује гасове и преко коже**.

Информација 9 – први слајд

9 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основни одлике на Црвену кољачу, развојениј сардини / Гренио

На следећој слици су представљени органи за дисање и варење код амфиоксуса (кољаче). Уочи органе који чине цревни систем и систем органа за размену гасова.

УНУТРАШЊА ГРАЂА АМФИОКСУСА

Информација 9 – други слајд

9 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основни одлике на Црвену кољачу, развојениј сардини / Гренио

ЗАДАТАК 9.

1. На следећој слици је приказана унутрашња грађа амфиоксуса. Смести органе у одговарајућа поља.

ЦЕРВНА ЦЕВ АНАЛНИ ОТВОР УСНИ ОТВОР ХОРДА ЖДРЕЛО ЦРЕВО
 ОКОЛЖДРЕЛНА ДУПЉА РЕП

ПОТВРДИ

Задатак 9 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 10 И ЗАДАТАК 10

10 ХОРЕДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прикратку коопљаче, развојној ларвици / Грчаци

ИНФОРМАЦИЈА 10.

КОПЉАЧА (амфиоксус) - крвни систем и систем органа за излучивање

Крвни систем коопљаче је **затвореног типа**. Амфиоксус *нема срце*. Крвни систем чине два суда, од којих се један (леђни) налази изнад, а други (трбушни) испод црева. Два крвна суда су повезана попречним крвним судовима, који подсећају на унутрашњу сегментираност и попречне крвне судове прстенастих црва.

На слици су приказани крвни судови амфиоксуса.



Информација 10 – први слајд

10 ХОРЕДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прикратку коопљаче, развојној ларвици / Грчаци

Систем органа за излучивање је у облику чланковито распоређених каналића - **нефридија**, слично као код кишне глисте.

Присети се органа за излучивање (метанефридија) кишне глисте и њиховог распореда у телу.



Информација 10 – други слајд

10 ХОРЕДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прикратку коопљаче, развојној ларвици / Грчаци


ЗАДАТАК 10.

Одабери тачан одговор.

1. Крвоток коопљаче је:

А) отворен

Б) затворен



Задатак 10 – Питање 1

10 ХОРЕДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прикратку коопљаче, развојној ларвици / Грчаци

2. Органи за излучивање коопљаче су:

А) бубрези

Б) Малпигијеве цевчице

В) нефридије

Задатак 10 – Питање 2

ИНФОРМАЦИЈА 11 И ЗАДАТАК 11

11 ХОРЕДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прикратку коопљаче, развојној ларвици / Грчаци

ИНФОРМАЦИЈА 11.

КОПЉАЧА (амфиоксус) - систем органа за размножавање

Копљача се **размножава полно**. Полови су раздвојени. Полне ћелије се избацују у воду преко отвора околждрелне дупље. **Оплођење је спољашње**. Оплођена јаја се развијају лебдећи у води. Из јаја се развија **ларва** која се преображава у одраслу јединку.

Развиће ларве је једна од особина која повезује бескичмењаке и хордајце.

Информација 11

11 ХОРЕДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на прикратку коопљаче, развојној ларвици / Грчаци

ЗАДАТАК 11.

Одабери тачан одговор.

1. Копљача се размножава:

А) полно

Б) бесполно

Задатак 11 – Питање 1

11 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на базику копљаче, радијарног симетрије / Градиво

2. Да ли у развићу копљаче постоји ларвени ступањ?

А) да

Б) не

Задатак 11 – Питање 2

ИНФОРМАЦИЈА 12

<p>12 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на базику копљаче, радијарног симетрије / Градиво</p> <p>ИНФОРМАЦИЈА 12. СЛИЧНОСТИ БЕСКИЧМЕЊАКА СА ХОРДАТИМА</p> <p>Неке особине које повезују бескичмењаке са хордајима су:</p> <p>1. Код бескичмењака је сегментираност тела спољашња и унутрашња, док је код хордата изражена унутрашња сегментираност тела. Унутрашња сегментираност тела код амфиоксуса се може уочити на распореду шкрга и шкржних прореза, распореду мишића и попречних крвних судова.</p> <p>2. Тело амфиоксуса је покривено једнослојним епидермисом што је одлика бескичмењака.</p>	<p>12 ХОРДАТИ / ХОРДАТИ - основне одлике на базику копљаче, радијарног симетрије / Градиво</p> <p>3. Ларва амфиоксуса је слична ларви бодљокожаца. Ларва амфиоксуса има трепље и двобочну симетрију тела, као и ларва бодљокожаца.</p> <p>4. Распоред нефридија код амфиоксуса је сличан као и код кишне глисте.</p>
<p>Информација 12 – први слајд</p>	<p>Информација 12 – други слајд</p>

КОРАК 3. Утврђивање наставне јединице

Након обраде градива, ученици отварају одељак *Завршни тест*, како би проверили усвојеност садржаја из комплетне наставне јединице тј. из свих информација. Ученици који на сва питања одговоре тачно, према њиховом избору отвориће линкове *Галерија слика* и *За оне који желе да знају више*, док они који начине грешке у току решавања теста поново ће прочитати градиво како би га боље савладали и успешније решили исти тест.

КОРАК 4. Дискусија

У завршном делу часа (10 минута до краја часа), наставник прекида рад ученика на компјутеру и покреће дискусију како би стекао увид у степен прочитаног и савладаног градива од стране ученика.

Кораци 3. и 4. се понављају на свим часовима обраде новог градива програмираном наставом уз помоћ компјутера, те их стога у наредним припремама нећемо понављати.

4.14.2. Кичмењаци – грађа и разноврсност

Наставни предмет:	Биологија
Наставна тема:	Царство животиња
Наставна подтема:	Хордати
Наставна јединица:	Кичмењаци – грађа и разноврсност
Тип часа:	Обрада новог градива
Облик рада:	Индивидуални и фронтални
Образовни задаци:	Ученик треба да: – усвоји знања о основним одликама кичмењака; – научи поделу и еволутивни настанак кичмењака.
Функционални задаци:	– Оспособљавање ученика да самостално запажају и разликују битне одлике кичмењака; – Развијање способности повезивања чињеница и логичког закључивања.
Васпитни задаци:	– Усвајање научног погледа на еволуцију животиња; – Развијање интересовања за разноврсност живог света; – Развијање позитивног односа према раду.
Наставне методе:	Вербално-текстуалне, демонстративно-илустративне и методе самосталног рада ученика
Посебне врсте наставе:	Програмирана настава уз помоћ компјутера
Наставна средства и помагала:	Компјутер, образовни софтвер, наставни листић
Наставни објекат:	Компјутерска учионица
Литература за ученике:	– Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија 6: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.
Литература за наставника:	– Калезић, М., Томовић, Љ. (2005): <i>Хордати</i> , Биолошки факултет, Београд. – Костић, Д. (2007): <i>Практикум из упоредне анатомије и систематике хордата</i> , Студио Верис, Нови Сад. – Петров, Б., Калезић, М., Коњевић, Р. (2003): <i>Биологија за други разред гимназије општег смера</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. – Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): <i>Методика наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): <i>Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија 6: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд. – Букуров, Н. (2008): <i>Радна свеска 6: уз уџбеник биологије за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.

Ток часа:

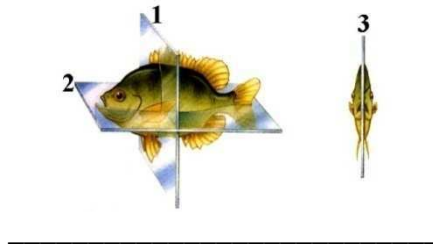
КОРАК 1. Понављање претходно обрађене наставне јединице

Ученици индивидуално решавају задатке на наставном листићу, да би потом фронтално излагали решења задатака. Тиме наставник добија сазнања о степену разумевања и усвојености знања о основним одликама хордата.

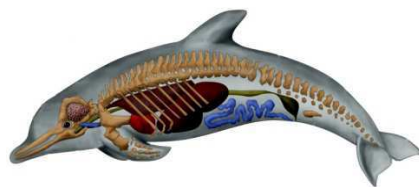
Изглед наставног листића

Одговори на питања.




1. Шта је хорда? _____
2. Код којих организама хорда постоји у току читавог живота? _____
3. Какав нервни систем имају сви хордати? _____
4. Наброј органе за дисање хордата. _____
5. На слици је приказана симетрија тела која одликује све хордате. Како се она назива? (Одговор упиши на линију испод слике)



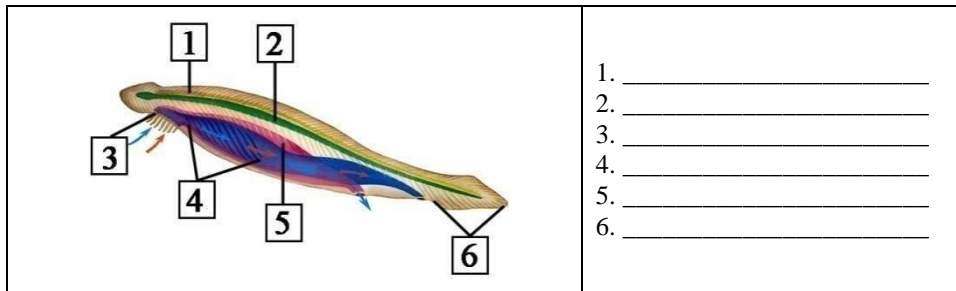
6. Какав је крвни систем хордата? _____
7. Обележи срце на слици делфина.



8. На којој страни тела се налази срце делфина? _____
9. Тип хордата обухвата три подтипа. Упиши њихове називе испод приказаних слика.

		
1. _____	2. _____	3. _____

10. Напиши називе органа амфиоксуса означене бројевима.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

КОРАК 2. Самосталан рад ученика на програмираном материјалу

Ученици читају информације и решавају задатке дате у оквиру одељка Градиво из друге наставне јединице *Кичмењаци – грађа и разноврсност*. За то време наставник прати рад ученика.

Садржај програмираног материјала, Градива

ИНФОРМАЦИЈА 1 И ЗАДАТАК 1

<p>1 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - грађа и разноврсност / Градиво</p> <p style="text-align: right;">ИНФОРМАЦИЈА 1.</p> <p>СИСТЕМАТИКА КИЧМЕЊАКА</p> <p>Тип Хордата, подтип Кичмењака обухвата неколико класа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. КОЛОУСТЕ 2. РИБЕ 3. ВОДОЗЕМЦИ 4. ГМИЗАВЦИ 5. ПТИЦЕ И 6. СИСАРИ 	<p>1 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - грађа и разноврсност / Градиво</p> <p>1 КОЛОУСТЕ се још називају и кичмењаци без вилице. Тело им је змијолико издужено, а усни отвор кружан и снабдевен зубићима. Захваљујући таквој грађи усног отвора, ове животиње се зубићима причвршћују за кожу рибе, пробијају је и хране се њиховом крвљу. Код њих се хорда задржава читавог живота, али се јављају и зачеци кичмених пршљенова. Представник је змијуљица.</p> <p>На следећој слици је приказан усни отвор змијуљице и њен паразитизам на риби.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>УСНИ ОТВОР ЗМИЈУЉИЦЕ</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>КОЛОУСТА ЗМИЈУЉИЦА КАО ПАРАЗИТ НА РИБИ</p> </div> </div>
<p style="text-align: center;"><i>Информација 1 – први слајд</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Информација 1 – други слајд</i></p>

<p>1 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - грађа и разноврсност / Градиво</p> <p>1 Рибе, водоземци, гмизавци, птице и сисари су кичмењаци са вилицама.</p> <p>На следећим сликама је приказан по један представник сваке класе кичмењака са вилицама.</p> <div style="display: grid; grid-template-columns: repeat(2, 1fr); gap: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>РИБА</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ВОДОЗЕМАЦ</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ГМИЗАВАЦ</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ПТИЦА</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>СИСАР</p> </div> </div>	<p>1 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - грађа и разноврсност / Градиво</p> <p>ЗАДАТАК 1.</p> <p>Одабери тачан одговор.</p> <p>1. На следећој слици су приказани:</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>А) чланковити црви</p> <p>Б) ваљкасти црви</p> <p>В) колоусте</p> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>
<p style="text-align: center;"><i>Информација 1 – трећи слајд</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Задатак 1 – Питање 1</i></p>

<p>1 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - трифа и разноморноски / Гуранио</p> <p>2. Да ли колоусте имају вилице?</p>  <p>Колоусија</p> <p>А да</p> <p>Б не</p>	<p>1 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - трифа и разноморноски / Гуранио</p> <p>3. Која од животиња које су приказане на сликама не припада кичмењацима?</p>  <p>Гуштер Жаба Хоботница Лабуд</p> <p>А гуштер</p> <p>Б жаба</p> <p>В хоботница</p> <p>Г лабуд</p>
<p>Задатак 1 – Питање 2</p>	<p>Задатак 1 – Питање 3</p>

1 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - трифа и разноморноски / Гуранио

4. Свако поље означава одговарајућу класу кичмењака. Смести животиње у одговарајућа поља (класе) према њиховој припадности.

РИБЕ	ВОДОЗЕМЦИ	ГМИЗАВЦИ	ПТИЦЕ	СИСАРИ
				

ПОТВРДИ

Задатак 1 – Питање 4

ИНФОРМАЦИЈА 2 И ЗАДАТАК 2

<p>2 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - трифа и разноморноски / Гуранио</p> <p>ИНФОРМАЦИЈА 2.</p> <p>КИЧМЕЊАЦИ - ОПШТЕ ОДЛИКЕ, СТАНИШТЕ, СКЕЛЕТНИ И КОЖНИ СИСТЕМ</p> <p>Кичмењаци представљају најбројнију и најразноврснију групу хордата. Живе у слатким и сланим водама, на копну а неке врсте могу и да лете.</p> <p>Добили су такав назив (кичмењаци) због присуства скелетног органа кичменице. Кичменица замењује хорду која постоји у раном ембрионалном развићу. Кичменица је састављена од кичмених пршљенова и обезбеђује телу чврстину и покретљивост. Кроз унутрашњост кичменице пружа се нежна и осетљива кичмена мождина која повезује мозак са свим деловима тела.</p> <p>КИЧМА = КИЧМЕНИЦА + КИЧМЕНА МОЖДИНА</p>	<p>2 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - трифа и разноморноски / Гуранио</p> <p>Хрскавичаве рибе (ајкуле и раже) и неке кошљорибе (кечига) имају кичменицу изграђену од хрскавичавог ткива, док је код свих осталих кичмењака изграђена од коштаног ткива.</p> <p>На следећим сликама је приказан хрскавичав скелет ајкуле и коштани скелет жабе и птице.</p>  <p>Хрскавичав скелет ајкуле Коштани скелет жабе Коштани скелет птице</p>
<p>Информација 2 – први слајд</p>	<p>Информација 2 – други слајд</p>

2

Скелет кичмењака је унутрашњи, за разлику од бескичмењака који имају спољашњи скелет.

На слици је приказан скелет кичмењака (мачке).

Скелет сисара (мачке)

Информација 2 – трећи слајд

2

Тело кичмењака је покривено **кожом** у којој настају рожне творевине - кожни деривати. Рожне творевине су нарочито добро развијене код копнених кичмењака (гмизаваца, птица и сисара) и имају заштитну улогу.

Рожне творевине су **ројне крљушти** (покривају тело гуштера и змија), **ројне плоче** (код корњача и крокодила), **перје** (код птица), **длаке** (код сисара), **канџе**, **нокти**, **копита**, **папци**, **рогови** и др.

У кожи разних група кичмењака су присутне и различите **жлезде** (слузне, мошусне, лојне, знојне и др).

Информација 2 – четврти слајд

2

На следећим сликама су приказане **ројне творевине** кичмењака.

РОЈНЕ КРЉУШТИ ЗМИЈЕ РОЈНЕ ПЛОЧЕ КОРЊАЧЕ КАНѢ ГУШТЕРА КАНѢ ПТИЦА

РОГОВИ ДИВОКОЗЕ ПЕРЈЕ ПТИЦА ДЛАКА ДАБРА КОСА ЧОВЕКА

Информација 2 – пети слајд

2

ЗАДАТАК 2.

Одабери тачан одговор.

1. Најразвијенији и најбројнији подтип хордата чине:

А) копљаче *Коиљача*

Б) кичмењаци

В) плаштаци *Плаштишаци*

Кичмењак

Задатак 2 – Питање 1

2

2. Кичмењаци живе:

А) искључиво на копну *Кичмењак*

Б) искључиво у води *Копњени кичмењак*

В) искључиво у ваздуху *Птица*

Г) у свим животним срединама

Задатак 2 – Питање 2

2

3. Кичменица је скелетни орган:

А) свих хордата *Кичменица*

Б) кичмењака

В) амфиоксуса


Г) плаштаци

Задатак 2 – Питање 3

2 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - брзина и разматрањем / Грчки

4. Ајкуле имају кичменицу изграђену од:

А) коштаног ткива
Б) хрскавичавог ткива



Скелет ајкуле

Задатак 2 – Питање 4

2 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - брзина и разматрањем / Грчки

5. Кичменицу изграђену од коштаног ткива имају:

А) сви кичмењаки
Б) кошљорибе и водоземци
В) гмизавци, птице и сисари
Г) тачни су одговори под Б и В

Задатак 2 – Питање 5

2 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - брзина и разматрањем / Грчки

6. На сликама су приказане четири рожне творевине. Смести их у одговарајућа поља.

РОЖНЕ ПЛОЧЕ	РОЖНЕ КРЉУШТИ	КАНЦЕ	ПЕРЈЕ
			

ПОТВРДИ

Задатак 2 – Питање 6

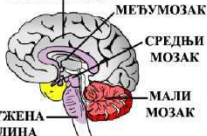
ИНФОРМАЦИЈА 3 И ЗАДАТАК 3

3 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - брзина и разматрањем / Грчки

ИНФОРМАЦИЈА 3.

КИЧМЕЊАЦИ - НЕРВНИ СИСТЕМ И ЧУЛА

Нервни систем кичмењака је цеваст. Појава лобање је омогућила да се у главеном делу кичмењака нервна цев прошири и тако настане **мозак, први њуј у животињском царству**. Основни делови мозга су: продужена мозина, мали мозак, средњи мозак, међумозак и велики мозак. Кичмена мозина повезује мозак са свим деловима тела.



Чула кичмењака (додира, вида, слуха, мириса, укуса) су добро развијена.

Информација 3


3 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - брзина и разматрањем / Грчки

ЗАДАТАК 3.

Одабери тачан одговор.

1. Поруче између тела и мозга преноси:

А) кичма
Б) кичменица
В) кичмена мозина



Задатак 3 – Питање 1

3 ХОРЗАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - ђиба и развојенији / Грцино

2. Мозак се први пут у току своје еволуције јавља код:

- А) бодљокожаца
- Б) мекушаца
- В) кичмењака
- Г) ракова




Бодљокожац
Мекушак
Рак
Кичмењак

Задатак 3 – Питање 2

3 ХОРЗАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - ђиба и развојенији / Грцино

3. Нервни систем кичмењака је:

- А) ганглионеран
- Б) цеваст
- В) дифузан
- Г) лествичаст
- Д) врпчаст



Мозак
Кичмена мождина
Нервни систем кичмењака

Задатак 3 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 4 И ЗАДАТАК 4

4 ХОРЗАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - ђиба и развојенији / Грцино

ИНФОРМАЦИЈА 4.

КИЧМЕЊАЦИ - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ВАРЕЊЕ

Превни систем почиње усном дуњом из које храна одлази у ждрело, једњак, желудац и црево.

Црево се код хрскавичавих риба, водоземаца, гмизаваца, птица и најпримитивнијих сисара улива у клоаку, док се код колоуста, коњшориба и виших (плаценталних) сисара црево завршава аналним отвором.


Клоака је задњи део црева у који се уливају изводни канали система за излучивање и размножавање.

Цревном систему припадају жлезде, јетра и панкреас.

Информација 4 – први слајд

4 ХОРЗАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - ђиба и развојенији / Грцино

На слици је приказан цревни систем птице. Посматрај органе (бубрег, полне органе и црево) и њихове изводне канале. Да ли код птица постоји клоака?



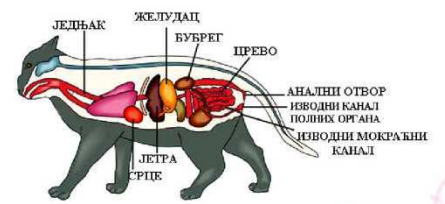
ЈЕТРА
БУБРЕГ
ВОЉКА
СРЦЕ
ЖЕЛУДАЦ
ПАНКРЕАС
КЛОАКА
ЦРЕВО

Унутрашња грађа птице

Информација 4 – други слајд

4 ХОРЗАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - ђиба и развојенији / Грцино

На слици је приказан цревни систем сисара. Посматрај органе (бубрег, полне органе и црево) и њихове изводне канале. Да ли код виших (плаценталних) сисара постоји клоака?



ЈЕТРА
БУБРЕГ
ЖЕЛУДАЦ
ЦРЕВО
АНАЛНИ ОТВОР
ИЗВОДНИ КАНАЛ
ПОЛНИ ОРГАНИ
ИЗВОДНИ МОКРАЧНИ КАНАЛ

Унутрашња грађа сисара

Информација 4 – трећи слајд

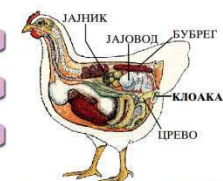
4 ХОРЗАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - ђиба и развојенији / Грцино

ЗАДАТАК 4.

Одабери тачан одговор.

1. Клоака је задњи део црева у који се уливају изводни канали система за:

- А) варење и излучивање
- Б) размножавање и варење
- В) излучивање и размножавање



ЈАЈОВОД
БУБРЕГ
КЛОАКА
ЦРЕВО

Унутрашња грађа птице

Задатак 4 – Питање 1

4 ХОРЗАТИ / КИЧМЕВАЦИ - грађа и размерности / Грађина

2. Клоака постоји код:

А) гмизаваца

Б) већине сисара

В) кошљориба



Гмизавац

Сисар

Кошљориба

Задатак 4 – Питање 2

4 ХОРЗАТИ / КИЧМЕВАЦИ - грађа и размерности / Грађина


3. Јетра и панкреас су жлезде које учествују у:

А) варењу

Б) излучивању

В) дисању

Г) размножавању



Унутрашња грађа птице

Задатак 4 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 5 И ЗАДАТАК 5

5 ХОРЗАТИ / КИЧМЕВАЦИ - грађа и размерности / Грађина

ИНФОРМАЦИЈА 5.

КИЧМЕЊАЦИ - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА РАЗМЕНУ ГАСОВА И КРВОТОК

Кичмењаци који живе у води врше **размену гасова** преко шкрга, са изузетком водених сисара (китови и делфини) који размењују гасове преко **плућа**. За кичмењаке који настајују копно својствена је **плућна размена гасова**.



ПЛУЋА ШКРГЕ ПЛУЋА

Крвоток је **затворен**. Састоји се од срца и крвних судова (артерија, вена и капилара) кроз које циркулише крв. **Срце кичмењака је смештено на њиховој страни тела** (погледај положај срца делфина на слици). Срце је изграђено од делова који се зову преткоморе и коморе.

Информација 5 – први слајд

5 ХОРЗАТИ / КИЧМЕВАЦИ - грађа и размерности / Грађина

На сликама је приказана различита грађа срца код кичмењака (од дводелног, преко троделног до четвороделног срца).



РИБЕ ДВОДЕЛНО СРЦЕ ВОДОЗЕМЦИ И ГМИЗАВЦИ ТРОДЕЛНО СРЦЕ ПТИЦЕ И СИСАРИ ЧЕТВОРОДЕЛНО СРЦЕ

Код **риба** је срце **дводелно** тј. грађено од једне преткоморе и коморе. Код **водоземаца и гмизаваца (осим крокодила)** оно је **троделно** и састоји се од две преткоморе и једне коморе, док је код **крокодила, птица и сисара** срце **четвороделно** тј. састоји се од две преткоморе и две коморе.

Информација 5 – други слајд

5 ХОРЗАТИ / КИЧМЕВАЦИ - грађа и размерности / Грађина

ЗАДАТАК 5.

Одабери тачан одговор.


1. Кичмењаци који живе у води размењују гасове помоћу:

А) коже

Б) шкрга

В) плућа

Г) шкрга или плућа



Бабушка

Делфин

Задатак 5 – Питање 1

5 ХОРЗАТИ / КИЧМЕВАЦИ - грађа и размерности / Грађина

2. Копнени кичмењаци дишу помоћу:

А) шкрга

Б) плућа

В) шкрга и плућа

Задатак 5 – Питање 2

5 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и развојенији / Грцино

3. Крвни систем кичмењака је:

А) затворен
 Б) отворен
 В) отворен или затворен

Крвни систем кичмењака

Задатак 5 – Питање 3

5 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и развојенији / Грцино

4. Срце кичмењака се налази (за разлику од бескичмењака) на:

А) леђној страни тела
 Б) трбушној страни тела

Задатак 5 – Питање 4

5 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и развојенији / Грцино

5. Срце риба је:

А) дводелно
 Б) троделно
 В) четвороделно

РИБЕ

Задатак 5 – Питање 5

5 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и развојенији / Грцино

6. Срце водоземаца и гмизавца (осим крокодила) је:

А) дводелно
 Б) троделно
 В) четвороделно

ВОДОЗЕМЦИ И ГМИЗАВЦИ

Задатак 5 – Питање 6

5 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и развојенији / Грцино

7. Срце птица и сисара је:

А) дводелно
 Б) троделно
 В) четвороделно

ПТИЦЕ И СИСАРИ

Задатак 5 – Питање 7

5 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и развојенији / Грцино

8. На сликама је представљена грађа дводелног, троделног и четвороделног срца. Смести их у одговарајућа поља.

ДВОДЕЛНО СРЦЕ ТРОДЕЛНО СРЦЕ ЧЕТВОРОДЕЛНО СРЦЕ

ПОТВРДИ

Задатак 5 – Питање 8

5 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и рипоземци / Гмизавци

9. На сликама су животиње које одликује специфична грађа срца. Смести их у одговарајућа поља.

ДВОДЕЛНО СРЦЕ	ТРОДЕЛНО СРЦЕ	ЧЕТВОРЕДЕЛНО СРЦЕ

ПОТВРДИ

Задатак 5 – Питање 9

ИНФОРМАЦИЈА 6 И ЗАДАТАК 6

6 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и рипоземци / Гмизавци

ИНФОРМАЦИЈА 6.

ТЕРМОРЕГУЛАЦИЈА КИЧМЕЊАКА

Као и код бескичмењака тако и код колоуста, риба, водоземаца и гмизаваца температура тела зависи од температуре њихове околине. Такви организми се називају **поиклотермни**.

Бескичмењаки	Колљаче	Рибе	Водоземци	Гмизавци

Само су птице и сисари **хомеотермни** организми, тј. имају способност одржавања сталне температуре тела.

Птице	Сисари

Информација 6

6 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и рипоземци / Гмизавци

ЗАДАТАК 6.

Одабери тачан одговор.

1. За **поиклотермне** организме је карактеристично да:

- А температура њиховог тела зависи од температуре околине
- Б имају способност одржавања сталне темп. тела, независно од спољашње средине
- В имају променљиву тел. температуру, која углавном зависи од темп. спољашње средине

Задатак 6 – Питање 1

6 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и рипоземци / Гмизавци

2. За **хомеотермне** организме је карактеристично да:

- А температура њиховог тела зависи од температуре околине
- Б имају способност одржавања сталне темп. тела, независно од спољашње средине
- В имају променљиву тел. температуру, која углавном зависи од темп. спољашње средине

Задатак 6 – Питање 2

6 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и рипоземци / Гмизавци

3. На следећим сликама су приказани:

РИБЕ	ВОДОЗЕМЦИ	ГМИЗАВЦИ

- А поиклотермни организми
- Б хомеотермни организми

Задатак 6 – Питање 3

6 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и водоземци / Грчаци

4. Који организми припадају хомеотермним организмима?

А) рибе и сисари
 Б) гмизавци и птице
 В) птице и сисари
 Г) водоземци и птице



Задатак 6 – Питање 4

ИНФОРМАЦИЈА 7 И ЗАДАТАК 7

7 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и водоземци / Грчаци

ИНФОРМАЦИЈА 7.

КИЧМЕЊАЦИ - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ИЗЛУЧИВАЊЕ И РАЗМНОЖАВАЊЕ

Органи за излучивање код кичмењака су бубрези и мокроводи, а код копнених кичмењака, са изузетком крокодила и пјшца, овим органима припада и мокраћна бешика.

На сликама су приказани органи за излучивање код сисара (човека) и птица (голуба). Уочи сличности и разлике у грађи овог система органа.



Информација 7 – први слајд

7 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и водоземци / Грчаци

Систем органа за размножавање чине полне жлезде, полни одводи и копулаторни органи. Копулаторни органи омогућују полни однос јединки које имају унутрашње оплођење. У полним жлездама настају полне ћелије.

На сликама обрати пажњу на органе за размножавање и излучивање код жабе.



Оплођење може бити спољашње и унутрашње. Код колоуста, риба и водоземаца оно је спољашње, док је код гмизаваца, птица и сисара унутрашње.

Информација 7 – други слајд

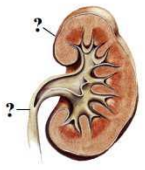
7 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и водоземци / Грчаци

ЗАДАТАК 7.

Одабери тачан одговор.

1. Органи за излучивање кичмењака су:

А) метанефридије
 Б) бубрези и мокроводи
 В) протонефридије



Задатак 7 – Питање 1

7 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - риба и водоземци / Грчаци

2. Кичмењаци се размножавају:

А) бесполно
 Б) полно

Задатак 7 – Питање 2

<p style="text-align: right; margin-bottom: 0;">7 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - грађа и корелација / Грађина ✖</p> <p>3. Оплођење кичмењака може бити:</p> <p>А) искључиво унутрашње</p> <p>Б) искључиво спољашње</p> <p>В) унутрашње и спољашње</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Оплођење водених кичмењака</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Оплођење кичмених кичмењака</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"><i>Задатак 7 – Питање 3</i></p>	<p style="text-align: right; margin-bottom: 0;">7 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - грађа и корелација / Грађина ✖</p> <p>4. Оплођење код врста које су приказане на сликама је:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>КОЛОУСТА</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>РИБА</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ВОДОЗЕМАЦ</p> </div> </div> <p>А) спољашње</p> <p>Б) унутрашње</p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"><i>Задатак 7 – Питање 4</i></p>
--	--

7 ХОРДАТИ / КИЧМЕЊАЦИ - грађа и корелација / Грађина ✖

5. Оплођење код врста које су приказане на сликама је:



ГМИЗАВАЦ



ПТИЦА



СИСАР

А) спољашње

Б) унутрашње

Задатак 7 – Питање 5

4.14.3. Рибе – начин живота, грађа и корелација са стаништем (шаран)

Наставни предмет:	Биологија
Наставна тема:	Царство животиња
Наставна подтема:	Хордати
Наставна јединица:	Рибе – начин живота, грађа и корелација са стаништем (шаран)
Тип часа:	Обрада новог градива
Облик рада:	Индивидуални и фронтални
Образовни задаци:	Ученик треба да: <ul style="list-style-type: none"> – усвоји знања о основним одликама риба; – упозна животни простор, спољашњу и унутрашњу грађу риба (шарана).
Функционални задаци:	<ul style="list-style-type: none"> – Оспособљавање ученика да самостално запажају и разликују битне одлике риба; – Развијање свести о еволутивном напретку и прилагођености тела риба њиховом станишту; – Развијање способности повезивања чињеница и логичког закључивања.

Васпитни задаци:	<ul style="list-style-type: none"> – Јачање осећаја одговорности при самосталном раду; – Развијање уредности и прецизности у раду; – Развијање интересовања за разноврсност живог света.
Наставне методе:	Вербално-текстуалне, демонстративно-илустративне и методе самосталног рада ученика
Посебне врсте наставе:	Програмирана настава уз помоћ компјутера
Наставна средства и помагала:	Компјутер, образовни софтвер, наставни листић
Наставни објекат:	Компјутерска учионица
Литература за ученике:	<ul style="list-style-type: none"> – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија 6: уџбеник за шести разред основне школе</i>, БИГЗ школство, Београд.
Литература за наставника:	<ul style="list-style-type: none"> – Калезић, М., Томовић, Љ. (2005): <i>Хордати</i>, Биолошки факултет, Београд. – Костић, Д. (2007): <i>Практикум из упоредне анатомије и систематике хордата</i>, Студио Верис, Нови Сад. – Петров, Б., Калезић, М., Коњевић, Р. (2003): <i>Биологија за други разред гимназије општег смера</i>, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. – Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): <i>Методика наставе биологије</i>, Природно-математички факултет, Нови Сад. – Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): <i>Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије</i>, Природно-математички факултет, Нови Сад. – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија 6: уџбеник за шести разред основне школе</i>, БИГЗ школство, Београд. – Букуров, Н. (2008): <i>Радна свеска 6: уз уџбеник биологије за шести разред основне школе</i>, БИГЗ школство, Београд.

Ток часа:

КОРАК 1. Понављање претходно обрађене наставне јединице

Ученици индивидуално решавају задатке на наставном листићу, да би потом фронтално излагали решења задатака. Тиме наставник добија сазнања о степену разумевања и усвојености знања о основним одликама кичмењака.

Изглед наставног листића

1. Допуни реченице.

Кичмењаци живе у _____, _____ и _____.

У кичмењаке спадају: _____, _____, _____,

_____ и _____.

Скелет кичмењака је _____, за разлику од бескичмењака који имају _____ скелет.

Клоака је _____

2. Одговори на питања.

Како се још зову колоусте? _____

Шта се догађа са хордом код колоуста током живота? _____

Рожне творевине коже кичмењака су: _____, _____, _____, _____, _____ и друге.

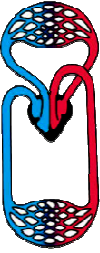
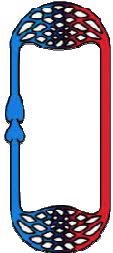
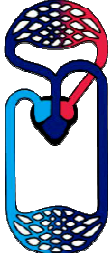
3. Заокружи тачан одговор.

Код већине кичмењака хорда постоји:

- а) током читавог живота.
- б) у најранијем периоду живота.
- в) не постоји уопште.

4. Допуни празна поља.

У жуто поље испод сваке слике упиши број који означава одређену грађу срца, а на линијама испод сваке слике наведи организме код којих постоји приказано срце.


			1. ДВОДЕЛНО СРЦЕ 2. ТРОДЕЛНО СРЦЕ 3. ЧЕТВОРОДЕЛНО СРЦЕ
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	

КОРАК 2. Самосталан рад ученика на програмираном материјалу

Ученици читају информације и решавају задатке дате у оквиру одељка Градиво из треће наставне јединице *Рибе – начин живота, грађа и корелација са стаништем (шаран)*. За то време наставник прати рад ученика.

Садржај програмираног материјала, Градива

ИНФОРМАЦИЈА 1 И ЗАДАТАК 1

<p>1 ХОРДАТИ / РИБЕ - неким животиња и птице / Гривао</p> <p>ИНФОРМАЦИЈА 1.</p> <p>СТАНИШТЕ РИБА</p> <p>Рибе су становници вода. Насељавају све врсте вода: мора, реке, потоке, језера, баре, канале, чак и воде које повремено пресушују.</p> <p>На следећим сликама су приказана станишта различитих врста риба.</p>  <p>РИБА У РЕЦИ РИБА У МОРУ РИБА У ЈЕЗЕРУ РИБА У ВОДАМА КОЈЕ ПОВРЕМЕНО ПРЕСУШУЈУ</p>	<p>1 ХОРДАТИ / РИБЕ - неким животиња и птице / Гривао</p> <p>ЗАДАТАК 1.</p> <p>Одабери тачан одговор.</p> <p>1. Рибе насељавају:</p> <p>А) мора</p> <p>Б) реке</p> <p>В) језера</p> <p>Г) све водене средине</p>  <p>Речна мрена Бабушка Бели шолjšолобик</p> <p>Зубашаић Туна Вијун</p>
Информација 1	Задатак 1 – Питање 1


1 ХОРДАТИ / РИБЕ - неким животиња и птице / Гривао

2. Рибе су:

А) бескичмењаци

Б) кичмењаци без вилица

В) кичмењаци са вилицама



Шаран

Задатак 1 – Питање 2

ИНФОРМАЦИЈА 2 И ЗАДАТАК 2

<p>2 ХОРДАТИ / РИБЕ - неким животиња и птице / Гривао</p> <p>ИНФОРМАЦИЈА 2.</p> <p>СПОЉАШЊА ГРАЂА РИБА</p> <p>Облик тела рибе - рибе су најчешће вретенастог издуженог облика, мање-више бочно спљоштеног, зависно од вода у којима живе. Рибе које живе у брзим водама обично имају снажну мускулатуру, којом могу да савладају отпор воде. Рибе мирнијих вода су углавном бочно спљоштене, док је тело риба које живе на дну спљоштено у леђно-трбушном правцу.</p>  <p>Риба брзих вода (пошћона ћасћирмка) Риба мирних вода (шаран) Риба на дну мора (ража каменша)</p>	<p>2 ХОРДАТИ / РИБЕ - неким животиња и птице / Гривао</p> <p>Кретање риба - Многе рибе су добри и брзи пливачи (ајкуле, штукe, туне). За кретање им служе пераја. Пераја су кожни набори у којима се налазе кошћане или хрскавичаве иглице (бодље, жбице). Пераја риба се деле на непарна и парна. <i>Нећарна ћераја</i> су леђно, репно и подрепно, док су <i>ћарна ћераја</i> грудно и трбушно. Бржем пливању доприноси и слуз коју производе жлезде у кожи риба.</p> <p>Уочи све поменуће врсте парних и непарних пераја.</p>  <p>ЛЕЂНО ПЕРАЈЕ РЕПНО ПЕРАЈЕ</p> <p>ГРУДНА ПЕРАЈА ТРБУШНА ПЕРАЈА ПОДРЕПНО ПЕРАЈЕ</p> <p>Сћољашња грађа рибе</p>
Информација 2 – први слајд	Информација 2 – други слајд

2 ХОРВАТИ / РИБЕ - неким животиња и грађа / Грађина

Кожа риба производи осим слузи и коштане плочице - **крљушти**, које могу бити различитог облика. Крљушти су распоређене као црепови на крову куће. Оне имају заштитну улогу "оклопа" против штетних спољашњих утицаја водене средине.

На сликама су приказани различити облици крљушти риба.




КРЉУШТ РИБА

Информација 2 – трећи слајд

2 ХОРВАТИ / РИБЕ - неким животиња и грађа / Грађина

На глави риба налазе се добро развијене **очи**, уста, **носни отвори** као и **шкржни прорези** или **шкржни поклопци** испод којих су **шкрге** помоћу којих риба **размењује гасове**.

Уочи разлику у спољашњој грађи главе код кошљориба (шарана) и хрскавичавих риба (ајкуле).




Информација 2 – четврти слајд

2 ХОРВАТИ / РИБЕ - неким животиња и грађа / Грађина

Дуж бокова тела пружа се **бочна линија**. Крљушти које припадају бочној линији тела имају отвор у средини, а код риба које немају крљушти, као што су нпр. сом и јегуља, бочна линија се види као тамна пруга. У бочној линији се налазе чулне ћелије које имају способност да примају дражи из спољашње средине (воде). Захваљујући њој риба може несметано да плива без опасности да ће се повредити о неки пањ или камен. Такође захваљујући чулним ћелијама у бочној линији тела, рибе могу да осете присуство грабљивица, а да их не виде.

На слици рибе је истакнута бочна линија тела.



Информација 2 – пети слајд


2 ХОРВАТИ / РИБЕ - неким животиња и грађа / Грађина

ЗАДАТАК 2.

Одабери тачан одговор.

1. Кожа рибе производи:

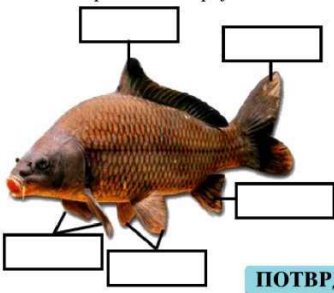
- А) слуз
- Б) крљушти
- В) слуз и крљушти



Задатак 2 – Питање 1

2 ХОРВАТИ / РИБЕ - неким животиња и грађа / Грађина

2. На следећој слици су означена парна и непарна пераја рибе. У одговарајућа поља на слици **упиши само број** који означава приказано пераје.




- 1. ЛЕЉНО ПЕРАЈЕ
- 2. РЕПНО ПЕРАЈЕ
- 3. ПОДРЕПНО ПЕРАЈЕ
- 4. ГРУДНА ПЕРАЈА
- 5. ТРБУШНА ПЕРАЈА

ПОТВРДИ

Задатак 2 – Питање 2



2 ХОРВАТИ / РИБЕ - неким животиња и грађа / Грађина

3. Парна пераја су (погледај слику):




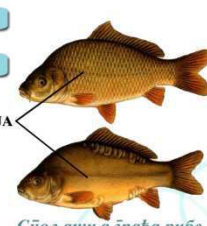
- А) грудно и трбушно
- Б) репно и подрепно
- В) леђно и репно

Задатак 2 – Питање 3

<p>2</p> <p>4. Непарна пераја су:</p>  <p>А) леђно</p> <p>Б) репно</p> <p>В) подрепно</p> <p>Г) сва наведена пераја</p>	<p>2</p> <p>5. Бочна линија тела има:</p> <p>А) респираторну функцију</p> <p>Б) чулну функцију</p> <p>В) функцију у излучивању штетних продуката метаболизма</p> 
<p>Задатак 2 – Питање 4</p>	<p>Задатак 2 – Питање 5</p>

ИНФОРМАЦИЈА 3 И ЗАДАТАК 3

<p>3</p> <p>ИНФОРМАЦИЈА 3.</p> <p>УНУТРАШЊА ГРАЂА РИБЕ - НЕРВНИ И ЧУЛНИ СИСТЕМ</p> <p>Нервни систем риба је цеваст и састоји се из кичмене мождине и мозга. Кичмена мождина се налази у кичменом каналу, а мозак у лобањској чаури и има пет делова, од којих је најразвијенији средњи мозак.</p>  <p>Мозак риба</p>	<p>3</p> <p>Око усног отвора неких риба постоје "бркови" на којима се налази чуло додира. Помоћу "бркова" рибе проналазе храну. Такође су добро развијена чула укуса и мириса.</p> <p>Као што је већ напоменуто, рибе поседују и бочну линију која се протеже дуж бокова на обе стране тела. Осим што помоћу ње риба осети и најмања струјања воде, овај чулни орган јој омогућује да лакше пронађе плен или очи непријатеља.</p>  <p>Спољашња грађа рибе (шарана)</p>
<p>Информација 3 – први слајд</p>	<p>Информација 3 – други слајд</p>

<p>3</p> <p>ЗАДАТАК 3.</p> <p>Одабери тачан одговор.</p> <p>1. Нервни систем риба је:</p> <p>А) ганглионеран</p> <p>Б) мрежаст</p> <p>В) цеваст</p> <p>Г) врпчаст</p>  <p>Унутрашња грађа рибе</p>	<p>3</p> <p>2. Бочна линија тела <i>нема</i> улогу у:</p> <p>А) оријентацији у простору</p> <p>Б) проналажењу плена</p> <p>В) лаком мењању дубине</p> <p>Г) уочавању непријатеља</p>  <p>Спољашња грађа рибе (шарана)</p>
<p>Задатак 3 – Питање 1</p>	<p>Задатак 3 – Питање 2</p>

3. Рибе имају добро развијено чуло:

А) додира
 Б) укуса
 В) мириса
 Г) сви одговори су тачни


Задатак 3 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 4 И ЗАДАТАК 4

ИНФОРМАЦИЈА 4.

УНУТРАШЊА ГРАЂА РИБЕ - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ВАРЕЊЕ


Рибе се хране свим организмима који живе у води, дакле и биљкама и животињама. Систем органа за варење почиње устима. Рибе грабљивице (штука, гргеч и други месождери) у вилици имају снажне и оштре зубе, док су шаранске рибе (шаран, амур, деверика, бабушка) без зуба. Оне дакле немају зубе у вилици, али иза шкрга имају **ждрелне зубе**. Ждрелни зуби шарана су приказани на следећој слици.



Ждрелни зуби шарана

Информација 4 – први слајд

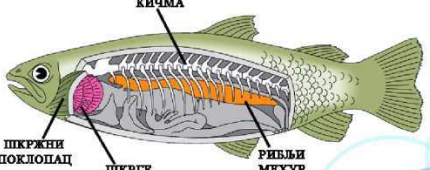
Храна из уста иде у ждрело, затим у једњак и црево, које се код кошљориба завршава **аналним отвором**, а код хрскавичавих риба **клоаком**. Код **риба грабљивица** постоји и желудац, док код шаранских риба улогу желудца има почетни проширени део црева. Рибе које се хране биљном храном имају много дуже црево од грабљивица. Рибе имају развијену **јетру и панкреас**. На следећој слици је приказана унутрашња грађа рибе. Обрати пажњу на органе који учествују у варењу хране.



Унутрашња грађа рибе

Информација 4 – други слајд

Већина риба (кошљорибе) имају **рибљи мехур** који је испуњен ваздухом. Рибљи мехур омогућује риби промену специфичне тежине. На тај начин се риба лакше креће из дубљих у плиће слојеве воде и обрнуто. Рибљи мехур може да буде једноделан или дводелан (код шарана). Код неких риба има функцију у размени гасова. На следећој слици обратите пажњу на положај рибљег мехура у телу рибе.



Унутрашња грађа рибе

Информација 4 – трећи слајд

ЗАДАТАК 4.

Одабери тачан одговор.

1. Рибе су:

А) искључиво биљоједи
 Б) искључиво месоједи
 В) ни један одговор није тачан



Амур
 Шјука
 Шаран

Задатак 4 – Питање 1

4 ХОРЗАТИ / РИБЕ - неким животиња и грађа / Грађино

2. Рибљи мехур служи за:

A) оријентацију у простору
 Б) лако мењање дубине
 В) проналажење партнера
 Г) боље учовавање непријатеља

Задатак 4 – Питање 2

4 ХОРЗАТИ / РИБЕ - неким животиња и грађа / Грађино

3. Ако је рибљи мехур испуњен ваздухом риба је:

A) на површини воде
 Б) у дубљим слојевима воде

Задатак 4 – Питање 3

4 ХОРЗАТИ / РИБЕ - неким животиња и грађа / Грађино

4. Ако у рибљем мехуру нема ваздуха риба је:

A) на површини воде
 Б) у дубљим слојевима воде

Задатак 4 – Питање 4

4 ХОРЗАТИ / РИБЕ - неким животиња и грађа / Грађино

5. На следећој слици је приказана унутрашња грађа рибе. У одговарајућа поља на слици упиши само број који означава орган.

1. УСНИ ОТВОР
2. ЖЕЛУДАЦ
3. ЦРЕВО
4. ЈЕТРА
5. АНАЛНИ ОТВОР
6. РИБЉИ МЕХУР
7. ШКРГЕ

ПОТВРДИ

Задатак 4 – Питање 5

ИНФОРМАЦИЈА 5 И ЗАДАТАК 5

5 ХОРЗАТИ / РИБЕ - неким животиња и грађа / Грађино

ИНФОРМАЦИЈА 5.

УНУТРАШЊА ГРАЂА РИБЕ - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА КРВОТОК И РАЗМЕНУ ГАСОВА

Систем органа за крвоток чине срце и крвни судови. *Срце је смештено на штрбушној страни шела, одмах иза шкрга и састоји се из једне прејкоморе и једне коморе.*

На следећој слици је дат шематски приказ крвотока у телу рибе.

КРВ БОГАТА КИСЕОНИКОМ
 КРВ БОГАТА УГЉЕНДИОКСИДОМ

ШКРГЕ
 КОМОРА
 ПРЕТКОМОРА

Информација 5 – први слајд

5 ХОРЗАТИ / РИБЕ - неким животиња и грађа / Грађино

У срце долази само крв богата угљендиоксидом (дезоксигенисана крв). Одатле крв одлази у шкрге у којима се обавља размена гасова тј. одаје се угљендиоксид а прима кисеоник (оксигенисана крв). Из шкрга оксигенисана крв струји затвореном мрежом крвних судова по целом телу, снабдевајући га тако кисеоником.

ВОДА СА КИСЕОНИКОМ
 УСТА
 ШКРГЕ
 ВОДА СА УГЉЕНДИОКСИДОМ


РАЗМЕНА ГАСОВА КОД РИБА

Информација 5 – други слајд

5 ХОРДАТИ / РИБЕ - неки животи и риба / Грмаци

Шкрге су органи за размену гасова код риба. Састоје се од низа танких листића које облива вода богата кисеоником. Већина врста риба размењује гасове помоћу шкрга, али неке рибе размењују гасове и помоћу плућа. Рибе које размењују гасове и помоћу плућа и помоћу шкрга су рибе дводихалице и неке акваријумске рибице (суматрански борац).

На следећој слици су приказане шкрге риба.



Шкрге риба

Информација 5 – трећи слајд

5 ХОРДАТИ / РИБЕ - неки животи и риба / Грмаци

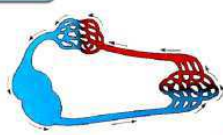
ЗАДАТАК 5.

Одабери тачан одговор.

1. Крвни систем риба је:

А) отвореног типа

Б) затвореног типа



Крвни систем риба

Задатак 5 – Питање 1

5 ХОРДАТИ / РИБЕ - неки животи и риба / Грмаци

2. Срце риба се састоји из:

А) две преткоморе и једне коморе

Б) једне преткоморе и једне коморе

В) једне преткоморе и две коморе

Г) две преткоморе и две коморе

Задатак 5 – Питање 2

5 ХОРДАТИ / РИБЕ - неки животи и риба / Грмаци

3. Кроз срце риба пролази крв која је:

А) оксигенисана

Б) дезоксигенисана

Задатак 5 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 6 И ЗАДАТАК 6

6 ХОРДАТИ / РИБЕ - неки животи и риба / Грмаци

ИНФОРМАЦИЈА 6.

УНУТРАШЊА ГРАЂА РИБЕ - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ИЗЛУЧИВАЊЕ

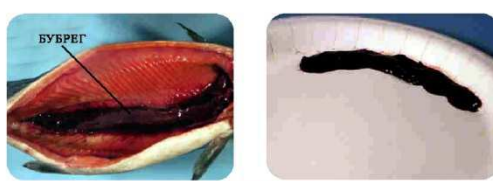
Органи за излучивање су бубрези. Они су у облику две траке и смештени су са једне и друге стране кичме. Бубрези риба немају само улогу у излучивању. У њима се стварају и црвена крвна зрнца. На следећој слици обрати пажњу на положај бубрега у телу рибе.



Информација 6 – први слајд

6 ХОРДАТИ / РИБЕ - неки животи и риба / Грмаци

На следећим сликама је приказан бубрег рибе приликом извршене дисекције.



Бубрег рибе (након извршене дисекције)

Информација 6 – други слајд

ХОРДАТИ / РИБЕ - неких животиња и риба / Грацило

6 ЗАДАТАК 6.

Одабери тачан одговор.

1. Органи за излучивање риба су:

А) метанефридије
 Б) бубрези
 В) мокраћна бешика

Унутрашња грађа рибе

Задатак 6 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 7 И ЗАДАТАК 7

7 ХОРДАТИ / РИБЕ - неких животиња и риба / Грацило

ИНФОРМАЦИЈА 7.

УНУТРАШЊА ГРАЂА РИБЕ - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА РАЗМНОЖАВАЊЕ

Рибе се **размножавају** полно. **Гонохористи** су **иј. њолови** су **им развојени**. Код многих врста не постоји полни диморфизам тј. мужјаци и женке се не разликују по спољашњем изгледу. Изглед и боја тела неких врста риба се мењају у доба размножавања - мреста. Обично се то дешава код мужјака, који добијају "свадебно одело".

Код већине риба **оплођење** се обавља у води тако што прво женка избаци јаја - **ИКРУ**, а затим мужјак избаци семену течност - **МЛЕЧ**.

Информација 7 – први слајд

7 ХОРДАТИ / РИБЕ - неких животиња и риба / Грацило

Јаја неких врста риба пливају по површини воде, а неких падају на дно. Често су обавијена једном лепљивом материјом помоћу које се причвршћују за разне подводне предмете или имају наставке за причвршћивање. Само мањи број врста води бригу о јајима (полаже их у рупе на дну и чува, у гнезду или чува у устима). **Оvipарни организми су организми који полажу јаја.** На следећој слици су приказана оплођена јаја риба.

Оплођена јаја риба

Неке врсте риба (нпр. ајкуле) рађају живе младе. Такви **организми који рађају живе младе називају се вивипарни организми или живоротке.**

Информација 7 – други слајд

7 ХОРДАТИ / РИБЕ - неких животиња и риба / Грацило

7 ЗАДАТАК 7.

Одабери тачан одговор.

1. Рибе се размножавају:

А) полно
 Б) бесполно
 В) полно и бесполно

Размножавање риба

Задатак 7 – Питање 1

7 ХОРДАТИ / РИБЕ - неких животиња и риба / Грацило

2. Рибе су:



А) гонохористи
 Б) хермафродити

Гуји риба (мужјак и женка)

"Свадебно одело" мужјака риба

Задатак 7 – Питање 2

<p>7 ХОРЕЛАТИ / РИБЕ - неким животиња и риба / Грчки</p> <p>3. Код већине риба оплођење се обавља:</p> <p>A) у води</p> <p>B) унутар тела женке</p>  <p>Оплођење риба</p> <p>Задатак 7 – Питање 3</p>	<p>7 ХОРЕЛАТИ / РИБЕ - неким животиња и риба / Грчки</p> <p>4. Млеч је течност коју у време мреста избацују:</p> <p>A) мужјаци риба</p> <p>B) женке риба</p> <p>B) и мужјаци и женке</p>  <p>Издавање млеча за време мреста</p> <p>Задатак 7 – Питање 4</p>
--	---


<p>7 ХОРЕЛАТИ / РИБЕ - неким животиња и риба / Грчки</p> <p>5. У млечу се налазе:</p> <p>A) женске полне ћелије</p> <p>B) мушке полне ћелије</p> <p>B) обе врсте полних ћелија</p>  <p>Млеч риба</p> <p>Задатак 7 – Питање 5</p>	<p>7 ХОРЕЛАТИ / РИБЕ - неким животиња и риба / Грчки</p> <p>6. За овипарне организме је карактеристично да:</p> <p>A) полажу јаја</p> <p>B) рађају живе младе</p>  <p>Риба полаже јаја</p> <p>Већина ајкула рађа живе младе</p> <p>Задатак 7 – Питање 6</p>
---	--

7 ХОРЕЛАТИ / РИБЕ - неким животиња и риба / Грчки

7. Организми који рађају живе младе називају се:

A) овипарни организми

B) вивипарни организми



Лимун ајкула рађа живе младе

Задатак 7 – Питање 7

4.14.4. Вежба – Дисекција рибе

Наставни предмет:	Биологија
Наставна тема:	Царство животиња
Наставна подтема:	Хордати
Наставна јединица:	Дисекција рибе
Тип часа:	Вежба
Облик рада:	Групни
Образовни задаци:	Ученик треба да: – научи да разликује и препознаје унутрашње органе риба; – на основу посматрања унутрашњих органа рибе закључи о грађи и функцији појединих органа.
Функционални задаци:	– Развијање способности самосталног посматрања и уочавања битних појединости; – Развијање вештине руковања лабораторијским прибором.
Васпитни задаци:	– Оспособљавање ученика за самостални рад; – Развијање интересовања за практичан и експериментални рад.
Наставне методе:	Методе самосталног рада ученика, демонстративно-илустративне и вербално-текстуалне методе
Посебне врсте наставе:	Програмирана настава уз помоћ наставног листића
Наставна средства и помагала:	Речна риба, прибор за дисекцију, наставни листић
Наставни објекат:	Кабинет за биологију
Литература за ученике:	– Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.
Литература за наставника:	– Калезић, М., Томовић, Љ. (2005): <i>Хордати</i> , Биолошки факултет, Београд. – Костић, Д. (2007): <i>Практикум из упоредне анатомије и систематике хордата</i> , Студио Верис, Нови Сад. – Петров, Б., Калезић, М., Коњевић, Р. (2003): <i>Биологија за други разред гимназије општег смера</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. – Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): <i>Методика наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): <i>Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд. – Букуров, Н. (2008): <i>Радна свеска б: уз уџбеник биологије за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.

Ток часа:

КОРАК 1. Истицање циља часа и подела ученика у групе

У уводном делу часа наставник истиче циљ часа и организује ученике у групе (од по четири ученика). Затим се свакој групи ученика дели прибор и материјал за дисекцију рибе (речна риба, кадица, маказе, скалпел, пинцета, лупа, папирни убрус) и наставни листић са програмским упутством неопходним за реализацију вежбе.

КОРАК 2. Демонстрирање експерименталне вежбе од стране наставника

Након организовања ученика у групе, наставник демонстративно-илустративном наставном методом пред целим одељењем изводи вежбу *Дисекција рибе*. При том заједно са ученицима понавља претходно обрађену наставну јединицу *Рибе – начин живота, грађа и корелација са стаништем (шаран)* и показује делове спољашње и унутрашње грађе рибе.

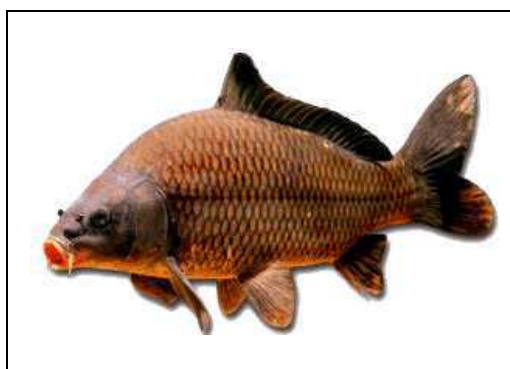
КОРАК 3. Групни рад ученика на реализацији вежбе

Свака група ученика је према програмираном упутству датом на наставном листићу приступила извођењу вежбе. Током реализације вежбе ученици посматрају, запажају, анализирају и обележавају делове спољашње и унутрашње грађе рибе на наставном листићу.

Изглед наставног листића за реализацију вежбе Дисекција рибе

I СПОЉАШЊА ГРАЂА РИБЕ

1. Положите рибу у кадицу и посматрајте спољашњу грађу рибе. Уочите: бочну линију тела, шкржни поклопац и распоред пераја на телу рибе. Када сте погледали све наведене делове, обележите их на Слици 1 (парна и непарна пераја рибе, шкржни поклопац и бочна линија тела).



Слика 1. Спољашња грађа рибе

2. Опипајте тело рибе и њена пераја. Шта осећате?

3. Погледајте уста рибе. Да ли се у њима налазе зуби? Да ли риба која је пред вама има бркове? Објасните које рибе имају зубе. Наброј неке врсте риба које имају бркове.

4. Прстима подигните шкржни поклопац и посматрајте шкрге. Како оне изгледају?

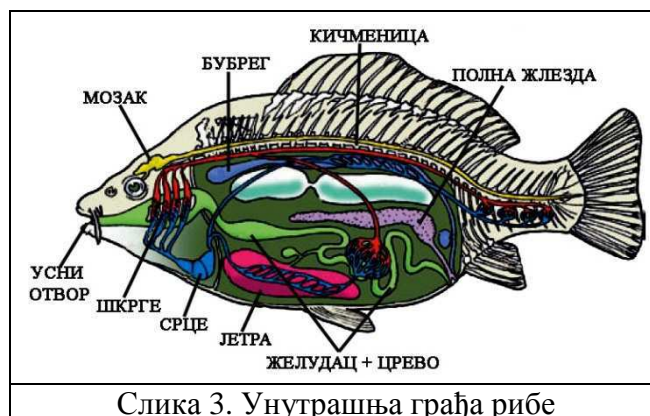
II УНУТРАШЊА ГРАЂА РИБЕ

1. Рибу узми левом руком тако да је трбушна страна окренута према теби. Посматрај Сliku 2 и на основу приложеног цртежа и текста изврши дисекцију рибе.

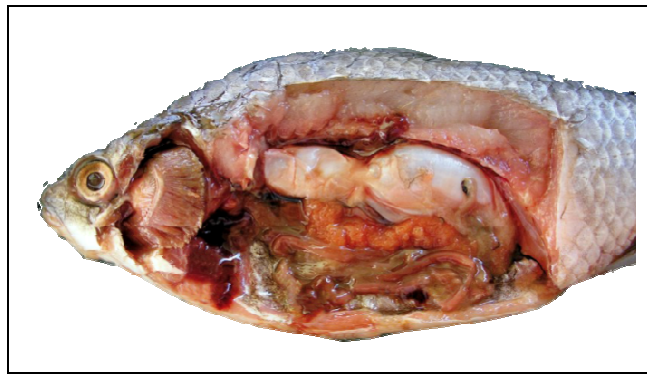


Забодите маказе у анални отвор рибе и направите рез средином трбушне стране до нивоа шкрга (рез 1). Други рез је од аналног отвора према горе до испод кичменог стуба. Трећи рез је паралелан са другим (иза шкржног поклопца до нивоа кичменог стуба). Четврти рез је паралелан са првим (дуж кичменог стуба). Уклоните исечени део телесног зида рибе.

2. Посматрајте и уочите положај унутрашњих органа рибе. Упоредите их са Сlikом 3.

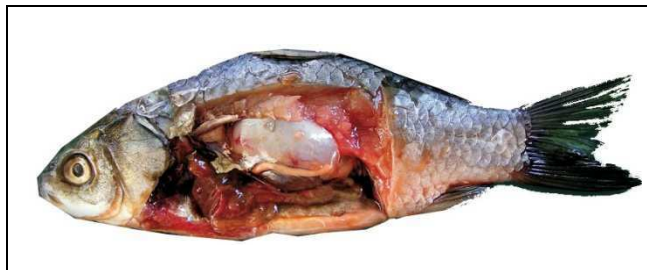


3. На Слици 4 је приказана дисекована риба. Обележите органе које сте уочили.



Слика 4. Унутрашња грађа дисековане рибе

4. Пронађи полну жлезду на Слици 5. Да ли је на слици представљен мужјак или женка?



Слика 5. Унутрашња грађа дисековане рибе

Како изгледа млечац а како икра рибе? _____

КОРАК 4. Извештавање резултата рада ученика

У завршном делу часа, свака група ученика пред целим одељењем излаже резултате свог рада. Током излагања резултата, један ученик из групе на свом природном материјалу објашњава положај и облик уочених органа рибе. Наставник помаже ученицима у доношењу закључака о унутрашњој грађи риба.

Ученици прикупљају и пакују прибор за рад и сређују своја радна места.

КОРАК 5. Домаћи задатак

У литератури или на интернету пронаћи занимљивости из живота риба (највеће, најмање, најтеже, најбрже рибе и сл.) и написати кратак реферат или урадити презентацију на часу информатике и рачунарства.

4.14.5. Разноврсност риба и значај

Наставни предмет:	Биологија
Наставна тема:	Царство животиња
Наставна подтема:	Хордати
Наставна јединица:	Разноврсност риба и значај
Тип часа:	Обрада новог градива
Облик рада:	Индивидуални и фронтални
Образовни задаци:	Ученик треба да: – усвоји знања о основним карактеристикама различитих група риба; – уочи различите начине живота и средине у којима живе разноврсне рибе; – сагледа значај риба за природу и човека.
Функционални задаци:	– Оспособљавање ученика да самостално запажају и издвајају битне одлике различитих група риба.
Васпитни задаци:	– Изграђивање позитивног односа ученика према животној средини; – Развијање интересовања за разноврсност живог света.
Наставне методе:	Вербално-текстуалне, демонстративно-илустративне и методе самосталног рада ученика
Посебне врсте наставе:	Програмирана настава уз помоћ компјутера
Наставна средства и помагала:	Компјутер, образовни софтвер, наставни листић
Наставни објекат:	Компјутерска учионица
Литература за ученике:	– Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.
Литература за наставника:	– Калезић, М., Томовић, Ј. (2005): <i>Хордати</i> , Биолошки факултет, Београд. – Костић, Д. (2007): <i>Практикум из упоредне анатомије и систематике хордата</i> , Студио Верис, Нови Сад. – Петров, Б., Калезић, М., Коњевић, Р. (2003): <i>Биологија за други разред гимназије општег смера</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. – Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): <i>Методика наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): <i>Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд. – Букуров, Н. (2008): <i>Радна свеска б: уз уџбеник биологије за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.

Ток часа:

КОРАК 1. Понављање претходно обрађене наставне јединице

Ученици индивидуално решавају задатке на наставном листићу, да би потом фронтално излагали решења задатака. Тиме наставник добија сазнања о степену разумевања и усвојености знања о основним одликама риба.

Изглед наставног листића

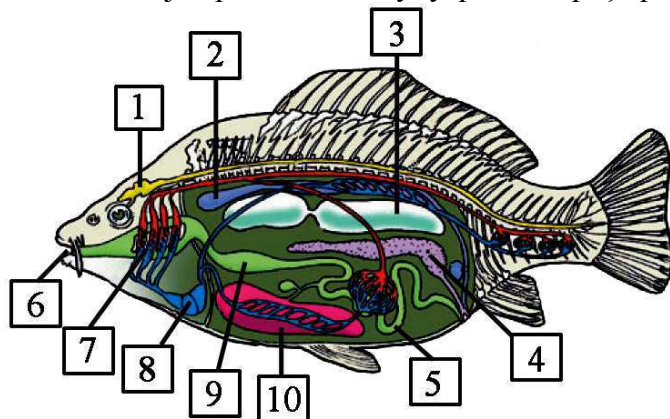
Одговори на питања.

1. Где живе рибе? _____
2. Како изгледају рибе које живе у брзим рекама а како оне које живе на дну мора?

3. У чему се огледа разлика у спољашњој грађи главе хрскавичаве рибе и кошљорибе?

4. Наброј парна и непарна пераја риба. _____

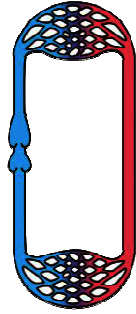
5. Која је функција бочне линије тела? _____
6. На слици је представљена унутрашња грађа рибе. Напиши називе означених органа.



1	_____
2	_____
3	_____
4	_____
5	_____
6	_____
7	_____
8	_____
9	_____
10	_____

7. Какав нервни систем имају рибе? _____
8. Шта омогућава риби да мења дубину воде? _____
9. Како се називају органи за размену гасова код риба? _____
10. Какав је крвни систем риба? _____
11. Рибе су гонохористи. Шта то значи? _____
12. Објасни појам овипаран. _____
13. Шта је икра? _____

14. Шта је представљено на следећој слици. Означи срце, преткомору и комору.





На следећој слици је представљен

КОРАК 2. Самосталан рад ученика на програмираном материјалу

Ученици читају информације и решавају задатке дате у оквиру одељка Градиво из наставне јединице *Разноврсност риба и значај*. За то време наставник прати рад ученика.

Садржај програмираног материјала, Градива

ИНФОРМАЦИЈА 1 И ЗАДАТАК 1

<p>1 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноврсности и значај / Градиво</p> <p>ИНФОРМАЦИЈА 1.</p> <p>СИСТЕМАТИКА РИБА</p> <p>Рибе представљају најразноврснију класу кичмењака.</p> <p>Обухватају две групе:</p> <p>1. ХРСКАВИЧАВЕ РИБЕ - рибе са хрскавичавим скелетом</p> <p>и</p> <p>2. КОШЉОРИБЕ - рибе са коштаном или делимично хрскавичавим скелетом</p>	<p>1 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноврсности и значај / Градиво</p> <p>Хрскавичавим рибама припадају ајкуле и раже.</p>  ПЛАВА АЈКУЛА  РАЖА <p>У кошљорибе спадају штитоноше, праве кошљорибе, шакоперке и дводихалице. На сликама је приказан по један представник све три групе кошљориба.</p>  ШТИТОНОША (јесетра)  ПРАВА КОШЉОРИБА (штука)  РИБА ДВОДИХАЛИЦА
<p><i>Информација 1 – први слајд</i></p>	<p><i>Информација 1 – други слајд</i></p>
<p>1 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноврсности и значај / Градиво</p> <p>1. Најпримитивније кошљорибе су штитоноше. Назив су добиле зато што им је, уместо крљуштима, тело покривено са пет низова коштанних плоча. Штитоношама припадају кечига, моруна и јесетра.</p>  КЕЧИГА  МОРУНА  ЈЕСЕТРА	<p>1 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноврсности и значај / Градиво</p> <p>2. Праве кошљорибе су најбројнија група риба. Имају потпуно окоштао скелет. Ту спадају шаран, караш, смуђ, штука, сом, пастрмка, сардела и друге.</p>  ШАРАН  ПОТОМНА ПАСТРМКА  СОМ  СМУЂ  СКУША  СРЕБРНИ КАРАШ
<p><i>Информација 1 – трећи слајд</i></p>	<p><i>Информација 1 – четврти слајд</i></p>

1 ХОРДАТИ / РИБЕ - разностраност и латич / Грцино

3. Дводихалице су рибе које имају двојак начин дисања. Оне у воденој средини размењују гасове помоћу шкрга, а у сушним условима (када вода пресуши) могу размењивати гасове помоћу рибљег мехура који функционише као „плућа“.



Рибе дводихалице

Информација 1 – пети слајд


1 ХОРДАТИ / РИБЕ - разностраност и латич / Грцино

ЗАДАТАК 1.

Одабери тачан одговор.

1. Највећу и најразноврснију класу кичмењака чине:

- А) рибе
- Б) водоземци
- В) гмизавци
- Г) птице
- Д) сисари




Риба
Водоземац
Гмизавци
Птица
Сисар

Задатак 1 – Питање 1

1 ХОРДАТИ / РИБЕ - разностраност и латич / Грцино

2. Хрскавичаве рибе имају:

- А) хрскавичав скелет
- Б) коштан скелет
- В) хрскавичав и коштан скелет




Скелет ајкуле
Скелет раже

Задатак 1 – Питање 2

1 ХОРДАТИ / РИБЕ - разностраност и латич / Грцино

3. Скелет правих кошљориба је:

- А) хрскавичав
- Б) коштан
- В) хрскавичав и коштан




Скелет шарана
Скелет смуђа

Задатак 1 – Питање 3

1 ХОРДАТИ / РИБЕ - разностраност и латич / Грцино

4. Хрскавичавим рибама припадају:

- А) кечига и јесетра
- Б) ајкуле и раже
- В) моруна и јесетра
- Г) шаран, караш и штука



Хрскавичаве рибе

Задатак 1 – Питање 4

1 ХОРДАТИ / РИБЕ - разностраност и латич / Грцино

5. Најбројнију групу риба чине:

- А) хрскавичаве рибе
- Б) праве кошљорибе
- В) штитиноше
- Г) дводихалице



Хрскавичава риба (киј ајкула)
Права кошљориба (шћука)
Дводихалица
Шћитиноша (кечига)

Задатак 1 – Питање 5

ИНФОРМАЦИЈА 2 И ЗАДАТАК 2

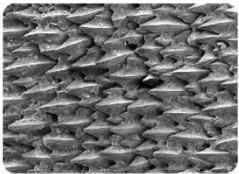
2 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноморност и менаџ / Грацило

ИНФОРМАЦИЈА 2

ХРСКАВИЧАВЕ РИБЕ (ајкуле и раже)

Хрскавичаве рибе су становници мора и сматрају их великим грабљивицама. Читав скелет им је изграђен од хрскавице, а крљушти имају коштане зуболике израштаје.

На следећој слици су приказане крљушти ајкуле. Обрати пажњу на њихов облик.



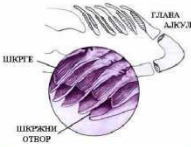

Крљушти ајкуле

Информација 2 – први слајд

2 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноморност и менаџ / Грацило

Ајкуле и раже **немају рибљи мехур**, али зато имају јетру испуњену уљем која им помаже да се одрже у нивоу воде. Њихове шкрге се не налазе у заједничкој дупљи коју покрива шкржни поклопац, већ **свака шкрга има свој посебан отвор**. Ти отвори се виде на телу, одмах иза главе.

Посматрај на следећим сликама шкрге и шкржне отворе ајкуле.

Шкржни отвори на глави ајкуле

Информација 2 – други слајд

2 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноморност и менаџ / Грацило

Усни отвор ајкула и ража налази се с доње стране главе, а врх главе је шиљато извучен. Због тога се ајкуле када падају окрећу леђима надолу. Ајкуле имају велике и оштре зубе.

На следећим сликама су приказани усни отвор и зуби ајкуле.






Усни отвор и зуби ајкуле

Информација 2 – трећи слајд

2 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноморност и менаџ / Грацило

Позната врста ајкуле у Јадранском мору је **плава ајкула** или **пас модруљ**. Плива близу површине и при томе јој се види леђно пераје (имајте то на уму када се будете купали). Једна од ређих врста је **ајкула чекићара**. Добила је такав назив због главе која је у облику чекића.

На следећим сликама су приказане плава ајкула и ајкула чекићара.

Плава ајкула Ајкула чекићара

Информација 2 – четврти слајд

2 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноморност и менаџ / Грацило

За разлику од ајкула, **раже** су становници морског дна. Њихово тело је спљоштено, а веома проширена грудна пераја функционишу као весла и могу имати распон до 2,5 метра. Неке врсте су веома опасне зато што на леђима имају отровну бодљу, док друге производе електрицитет (струју).

На следећим сликама су приказане раже: **морски голуб** и **ража каменица**.




Морски голуб Ража каменица

Информација 2 – пети слајд



2 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноморност и менаџ / Грацило

ЗАДАТАК 2.

Одабери тачан одговор.

1. Хрскавичаве рибе насељавају:

- A) мора
- B) слатке воде
- B) слатке и слане воде


Спљаничије хрскавичавих риба

Задатак 2 – Питање 1

2 ХОРДАТИ / РИБЕ - радијосомски и латич / Гривни

2. Скелет ајкуле и ража је:

А) коштан
Б) хрскавичав
В) хрскавичав и коштан




Задатак 2 – Питање 2

2 ХОРДАТИ / РИБЕ - радијосомски и латич / Гривни

3. Да ли хрскавичаве рибе имају шкржни поклопац?

А) да
Б) не

ШКРЖНИ ОТВОРИ




Задатак 2 – Питање 3

2 ХОРДАТИ / РИБЕ - радијосомски и латич / Гривни

4. Да ли хрскавичаве рибе имају рибљи мехур?

А) да
Б) не

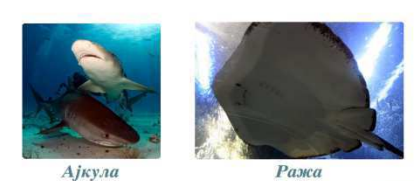


Задатак 2 – Питање 4

2 ХОРДАТИ / РИБЕ - радијосомски и латич / Гривни

5. Усни отвор ајкуле и ража се налази на:

А) доњој страни главе
Б) горњој страни главе



Задатак 2 – Питање 5

ИНФОРМАЦИЈА 3 И ЗАДАТАК 3

3 ХОРДАТИ / РИБЕ - радијосомски и латич / Гривни

ИНФОРМАЦИЈА 3.

ШТИТОНОШЕ

Штитиноше се одликују делимично хрскавичавим а делимично окошталом скелетом. Живе у морима и рекама. Имају рибљи мехур. Најпознатије штитиноше су кечига, моруна и јесетра.

Јесетра и моруна су рибе које живе у морима, а у време мреста улазе у реке и пливају узводно да би положиле јаја. Могу се наћи у Дунаву. Кечига живи искључиво у слатким водама (рекама) - Тиси, Дунаву и другим рекама.



Информација 3


3 ХОРДАТИ / РИБЕ - радијосомски и латич / Гривни

ЗАДАТАК 3.

Одабери тачан одговор.

1. Штитиноше живе у:

А) мору
Б) рекама
В) мору и рекама




Задатак 3 – Питање 1


3 ХОРДАТИ / РИБЕ - радиорасној и личиј / Градио

2. Штитиношама не припада:


А) јесетра
 Б) кечига
 В) моруна
 Г) туна




Јесетра



Кечига



Туна



Моруна

Задатак 3 – Питање 2

3 ХОРДАТИ / РИБЕ - радиорасној и личиј / Градио

3. Искључиво у рекама живи:


А) моруна
 Б) кечига
 В) јесетра



Моруна



Кечига




Јесетра

Задатак 3 – Питање 3


3 ХОРДАТИ / РИБЕ - радиорасној и личиј / Градио

4. Врсте које живе у морима а мрсте се у рекама су:


А) моруна
 Б) кечига
 В) јесетра
 Г) тачни су одговори под а) и в)
 Д) тачни су одговори под а) и б)



Моруна



Кечига



Јесетра

Задатак 3 – Питање 4

3 ХОРДАТИ / РИБЕ - радиорасној и личиј / Градио




5. Смести организме у одговарајућа поља.

ШТИТОНОША

ДВОДИХАЛИЦА

ПРАВА КОШЉОРИБА

ПОТВРДИ

Задатак 3 – Питање 5

ИНФОРМАЦИЈА 4 И ЗАДАТАК 4


4 ХОРДАТИ / РИБЕ - радиорасној и личиј / Градио

ИНФОРМАЦИЈА 4.

ПРАВЕ КОШЉОРИБЕ

Праве кошљорибe су најбројнија група риба. Живе у морима и слатким водама. Имају шкржну дупљу и шкржни поклопац. Скелет им је окоштао. У нашим рекама живе шаран, караш, лињак, мрена, сом, греч, смуђ, пастрмка и још много других врста.

На сликама су приказане врсте које се срећу у нашим рекама.



ШАРАН



БОДОРКА



ПАСТРМКА

Информација 4 – први слајд

4 ХОРДАТИ / РИБЕ - радиорасној и личиј / Градио

Такође у нашим рекама су присутне и рибе приказане на сликама.



ДЕВЕРИКА



МРЕНА



СОМ



ШТУКА



ГРЕЧ



СМУЂ

Информација 4 – други слајд

4 ХОРДАТИ / РИБЕ - радиоскопиј и мичиј / Градио

У мору живе скуша, зубатац, ослић, сардела. Оне су представљене на сликама.




СКУША ОСЛИЋ

ЗУБАТАЦ САРДЕЛА

Информација 4 – трећи слајд

4 ХОРДАТИ / РИБЕ - радиоскопиј и мичиј / Градио

Постоје и врсте које се у периоду размножавања селе из слатке у слану воду. Таква је, на пример јегуља, приказана на сликама.



Јегуља

Информација 4 – четврти слајд

4 ХОРДАТИ / РИБЕ - радиоскопиј и мичиј / Градио

Женке јегуље живе у рекама, а мужјаци у морима поред ушћа река. Када дође време размножавања женке крећу низ реке, улазе у море, срећу се с мужјацима и настављају заједно да пливају.

Све јегуље, из свих река Европе, одлазе до једног дела Атланског океана (Саргаско море). Тамо се мресте и угину. Из јаја се развијају ларве које ношене воденим струјама доспевају на исто место одакле су дошли њихови родитељи. Док стигну тамо, од њих се развијају одрасле јегуље. И опет ће мужјаци остати у мору, а женке наставити да пливају узводно. И то се понавља милионима година.

Информација 4 – пети слајд

4 ЗАДАТАК 4.

Одабери тачан одговор.

1. Праве кошљорибе живе:

А) искључиво у морима

Б) искључиво у слатким водама

В) у морима и слатким водама



Пасирјарка

Смуљ

Скуша

Сардела

Задатак 4 – Питање 1


4 ХОРДАТИ / РИБЕ - радиоскопиј и мичиј / Градио

2. Скелет правих кошљориба је:

А) хрскавичав

Б) коштан

В) хрскавичав и коштан



Скелėj шарана

Скелėj смуља

Задатак 4 – Питање 2


4 ХОРДАТИ / РИБЕ - радиоскопиј и мичиј / Градио

3. За шкрге правих кошљориба је карактеристично да:

А) имају шкржни поклопац

Б) немају шкржни поклопац

В) свака има свој отвор као код ајкула



Глава кошљорибе

Глава хрскавичаве рибе

Задатак 4 – Питање 3

4 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноврсност и значај / Градина

4. Сом, смуђ, шаран, пастрмка живе у:

А) рекама
 Б) сланим водама
 В) морима



Сом



Смуђ



Шаран




Пастирмка

Задатак 4 – Питање 4

4 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноврсност и значај / Градина

4. 5. Кечига припада:

А) хрскавичавим рибама
 Б) правим кошљорибама
 В) штигношама



Кечига

Задатак 4 – Питање 5


4 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноврсност и значај / Градина

4. 6. Сардела и ослић живе искључиво у:

А) морима
 Б) слатким водама
 В) језерима



Ослић




Сардела

Задатак 4 – Питање 6


4 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноврсност и значај / Градина

4. 7. Риба која се сели у периоду размножавања је:


А) кечига
 Б) јегуља
 В) ослић



Кечига



Ослић




Јегуља

Задатак 4 – Питање 7

4 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноврсност и значај / Градина

4. 8. Која риба је представљена на следећој слици?

А) шаран
 Б) сом
 В) штука




Задатак 4 – Питање 8

4 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноврсност и значај / Градина

4. 9. Која морска риба је приказана на слици?

А) ослић
 Б) сардела
 В) зубатац



Задатак 4 – Питање 9

ИНФОРМАЦИЈА 5 И ЗАДАТАК 5

5 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноморност и значај / Грацино

ИНФОРМАЦИЈА 5.

РИБЕ ДВОДИХАЛИЦЕ (ПЛУЋАШИЦЕ)

Рибе дводихалице или плућашице представљају остатке једне прастаре групе риба. Данас живи само неколико врста ових риба и то у слатким водама тропских области (Аустралије, Африке и Јужне Америке).

Оне имају способност да размењују гасове **на два начина, помоћу шкрга и ребљег мехура који функционише као „плућа“**. У сушним условима, када вода у плитким рекама и барама пресуши, рибе дводихалице се укопавају у муљ и размењују гасове помоћу плућа користећи атмосферски кисеоник (кисеоник из ваздуха). У кишним периодима, када се речна корита напуне водом, ове рибе размењују гасове преко шкрга и користе кисеоник из воде.

Информација 5 – први слајд

5 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноморност и значај / Грацино

На сликама су представљене три најпознатије врсте риба дводихалица.



Рибе дводихалице (пљућашице)

Информација 5 – други слајд


5 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноморност и значај / Грацино

ЗАДАТАК 5.

Одабери тачан одговор.

1. Колико органа за размену гасова имају рибе дводихалице или плућашице?

А) један
Б) два
В) три




Дводихалица у води Дводихалица на коињу

Задатак 5 – Питање 1

5 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноморност и значај / Грацино

2. Рибе дводихалице размењују гасове помоћу:

А) шкрга и „плућа“
Б) коже и шкрга
В) коже и „плућа“




Дводихалица у муљу Дводихалица у реци

Задатак 5 – Питање 2

5 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноморност и значај / Грацино

3. У сушном периоду дводихалице размењују гасове помоћу:

А) шкрга
Б) коже
В) „плућа“




Дводихалица на коињу

Задатак 5 – Питање 3

5 ХОРДАТИ / РИБЕ - разноморност и значај / Грацино

4. У води дводихалице размењују гасове помоћу:

А) шкрга
Б) коже
В) „плућа“



Дводихалица у води

Задатак 5 – Питање 4

ИНФОРМАЦИЈА 6 И ЗАДАТАК 6

6 ХОРДАТИ / РИБЕ - развојног и личиј / Градио

ИНФОРМАЦИЈА 6.

ЗНАЧАЈ РИБА У ПРИРОДИ И ЗА ЧОВЕКА

Рибе имају велики значај у ланцима исхране. Хране се многим биљкама и животињама, али су и саме храна за друге рибе, птице, фоке, делфине и китове.

Риба је изузетно квалитетна намирница у исхрани човека. Најстарија насеља је човек градио поред река и мора, а један од разлога је био и обиље хране (рибе). Риба се лако вари у нашем организму јер садржи малу количину масти. Наш организам је способан да искористи преко 90% свих хранљивих материја из овог меса. Такође, садржи витамине А и Д, и минералне соли калцијума, фосфора, магнезијума ... што значи да има важну улогу у правилном развоју и расту деце. Због тога је неопходно јести рибу бар два пута недељно.

Информација 6 – први слајд

6 ХОРДАТИ / РИБЕ - развојног и личиј / Градио

Много људи се бави рибарством и из мора ваде огромне количине рибе. Најчешће се лови харинге, скуше, бакалари, сарделе. Рибе се лови не само због укусног меса него и због јаја - икре. Од рибљих јаја моруне и јесетре се прави веома цењен и скупocen кавијар.



Црни кавијар



Црвени кавијар

Информација 6 – други слајд

6 ХОРДАТИ / РИБЕ - развојног и личиј / Градио

Иако су веома значајне за човека, број риба у морима, рекама, потоцима и језерима се смањује. Убацивањем различитих отпадних материја, употребом разних хемијских средстава као и различитим активностима којима се мења изглед станишта, човек је угрозио опстанак риба. При том се различите отровне материје накупљају у њиховом телу. А пошто човек користи рибе у својој исхрани, угрожено је и његово здравље.

Информација 6 – трећи слајд



6 ХОРДАТИ / РИБЕ - развојног и личиј / Градио

ЗАДАТАК 6.

Одабери тачан одговор.

1. Рибе имају велики значај у:

- А ланцима исхране
- Б исхрани човека
- В развоју детета
- Г сви одговори су тачни

ПОЛАРНИ МЕДВЕД

ФОКА

БАКАЛАР

РАК (ШКАМП)

АЛГА


Значај риба

Задатак 6 – Питање 1


6 ХОРДАТИ / РИБЕ - развојног и личиј / Градио

2. Кавијар се добија од риба:

- А ослића и скуше
- Б сарделе и ослића
- В моруне и јесетре
- Г шарана и туне



Штијиноше



Задатак 6 – Питање 2

**4.14.6. Водоземци – начин живота, грађа и корелација са стаништем (жаба).
Размножавање и развиће**

Наставни предмет:	Биологија
Наставна тема:	Царство животиња
Наставна подтема:	Хордати
Наставна јединица:	Водоземци – начин живота, грађа и корелација са стаништем (жаба). Размножавање и развиће.
Тип часа:	Обрада новог градива
Облик рада:	Индивидуални и фронтални
Образовни задаци:	Ученик треба да: – научи основне одлике водоземаца на примеру жабе; – се упозна са начином живота, размножавањем и развићем водоземаца; – схвати начин прилагођавања водоземаца животу у две средине; – уочи напредак у грађи жабе у односу на рибе.
Функционални задаци:	– Оспособљавање ученика за логичко закључивање и повезивање чињеница; – Оспособљавање ученика да самостално запажају и разликују битне одлике водоземаца.
Васпитни задаци:	– Развијање свести о потреби заштите водоземаца; – Изграђивање позитивног односа према животној средини; – Развијање прецизности и систематичности у раду.
Наставне методе:	Вербално-текстуалне, демонстративно-илустративне и методе самосталног рада ученика
Наставна средства и помагала:	Компјутер, образовни софтвер, наставни листић
Наставни објекат:	Компјутерска учионица
Литература за ученике:	– Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија 6: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.
Литература за наставника:	– Калезић, М., Томовић, Љ. (2005): <i>Хордати</i> , Биолошки факултет, Београд. – Костић, Д. (2007): <i>Практикум из упоредне анатомије и систематике хордата</i> , Студио Верис, Нови Сад. – Петров, Б., Калезић, М., Коњевић, Р. (2003): <i>Биологија за други разред гимназије општег смера</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. – Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): <i>Методика наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): <i>Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија 6: уџбеник за шести разред основне школе</i> ,

	БИГЗ школство, Београд. – Букуров, Н. (2008): <i>Радна свеска 6: уз уџбеник биологије за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.
--	--

Ток часа:

КОРАК 1. Понављање претходно обрађене наставне јединице

Ученици индивидуално решавају задатке на наставном листићу, да би потом фронтално излагали решења задатака. Тиме наставник добија сазнања о степену разумевања и усвојености знања о разноврсности риба.

Изглед наставног листића

1. Подвучи тачне одговоре.

У чему се огледа прилагођеност риба животу у води?

дишу плућима

дишу шкргама

вретенаст облик тела

здепаст облик тела

кожа лучи слуз

бочна линија тела

рибљи мехур

пераја

2. Одговори на питања.

Која су основна обележја хрскавичавих риба? _____

Која су основна обележја правих кошљориба? _____

Наброј рибе штитиноше. _____

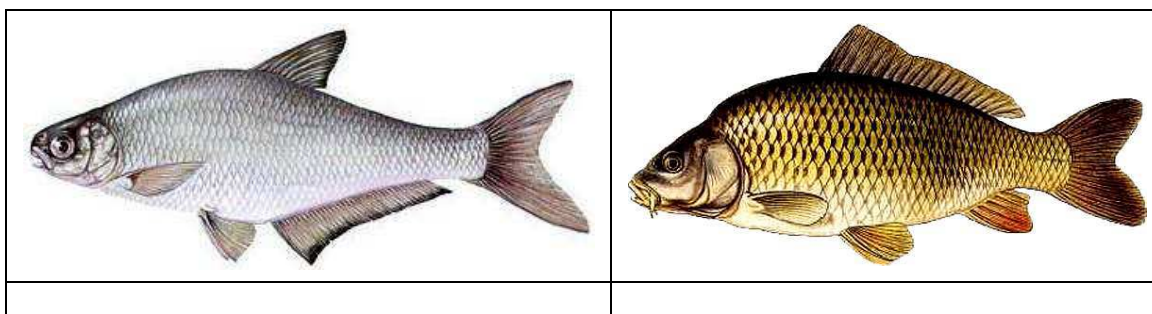
3. Наведене рибе разврстај према средини у којој живе.

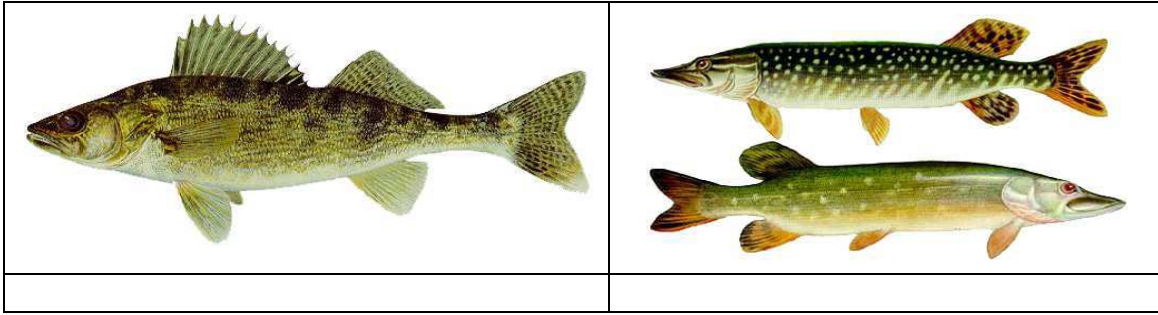
Ајкула, шаран, мрена, ража, пастрмка, моруна, јесетра, туна, зубатац, сардела, смуђ

МОРЕ _____

РЕКА _____

4. Препознај која је риба на слици и упиши њен назив у поље испод ње.





КОРАК 2. Самосталан рад ученика на програмираном материјалу

Ученици читају информације и решавају задатке дате у оквиру одељка Градиво из наставне јединице *Водоземци – начин живота, грађа и корелација са стаништем (жаба). Размножавање и развиће*. За то време наставник прати рад ученика.

Садржај програмираног материјала, Градива

ИНФОРМАЦИЈА 1 И ЗАДАТАК 1

1 КОРЕЛАТИ / Прелазак на копнени начин живота, ВОДОЗЕМЦИ - начин живота и грађа / Градиво

ИНФОРМАЦИЈА 1.

ПРЕЛАЗАК НА КОПНЕНИ НАЧИН ЖИВОТА

Водоземци су први представници кичмењака који су освојили копно као животну средину али се нису потпуно одвојили од воде. Они чине прелаз између риба и правих копнених кичмењака. Воде порекло од **риба шакоперки**.

Пре више од 400 милиона година рибе шакоперке су живеле у слатким водама. Оне су могле помоћу својих дугих, меснатих пераја у облику шаке да се крећу по дну воде, али и да изађу на копно. Изласком на копно спасавале су се од непријатеља тј. других грабљивих животиња које су живеле у води. Када би се вода у којој су живеле исушила, захваљујући својим перајима могле су да пређу у неку другу бару или реку.

Информација 1 – први слајд

1 КОРЕЛАТИ / Прелазак на копнени начин живота, ВОДОЗЕМЦИ - начин живота и грађа / Градиво

Како су рибе шакоперке могле да бораве на копњу? Како су дисале?

Осим **шкрга** које су користиле док су боравиле у води, рибе шакоперке су имале **примитивна плућа** (која су настала од рибљег мехура) помоћу којих су размењивале гасове док су биле на копњу. **Зашто се њихов рибљи мехур може смањити зачетком плућа водоземаца.**

Како је на копњу било сигурније, а било је и много више хране (јер није било других крупних грабљивица), ове рибе су се све више задржавале ван воде. Развиле су се ноге које су могле да их носе све даље. Реп се све више издуживао и мењао, помажући кретање на копњу. Тако су од риба шакоперки постали **први копнени кичмењаци - водоземци**.

Информација 1 – други слајд

1 КОРЕЛАТИ / Прелазак на копнени начин живота, ВОДОЗЕМЦИ - начин живота и грађа / Градиво

На слици је представљен развој предњих и задњих удова копнених кичмењака од грудних и трбушних пераја риба.

Иако су могли да бораве на копњу дуже него рибе, иако су могли много више да се удаље од воде, **водоземци су, слично рибама, и даље остали везани за воду.**

Информација 1 – трећи слајд

1 КОРЕЛАТИ / Прелазак на копнени начин живота, ВОДОЗЕМЦИ - начин живота и грађа / Градиво

Рибе шакоперке су изумрле, а данас једино у Индијском океану живи **латимерија** приказана на сликама.

Латимерија

Информација 1 – четврти слајд

<p>1 ЗАДАТАК 1.</p> <p>Одабери тачан одговор.</p> <p>1. Први кичмењаџи који су се прилагодили животу на копну су:</p> <p>А водоземци</p> <p>Б гмизавци</p> <p>В птице</p> <p>Г сисари</p>  <p>Водоземац</p>  <p>Гмизавац</p>  <p>Сисар</p>  <p>Птица</p>	<p>1</p> <p>2. Водоземци воде порекло од риба:</p> <p>А штитиноша</p> <p>Б шакоперки</p> <p>В дводихалица</p>  <p>Штитиноша</p>  <p>Шакоперка</p>  <p>Дводихалица</p>
<p>Задатак 1 – Питање 1</p>	<p>Задатак 1 – Питање 2</p>

<p>1</p> <p>3. Шакоперке су дисале преко:</p> <p>А коже и „плућа“</p> <p>Б „плућа“</p> <p>В шкрга и „плућа“</p> <p>Г шкрга</p>  <p>Шакоперка</p>	<p>1</p> <p>4. Живот водоземаца се одвија:</p> <p>А искључиво у слатким водама</p> <p>Б искључиво у морима</p> <p>В искључиво на копну</p> <p>Г на копну и у слатким водама</p>  <p>Жаба у води</p>  <p>Жаба на копну</p>
<p>Задатак 1 – Питање 3</p>	<p>Задатак 1 – Питање 4</p>

ИНФОРМАЦИЈА 2 И ЗАДАТАК 2

<p>2 ИНФОРМАЦИЈА 2.</p> <p>СПОЉАШЊА ГРАЂА ВОДОЗЕМАЦА (жабе)</p> <p>Жаба има кратко, здепасто тело са два пара удова (ногу). Предњи удови су краћи и имају четири прста, док су задњи јаче развијени и имају пет прстију. Захваљујући томе што су задњи удови дужи, жаба може да скаче. Прсти на задњим ногама су спојени танком кожицом која жаби омогућава пливање.</p> <p>ЗАДЊИ УДОВИ</p> <p>ПРЕДЊИ УДОВИ</p> <p>ПЛОВНЕ КОЖИЦЕ</p>   <p>Спољашња грађа водоземаца (жабе)</p>	<p>2</p> <p>На глави жабе се налазе уста, носни отвори, два крупна ока која су покривена капцима. Капци штите око од исушивања док се животиња налази на копну. Иза очију су отвори средњег уха који су превучени бубном опном.</p> <p>БУБНА ОПНА</p> <p>ОЧИ</p> <p>НОСНИ ОТВОРИ</p> <p>УСНИ ОТВОР</p>  <p>Спољашња грађа водоземаца (жабе)</p>
<p>Информација 2 – први слајд</p>	<p>Информација 2 – други слајд</p>

2 ХОРДАТИ / Премак на коленим ногума, ВОДОЗЕМЦИ - неким животиња и грађа / Грчаци

Тело жабе је покривено кожом која је гола и глатка, без заштитних творевина.
 Кожа је пропустљива за воду и садржи бројне слузне жлезде које излучују слуз и одржавају кожу влажном. Због тога кожа жабе није привлачна за додир. Танка и пропустљива кожа је разлог зашто водоземци не могу дуго бити изван воде (на сувом).



КОЖА ГАТАЛИНКЕ КОЖА ЗЕЛЕНЕ ЖАБЕ КОЖА ОБИЧНЕ КРАСТАЧЕ

Информација 2 – трећи слајд

2 ХОРДАТИ / Премак на коленим ногума, ВОДОЗЕМЦИ - неким животиња и грађа / Грчаци

Код одраслих мужјака жаба постоје и звучни мехури или **резонајори** на ивицама усне дупље. Они служе за појачавање гласа. Када се мужјаци оглашавају (крекећу), мехури се повећавају и на тај начин привлаче женке. Жаба гаталинка има само један звучни мехур, а мужјак зелене жабе два, смештена на свакој страни уста.



РЕЗОНАТОРИ ЗЕЛЕНЕ ЖАБЕ РЕЗОНАТОР ГАТАЛИНКЕ

Информација 2 – четврти слајд

2 ХОРДАТИ / Премак на коленим ногума, ВОДОЗЕМЦИ - неким животиња и грађа / Грчаци

ЗАДАТАК 2.

Одабери тачан одговор.


1. Која од наведених тврдњи **није** тачна.

А) Кожа жабе је пропустљива за воду.

Б) Жабе имају спољашњи слушни канал.

В) У кожи жабе се налазе слузне жлезде.

Г) Задњи удови су развијенији од предњих.



БуБНА ОПНА

СЛУЗНЕ ЖЛЕЗДЕ

Кожа жабе

Жаба у скоку

Задатак 2 – Питање 1

2 ХОРДАТИ / Премак на коленим ногума, ВОДОЗЕМЦИ - неким животиња и грађа / Грчаци

2. Неке жабе јако крекећу. На тај начин оне:

А) упозоравају непријатеља да су отровне

Б) обележавају свој простор

В) привлаче супротни пол



Плава отровна жаба Зелена жаба

Задатак 2 – Питање 2

2 ХОРДАТИ / Премак на коленим ногума, ВОДОЗЕМЦИ - неким животиња и грађа / Грчаци

3. На слици су обележени поједини органи на телу жабе. У означена поља упиши само број који означава одређени орган.



1. ОЧИ

2. УСНИ ОТВОР

3. НОСНИ ОТВОРИ

4. БУБНА ОПНА

5. ПРЕДЊИ УДОВИ

6. ЗАДЊИ УДОВИ

ПОТВРДИ

Задатак 2 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 3 И ЗАДАТАК 3

3 ХОРДАТИ / Прелазак на вишије типичне животиње, ВОДОЗЕМЦИ - неке животиње и граба / Грешно

ИНФОРМАЦИЈА 3.

УНУТРАШЊА ГРАБА ВОДОЗЕМАЦА - НЕРВНИ СИСТЕМ И ЧУЛА

Нервни систем водоземаца је **цеваст** и састоји се од мозга и кичмене мождине. На слици су истакнути органи нервног система.




Унутрашња граба водоземаца (жабе)

Информација 3 – први слајд

3 ХОРДАТИ / Прелазак на вишије типичне животиње, ВОДОЗЕМЦИ - неке животиње и граба / Грешно

Водоземци имају добро развијено **чуло додира** (које је смештено у кожи на читавој површини тела) и **чуло укуса** (смештено на језику и непцима). Такође је и **чуло вида** добро развијено.

У то сте се уверили и ви сами јер чим се мало приближите, жабе хитро скоче у воду.



Жабе ускачу у воду

Бочна линија тела је присутна код ларви водоземаца и код свих репатих водоземаца који трајно живе у води. Дакле, бочна линија је присутна и код ларви жаба, али нестаје код одраслих жаба.

Информација 3 – други слајд


3 ХОРДАТИ / Прелазак на вишије типичне животиње, ВОДОЗЕМЦИ - неке животиње и граба / Грешно

ЗАДАТАК 3.

Одабери тачан одговор.

1. Нервни систем водоземаца је:

- А) врпчаст
- Б) дифузан
- В) цеваст
- Г) лествичаст



Нервни систем водоземаца

Задатак 3 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 4 И ЗАДАТАК 4

4 ХОРДАТИ / Прелазак на вишије типичне животиње, ВОДОЗЕМЦИ - неке животиње и граба / Грешно

ИНФОРМАЦИЈА 4.

УНУТРАШЊА ГРАБА ВОДОЗЕМАЦА - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ВАРЕЊЕ

Одрасли (адултни) водоземци су грабљивице и хране се разним другим животињама, највише инсектима, али и глистама, пужевицама, пауцима, стоногама, јајима риба, младим рибама.

Систем органа за варење почиње усном дупљом у којој је рачваст, лепљив и дуг језик. Језик је у устима причвршћен својим предњим крајем, док је задњи крај слободан. Избацивањем језика жаба вешто хвата инсекте којима се храни, као што је приказано на слици.



Жаба се храни животињама

Информација 4 – први слајд

4 ХОРДАТИ / Прелазак на вишије типичне животиње, ВОДОЗЕМЦИ - неке животиње и граба / Грешно

Од **уста** се наставља **ждрело**, **једњак**, **желудац**, **танко црево**, **дебело црево** које се завршава отвором у **клоаци**. Имају развијену **јетру** и **гуштерачу**.

На слици унутрашње грабе жабе уочи органе који чине цревни систем, као и канале који се уливају у клоаку.



Унутрашња граба жабе

Информација 4 – други слајд


4 **ЗАДАТАК 4.**

Одабери тачан одговор.

1. Црево водоземаца се завршава:

А) **аналним отвором**

Б) **клоаком**



ПОЛНА ЖЛЕЗДА
БУБРЕГ
ЦРЕВО
МОКРАЋНА БЕШИКА

Унутрашњи органи жабе

Задатак 4 – Питање 1

4

2. Клоака је завршни део црева у који се уливају изводни канали система органа за:

А) **размену гасова и излучивање**

Б) **размножавање и излучивање**

В) **варење и размножавање**

Г) **циркулацију и излучивање**



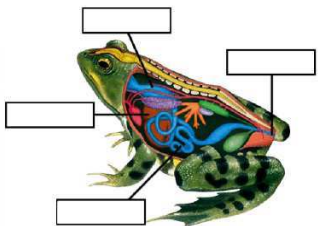
ПОЛНА ЖЛЕЗДА
БУБРЕГ
ЦРЕВО
МОКРАЋНА БЕШИКА
КЛОАКА

Унутрашњи органи жабе

Задатак 4 – Питање 2

4

3. На слици је приказана унутрашња грађа жабе. Смести називе органа цревног система жабе у одговарајућа поља.



ЖЕЛУДАЦ
ЈЕТРА
ЦРЕВО
КЛОАКА

ПОТВРДИ

Задатак 4 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 5 И ЗАДАТАК 5

5 **ИНФОРМАЦИЈА 5.**

УНУТРАШЊА ГРАЂА ВОДОЗЕМАЦА - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА РАЗМЕНУ ГАСОВА

Органи за размену гасова код одраслих животиња су **плућа и кожа**. Плућа су слабо развијена и слична су рибљем мехуру код риба дводихалица. Кожа, пуна крвних судова, мора непрестано да буде влажна, иначе би се животиња угушила јер преко коже не може да изврши размену гасова, која јој је неопходна. Уместо удисањем, ваздух улази у плућа гутањем. **Ларве водоземаца (џуноглавици) живе у води и разменују гасове преко шкрга.**



ПРОКРВЉЕНА КОЖА
ПЛУЋА
ЛАРВЕ

Органи за дисање одрасле жабе
џуноглавици

Информација 5

5 **ЗАДАТАК 5.**

Одабери тачан одговор.


1. Ларве водоземаца разменују гасове преко:

А) **шкрга**

Б) **рибљег мехура**

В) **плућа**

Г) **коже**



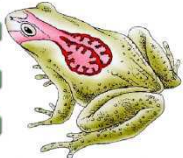
Ларва жабе - џуноглавици

Задатак 5 – Питање 1

5 ХОРЗАТИ / Презиме на којешта нешто животино. ВОДОЗЕМЦИ - нешто животино и графо / Графико

2. Органи за размену гасова одраслих водоземаца су:

А) плућа
Б) кожа
В) плућа и кожа
Г) шкрге



Органи за размену гасова одрасле жабе

Задатак 5 – Питање 2

ИНФОРМАЦИЈА 6 И ЗАДАТАК 6

6 ХОРЗАТИ / Презиме на којешта нешто животино. ВОДОЗЕМЦИ - нешто животино и графо / Графико

ИНФОРМАЦИЈА 6.

УНУТРАШЊА ГРАЂА ВОДОЗЕМАЦА - КРВНИ СИСТЕМ

Кретање на копну захтева више енергије, па је ткивима и ћелијама потребно више кисеоника. Зато се у односу на рибе, код водоземаца морало развити срце са више делова. *Срце водоземаца је састављено од две преткоморе и једне коморе.*

Путеви оксигенисане и дезоксигенисане крви су само делимично одвојени.



Циркулациони систем водоземаца

Информација 6

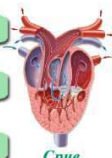
6 ХОРЗАТИ / Презиме на којешта нешто животино. ВОДОЗЕМЦИ - нешто животино и графо / Графико

ЗАДАТАК 6.

Одабери тачан одговор.

1. Срце водоземаца је изграђено од:

А) једне преткоморе и једне коморе
Б) две преткоморе и једне коморе
В) једне преткоморе и две коморе
Г) две преткоморе и две коморе



Срце водоземаца

Задатак 6 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 7 И ЗАДАТАК 7

7 ХОРЗАТИ / Презиме на којешта нешто животино. ВОДОЗЕМЦИ - нешто животино и графо / Графико

ИНФОРМАЦИЈА 7.

УНУТРАШЊА ГРАЂА ВОДОЗЕМАЦА - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ИЗЛУЧИВАЊЕ

Органи за излучивање су *бубрези*. Смештени су поред кичме. Мокраћа се избацује мокроводима до клоаке, а затим у мокраћну бешику па у спољашњу средину.

На слици унутрашње грађе жабе уочи органе за излучивање.



Унутрашњи органи жабе

Информација 7


7 ХОРЗАТИ / Презиме на којешта нешто животино. ВОДОЗЕМЦИ - нешто животино и графо / Графико

ЗАДАТАК 7.

Одабери тачан одговор.

1. Органи за излучивање водоземаца су:

А) кожно жлезде
Б) бубрези
В) нефридије



Унутрашњи органи жабе

Задатак 7 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 8 И ЗАДАТАК 8

8 ХОРЕЛАН / Презимак на којега неких неких животиња, ВОДОЗЕМЦИ - неких животиња и грађа / Грчаци

ИНФОРМАЦИЈА 8.

УНУТРАШЊА ГРАЂА ВОДОЗЕМАЦА - ТЕРМОРЕГУЛАЦИЈА (регулација телесне температуре)

Водоземци имају **променљиву телесну температуру**, што значи да њихова температура тела зависи од температуре спољашње средине. Жабе се крајем јесени укопавају у муљ, падају у зимски сан и тако проводе зиму. Буде се у пролеће.

Подсети се организама који такође имају променљиву температуру тела.



Колоушце Рибе Водоземци Гмизавци

Информација 8

8 ХОРЕЛАН / Презимак на којега неких неких животиња, ВОДОЗЕМЦИ - неких животиња и грађа / Грчаци

ЗАДАТАК 8.

Одабери тачан одговор.

1. Водоземци су:

А) пойкилотермни организми

Б) хомеотермни организми



Гашалинка

Велики мрмољак

Шарени даждевњак

Задатак 8 – Питање 1

8 ХОРЕЛАН / Презимак на којега неких неких животиња, ВОДОЗЕМЦИ - неких животиња и грађа / Грчаци

2. Пойкилотермним организмима не припадају:

А) рибе

Б) водоземци

В) гмизавци

Г) птице



Риба

Водоземац

Птица

Гмизавац

Задатак 8 – Питање 2

8 ХОРЕЛАН / Презимак на којега неких неких животиња, ВОДОЗЕМЦИ - неких животиња и грађа / Грчаци

3. Водоземци презимљују зиму:

А) на копну и у води

Б) заривени у муљ

В) испод земље



Водоземци током зиме

Задатак 8 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 9 И ЗАДАТАК 9

9 ХОРЕЛАН / Презимак на којега неких неких животиња, ВОДОЗЕМЦИ - неких животиња и грађа / Грчаци

ИНФОРМАЦИЈА 9.

УНУТРАШЊА ГРАЂА ВОДОЗЕМАЦА - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА РАЗМНОЖАВАЊЕ

Полни систем чине полне жлезде које су парне, чији се производи (полне ћелије) избацују у спољашњу средину преко клоаке. **Оплођење** је **спољашње**. Мужјаци оплоде јаја када их женке избаце у плићак.

Оплођена јаја у додиру са водом луче слузаву масу и тако лебде у води. Из јаја се за неколико дана развијају **ларве**, тј. **пуноглавци**, који више личе на рибе него на своје родитеље.



Пуноглавци

Информација 9 – први слајд

9 ХОРЕЛАН / Презимак на којега неких неких животиња, ВОДОЗЕМЦИ - неких животиња и грађа / Грчаци

Пуноглавци имају реј, шкрџе, бочну линију и хране се воденим биљем.

ШКРЉЕ

БОЧНА ЛИНИЈА

РЕП



Сивољашња гњаћа пуноглавца

Пуноглавац

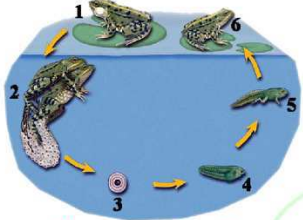
Од пуноглавца, **метаморфозом (преображајем)** **настају жабе**, код којих се **шкрџе одбацују**, а **уложу у размени ћасова преузимају њућа и кожа**. Такође се у току метаморфозе прво развијају задњи удови, па предњи, и на крају се реп разграђује и нестаје.

Информација 9 – други слајд

9 ХОРЕЛАН / Презимак на којима неких животиња, ВОДОЗЕМЦИ - неких животиња и брфо / Грчаци

На слици је представљен **циклус развића жабе**.

1. Мужјак кретањем дозива женку, 2. Женке избацују јајне ћелије, а мужјаци их оплоде, 3. Јаје обавијено слојем слузи, 4. Млад пуноглавац (више личи на рибу него на своје родитеље), 5. Одрастао пуноглавац (има реп, бочну линију, шкрге), 6. Одрасла жаба.



Циклус развића жабе

Информација 9 – трећи слајд

9 ХОРЕЛАН / Презимак на којима неких животиња, ВОДОЗЕМЦИ - неких животиња и брфо / Грчаци


ЗАДАТАК 9.

Одабери тачан одговор.


1. Жабе се размножавају:

А) бесполно

Б) полно



Зелена жаба



Златна отровна жаба


Задатак 9 – Питање 1

9 ХОРЕЛАН / Презимак на којима неких животиња, ВОДОЗЕМЦИ - неких животиња и брфо / Грчаци

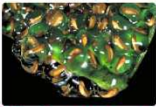
2. Оплођење жаба је:

А) спољашње

Б) унутрашње



Ојлођење жаба - ситаклена жаба



Ојлођена јаја жабе

Задатак 9 – Питање 2

9 ХОРЕЛАН / Презимак на којима неких животиња, ВОДОЗЕМЦИ - неких животиња и брфо / Грчаци

3. Одрасла жаба и пуноглавац се разликују у неколико својстава (одлика). Смести одлике у одговарајућа поља.

ОДРАСЛА ЖАБА	ПУНОГЛАВАЦ
ПОЉЕ 1	ПОЉЕ 2

БОЧНА ЛИНИЈА ТЕЛА ДИСАЊЕ ПРЕКО КОЖЕ

ДИСАЊЕ ПОМОЋУ ПЛУЋА ХРАНИ СЕ БИЉКАМА РЕП

ХРАНИ СЕ ЖИВОТИЊАМА ДИСАЊЕ ПОМОЋУ ШКРГА

ПОТВРДИ

Задатак 9 – Питање 3

9 ХОРЕЛАН / Презимак на којима неких животиња, ВОДОЗЕМЦИ - неких животиња и брфо / Грчаци


4. Пуноглавци немају:

А) реп


Б) шкрге

В) плућа

Г) бочну линију тела



Пуноглавци




Задатак 9 – Питање 4

9 ХОРЕЛАН / Презимак на којима неких животиња, ВОДОЗЕМЦИ - неких животиња и брфо / Грчаци


4. Пуноглавац се за разлику од одраслих жаба храни:

А) биљкама

Б) животињама



Јеловник пуноглавца



Јеловник одрасле жабе

Задатак 9 – Питање 5

4.14.7. Разноврсност водоземаца и значај

Наставни предмет:	Биологија
Наставна тема:	Царство животиња
Наставна подтема:	Хордати
Наставна јединица:	Разноврсност водоземаца и значај
Тип часа:	Обрада новог градива
Облик рада:	Индивидуални и фронтални
Образовни задаци:	Ученик треба да: – усвоји знања о основним карактеристикама различитих група водоземаца; – уочи различиту грађу три групе водоземаца условљену различитим начином живота и средином у којима живе; – сагледа значај водоземаца у природи.
Функционални задаци:	– Оспособљавање ученика да самостално запажају и издвајају битне одлике различитих група водоземаца.
Васпитни задаци:	– Изграђивање позитивног односа ученика према животној средини; – Развијање интересовања за разноврсност живог света.
Наставне методе:	Вербално-текстуалне, демонстративно-илустративне и методе самосталног рада ученика
Наставна средства и помагала:	Компјутер, образовни софтвер, наставни листић
Наставни објекат:	Компјутерска учионица
Литература за ученике:	– Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија 6: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.
Литература за наставника:	– Калезић, М., Томовић, Љ. (2005): <i>Хордати</i> , Биолошки факултет, Београд. – Костић, Д. (2007): <i>Практикум из упоредне анатомије и систематике хордата</i> , Студио Верис, Нови Сад. – Петров, Б., Калезић, М., Коњевић, Р. (2003): <i>Биологија за други разред гимназије општег смера</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. – Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): <i>Методика наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): <i>Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија 6: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд. – Букуров, Н. (2008): <i>Радна свеска 6: уз уџбеник биологије за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.

Ток часа:

КОРАК 1. Понављање претходно обрађене наставне јединице

Ученици индивидуално решавају задатке на наставном листићу, да би потом фронтално излагали решења задатака. Тиме наставник добија сазнања о степену разумевања и усвојености знања о основним одликама водоземаца.

Изглед наставног листића

1. Допуни реченице.

Водоземци су се прилагодили на _____ начин живота, али њихов развитак везан је за _____.

Црево се код водоземаца завршава _____.

Срце жабе има _____ комору и _____ преткоморе.

Органи за излучивање водоземаца су _____.

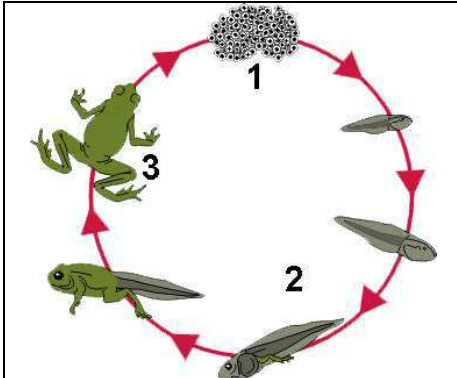
Оплођење већине жаба је _____.

Ларва жабе назива се _____.

2. Попуњавајући табелу, одреди сличности и разлике између риба и водоземаца.

	РИБЕ	ВОДОЗЕМЦИ
Кожа		
Органи за кретање		
Органи за дисање		
Грађа срца		
Размножавање		

3. На слици је представљен циклус развића жабе. Дефиниши стадијуме у развићу.



1. _____

2. _____

3. _____

4. Опиши по чему се пуноглавци разликују од својих родитеља.

ТЕЛО _____

ДИСАЊЕ _____

СТАНИШТЕ _____

КОРАК 2. Самосталан рад ученика на програмираном материјалу

Ученици читају информације и решавају задатке дате у оквиру одељка Градиво из наставне јединице *Разноврсност водоземаца и значај*. За то време наставник прати рад ученика.

Садржај програмираног материјала, Градива

ИНФОРМАЦИЈА 1 И ЗАДАТАК 1

<p>1 ИНФОРМАЦИЈА 1.</p> <p>КЛАСИФИКАЦИЈА ВОДОЗЕМАЦА</p> <p>Водоземци обухватају три групе организама: репате водоземце, безрепе водоземце и безноге водоземце.</p> <p>РЕПАТИМ ВОДОЗЕМЦИМА припадају даждевњаци, мрмољци и човечја рибица.</p> <p>БЕЗРЕПИМ ВОДОЗЕМЦИМА припадају жабе. Жабе чине најбројнију и најпознатију групу водоземаца.</p> <p>БЕЗНОГИМ ВОДОЗЕМЦИМА припадају цецилије које живе у тропским регионима.</p>	<p>1 На следећим сликама је приказан по један представник из све три групе водоземаца. Уочи разлике између њих.</p> <p>РЕПАТИ ВОДОЗЕМАЦ  <i>Тиграсији даждевњак</i></p> <p>БЕЗРЕПИ ВОДОЗЕМАЦ  <i>Гайалинка</i></p> <p>БЕЗНОГИ ВОДОЗЕМАЦ  <i>Прсиенасија цецилија</i></p>
<p><i>Информација 1 – први слајд</i></p>	<p><i>Информација 1 – други слајд</i></p>

<p>1 ЗАДАТАК 1.</p> <p>Одабери тачан одговор.</p> <p>1. Најбројнију групу водоземаца чине:</p> <p><input type="radio"/> А репати водоземци  Шарени даждевњак</p> <p><input type="radio"/> Б безрепи водоземци  Зелена жаба</p> <p><input type="radio"/> В безноги водоземци  Љускава цецилија</p>	<p>1 2. Шарени даждевњак припада групи:</p> <p><input type="radio"/> А репатих водоземаца  Шарени даждевњак</p> <p><input type="radio"/> Б безрепих водоземаца</p> <p><input type="radio"/> В безногих водоземаца</p>
<p><i>Задатак 1 – Питање 1</i></p>	<p><i>Задатак 1 – Питање 2</i></p>

1 ХОФАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојени и млади / Грађино

3. Гаталинка и остале жабе припадају групи:

- A) репатих водоземаца
- B) безрепих водоземаца
- B) безногих водоземаца



Зелена жаба



Гаталинка

Задатак 1 – Питање 3

1 ХОФАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојени и млади / Грађино

4. Цецилије припадају групи:

- A) репатих водоземаца
- B) безрепих водоземаца
- B) безногих водоземаца



Љускава цецилија



Јегуљасија цецилија

Задатак 1 – Питање 4

1 ХОФАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојени и млади / Грађино

5. Смести организме у групу којој припадају.

БЕЗРЕПИ ВОДОЗЕМАЦ	БЕЗНОГИ ВОДОЗЕМАЦ	РЕПАТИ ВОДОЗЕМАЦ
		

ПОТВРДИ

Задатак 1 – Питање 5


ИНФОРМАЦИЈА 2 И ЗАДАТАК 2

2 ХОФАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојени и млади / Грађино

ИНФОРМАЦИЈА 2.

ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ РЕПАТИХ ВОДОЗЕМАЦА

Станиште репатих водоземаца - Репати водоземци углавном живе у води, док има и представника који су у потпуности копнени организми. Такође постоје представници који проводе већи део живота на копну и враћају се у воду на парење.



Мали мрмољак
- водени рејати водоземац -



Шарени даждевњак
- копнони рејати водоземац -

Информација 2 – први слајд

2 ХОФАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојени и млади / Грађино

Грађа тела репатих водоземаца - Репате водоземце одликује витко тело, реп који се задржава током читавог живота и два пара екстремитета приближно једнаких величина. У ларвеном стадијуму дишу спољашњим шкргама, касније плућима. Поједине врсте као што је **човечја рибица**, задржавају шкрге током целог живота. Наиме код тих врста се среће једна појава која није тако честа у животињском свету, а то је **смицање поље зрелосији у ларвеном стадијуму**.

На слици су истакнуте спољашње шкрге код човечје рибице.



СПОЉАШЊЕ ШКРГЕ

Човечја рибица

Информација 2 – други слајд

2 ХОРЗАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморски и лачиј / Грчани

Оплођење - Код свих врста, изузев оних најпримитивнијих, оплођење је унутрашње, а при парењу не долази до контакта мужјака и женке. Мужјаци током парења испуштају пакетиће сперматозоида, који женке клоаком увлаче у тело.



Мужјак и женка једне врсте аксолойла

Информација 2 – трећи слајд

2 ХОРЗАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморски и лачиј / Грчани

ЗАДАТАК 2.

Одабери тачан одговор.

1. Репати водоземци насељавају:

- А) искључиво водене средине
- Б) копно
- В) водене средине и копно



Шарени даждевњак



Алјски мрмољак



Црни даждевњак

Задатак 2 – Питање 1

2 ХОРЗАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморски и лачиј / Грчани

2. Даждевњаци и мрмољци се разликују од жаба по томе што:

- А) имају влажну кожу
- Б) задржавају реп током читавог живота
- В) пролазе кроз ларвени стадијум



Обичан мрмољак



Тиграсни даждевњак



Гајалинка

Задатак 2 – Питање 2

2 ХОРЗАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморски и лачиј / Грчани

3. Оплођење већине репатих водоземаца је:

- А) спољашње
- Б) унутрашње



Оплођење мрмољака

Задатак 2 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 3 И ЗАДАТАК 3

3 ХОРЗАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморски и лачиј / Грчани

ИНФОРМАЦИЈА 3.

РАЗНОВРСНОСТ РЕПАТИХ ВОДОЗЕМАЦА

У групу репатих водоземаца спадају мрмољци или тритони, даждевњаци и човечја рибица.

Мрмољци током периода парења настањују водену средину. У време парења код мужјака се развија "свадебна одећа" која подразумева изразиту обојеност и назубљену кресту на леђима и репу, на тај начин разликујући се од женки.



Алјски мрмољак



Велики мрмољак



Обичан мрмољак

Информација 3 – први слајд

3 ХОРЗАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморски и лачиј / Грчани

Даждевњаци живе на копну а размножавају се у води. **Шарени даждевњак** има кожу црне боје са крупним жутим пегама која упозорава грабљивице да је отрован. Иза његових очију се налазе жлезде које излучују отровну течност и њоме се бране од непријатеља.




Шарени даждевњак

Информација 3 – други слајд

3 ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојени и млади / Грациво

Човечја рибица има кожу светлољубичасте до прозирне боје. Код ње се задржавају спољашње шкрге током читавог живота. С обзиром да живи само у Постојинској јами (пећина у Словенији) она представља *ендемску врсту*.



Човечја рибица

Информација 3 – трећи слајд


3 ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојени и млади / Грациво

ЗАДАТАК 3.


Одабери тачан одговор.

1. Мрмољци, даждевњаци и човечја рибица припадају групи:


- A) репатих водоземаца
- B) безрепих водоземаца
- B) безногих водоземаца



Обичан мрмољак



Тиграски даждевњак



Човечја рибица

Задатак 3 – Питање 1

3 ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојени и млади / Грациво

2. Ендемским врстама припада:

- A) шарени даждевњак
- B) човечја рибица
- B) планински мрмољак




Ендемска врста рејашког водоземца

Задатак 3 – Питање 2

3 ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојени и млади / Грациво

3. Смести организме у одговарајућа поља.

ШАРЕНИ ДАЖДЕВЊАК	ЧОВЕЧЈА РИБИЦА	ВЕЛИКИ МРМОЉАК
		
ПОТВРДИ		

Задатак 3 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 4 И ЗАДАТАК 4

4 ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојени и млади / Грациво

ИНФОРМАЦИЈА 4.

ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БЕЗРЕПИХ ВОДОЗЕМАЦА

Безрепи водоземци (жабе) чине највећу и најпознатију групу водоземаца.

Станиште - Већина жаба живи на влажним стаништима у близини бара и потока, у којима се паре, али неколико врста је прилагођено животу у сушним стаништима.



Станиште жаба

Информација 4 – први слајд

4 ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојени и млади / Грациво

Грађа тела - Жабе имају чврсто здепасто тело и велику широку главу. **Оне немају реп**, јер, за разлику од других водоземаца, њихов реп се разграђује током преображаја од ларве до одрасле јединке. Задње ноге су им развијеније од предњих и служе за кретање. Изузетно имају развијено чуло вида (велике и истакнуте очи) и чуло слуха (упадљива бубна опна са страна главе). У усној дупљи се налази лепљив језик. Ларва жабе се назива **пуноглавац**. Пуноглавци се хране алгатама и другим биљним материјалом.

Оплођење је код већине врста жаба **спољашње**.



Ларва жабе - пуноглавац



Одрасла жаба - зелена жаба

Информација 4 – други слајд

ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојној и живот / Грцино

4 ЗАДАТАК 4.

Одабери тачан одговор.

1. Жабе настањују:

- А) слатке воде
- Б) копно
- В) слатке воде и копно



Сtанишћина жаба

Жабa у скоку

Задатак 4 – Питање 1

ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојној и живот / Грцино

4

2. Жабе одликује:

- А) одсуство репног региона
- Б) снажно развијени предњи екстремитети
- В) снажно развијени задњи екстремитети
- Г) тачни одговори су под а) и в)



Жабa у скоку


Задатак 4 – Питање 2

ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојној и живот / Грцино

4

3. Све одрасле жабе су:

- А) месоједи
- Б) биљоједи
- В) сваштоједи



Јеловник одраслих жаба

Задатак 4 – Питање 3

ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојној и живот / Грцино

4

4. Пуноглавци су ларве:

- А) даждевњака
- Б) жаба
- В) цецилија
- Г) мрмољка



Пуноглавци

Задатак 4 – Питање 4

ИНФОРМАЦИЈА 5 И ЗАДАТАК 5

ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојној и живот / Грцино

5

ИНФОРМАЦИЈА 5.

РАЗНОВРСНОСТ БЕЗРЕПИХ ВОДОЗЕМАЦА - ЖАБА

Најпознатије врсте жаба су велика зелена жаба, обична крастача, гаталинка или крекетуша.

Велика зелена жаба представља највећу европску жабу. Живи на влажним стаништима (језерима, барама, каналима и потоцима), а храни се инсектима и другим бескичмењацима, рибама, мишевима и другим жабама.



Велика зелена жаба

Информација 5 – први слајд

ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојној и живот / Грцино

5

Гаталинка се обично јавља пред кишу и зато се још и назива крекетуша. Обично је сјајно зелене боје и има упадљиво тамну уздужну пругу по глави и телу. На врховима прстију има јастучиће (пијавке) којима се припија за подлогу.



Гаталинка

Информација 5 – други слајд

5 ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморски и личици / Грађино

Обична крастача је један од најраспрострањенијих водоземаца у Европи. На кожи има брадавице. Ноћна је животиња, а дању се скрива испод срушеног дрвећа и на другим влажним местима. Када је у опасности гута ваздух, надувава се и пропиње на прсте - како би изгледала већа. Упркос "опасном" изгледу, ретко може да угризе, а за човека није опасна.



Обична крастача

Информација 5 – трећи слајд

5 ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморски и личици / Грађино

Такође постоје и **отровне жабе** које су развиле способност лучења веома отровних кожных излучевина које могу да буду и смртоносне. Својом упадљивом бојом оне упозоравају грабљивице (змије и паукове). Отровне жабе су **црвена отровна жаба**, **зелена отровна жаба**, **пругаста гумења жаба** и друге.





Црвена отровна жаба Зелена отровна жаба Пругаста гумења жаба

Информација 5 – четврти слајд

5 ЗАДАТАК 5.

1. Смести организме у одговарајућа поља.

ГАТАЛИНКА	ОБИЧНА КРАСТАЧА	ВЕЛИКА ЗЕЛЕНА ЖАБА	ЗЕЛЕНА ОТРОВНА ЖАБА
			

ПОТВРДИ

Задатак 5 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 6 И ЗАДАТАК 6

6 ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморски и личици / Грађино

ИНФОРМАЦИЈА 6.

ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И РАЗНОВРСНОСТ БЕЗНОГИХ ВОДОЗЕМАЦА

Станиште - Ова најмања група водоземаца се врло ретко може видети јер живе у рупама у тлу или под водом, и то само у влажним тропским подручјима.

Грађа тела - Безноги водоземци су црволике животиње са потпуно редукованим екстремитетима и закржљалим очима. Већина представника личи на велике глисте које се укопавају у мекано тло и блато, користећи се при том зашпиљеном главом као лопатом.

Представници - Најпознатији представници су **цецилије**. Водене цецилије личе на јегуље. На репу имају пераје које им омогућава одлично пливање.

Информација 6 – први слајд

6 ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморски и личици / Грађино

На сликама су приказане три врсте цецилија. Уочи сличности и разлике у спољашњој грађи тела у односу на остале редове водоземаца.





Јегуљаста цецилија Љускава цецилија Приспиљаста цецилија

Информација 6 – други слајд

ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморност и значај / Грацино

6 ЗАДАТАК 6.

Одабери тачан одговор.

1. Најмању групу водоземаца чине:

А репати водоземци 

Б безрепи водоземци 

В безноги водоземци 

Задатак 6 – Питање 1

ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморност и значај / Грацино

6

2. Представници безногих водоземаца су:

А даждевњаци и мрмољци

Б жабе

В цецилије



Безноги водоземци

Задатак 6 – Питање 2

ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморност и значај / Грацино

6



3. Безноги водоземци се крећу:

А вијугавим покретима тела

Б пливањем

В скоковима на копну

Г тачни одговори су под а) и б)

Цецилија у води Цецилија у земљишту

Задатак 6 – Питање 3

ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморност и значај / Грацино

6

4. Смести одлике појединих група водоземаца у одговарајућа поља.

МРМОЉЦИ	ЖАБЕ	ЦЕЦИЛИЈЕ
ПОЉЕ 1	ПОЉЕ 2	ПОЉЕ 3
ИМАЈУ РЕП	НАЈВЕЋА ГРУПА ВОДОЗЕМАЦА	
ЛАРВА ЈЕ ПУНОГЛАВАЦ	СНАЖНО РАЗВИЈЕНИ ЗАДЊИ УДОВИ	ЗАКРЉАЛЕ ОЧИ
„СВАДБЕНА ОДЕЉА“	РЕДУКОВАНИ ЕКСТРЕМИТЕТИ	

ПОТВРДИ

Задатак 6 – Питање 4

ИНФОРМАЦИЈА 7 И ЗАДАТАК 7

ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморност и значај / Грацино

7 ИНФОРМАЦИЈА 7.

ЗНАЧАЈ ВОДОЗЕМАЦА

Водоземци се у природи јављају као врло битне **карике ланца исхране** - као храна за друге организме, али и као регулатори бројности многих врста а нарочито инсеката.

Нажалост, **водоземци су све угроженији** и њихово присуство у многим подручјима се непрекидно смањује.

Требало би предузети врло озбиљне мере заштите ових животиња од претераног сакупљања, неопрезне и честе употребе хемикалија, уништавања њихових природних животних простора и многих других непожељних активности човека. Такође неки научници сматрају да су водоземци због своје танке коже веома осетљиви на повећане количине ултраљубичастиг зрачења, узрокованог слабљењем озонског омотача.

Информација 7 – први слајд

ХОЗЈАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - разноморност и значај / Грацино

7

На сликама су приказане неке од многобројних врста водоземаца чија бројност константно опада.



 

Злајножуија жаба Аустралијаска носата жаба



Злајни даждевњак

Информација 7 – други слајд

<p>7 ХОРДАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојног и живот / Градио</p> <p>7 ЗАДАТАК 7.</p> <p>Одабери тачан одговор.</p> <p>1. Водоземци су значајни у:</p> <p>A регулацији бројности инсеката</p> <p>B ланцима исхране</p> <p>V исхрани других организама</p> <p>Г сви одговори су тачни</p>  <p>Жаба једе сикавица</p> <p>Ланац исхране</p> <p>Змија једе жабу</p>	<p>7 ХОРДАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојног и живот / Градио</p> <p>7</p> <p>2. Разноврсност водоземаца из године у годину константно:</p> <p>A расте</p> <p>B опада</p>  <p>Уништавање станишта водоземаца</p>
<p>Задатак 7 – Питање 1</p>	<p>Задатак 7 – Питање 2</p>

<p>7 ХОРДАТИ / ВОДОЗЕМЦИ - развојног и живот / Градио</p> <p>7</p> <p>3. Узроци ишчезавања водоземаца су:</p> <p>A физички</p> <p>B хемијски</p> <p>V антропогени</p> <p>Г сви наведени утицаји</p>  <p>Прејерано коришћење жаба у исхрани</p>  <p>Стравање жаба на путевима</p>  <p>Уништавање природних станишта жаба</p>
<p>Задатак 7 – Питање 3</p>

**4.14.8. Гмизавци – начин живота, грађа и корелација са стаништем (гуштер).
Размножавање и регенерација**

Наставни предмет:	Биологија
Наставна тема:	Царство животиња
Наставна подтема:	Хордати
Наставна јединица:	Гмизавци – начин живота, грађа и корелација са стаништем (гуштер). Размножавање и регенерација
Тип часа:	Обрада новог градива
Облик рада:	Индивидуални и фронтални
Образовни задаци:	Ученик треба да: – научи основне одлике гмизаваца на примеру гуштера; – се упозна са начином живота гмизаваца и њиховим прилагођеностима копненом начину живота; – уочи напредак у грађи тела гмизаваца у односу на водоземце.
Функционални задаци:	– Оспособљавање ученика да самостално запажају и издвоје битне одлике гмизаваца;

	<ul style="list-style-type: none"> – Оспособљавање ученика да упоређују поједине органске системе гмизаваца са претходним групама животиња, како би створили позитивну слику о развоју живог света.
Васпитни задаци:	<ul style="list-style-type: none"> – Изграђивање позитивног односа према животној средини; – Развијање љубави према животињама и природи уопште.
Наставне методе:	Вербално-текстуалне, демонстративно-илустративне и методе самосталног рада ученика
Наставна средства и помагала:	Компјутер, образовни софтвер, наставни листић
Наставни објекат:	Компјутерска учионица
Литература за ученике:	<ul style="list-style-type: none"> – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i>, БИГЗ школство, Београд.
Литература за наставника:	<ul style="list-style-type: none"> – Калезић, М., Томовић, Љ. (2005): <i>Хордати</i>, Биолошки факултет, Београд. – Костић, Д. (2007): <i>Практикум из упоредне анатомије и систематике хордата</i>, Студио Верис, Нови Сад. – Петров, Б., Калезић, М., Коњевић, Р. (2003): <i>Биологија за други разред гимназије општег смера</i>, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. – Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): <i>Методика наставе биологије</i>, Природно-математички факултет, Нови Сад. – Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): <i>Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије</i>, Природно-математички факултет, Нови Сад. – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i>, БИГЗ школство, Београд. – Букуров, Н. (2008): <i>Радна свеска б: уз уџбеник биологије за шести разред основне школе</i>, БИГЗ школство, Београд.

Ток часа:

КОРАК 1. Понављање претходно обрађене наставне јединице

Ученици индивидуално решавају задатке на наставном листићу, да би потом фронтално излагали решења задатака. Тиме наставник добија сазнања о степену разумевања и усвојености знања о разноврсности водоземаца.

Изглед наставног листића

1. Допуни реченице.

Водоземци обухватају три групе организама: _____, _____ и _____.

Даждевњаци припадају _____ водоземцима.

Најбројнију групу водоземаца представљају _____.
 Ендемска врста водоземаца је _____.

2. Линијама повежи одговарајуће појмове са леве и десне стране.

редуковани екстремитети	ДАЖДЕВЊАК
реп	ЖАБА
пуноглавац	
“свадбена одећа”	
закржљале очи	ЦЕЦИЛИЈА

3. Понуђене појмове придружи групи којој припадају.

Гаталинка, љускава цецилија, јегуљаста цецилија, велики мрмољак, обична крастача, човечја рибица, шарени даждевњак, црвена отровна жаба

БЕЗРЕПИ ВОДОЗЕМЦИ	
РЕПАТИ ВОДОЗЕМЦИ	
БЕЗНОГИ ВОДОЗЕМЦИ	

4. Препознај који је водоземац приказан на слици и у поље испод сваке слике упиши његов назив.



КОРАК 2. Самосталан рад ученика на програмираном материјалу

Ученици читају информације и решавају задатке дате у оквиру одељка Градиво из наставне јединице Гмизавци – начин живота, грађа и корелација са стаништем (гуштер). Размножавање и регенерација. За то време наставник прати рад ученика.

Садржај програмираног материјала, Градива

ИНФОРМАЦИЈА 1 И ЗАДАТАК 1

1 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВЦИ - начин живота и града / Градиво

ИНФОРМАЦИЈА 1.

ЕВОЛУЦИЈА И СТАНИШТЕ ГМИЗАВАЦА

Гмизавци су се појавили пре око 340 милиона година, а настали су од једне старе групе водоземаца. Од својих првих предака, гмизавци су се разликовали у две особине. Као прво, имали су чврсту кожу са рожним крљуштима која их је штитила од повреда и губитка воде. Друга одлика је способност полагања чврстих јаја са љуском у којима се развиће ембриона одвијало у простору испуњеном течномшћу која га штити од околине. Та својства омогућила су гмизавцима да се удаље од воде и да се настане на копну. Од око 20 група гмизаваца, за колико се зна да је постојало у то време, до данас су преживеле само четири: корњаче, змије, гуштери, крокодили.

Информација 1 – први слајд

1 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВЦИ - начин живота и града / Градиво

1 На следећој слици је приказан најстарији фосил корњаче стар око 200 милиона година. Корњаче су се врло мало промениле од тада и представљају најстарију живу групу гмизаваца. Уочите сличности и разлике фосилног остатка корњаче са данашњим врстама корњача.



ФОСИЛНИ ОСТАТАК КОРЊАЧЕ

Информација 1 – други слајд


1 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВЦИ - начин живота и града / Градиво

ЗАДАТАК 1.

Одабери тачан одговор.

1. Први кичмењаци који су се потпуно прилагодили животу на копну били су:

- A водоземци
- B гмизавци
- B птице
- Г сисари



Зелена крастава



Ливадски ђушић



Царски њињови





Велики јајца

Задатак 1 – Питање 1

1 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВЦИ - начин живота и града / Градиво

2. Потпуни прелазак гмизаваца на копнени начин живота је омогућен:

- A развојем коже са рожним творевинама
- B развојем предњих и задњих екстремитета
- B полагањем чврстих јаја са љуском
- Г тачни су одговори под а) и в)

Прилагођености гмизаваца на копнени начин живота

Задатак 1 – Питање 2

ИНФОРМАЦИЈА 2 И ЗАДАТАК 2

2 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВЦИ - начин живота и града / Градиво

ИНФОРМАЦИЈА 2.

ГРАБА КОЖЕ ВОДОЗЕМАЦА

Кожа гмизаваца је сува и сиромашна жлездама. Покривена је рожним крљуштима или рожним плочама које спречавају губитак воде из тела, штите од озледа и непријатеља. На следећим сликама су приказане рожне крљушти змије и гуштера, и рожне плоче крокодила и корњаче.



РОЖНЕ КРЉУШТИ ЗМИЈЕ



РОЖНЕ КРЉУШТИ ГУШТЕРА



РОЖНЕ ПЛОЧЕ КРОКОДИЛА



РОЖНЕ ПЛОЧЕ КОРЊАЧЕ

Информација 2 – први слајд

2 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВЦИ - начин живота и града / Градиво

2 За разлику од крљушти риба, крљушти гмизаваца не могу да се уклоне појединачно. Сви гмизавци, пошто расту целог живота, одбацују крљушти неколико пута годишње, што се назива пресвлачењем. На тај начин могу да расту и уједно мењају дотрајалу кожу. Док змије свлаче кожу у једном комаду (змијска кошуљица), гуштери, крокодили и корњаче је свлаче у комадима и листићима.

На следећој слици је приказана змијска кошуљица или змијски свлак.



ЗМИЈСКА КОШУЉИЦА

Информација 2 – други слајд

ХОРЗАТИ / ГМИЗАВИЦИ - неким животиња и брдо / Грчаци

2 ЗАДАТАК 2.

Одабери тачан одговор.

1. Одбацивање крљушти код гмизаваца се назива:

А пресвлачење
 Б митарење
 В лињање

 Одбацивање рожних крљушти гекона

 Змијска кошуљица

Задатак 2 – Питање 1

ХОРЗАТИ / ГМИЗАВИЦИ - неким животиња и брдо / Грчаци

2

2. Кожа гмизаваца је:

А сува
 Б влажна и богата жлездама
 В сиромашна жлездама
 Г тачни су одговори под а) и в)

 Кожа крокодила
 Кожа гуштера
 Кожа корњаче



Задатак 2 – Питање 2

ХОРЗАТИ / ГМИЗАВИЦИ - неким животиња и брдо / Грчаци

2

3. Улога рожних крљушти и рожних плоча је у:

А дисању
 Б одбрани од напада грабљивица и паразита
 В спречавању губитка воде из тела
 Г тачни су одговори под б) и в)
 Д тачни су одговори под а) и в)

 Рожне крљушти змије
 Рожне плоче крокодила

Задатак 2 – Питање 3

ХОРЗАТИ / ГМИЗАВИЦИ - неким животиња и брдо / Грчаци

2

4. Змија одбацује кожу у:

А једном комаду
 Б више комада
 В листићима

 Змијска кошуљица

Задатак 2 – Питање 4

ИНФОРМАЦИЈА 3


ХОРЗАТИ / ГМИЗАВИЦИ - неким животиња и брдо / Грчаци

3 **ИНФОРМАЦИЈА 3.**

СПОЉАШЊА ГРАЂА ТЕЛА ГМИЗАВАЦА (ГУШТЕРА)

Тело гуштера је витко и састоји се од главе, трупа, репа и два пара удова. Ноге су смештене са стране тела. Због тога он целом доњом површином додирује тло, па кажемо да гмиже. Кратке ноге имају пет прстију које се завршавају канцама. Овој животињи у кретању помажу мишићи и окоштао скелет. **Гуштер има ребра која са грудном кости и кичменицом штите унутрашње органе: срце, плућа.**

На глави су смештене очи, бубње опне као и уста са зубићима и језиком.



Информација 3

ИНФОРМАЦИЈА 4 И ЗАДАТАК 4

4 ХОРЕЛАТИ / ГМИЗАВИЦИ - неким животиња и брда / Грешно

ИНФОРМАЦИЈА 4.

УНУТРАШЊА ГРАБА ГУШТЕРА - НЕРВНИ И ЧУЛНИ СИСТЕМ

Нервни систем гмизаваца је цеваст. Најбоље је развијен предњи или велики мозак.



ВЕЛИКИ МОЗАК СРЕДЊИ МОЗАК МАЛИ МОЗАК
ПРОДУЖЕНА МОЈДИНА

Мозак гмизаваца

Основни чулни органи гмизаваца су очи са капцима. Највећи број гуштера, крокодила и корњача поседује бубну опну што значи да имају прилично развијено чуло слуха *за разлику од змија које немају бубну опну и не чују*, али зато осећају вибрације звучних таласа као и вибрације подлоге. Чуло мириса је веома развијено.

Информација 4

4 ХОРЕЛАТИ / ГМИЗАВИЦИ - неким животиња и брда / Грешно

ЗАДАТАК 4.

Одабери тачан одговор.

1. Која од наведених група гмизаваца нема развијену бубну опну?

А) гуштери Б) змије В) крокодили Г) корњаче



Задатак 4 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 5 И ЗАДАТАК 5

5 ХОРЕЛАТИ / ГМИЗАВИЦИ - неким животиња и брда / Грешно

ИНФОРМАЦИЈА 5.

УНУТРАШЊА ГРАБА ГУШТЕРА - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ВАРЕЊЕ

Гуштер се храни инсектима, стоногама, пауцима, глистама и пужевицама голаћима.

Систем органа за варење почиње усном дупљом у којој се налазе зubi, дуг рачваст језик и пљувачне жлезде. Од уста се наставља ждрело, једњак, желудац, танко црево, дебело црево које се завршава клоаком. Имају развијену јетру и гуштерачу. Очи органе који чине цревни систем гуштера.



МОЗАК ПЛУЋА ПОЛНА ЖЛЕЗДА БУБРЕГ
ЖЕЛУДАЦ СРЦЕ ЈЕТРА ЦРЕВО КЛОАКА

Информација 5

5 ХОРЕЛАТИ / ГМИЗАВИЦИ - неким животиња и брда / Грешно

ЗАДАТАК 5.

Одабери тачан одговор.

1. Гуштери су:

А) биљоједи Б) месоједи В) сваштоједи




Задатак 5 – Питање 1

5 ХОРЕЛАТИ / ГМИЗАВИЦИ - неким животиња и брда / Грешно

2. Црево гмизаваца се завршава:

А) клоаком Б) аналним отвором



БУБРЕГ ПОЛНА ЖЛЕЗДА ЦРЕВО

Унутрашња граба корњаче

Задатак 5 – Питање 2

ИНФОРМАЦИЈА 6 И ЗАДАТАК 6

6 **ИНФОРМАЦИЈА 6.**

УНУТРАШЊА ГРАБА ГУШТЕРА - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА РАЗМЕНУ ГАСОВА И КРВОТОК

Гуштер, као и сви гмизавци, **размењује гасове** преко плућа. Гмизавци су активнији од водоземаца и зато им је потребно више кисеоника за ослобађање енергије. Кроз суву кожу кисеоник не улази, па су им плућа развијенија од плућа водоземаца.

Крвоток гмизаваца је затворен. *Срце се као и код свих осталих хордаша налази на шибушној спирани шела.* Уочи положај срца код крокодила.



Циркулаторни систем гмизаваца

Информација 6 – први слајд

6

Срце гуштера, као и срце змија и корњаче има две преткоморе и једну комору.

Срце крокодила има две преткоморе и две коморе.

На сликама је приказана грађа срца свих група гмизаваца.



Срце гуштера, змије и корњаче *Срце крокодила*


Информација 6 – други слајд

6 **ЗАДАТАК 6.**

Одабери тачан одговор.

1. Гмизавци размењују гасове искључиво преко:

- А) коже
- Б) плућа
- В) коже и плућа




Унутрашња грађа корњаче

Задатак 6 – Питање 1

6

2. Срце изграђено из две преткоморе и две коморе имају:

- А) гуштери
- Б) змије
- В) крокодили
- Г) корњаче



Задатак 6 – Питање 2

ИНФОРМАЦИЈА 7 И ЗАДАТАК 7

7 **ИНФОРМАЦИЈА 7.**

КОНТРОЛИСАЊЕ ТЕМПЕРАТУРЕ ТЕЛА ГМИЗАВАЦА

Будући да немају сталну телесну температуру (ектотермни или поиклотермни организми), температура тела гмизаваца зависи од спољашњих услова средине.

При нижим температурама се животне активности успоравају, па се ове животиње често сунчају како би подигле телесну температуру. На изразито ниским температурама ове животиње прво проналазе заклон у рупи или испод стена, а затим им се знатно успоравају телесне функције. У току зиме гмизавци се сакривају на дуже време, тако што падају у зимски сан или хибернацију.



Склонилиште за хибернацију гмизаваца

Информација 7 – први слајд

7

На следећој слици је приказан излазак гмизаваца из хибернације (зимског сна).



Излазак гмизаваца из хибернације

Информација 7 – други слајд

ХОРЕДАТИ / ГМИЗАВЦИ - неким животиња и биља / Градина


7 ЗАДАТАК 7.

Одабери тачан одговор.

1. Стање веома успореног метаболизма и ниске телесне температуре појединих животиња током зиме назива се:

А) хибернација

Б) естивација



Задатак 7 – Питање 1


ХОРЕДАТИ / ГМИЗАВЦИ - неким животиња и биља / Градина

7

2. Хибернација се још назива:

А) летњи сан

Б) зимски сан



Хибернација гуштера

Задатак 7 – Питање 2

ХОРЕДАТИ / ГМИЗАВЦИ - неким животиња и биља / Градина

7

3. Организми чија температура тела зависи од температуре околине називају се:

А) ектотермни или пойкилотермни организми

Б) ендотермни или хомеотермни организми



Колоусије Рибе Водоземци Гмизавци

Задатак 7 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 8 И ЗАДАТАК 8

ХОРЕДАТИ / ГМИЗАВЦИ - неким животиња и биља / Градина

8 ИНФОРМАЦИЈА 8.

УНУТРАШЊА ГРАЂА ГУШТЕРА - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ИЗЛУЧИВАЊЕ

Органи за излучивање су бубрези. Од бубрега полазе мокроводи који се директно изливају у клоаку.

На слици унутрашње грађе гуштера уочи клоаку и изводне канале органа који се уливају у њу.



Информација 8

ХОРЕДАТИ / ГМИЗАВЦИ - неким животиња и биља / Градина

8 ЗАДАТАК 8.

Одабери тачан одговор.

1. Органи за излучивање гуштера и осталих гмизаваца су:

А) шкрге

Б) плућа

В) бубрези

Задатак 8 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 9 И ЗАДАТАК 9

ИНФОРМАЦИЈА 9.

УНУТРАШЊА ГРАЂА ГМИЗАВАЦА - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА РАЗМНОЖАВАЊЕ

Гмизавци се **размножавају** полно. Имају унутрашњу оплодњу. Већина гмизаваца полаже оплођена јаја (овипарни организми), док изванредан број гуштера и змија рађа живе младунце (вивипарни организми). Најзначајнија прилагођеност гмизаваца на сувоземни начин живота управо представља развој ембриона унутар јајета. Јаје је споља заштићено љуском која може бити кожаста или израђена од кречњака.



Развиће гмизаваца из јајета

Информација 9 – први слајд

ИНФОРМАЦИЈА 9.

У јајету се налази зачетак (ембрион), ембрионални органи (амнион, хорион и алантоис) и резерва хранљивих материја (жуманце). Амнион обавија и штити ембрион. Хорион и алантоис имају улогу у размени гасова. Захваљујући резервама хранљивих материја у жуманцету, ембрион се у јајету развија у младу јединку која је одмах, кад пробије љуску, способна за самосталан живот. **Оплођење** гмизаваца је унутрашње.

На слици је приказана грађа јајета гмизаваца са ембрионалним органима.



Грађа јајета гмизаваца

Информација 9 – други слајд

ЗАДАТАК 9.

Одабери тачан одговор.

1. Да ли је за размножавање гмизаваца потребна вода?

А) да

Б) не



Полажање јаја на коњу

Задатак 9 – Питање 1

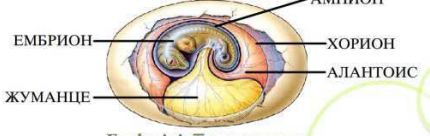
2. Ембрионални органи (амнион, хорион и алантоис) се први пут у току еволуције јављају код:

А) водоземаца

Б) гмизаваца

В) птица

Г) сисара



Грађа јајета крокодила


Задатак 9 – Питање 2

3. Који ембрионални орган омогућава ембриону размену гасова?

А) амнион

Б) алантоис

В) жуманце



Грађа јајета гмизаваца

Задатак 9 – Питање 3

4. Ембрион штити и обавија:

А) амнион

Б) алантоис

В) жуманце



Грађа јајета гмизаваца

Задатак 9 – Питање 4

4.14.9. Разноврсност и значај гмизаваца, изумрли гмизавци

Наставни предмет:	Биологија
Наставна тема:	Царство животиња
Наставна подтема:	Хордати
Наставна јединица:	Разноврсност и значај гмизаваца, изумрли гмизавци
Тип часа:	Обрада новог градива
Облик рада:	Индивидуални и фронтални
Образовни задаци:	Ученик треба да: <ul style="list-style-type: none"> – усвоји знање о различитим групама гмизаваца; – упозна изумрле врсте гмизаваца и схвати еволуциони напредак данашњих врста; – упозна и препозна отровне врсте гмизаваца у природи; – схвати значај гмизаваца за природу и човека.
Функционални задаци:	<ul style="list-style-type: none"> – Оспособљавање ученика да увиде разлике у грађи тела између појединих група гмизаваца; – Оспособљавање ученика да увиде везу и разлике између гмизаваца и водоземаца.
Васпитни задаци:	<ul style="list-style-type: none"> – Јачање способности ученика за самостални рад; – Развијање интересовања за разноврсност живог света.
Наставне методе:	Вербално-текстуалне, демонстративно-илустративне и методе самосталног рада ученика
Наставна средства и помагала:	Компјутер, образовни софтвер, наставни листић
Наставни објекат:	Компјутерска учионица
Литература за ученике:	<ul style="list-style-type: none"> – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија 6: уџбеник за шести разред основне школе</i>, БИГЗ школство, Београд.
Литература за наставника:	<ul style="list-style-type: none"> – Калезић, М., Томовић, Љ. (2005): <i>Хордати</i>, Биолошки факултет, Београд. – Костић, Д. (2007): <i>Практикум из упоредне анатомије и систематике хордата</i>, Студио Верис, Нови Сад. – Петров, Б., Калезић, М., Коњевић, Р. (2003): <i>Биологија за други разред гимназије општег смера</i>, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. – Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): <i>Методика наставе биологије</i>, Природно-математички факултет, Нови Сад. – Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): <i>Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије</i>, Природно-математички факултет, Нови Сад. – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија 6: уџбеник за шести разред основне школе</i>, БИГЗ школство, Београд. – Букуров, Н. (2008): <i>Радна свеска 6: уз уџбеник биологије за шести разред основне школе</i>, БИГЗ школство, Београд.

Ток часа:

КОРАК 1. Понављање претходно обрађене наставне јединице

Ученици индивидуално решавају задатке на наставном листићу, да би потом фронтално излагали решења задатака. Тиме наставник добија сазнања о степену разумевања и усвојености знања о основним одликама гмизаваца.

Изглед наставног листића

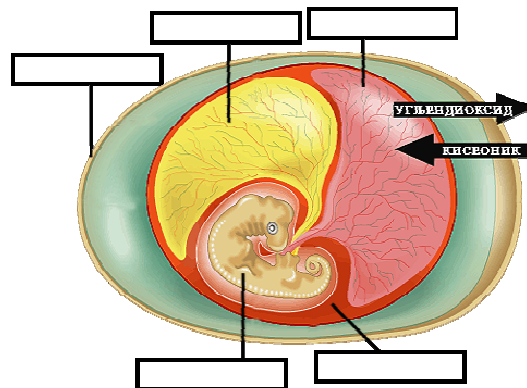
1. Допуни реченице.

Кожа гуштера је сува и покривена _____
 Пресвлачење гмизаваца подразумева _____
 Нервни систем гмизаваца је _____
 Крвоток гмизаваца је _____
 Хибернација је _____

2. Заокружи слово Т уколико сматраш да је тврдња тачна и Н уколико сматраш да је тврдња нетачна.

- | | | |
|--|---|---|
| Гмизавци су пойкилотермни организми. | Т | Н |
| Гмизавци имају клоаку. | Т | Н |
| Срце змија има две коморе. | Т | Н |
| Гмизавци преспавају зиму. | Т | Н |
| Орган за варење код гмизаваца је бубрег. | Т | Н |

3. На слици је приказана грађа јајета гмизаваца. У означена поља упиши називе органа.



4. Упиши сличности и разлике између водоземаца и гмизаваца.

	ВОДОЗЕМЦИ	ГМИЗАВЦИ
Кожа		
Органи за кретање		
Органи за дисање		
Грађа срца		
Размножавање		

КОРАК 2. Самосталан рад ученика на програмираном материјалу

Ученици читају информације и решавају задатке дате у оквиру одељка Градиво из наставне јединице *Разноврсност и значај гмизаваца, изумрли гмизавци*. За то време наставник прати рад ученика.

Садржај програмираног материјала, Градива

ИНФОРМАЦИЈА 1 И ЗАДАТАК 1

<p>Савремени гмизавци обухватају четири групе животиња:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ГУШТЕРЕ 2. ЗМИЈЕ 3. КОРЊАЧЕ И 4. КРОКОДИЛЕ <p>1. Зеленбаћ 2. Белоушка 3. Шумска корњача 4. Алигатор</p> <p><i>Уводна информација</i></p>	<p>ИНФОРМАЦИЈА 1.</p> <p>ГУШТЕРИ - ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ</p> <p>Гуштери су најбројнија и најраспрострањенија група гмизаваца. Живе на свим континентима изузев Антарктика. Мање врсте се хране најчешће инсектима и пауцима, док крупније врсте као што су варани лове птице и мање сисаре. Већина гуштера активно лови плен током дана, са изузетком пустињских врста, који због дневне жеге лове ноћу.</p> <p>Када су у опасности, гуштери одбацују свој реп. И док збуњени нападач (предатор) остаје са парчетом репа, гуштер се спасава бекством. Нови реп може поново да му израсте после неколико недеља. Ова појава обнављања изгубљених или одбачених делова тела назива се регенерација.</p> <p><i>Информација 1 – први слајд</i></p>
<p>1</p> <p>На слици је приказана регенерација репа код гуштера. Уочи место на којем је откинут стари реп.</p> <p>РЕГЕНЕРАЦИЈА ОДБАЧЕНОГ ДЕЛА РЕПА КОД ГУШТЕРА</p> <p>Спољашња и унутрашња грађа гуштера је описана у претходној наставној јединици: Опште одлике гмизаваца - грађа и начин живота.</p> <p><i>Информација 1 – други слајд</i></p>	<p>ЗАДАТАК 1.</p> <p>Одабери тачан одговор.</p> <p>1. Најбројнију групу гмизаваца чине:</p> <p>А) змије Б) корњаче В) гуштери Г) крокодили</p> <p>Змија Корњача Гуштер Крокодил</p> <p><i>Задатак 1 – Питање 1</i></p>

ХОРДАТИ / ГМИЗАВЦИ - развојног и значај / Грива

1

2. Појава обнављања изгубљених или одбачених делова тела назива се:

А) регенерација

Б) метаморфоза



Обновљен реј гуштера

Задатак 1 – Питање 2

ХОРДАТИ / ГМИЗАВЦИ - развојног и значај / Грива

1

3. Тело гуштера је прекривено:

А) рожним крљуштима

Б) рожним плочама



Рожне плоче



Рожне крљушти

Задатак 1 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 2 И ЗАДАТАК 2

ХОРДАТИ / ГМИЗАВЦИ - развојног и значај / Грива

2

ИНФОРМАЦИЈА 2.

РАЗНОВРСНОСТ ГУШТЕРА

У најпознатије представнике групе гуштера спадају: слепић, блавор, зидни гуштер, сиви гуштер, зелембаћ, камелеон, гекон, агама, игуана, варан, Комодо змај.

Комодо змај је највећи живи гмизавац на Земљи. Може достићи дужину од 3 м и тежину до 140 кг. **Камелеони** имају веома дугачак језик који држе увијен у устима док не крену у напад на плен. Могу да мењају боју свог тела у зависности од светлосног интензитета, дневне температуре или тренутног расположења.



КОМОДО ЗМАЈ



КАМЕЛЕОН

Информација 2 – први слајд

ХОРДАТИ / ГМИЗАВЦИ - развојног и значај / Грива

2

Гекони имају листолике наборе на лепезастим прстима којима пријањају за подлогу и захваљујући њима могу се кретати по зидовима и таваницама.



ГЕКОН

Блавор и слепић су гуштери који врло подсећају на змије, од којих се разликују по присуству покретних очних капака и способности да одбаце реп.



БЛАВОР




СЛЕПИЋ

Информација 2 – други слајд

ХОРДАТИ / ГМИЗАВЦИ - развојног и значај / Грива

2


На следећим сликама су приказани најчешћи становници у нашој фауни: зидни гуштер, ливадски гуштер и зелембаћ.



ЗИДНИ ГУШТЕР



ЛИВАДСКИ ГУШТЕР



ЗЕЛЕМБАЋ

Информација 2 – трећи слајд

ХОРДАТИ / ГМИЗАВЦИ - развојног и значај / Грива

2

ЗАДАТАК 2.

Одабери тачан одговор.

1. Која врста гуштера има способност да промени боју тела?

А) гекон

Б) блавор

В) камелеон

Г) зидни гуштер



Леопард гекон



Блавор



Зидни гуштер



Камелеон


Задатак 2 – Питање 1

ХОРЗАТИ / ГИМЕЗАВИИ - разнобојност и снага / Гривина

2

2. Која врста гуштера је приказана на следећој слици?

А) гефон
Б) камелеон
В) зидни гуштер
Г) ливадски гуштер



Задатак 2 – Питање 2

ХОРЗАТИ / ГИМЕЗАВИИ - разнобојност и снага / Гривина

2

3. Која врста гуштера је приказана на следећој слици?

А) гефон
Б) камелеон
В) блавор
Г) комодо змај




Задатак 2 – Питање 3

ХОРЗАТИ / ГИМЕЗАВИИ - разнобојност и снага / Гривина

2

4. Која од наведених врста гуштера нема задње удове?

А) зидни гуштер
Б) ливадски гуштер
В) гефон
Г) слепић



Задатак 2 – Питање 4

ИНФОРМАЦИЈА 3

ХОРЗАТИ / ГИМЕЗАВИИ - разнобојност и снага / Гривина

3

ИНФОРМАЦИЈА 3.

ЗМИЈЕ - ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Тело змије се састоји од главе, тупа и репа. Труп је издужен а удови потпуно редуковани. За змије је карактеристична веома покретна доња вилица која омогућава велики зев, те на тај начин змија може да прогута релативно крупан плен. Змије имају ребра, али немају грудну кост, у чему се такође огледа прилагођеност за гутање крупног плена.

На следећој слици је приказана змија како гута плен - жабу



БЕЛОУШКА ЈЕДЕ ЖАБУ

Информација 3 – први слајд

ХОРЗАТИ / ГИМЕЗАВИИ - разнобојност и снага / Гривина

3

Змије имају зубе. Отровнице имају два посебно грађена шућља зуба повезана са отровном жлездом. Тим зубима змија убија плен па га онда целог прогута. Отварањем уста ови зуби се српасто повијају и забадају у тело жртве.

На следећој слици је приказана глава змије за отровним зубом.



ОТРОВНА ЖЛЕЗДА
ОТРОВНИ ЗУБ
ГЛАВА ЗМИЈЕ

Информација 3 – други слајд

ИНФОРМАЦИЈА 4 И ЗАДАТАК 4

4 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВНИ - разнобојност и личиј / Гривао

ИНФОРМАЦИЈА 4.

ОТРОВНЕ И НЕОТРОВНЕ ЗМИЈЕ - РАЗЛИКЕ И ПРЕДСТАВНИЦИ

Отровне и неотровне змије се разликују по облику свог тела, изгледу главе и врата и по обојености. У следећој табели су вам дате разлике у појединим карактерима између отровних и неотровних змија. Пажљиво их прочитајте.

	ОТРОВНЕ	НЕОТРОВНЕ
ГЛАВА	троугласта	јајаста
ВРАТ	наглашен	ненаглашен
ТЕЛО	кратко, здепасто	дуго, витко
ОБОЈЕНОСТ	са шарама	углавном без шара

Информација 4 – први слајд

4 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВНИ - разнобојност и личиј / Гривао

Наше најпознатије неотровне змије су белоушка и смук. Белоушка је водена змија и препознатљива је по шарам иза главе. Храни се рибама и жабама. Смукови се хране мишевима и живе на ливадама и у проређеним шумама.

На следећим сликама су приказане белоушка и смук. Посматрајте облик главе, врат, дужину тела као и обојеност тела.



БЕЛОУШКА



СМУК

Информација 4 – други слајд

4 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВНИ - разнобојност и личиј / Гривао

Отровне змије наших крајева су шарка и поскок. Шарка није добила назив по цик цак шари (јер такву шару има и поскок), већ по томе што она може да буде различитих боја (сива, мрка и црна). Поскок се лако препознаје по једном израштају - рошчићу на глави. Живи на каменитим местима на већим надморским висинама.



ШАРКА



ПОСКОК

Информација 4 – трећи слајд

4 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВНИ - разнобојност и личиј / Гривао

ЗАДАТАК 4.

Одабери тачан одговор.

1. Отровне змије карактерише:

- А) троугласта глава и наглашен врат
- Б) јајаста глава и ненаглашен врат
- В) кратко и здепасто тело са шарам
- Д) тачни су одговори под а) и в)
- Ђ) тачни су одговори под б) и в)



Шумска звечарка



Шарка

Задатак 4 – Питање 1


4 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВНИ - разнобојност и личиј / Гривао

2. Неотровне змије карактерише:

- А) јајаста глава, ненаглашен врат
- Б) кратко и здепасто тело са шарам
- В) троугласта глава и наглашен врат
- Г) тачни су одговори под б) и в)



Смук



Белушка

Задатак 4 – Питање 2

4 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВНИ - разнобојност и личиј / Гривао

3. Која од наведених змија је отровна?

- А) шарка
- Б) белоушка
- В) смук
- Г) ниједна од наведених



Шарка



Белушка



Смук

Задатак 4 – Питање 3

ХОРДАТИ / ГМБЗАВЦИ - разноврсност и значај / Гренин

4


4. Која од наведених змија је неотровна?

А кобра


Б поскок

В зелена мамба


Г смук



Кобра



Поскок



Зелена мамба



Смук

Задатак 4 – Питање 4

ИНФОРМАЦИЈА 5 И ЗАДАТАК 5

ХОРДАТИ / ГМБЗАВЦИ - разноврсност и значај / Гренин

5

ИНФОРМАЦИЈА 5.

КОРЊАЧЕ - ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И РАЗНОВРСНОСТ

Корњаче живе на копну, у слатким водама и у морима. Тело корњаче је заштићено коштано-рожном оклопом који је грађен од два штита. Оне не могу да напуштају свој оклоп јер је он срастао с њиховим скелетом. Корњача, када је у опасности, лако увлачи главу али и ноге.

Погледајте оклоп и скелет корњаче који су приказани на следећим сликама.



ОКЛОП КОРЊАЧЕ



СКЕЛЕТ КОРЊАЧЕ

Информација 5 – први слајд

ХОРДАТИ / ГМБЗАВЦИ - разноврсност и значај / Гренин

5

Корњаче се хране оним што налазе у својој средини: биљкама, глистама, инсектима, малим рибама. Не жваћу храну јер немају зубе, али зато су њихове вилице обложене рожном навлаком која им омогућаје да откидају плен.

Све корњаче полажу оплођена јаја на копну у рупе које су претходно ископале. Обично полажу 8-12 јаја која затим пажљиво и полако затрпавају задњим ногама. На сликама су приказана јаја корњаче и излегање младих из јаја.



ПОЛАГАЊЕ ЈАЈА



ИЗЛЕГАЊЕ КОРЊАЧА

Информација 5 – други слајд

ХОРДАТИ / ГМБЗАВЦИ - разноврсност и значај / Гренин

5

У нашим крајевима живе две врсте корњача: шумска и барска корњача. Оне су приказане на следећим сликама.



ШУМСКА КОРЊАЧА



БАРСКА КОРЊАЧА

Информација 5 – трећи слајд

ХОРДАТИ / ГМБЗАВЦИ - разноврсност и значај / Гренин

5

ЗАДАТАК 5.

Одабери тачан одговор.


1. Корњаче живе:

А на копну

Б у слатким водама

В у морима


Г на свим наведеним местима



Шумска корњача



Барска корњача



Морска корњача

Задатак 5 – Питање 1


ХОЕДАТИ / ГИМЕЛАНТИ - разноврсност и велич / Гривни

5

2. Корњаче су:

А) вивипарни организми

Б) овипарни организми



Корњаче полагају јаја

Задатак 5 – Питање 2



ХОЕДАТИ / ГИМЕЛАНТИ - разноврсност и велич / Гривни

5

3. Све корњаче полагају јаја:

А) на копну

Б) у води

Полагање јаја и излегање младих корњача

Задатак 5 – Питање 3

ХОЕДАТИ / ГИМЕЛАНТИ - разноврсност и велич / Гривни

5

4. На следећој слици је приказана:

А) шумска корњача

Б) барска корњача

В) морска корњача



Задатак 5 – Питање 4

ИНФОРМАЦИЈА 6 И ЗАДАТАК 6

ХОЕДАТИ / ГИМЕЛАНТИ - разноврсност и велич / Гривни


6

ИНФОРМАЦИЈА 6.

КРОКОДИЛИ - ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И РАЗНОВРСНОСТ

Крокодили живе у слатким водама топлијих крајева. Тело крокодила је прекривено великим коштаном плочама. Крокодили имају дугачак пљоснат реп, који им служи за пливање, и издужене вилице у којима се налазе бројни шиљати и снажни зуби.

На слици је приказана чељуст нилског крокодила.



Информација 6 – први слајд

ХОЕДАТИ / ГИМЕЛАНТИ - разноврсност и велич / Гривни

6

Крокодили су велике грабљивице. Највише лове рибу, али нападају и друге животиње, понекад и човека. Када мирују и вребају плен, из воде им вире само очи и носни отвори као што је приказано на следећој слици.



Женке крокодила полагају јаја у близини воде. На слици је приказано излегање младунчета из јајета.



Информација 6 – други слајд

6 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВЦИ - разностраност и симетриј / Грчани

Познате врсте крокодила су **нилски крокодил**, **алигатор** и **гавијал**. Уочи разлику у облику вилице код различитих врста крокодила.



НИЛСКИ КРОКОДИЛ **АЛИГАТОР**

ГАВИЈАЛ

Информација 6 – трећи слајд

6 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВЦИ - разностраност и симетриј / Грчани

ЗАДАТАК 6.


Одабери тачан одговор.

1. Дугачка и узана вилица је карактеристична за:

А) алигатора

Б) гавијала

В) нилског крокодила




Задатак 6 – Питање 1

6 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВЦИ - разностраност и симетриј / Грчани

2. Да ли је срце крокодила грађено исто као и срце осталих гмизаваца?

А) да

Б) не



ДВЕ ПРЕТКОМОРЕ **ДВЕ ПРЕТКОМОРЕ**

КОМОРА **ДВЕ КОМОРЕ**

Срце змијера, змије и корњаче Срце крокодила

Задатак 6 – Питање 2


6 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВЦИ - разностраност и симетриј / Грчани

3. Срце крокодила је грађено од:

А) две преткоморе и једне коморе

Б) две преткоморе и две коморе

В) једне преткоморе и једне коморе



Срце крокодила

Задатак 6 – Питање 3

6 ХОРЗАТИ / ГМИЗАВЦИ - разностраност и симетриј / Грчани

4. Крокодили су:

А) биљоједи

Б) месоједи



Крокодил једе рибу Крокодил једе зебру

Задатак 6 – Питање 4

ИНФОРМАЦИЈА 7 И ЗАДАТАК 7

7 ХОРДАТИ / ГМИЗАВЦИ - развојенији и сложенији / Грчани

ИНФОРМАЦИЈА 7.

ИЗУМРЛИ ГМИЗАВЦИ

Некада је на Земљи живело много различитих врста гмизаваца. Међу њима су били и диносауруси. Они су се по тежини и изгледу веома разликовали.

АНКИЛОСАУРУСИ су били гмизавци који су се кретали на четири ноге.

ТИРАНОСАУРУСИ су били диносауруси који су се кретали на две ноге.

ПТЕРОСАУРУСИ су имали крила и могли да лете.

ИХТИОСАУРУСИ су подсећали на рибе и живели у води.

Било је и биљоједа и месоједа.

Информација 7 – први слајд

7 ХОРДАТИ / ГМИЗАВЦИ - развојенији и сложенији / Грчани



АНКИЛОСАУРУС

ТИРАНОСАУРУС

ПТЕРОСАУРУС

ИХТИОСАУРУС

Информација 7 – други слајд

7 ХОРДАТИ / ГМИЗАВЦИ - развојенији и сложенији / Грчани

Велики број гмизаваца је ишчезао за кратко време: о узроцима њиховог изумирања постоје различита мишљења. Неки научници сматрају да се то догодило због климе. Пошто су диносауруси били животиње са променљивом температуром тела, чак и најмања промена температуре могла је утицати на њих. Такође је и промена климе утицала на биљке тог доба.

У периоду креде појавиле су се многе нове биљке, а изумрле старе. Пошто су неки диносауруси били биљоједи, они су живели хранећи се остацима старих биљака. Неки нису могли да се прилагоде на нове биљке, па су изумрли. Нестанак диносауруса биљоједа значно је недостатак хране за диносаурусе месоједи који су потом такође изумрли. Други могући разлог је да су се мали сисари, који су се у то време појавили, хранили јајима диносауруса и тиме уништавали ове врсте у самом корену.

Информација 7 – трећи слајд

ИНФОРМАЦИЈА 8 И ЗАДАТАК 8

8 ХОРДАТИ / ГМИЗАВЦИ - развојенији и сложенији / Грчани

ИНФОРМАЦИЈА 8.

ЗНАЧАЈ ГМИЗАВАЦА

Многе врсте гмизаваца се хране инсектима, мишевима и другим ситним животињама и тако **утичу на смањење броја разних штетних врста.**

Гмизавци су **значајни и за човека.** Оклоп корњаче се користи за израду украсних предмета и чешљева, уље корњача се користи у фармацеутској индустрији, а отров змија за производњу различитих лекова. Месо корњаче је укусно и може да се користи у исхрани.

Због користи, али и неоправданог страха човек увелико убија различите врсте гмизаваца. Због тога се њихов број све више смањује, те је стога неопходно применити мере заштите.

Информација 8

8 ХОРДАТИ / ГМИЗАВЦИ - развојенији и сложенији / Грчани

ЗАДАТАК 8.

Одабери тачан одговор.

1. Гмизавци имају значај у:

- А) ланцима исхране
- Б) исхрани човека
- В) фармацеутској индустрији
- Г) сви одговори су тачни

Задатак 8 – Питање 1

**4.14.10. Птице – начин живота, грађа и корелација са стаништем.
Размножавање, брига о потомству, сеоба**

Наставни предмет:	Биологија
Наставна тема:	Царство животиња
Наставна подтема:	Хордати
Наставна јединица:	Птице – начин живота, грађа и корелација са стаништем. Размножавање, брига о потомству, сеоба.
Тип часа:	Обрада новог градива
Облик рада:	Индивидуални и фронтални
Образовни задаци:	Ученик треба да: – усвоји знања о грађи птица; – се упозна са начином живота, кретањем као и еволуционим напретком ове групе животиња.
Функционални задаци:	– Оспособљавање ученика да упоређују птице са претходном групом животиња – гмизавцима, и уоче везу са њима.
Васпитни задаци:	– Изграђивање позитивног односа ученика према природи и њеној разноликости; – Изграђивање позитивног односа ученика према птицама и животињама уопште као и заштити ових врста у природи.
Наставне методе:	Вербално-текстуалне, демонстративно-илустративне и методе самосталног рада ученика
Наставна средства и помагала:	Компјутер, образовни софтвер, наставни листић
Наставни објекат:	Компјутерска учионица
Литература за ученике:	– Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.
Литература за наставника:	– Калезић, М., Томовић, Љ. (2005): <i>Хордати</i> , Биолошки факултет, Београд. – Костић, Д. (2007): <i>Практикум из упоредне анатомије и систематике хордата</i> , Студио Верис, Нови Сад. – Петров, Б., Калезић, М., Коњевић, Р. (2003): <i>Биологија за други разред гимназије општег смера</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. – Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): <i>Методика наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): <i>Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд. – Букуров, Н. (2008): <i>Радна свеска б: уз уџбеник биологије за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.

Ток часа:

КОРАК 1. Понављање претходно обрађене наставне јединице

Ученици индивидуално решавају задатке на наставном листићу, да би потом фронтално излагали решења задатака. Тиме наставник добија сазнања о степену разумевања и усвојености знања о разноврсности гмизаваца.

Изглед наставног листића

1. Допуни реченице.

Гмизавци обухватају 4 групе организама: _____, _____, _____ и _____.

Најбројнију групу гмизаваца чине _____

Појава обнављања изгубљених или одбачених делова тела назива се _____

Гуштер који има способност да промени боју тела назива се _____

Срце крокодила је грађено од _____

2. Понуђене појмове придружи групи којој припадају.

зеленбаћ, белоушка, барска корњача, сиви гуштер, смук, шумска корњача, нилски крокодил, зидни гуштер, шарка, алигатор, поскок, копнена корњача, гекон, слепић

ГУШТЕРИ	
ЗМИЈЕ	
КОРЊАЧЕ	
КРОКОДИЛИ	

3. У празна поља у табели упиши карактеристике отровних и неотровних змија.

	ОТРОВНЕ ЗМИЈЕ	НЕОТРОВНЕ ЗМИЈЕ
ГЛАВА		
ВРАТ		
ТЕЛО		
ОБОЈЕНОСТ		

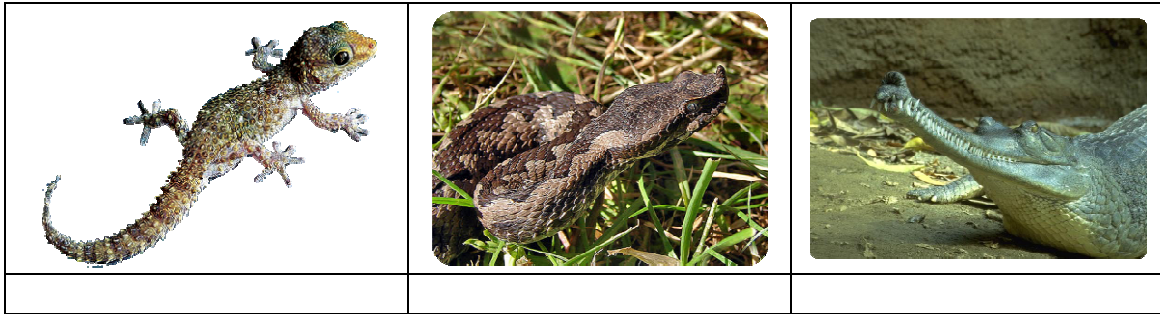
4. Од понуђених врста змија одвоји отровнице од неотровница.

кобра, смук, поскок, шарка, белоушка, зелена мамба

ОТРОВНЕ ЗМИЈЕ _____

НЕОТРОВНЕ ЗМИЈЕ _____

5. У поља испод сваке слике напиши назив приказаног гмизавца.



КОРАК 2. Самосталан рад ученика на програмираном материјалу

Ученици читају информације и решавају задатке дате у оквиру одељка Градиво из наставне јединице *Птице – начин живота, грађа и корелација са стаништем. Размножавање, брига о потомству, сеоба*. За то време наставник прати рад ученика.

Садржај програмираног материјала, Градива

ИНФОРМАЦИЈА 1 И ЗАДАТАК 1

1 ХОЗДАН / ПТИЦЕ - начин живота и грађа / Градиво

ИНФОРМАЦИЈА 1.

ЕВОЛУЦИЈА И СТАНИШТЕ ПТИЦА

Птице су се развиле од предака сличних гмизавцима, вероватно диносауруса који су живели на дрвећу и хранили се инсектима. Перје које се развило од рожних крљушти гмизаваца, служило је за одржавање топлоте и као заштита, али такође и за летење.

Најранији познати фосил птица - *археоптерикс* стар је око 150 милиона година. Ова животиња је имала крила и перје као птица, а чељусти са зубима и реп као код гмизаваца, дакле **представљала је комбинацију обележја и гмизаваца и птица.**

Информација 1 – први слајд

1 ХОЗДАН / ПТИЦЕ - начин живота и грађа / Градиво

1 На слици је приказан археоптерикс. Уочите сличности и разлике праптице у односу на данашње птице.





Археоптерикс

Информација 1 – други слајд

1 ХОЗДАН / ПТИЦЕ - начин живота и грађа / Градиво

1 Птице су **најсавршенији летачи** међу животињама. Захваљујући томе, оне настањују читаву површину земље. Живе и хране се у већини копнених екосистема, чак и у леденим областима Антарктика.

 *Албајџрос*

 *Пингвини на Антарктику*

Поједине врсте птица су се адаптирале и на повремен начин живота у морима и океанима, а неке су се толико оспособиле за морски начин живота, да на копно излазе једино ради гнезђења.


Информација 1 – трећи слајд


1 ХОЗДАН / ПТИЦЕ - начин живота и грађа / Градиво


ЗАДАТАК 1.

Одабери тачан одговор.

1. Најсавршенији летачи међу животињама су:

А инсекти 

Б слепи мишеви 

В птице 

Краљевски вилин коњ

Дугоухи слепи миш

Јасиреб

Задатак 1 – Питање 1

ХОРЗАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и буба / Градови


1

2. Птице су се развиле из:


А) диносауруса

Б) риба


В) водоземаца



Лешћи диносауруси -
птеросауруси



Водоземац



Риба

Задатак 1 – Питање 2

ИНФОРМАЦИЈА 2 И ЗАДАТАК 2

ХОРЗАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и буба / Градови

2

ИНФОРМАЦИЈА 2.

ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПТИЦА

Птице су поред слепих мишева једини кичмењаци који активно лете. Као органи за летење служе им крила, која представљају прилагођене и преображене предње удове.

Друга веома значајна одлика птица је постојање перја, рожне творевине коже која има важну улогу у одржавању сталне телесне температуре (хомеотермни организми), у заштити тела, али и у препознавању полова и привлачењу супротног пола. Перје птица може да буде у виду **контурних пера и паперје**.

Паперје је ситно перје које покрива цело тело и има улогу изолационог омотача на тај начин што спречава сувишно одавање топлоте.

Информација 2 – први слајд

ХОРЗАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и буба / Градови

2

Лети, када је спољашња температура висока, није потребна толика изолација и тада се број пера смањује. Ова појава смањивања густине перја тј. повремено одбацавања старог и замене новог перја назива се митарење.

Контурна пера су већа, чвршћа и налазе се на крилима и репу.

На сликама су приказана контурна пера и паперје.



Контурна пера



Паперје

Информација 2 – други слајд

ХОРЗАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и буба / Градови

2

Птице немају зубе. Вилицу покрива рожна навлака - кљуун. Облик и величина кљуна зависе од исхране птице. Стога кљунови могу да буду веома различити.

На сликама су приказани различити облици птичјих кљунова.



ПЛОДОЈЕД
(байокљун)



СВАШТОЈЕД
(сврака)



БУБОЈЕД
(йчеларица)



МЕСОЈЕД
(сиви соко)

Информација 2 – трећи слајд

ХОРЗАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и буба / Градови

2

ЗАДАТАК 2.


Одабери тачан одговор.

1. Карактеристична рожна творевина коже птица је:


А) перо

Б) длака


В) рожна крљушт



Телесни йокривач
сисара



Телесни йокривач
џмизавица



Телесни йокривач
йишица

Задатак 2 – Питање 1

ХОРЕАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и брбоја / Грађино

2

2. Птице су:

- А) поиклотермни организми
- Б) хомеотермни организми
- В) неутрални организми

Задатак 2 – Питање 2

ХОРЕАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и брбоја / Грађино

2

3. Сезонско мењање перја код птица назива се:

- А) лињање
- Б) пресвлачење
- В) митарење



Лињање
Пресвлачење
Митарење

Задатак 2 – Питање 3

ХОРЕАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и брбоја / Грађино

2

4. Врста перја које је густо распоређено по целом телу птице је:

- А) паперје
- Б) контурно перо



Паперје
Контурна пера


Задатак 2 – Питање 4

ХОРЕАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и брбоја / Грађино

2

5. Перје птица има улогу у:

- А) заштити
- Б) летењу
- В) терморегулацији тела
- Г) привлачењу супротног пола
- Д) сви одговори су тачни



Папагај (ара)
Папагај (какаду)
Голуб

Задатак 2 – Питање 5

ИНФОРМАЦИЈА 3 И ЗАДАТАК 3


ХОРЕАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и брбоја / Грађино

3

ИНФОРМАЦИЈА 3.

СКЕЛЕТ ПТИЦА

Скелет птица се одликује низом особина које омогућавају летење. Кости су шушље (без коштане сржи) и испуњене ваздухом, што тело птице чине лакшим. А када је тело лакше, потребно је мање снаге да би оно остало у ваздуху. Грудна кост је велика и носи коштани гребен - **кобилицу** за коју су причвршћени добро развијени грудни мишићи.



Скелет ијишца

Информација 3 – први слајд

ХОРЕАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и брбоја / Грађино

3

На сликама је приказан скелет птице и пресек кости код птица.



Структура кости

На предњим удовима (крилима) птица неке кости су срасле а број прстију је редукован. На задњим удовима такође су неке кости срасле и изградиле кост - писак. Писак и прсти, а код неких врста и део батка, покривени су рожним плочицама.

Информација 3 – други слајд

3 ХОРЗАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и птица / Грађина

Облик и грађа задњих удова птица зависи од њиховог начина живота и кретања. Неке птице ходају, неке пузе по дрвећу, неке пливају, а неке су грабљивице, па су им ноге дуже или краће, имају оштре или тупе канџе, раздвојене или спојене прсте.

На слици су приказани разни облици ногу код птица. Покушај да одредиш где живе и како се крећу птице чије су ноге приказане.



НОГА ДИВЉЕ ПАТКЕ НОГА НОЈА НОГА ПАПАГАЈА НОГА ВРАНЕ

Информација 3 – трећи слајд


3 ХОРЗАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и птица / Грађина

ЗАДАТАК 3.

Одабери тачан одговор.

1. Кости птица су:

А) тешке и испуњене коштаном сржи
Б) лаке и шупље, испуњене ваздухом




Косћи ијџица

Задатак 3 – Питање 1

3 ХОРЗАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и птица / Грађина

2. Грађа костију код птица доприноси:

А) повећању телесне масе
Б) смањењу телесне масе



Голуб у лећу

Задатак 3 – Питање 2


ИНФОРМАЦИЈА 4 И ЗАДАТАК 4

4 ХОРЗАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и птица / Грађина

ИНФОРМАЦИЈА 4.

НЕРВНИ СИСТЕМ И ЧУЛА ПТИЦА

Нервни систем птица је цеваст. Мозак птица чине велики мозак који је најбоље развијен, затим средњи мозак, мали мозак, међумозак и продужена мождина.



Мозак ијџица

Такође су им чула добро развијена, нарочито чуло вида и чуло слуха. Посебно добар вид имају птице грабљивице, које могу са велике висине да опазе ситан плен који се креће. Сове и друге ноћне птице изузетно добро чују и на тај начин откривају свој плен. Птице имају слабо развијена чула мириса и укуса.

Информација 4


4 ХОРЗАТИ / ПТИЦЕ - неких животиња и птица / Грађина

ЗАДАТАК 4.

Одабери тачан одговор.

1. Добро развијена чула код птица су:

А) чуло мириса и укуса
Б) чуло вида и слуха
В) чуло вида и мириса




Око соколово

Задатак 4 – Питање 1

4

2. Најразвијенији део мозга код птица:

А) средњи мозак
 Б) мали мозак
 В) предњи мозак
 Г) мејумозак



Мозак њишца

Задатак 4 – Питање 2

ИНФОРМАЦИЈА 5 И ЗАДАТАК 5

5

ИНФОРМАЦИЈА 5.

СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ВАРЕЊЕ КОД ПТИЦА

Систем органа за варење почиње устима (кљунуом) у коме су језик и пљувачне жлезде. На уста се наставља ждрело, затим једњак. Код већине врста на једњаку се јавља проширење - *вољка* у којој се натапа храна. Она прелази у жлездани и мишићни желудац (бубац), од кога се наставља танко црево и дебело црево које се отвара у клоаку.

Птице се хране разнолико. Многе врсте су биљоједи. Као храну најчешће користе семена и плодове. Неке птице су и месоједи. Хране се готово свим другим животињама (црвима, пужевима, раковима, пауцима, стоногама, инсектима, рибама, жабама, гуштерима, змијама, мишевима, зечевима), а неке и другим птицама.

Информација 5 – први слајд

5

На слици је приказана унутрашња грађа птице. Уочи наведене органе који чине пут проласка и варења хране.



Унутрашња грађа њишце

Информација 5 – други слајд


5

ЗАДАТАК 5.

Одабери тачан одговор.

1. На слици је представљен систем органа за:

А) дисање
 Б) варење
 В) излучивање



Задатак 5 – Питање 1

5

2. На слици је представљен систем органа за варење код птица. У означена поља упиши број који означава приказани орган.



1. БУБАЦ
 2. ВОЉКА
 3. КЛОАКА
 4. ЦРЕВО

ПОТВРДИ

Задатак 5 – Питање 2

ИНФОРМАЦИЈА 6 И ЗАДАТАК 6


6 ХОРДАТИ / ПТИЦЕ - начин живота и грађа / Грађина

ИНФОРМАЦИЈА 6.

СИСТЕМ ОРГАНА ЗА РАЗМЕНУ ГАСОВА И ЦИРКУЛАЦИЈУ КОД ПТИЦА

Систем органа за размену гасова почиње носним отворима који воде у грклан и душник који се рачва у бронхије, а оне у ситније цевчице које улазе у плућа.

Птице летачице осим плућа имају и ваздушне кесе, које су с једне стране у вези с плућима, а с друге са шуплинама у дугим костима. Радом међуребарних мишића ваздушне кесе се шире и скупљају и на тај начин се плућа pune ваздухом или се ваздух истискује из њих. Уласком ваздуха у шупљине костију смањује се специфична маса тела, па поред улоге у размени гасова, овај ваздух помаже при узлетању и слетању.




Информација 6 – први слајд

6 ХОРДАТИ / ПТИЦЕ - начин живота и грађа / Грађина


Присети се животиња које такође имају орган који омогућава промену специфичне масе тела.

На следећој слици су приказани респираторни органи (плућа и ваздушне кесе) птица.



ВАЗДУШНЕ КЕСЕ
ПЛУЋА


Органи за дисање птица



Информација 6 – други слајд


6 ХОРДАТИ / ПТИЦЕ - начин живота и грађа / Грађина

Централни орган система за крвоток је срце које се састоји из две преткоморе и две коморе. На тај начин потпуно су одвојени путеви оксигенисане и дезоксигенисане крви.



ДВЕ ПРЕТКОМОРЕ
ДВЕ КОМОРЕ
Срце птица

Птице су организми са сталном телесном температуром. Оне троше велику количину енергије при летењу и одржавању сталне телесне температуре. Због тога и систем за размену гасова и крвоток морају да обезбеде довољно кисеоника за оксидационе процесе, приликом којих се ослобађа енергија.



Информација 6 – трећи слајд


6 ХОРДАТИ / ПТИЦЕ - начин живота и грађа / Грађина

ЗАДАТАК 6.


Одабери тачан одговор.

1. Срце птица се састоји од:

- А) једне преткоморе и једне коморе
- Б) две преткоморе и једне коморе
- В) две преткоморе и две коморе
- Г) једне преткоморе и две коморе



Срце птица




Задатак 6 – Питање 1

6 ХОРДАТИ / ПТИЦЕ - начин живота и грађа / Грађина


2. У срцу птице путеви оксигенисане и дезоксигенисане крви су:

- А) у директном контакту
- Б) у потпуности одвојени
- В) делимично одвојени



Срце птица

КРВ БОГАТА КИСЕОНИКОМ
КРВ БОГАТА УГЉЕН-ДИОКСИДОМ




Задатак 6 – Питање 2


6 ХОРДАТИ / ПТИЦЕ - начин живота и грађа / Грађина

3. Органи за размену гасова птица летачица су:

- А) плућа и кожа
- Б) плућа
- В) плућа и ваздушне кесе
- Г) ваздушне кесе и кожа



Респираторни систем птица



Задатак 6 – Питање 3

6

4. Орган који омогућава промену специфичне масе тела поседују поред птица и:

А колоусте
 Б кошљорибе
 В водоземци
 Г гмизавци

Задатак 6 – Питање 4

ИНФОРМАЦИЈА 7

7

ИНФОРМАЦИЈА 7.

СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ИЗЛУЧИВАЊЕ ПТИЦА

Систем органа за излучивање птица чине бубрези, по грађи слични бубрезима гмизаваца. Мокраћни канали се уливају у клоаку. Птице немају мокраћну бешику.

На слици је приказана унутрашња грађа птице. Уочи положај бубрега у односу на остале органе птице и уливање мокраћног канала у клоаку.

Унутрашња грађа птица

Информација 7

ИНФОРМАЦИЈА 8 И ЗАДАТАК 8

8

ИНФОРМАЦИЈА 8.

СИСТЕМ ОРГАНА ЗА РАЗМНОЖАВАЊЕ ПТИЦА

Код птица су полови раздвојени и обично се разликује мужјак од женке или по боји перја или по гласу и слично. Птице имају искључиво овипаран начин репродукције. Оплођена јаја се полажу у гнезда, а потом родитељи, најчешће женка, лежи на њима и греје их својим телом.

Информација 8 – први слајд

8

Јаја су заштићена кречњачком, кожомом и беланчевинастом опном. Имају много резервних хранљивих материја (жуманце).

Код птица, као и код гмизаваца, постоје ембрионални органи који штите ембрион и омогућују му развој. На следећој слици уочите ембрионалне органе у јајету птице.

Грађа јајета птице

Информација 8 – други слајд

8 ХОЗДАН / ПТИЦЕ - начин живота и форма / Градиво

Из јаја се развијају младунци тј. млади птићи. Разликују се две врсте младунаца: голуждравци и потркушци. Голуждравци после пиљења немају перје и нису способни за самосталну исхрану, већ им родитељи доносе храну и хране их. Касније птићи добијају перје, када почињу да лете и оспособљавају се за самосталан живот. Потркушци су после пиљења покривени паперјем (сети се квочке са пилићима или патке са пачићима) и способни су за самосталну исхрану. После извесног времена формира им се комплетан перјани покривач.



Голуждравци у гнезду Излегање појркушица (пилића) из јајета

Информација 8 – трећи слајд


8 ХОЗДАН / ПТИЦЕ - начин живота и форма / Градиво

ЗАДАТАК 8.

Одабери тачан одговор.

1. Начин репродукције код птица је:

- А) искључиво овипаран
- Б) овипаран и вивипаран
- В) искључиво вивипаран




Гнездо са јајима

Задатак 8 – Питање 1

8 ХОЗДАН / ПТИЦЕ - начин живота и форма / Градиво

2. Пилићи које излеже квочка су:

- А) голуждравци
- Б) потркушци



Квочка и пилићи

Задатак 8 – Питање 2

8 ХОЗДАН / ПТИЦЕ - начин живота и форма / Градиво

3. Млади птићи који су после пиљења покривени паперјем и који су способни за самосталну исхрану се називају:

- А) голуждравци
- Б) потркушци



Голуждравци Појркушци

Задатак 8 – Питање 3


ИНФОРМАЦИЈА 9 И ЗАДАТАК 9

9 ХОЗДАН / ПТИЦЕ - начин живота и форма / Градиво

ИНФОРМАЦИЈА 9.

СЕОБА ПТИЦА

Иако птице имају сталну телесну температуру, нису све прилагођене да у свим условима одрже потребну температуру (телесна температура птице се обично креће од 41 до 42 C). Такве врсте се крајем лета (услед недостатка хране и надоласеће хладноће) селе у топлије крајеве да презиме и у пролеће се враћају. Оне се називају птице селице, док се птице које остају током целе године на истом месту зову станарице.



Јајто пјилица

Информација 9 – први слајд

9 ХОЗДАН / ПТИЦЕ - начин живота и форма / Градиво

Птице селице су ласте, роде, славуји, кукавице, а птице станарице врапци, сенице, вране, чавке, гачци, гугутке. Наше птице селице одлазе у јужне крајеве Африке, а код нас долазе птице (разне врсте гусака и патака) са севера Европе да презиме, јер овде на рекама и језерима нема толико снега и леда као у њиховој постојбини.

Информација 9 – други слајд

4.14.11. Разноврсност птица и значај

Наставни предмет:	Биологија
Наставна тема:	Царство животиња
Наставна подтема:	Хордати
Наставна јединица:	Разноврсност птица и значај
Тип часа:	Обрада новог градива
Облик рада:	Индивидуални и фронтални
Образовни задаци:	Ученик треба да: – утврди знање о грађи, прилагођености, начину живота птица; – усвоји знања о основним карактеристикама различитих група птица; – схвати значај птица за природу и човека.
Функционални задаци:	– Утврђивање потребе за класификовањем живог света због његове велике разноврсности.
Васпитни задаци:	– Развијање љубави према природи; – Схватање важности познавања теорије еволуције живог света због њеног значаја у формирању савременог биолошког мишљења.
Наставне методе:	Вербално-текстуалне, демонстративно-илустративне и методе самосталног рада ученика
Наставна средства и помагала:	Компјутер, образовни софтвер, наставни листић
Наставни објекат:	Компјутерска учионица
Литература за ученике:	– Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија 6: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.
Литература за наставника:	– Калезић, М., Томовић, Љ. (2005): <i>Хордати</i> , Биолошки факултет, Београд. – Костић, Д. (2007): <i>Практикум из упоредне анатомије и систематике хордата</i> , Студио Верис, Нови Сад. – Петров, Б., Калезић, М., Коњевић, Р. (2003): <i>Биологија за други разред гимназије општег смера</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. – Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): <i>Методика наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): <i>Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија 6: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд. – Букуров, Н. (2008): <i>Радна свеска 6: уз уџбеник биологије за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.

Ток часа:

КОРАК 1. Понављање претходно обрађене наставне јединице

Ученици индивидуално решавају задатке на наставном листићу, да би потом фронтално излагали решења задатака. Тиме наставник добија сазнања о степену разумевања и усвојености знања о основним одликама птица.

Изглед наставног листића

1. Допуни реченице.

Археоптерикс је имао особине _____ и _____
Карактеристична рожна творевина коже птица је _____
Повремено одбацивање перја птица назива се _____
Органи за излучивање код птица су _____
Нервни систем птица је _____
Птице се размножавају _____ а оплођење је _____

2. Одговори на питања.

Наброј улоге перја птица. _____
Шта је вољка? _____
Да ли птице имају зубе? _____
Шта одликује потркушце? _____

3. Заокружи слово Т уколико сматраш да је тврдња тачна и Н уколико сматраш да је тврдња нетачна.

Тело птица покривено је длаком.	Т	Н
Птице су хомеотермни (ендотермни) организми.	Т	Н
Птице имају шупаљ скелет.	Т	Н
Срце птица има две коморе.	Т	Н
Ноге птица су голе, без рожне навлаке.	Т	Н

4. Заокружи слово испред тачног одговора.

Птице се развијају из:

- а) ларве
- б) јаја
- в) кокона

Срце птица има:

- а) две преткоморе и две коморе
- б) две преткоморе и једну комору
- в) једну преткомору и једну комору

Птице дишу:



- а) трахејама
- б) плућима
- в) вољком

КОРАК 2. Самосталан рад ученика на програмираном материјалу

Ученици читају информације и решавају задатке дате у оквиру одељка Градиво из наставне јединице *Разноврсност птица и значај*. За то време наставник прати рад ученика.

Садржај програмираног материјала, Градива

ИНФОРМАЦИЈА 1 И ЗАДАТАК 1

<p>ХОРЕАТИ / ПТИЦЕ - разноврсност и значај / Градиво</p> <p>РАЗНОВРСНОСТ ПТИЦА</p> <p>Птице одликује велика разноврсност у погледу места становања, начина живота и начина исхране. Сврставају се у три велике групе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ПТИЦЕ ТРКАЧИЦЕ 2. ПТИЦЕ ВЕСЛАЧИЦЕ 3. ПТИЦЕ ЛЕТАЧИЦЕ  <p>Птица тркачица</p>  <p>Птица лемачица</p>  <p>Птица веслачица</p> <p>Уводна информација</p>	<p>ХОРЕАТИ / ПТИЦЕ - разноврсност и значај / Градиво</p> <p>ИНФОРМАЦИЈА 1.</p> <p>ПТИЦЕ ТРКАЧИЦЕ И ПТИЦЕ ВЕСЛАЧИЦЕ</p> <p>Птице тркачице су крупне птице које не лете, имају дуге задње ноге и перје које по изгледу подсећа на длаке. Живе у степским и пустињским областима Африке (афрички ној), Јужне Америке (нанду) и Нове Гвинеје (казуар).</p>  <p>Афрички ној</p>  <p>Нанду</p>  <p>Казуар</p> <p>Информација 1 – први слајд</p>
<p>ХОРЕАТИ / ПТИЦЕ - разноврсност и значај / Градиво</p> <p>1</p> <p>Веслачице такође не лете, али одлично пливају и роне. У птице веслачице спада пингвин који живи на Антарктику (Јужни пол). Пингвини пливају помоћу крила која су у облику пераја, покривена ситним перјем.</p>  <p>Царски пингвини</p>  <p>Галапагоски пингвин</p> <p>Информација 1 – други слајд</p>	<p>ХОРЕАТИ / ПТИЦЕ - разноврсност и значај / Градиво</p> <p>1</p> <p>ЗАДАТАК 1.</p> <p>Одабери тачан одговор.</p> <p>1. Птицама тркачицама не припада:</p> <ul style="list-style-type: none"> А афрички ној Б нанду В пингвин Г казуар  <p>Афрички ној</p>  <p>Нанду</p>  <p>Пингвин</p>  <p>Казуар</p> <p>Задатак 1 – Питање 1</p>

1 ХОЗЈАТИ / ПТИЦЕ - разнопростој и сложјен / Градови

2. Смести птице у одговарајућа поља.

НАНДУ	КАЗУАР	АФРИЧКИ НОЈ

ПОТВРДИ

Задатак 1 – Питање 2

1 ХОЗЈАТИ / ПТИЦЕ - разнопростој и сложјен / Градови

3. Веслачицама припада:

- А афрички ној
- Б нанду
- В пингвин
- Г казуар

Афрички ној	Нанду
Пингвин	Казуар

Задатак 1 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 2

2 ХОЗЈАТИ / ПТИЦЕ - разнопростој и сложјен / Градови

ИНФОРМАЦИЈА 2.

ПТИЦЕ ЛЕТАЧИЦЕ

Птице летачице представљају далеко већу групу птица у погледу броја врста, у односу на птице тркачице и веслачице. Оне имају добро развијена крила и грудну кост са добро развијеним грудним мишићима који им омогућавају летење.

Птице летачице обухватају велики број група птица. Тако се разликују птице везане за водену средину које на копно долазе углавном само ради гнезђења, птице тла које имају смањене способности летења, птице грабљивице, птице дрвећа од којих су најбројније птице певачице.

Информација 2

ИНФОРМАЦИЈА 3 И ЗАДАТАК 3

3 ХОЗЈАТИ / ПТИЦЕ - разнопростој и сложјен / Градови

ИНФОРМАЦИЈА 3.

ПТИЦЕ ЛЕТАЧИЦЕ ВЕЗАНЕ ЗА ВОДЕНУ СРЕДИНУ

Птице везане за водену средину су многобројне. У ову групу птица спадају: албатроси, гњурици, пеликани, корморани, роде, чапље, фламингоси, пловуше (патке, гуске, лабудови), ждралови итд.

Албатрос је један од најбољих океанских летача који највећи део живота проведе једрећи над хладним поларним океанима Антарктика. Распон крила албатроса достиже и до 2,5м. На копно долази само када гради гнездо.

Албајтрос

Информација 3 – први слајд

3 ХОЗЈАТИ / ПТИЦЕ - разнопростој и сложјен / Градови


Гњурици су птице које гњурају и које скоро и не могу да ходају по копну. Имају расцепљене ноге за пливање тј. око сваког прста се налази посебна кожица која им омогућава боље кретање у води.

Губасији гњурац


Информација 3 – други слајд

3 ХОЗДАТИ / ПТИЦЕ - разноврсности и значај / Градина

Пеликани и корморани роне или лове плен са површине воде. Код њих су сва четири прста на ногама повезана пловним кожицама и ове птице имају тзв. ноге за веслање. Пеликани имају растегљиву кесу испод дугог кљуна.



Пеликан



Корморан

Информација 3 – трећи слајд

3 ХОЗДАТИ / ПТИЦЕ - разноврсности и значај / Градина

Роде и чапље су мочварне птице. Имају дугачке ноге (раније су их због тога звали штакаре) и дуг врат. Кљун им је такође дугачак. Храну налазе у плитким, мирним водама.



Бела чапља



Сива чапља




Кашикара

Информација 3 – четврти слајд

3 ХОЗДАТИ / ПТИЦЕ - разноврсности и значај / Градина

Фламингоси имају посебан кљун којим филтрирају воду и из ње извлаче алге којима се хране.



Фламингос

Информација 3 – пети слајд

3 ХОЗДАТИ / ПТИЦЕ - разноврсности и значај / Градина

Пловуше се одликују пловним кожицама између прстију. Имају тртичну жлезду. Она лучи маст којом пловуше подмазују перје. Захваљујући томе перје се не кваси. Пловуше су патка, гуска, лабуд и др. Ове птице се налазе увек у јатима.



Пайка



Гуска



Лабуд

Информација 3 – шести слајд

3 ХОЗДАТИ / ПТИЦЕ - разноврсности и значај / Градина

Воденим птицама припадају и ждралови, барске коке, шљуке, галебови итд.



Ждралови



Шљука



Галеб

Информација 3 – седми слајд

3 ХОЗДАТИ / ПТИЦЕ - разноврсности и значај / Градина

ЗАДАТАК 3.

1. Смести птице у одговарајућа поља.

АЛБАТРОС	ПЕЛИКАН	КАШИКАРА	ГАЛЕБ
			

ПОТВРДИ

Задатак 3 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 4

4
ХОРАТИ / ПТИЦЕ - разноцвети и тачи / Гриво
✖

ИНФОРМАЦИЈА 4.

ПТИЦЕ ВЕЗАНЕ ЗА ТЛО

Ове птице се најчешће хране зрнелџем и способне су само за кратке и брзе летове. Њихово тело обично је здепасто са кратким крилима и ногама. На глави често имају разнолике кресте и ресе. Гнезде се обично на тлу и легу велики број јаја. Овим птицама припадају **коке, тетреби, пауни, ћурке, препелице, фазани, дропље** итд.



Паун



Фазан



Дропља



Тетреб



Информација 4

ИНФОРМАЦИЈА 5 И ЗАДАТАК 5

5
ХОРАТИ / ПТИЦЕ - разноцвети и тачи / Гриво
✖

ИНФОРМАЦИЈА 5.

ПТИЦЕ ГРАБЉИВИЦЕ

Дневне грабљивице су веома добри летачи. Имају оштре канце и горњи кљун повијен и оштар, којим убијају жртву. Чуло вида је веома добро развијено, тако да и са велике висине могу да опазе миша. Плен хватају на тлу, у води и у ваздуху. Неке врсте се хране лешинама, као на пример супови. У дневне птице грабљивице спадају и **ораво, јастреб, соко, мишар**. Иако их многи сматрају штеточинама, њихова улога у природи је значајна јер регулишу бројност ситних сисара.



Ораво крсташ



Јасиреб кокошар



Сиви соко



Мишар



Информација 5 – први слајд

5
ХОРАТИ / ПТИЦЕ - разноцвети и тачи / Гриво
✖

ИНФОРМАЦИЈА 5.

Ноћне грабљивице такође имају оштре канце и повијен и оштар кљун. Перје им је растресито, што омогућује нечујан лет. Преко дана се обично скривају у торњевима, на таванима, у дупљама и пећинама, а ноћу иду у лов. Не разликују боје, што је разумљиво пошто су ноћне животиње. Имају добро развијено чуло слуха. У слушном региону имају нешто дужа пера, која омогућују бољи пријем звучних таласа. У ноћне грабљивице спадају разне врсте **сова (кукувије, кукумавке, ћукове, велике ушаре)**, које су такође корисне пошто се хране мишевима и другим ситним сисарима.



Сова ушара



Кукувија



Ћук





Информација 5 – други слајд

5
ХОРАТИ / ПТИЦЕ - разноцвети и тачи / Гриво
✖

ЗАДАТАК 5.

Смести птице у одговарајућа поља.

СОВА УШАРА
ОРАВО КРСТАШ
СИВИ СОКО
КУКУВИЈА






ПОТВРДИ

Задатак 5 – Питање 1

161

ИНФОРМАЦИЈА 6

6
ХОЗГАТИ / ПТИЦЕ - разнородност и значај / Градина
✖

ИНФОРМАЦИЈА 6.

ПТИЦЕ ВЕЗАНЕ ЗА ДРВЕЋЕ

Птице које живе на дрвећу се такође одликују великом разноврсношћу. **Папагаји** су птице топлих климатских зона, живе на дрвећу. Такође на дрвећу живе и **кукавице** које су познате по томе што полажу јаја у туђа гнезда. Али, оне су и корисне јер уништавају велики број инсеката штеточина. **Детлићи** су птице специјализоване за пењање по дрвећу, чију кору пробијају јаким кљуном. Хране се инсектима које тамо проналазе. Због тога су веома корисни.



Сунчани
папагај



Кукавица



Детлић

Информација 6

ИНФОРМАЦИЈА 7 И ЗАДАТАК 7

7
ХОЗГАТИ / ПТИЦЕ - разнородност и значај / Градина
✖

ИНФОРМАЦИЈА 7.

ПТИЦЕ ПЕВАЧИЦЕ

Највећој групи птица летачица припадају разнолике птице које могу дуго да „седе“ или „чуче“ на грани. Прсти њихових задњих екстремитета постављени су тако да омогућавају чврсто пријањање уз подлогу. Понашање током удварања је често веома сложено, а карактеристичном песмом мужјака „обележавају“ територију. Њима припадају **шеве, ласте, плиске, дроздови, грмуше, сенице, зебе, врапци, врानе, сврачци** итд.



Шева




Ласица




Дроз

Информација 7 – први слајд


7
ХОЗГАТИ / ПТИЦЕ - разнородност и значај / Градина
✖




Плиска




Грмуша




Сеница



Зеба



Врабац



Врана

Информација 7 – други слајд

7
ХОЗГАТИ / ПТИЦЕ - разнородност и значај / Градина
✖

ЗАДАТАК 7.

1. Смести птице у одговарајућа поља.

ЛАСТА



ЗЕБА



ВРАБАЦ



ВРАНА



ПОТВРДИ

Задатак 7 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 8 И ЗАДАТАК 8

<p>8 ХОРДАТИ / ПТИЦЕ - размножавањ и миграциј / Градива</p> <p>ИНФОРМАЦИЈА 8.</p> <p>ЗНАЧАЈ ПТИЦА</p> <p>Птице су веома корисне животиње. Хране се инсектима и њиховим ларвама, ситним глодарима, а неке и лешевима угинулих животиња, па су стога чистачи природе.</p> <p>Хранећи се плодовима, имају велику улогу у расејавању семена.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Птице - чистиачи природе</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Птице разносе семе ишенице</p> </div> </div>	<p>8 ХОРДАТИ / ПТИЦЕ - размножавањ и миграциј / Градива</p> <p>Многе птице човек гаји као домаће животиње, јер од њих има велику корист. Због свега тога о птицама треба бринути и штитити их, јер доста врста је угрожено различитим човековим делатностима, посебно у загађеним срединама.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>Птице (кокошке, гуске, ћурке) као домаће животиње</p> <p>Тако је, на пример, бројност ластва у опадању јер грађењем кућа без кровова ове птице немају где (или су им могућности смањене) да граде гнезда и подижу младе. Сличан је случај и са родама. Иако се предузимају извесне мере заштите, није учињено све што би било неопходно. Исушивање ритова и бара такође је утицало на смањење броја рода.</p>
Информација 8 – први слајд	Информација 8 – други слајд

8 ХОРДАТИ / ПТИЦЕ - размножавањ и миграциј / Градива

ЗАДАТАК 8.

Одабери тачан одговор.

1. Птице имају велики значај у:

- А) ланцима исхране
- Б) пречишћавању природе
- В) исхрани људи
- Г) све наведене тврдње су тачне

Задатак 8 – Питање 1

4.14.12. Сисари – начин живота, грађа и корелација са стаништем, размножавање, развиће, брига о потомству; миграције и зимски сан

Наставни предмет:	Биологија
Наставна тема:	Царство животиња
Наставна подтема:	Хордати
Наставна јединица:	Сисари – начин живота, грађа и корелација са стаништем, размножавање, развиће, брига о потомству; миграције и зимски сан
Тип часа:	Обрада новог градива
Облик рада:	Индивидуални и фронтални
Образовни задаци:	Ученик треба да: – усвоји знања о грађи сисара, као најразвијених кичмењака; – се упозна са начином живота, кретањем као и другим прилагођеностима сисара условима станишта које настањују.

Функционални задаци:	<ul style="list-style-type: none"> – Увежбавање памћења нових речи и појмова; – Изоштравање моћи запажања.
Васпитни задаци:	<ul style="list-style-type: none"> – Изграђивање позитивног односа ученика према сисарима као и њиховој заштити у природи..
Наставне методе:	Вербално-текстуалне, демонстративно-илустративне и методе самосталног рада ученика
Наставна средства и помагала:	Компјутер, образовни софтвер, наставни листић
Наставни објекат:	Компјутерска учионица
Литература за ученике:	<ul style="list-style-type: none"> – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i>, БИГЗ школство, Београд.
Литература за наставника:	<ul style="list-style-type: none"> – Калезић, М., Томовић, Љ. (2005): <i>Хордати</i>, Биолошки факултет, Београд. – Костић, Д. (2007): <i>Практикум из упоредне анатомије и систематике хордата</i>, Студио Верис, Нови Сад. – Петров, Б., Калезић, М., Коњевић, Р. (2003): <i>Биологија за други разред гимназије општег смера</i>, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. – Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): <i>Методика наставе биологије</i>, Природно-математички факултет, Нови Сад. – Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): <i>Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије</i>, Природно-математички факултет, Нови Сад. – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i>, БИГЗ школство, Београд. – Букуров, Н. (2008): <i>Радна свеска б: уз уџбеник биологије за шести разред основне школе</i>, БИГЗ школство, Београд.

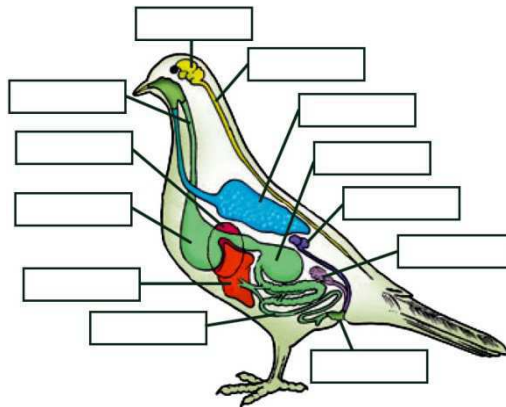
Ток часа:

КОРАК 1. Понављање претходно обрађене наставне јединице

Ученици индивидуално решавају задатке на наставном листићу, да би потом фронтално излагали решења задатака. Тиме наставник добија сазнања о степену разумевања и усвојености знања о грађи птица и њиховој разноврсности.

Изглед наставног листића

1. На слици је приказана унутрашња грађа птица. У означена поља упиши називе органа.



2. Одговори на питања.

Да ли су птице овипарни или вивипарни организми? _____
 Шта одликује птице тркачице. Наведи представнике. _____

Шта одликује птице летачице? _____

Који су органи за размену гасова птица летачица? _____
 Која чула су нарочито развијена код птица грабљивица? _____

3. Разврстај набројане птице у одговарајуће категорије.
 афрички ној, албатрос, царски пингвин, нанду, рода, бела чапља, казуар, гуска, сова

ПТИЦЕ ТРКАЧИЦЕ	
ПТИЦЕ ВЕСЛАЧИЦЕ	
ПТИЦЕ ЛЕТАЧИЦЕ	

4. Опиши шта би могло да се догоди када би изумрле неке птице грабљивице.

КОРАК 2. Самосталан рад ученика на програмираном материјалу

Ученици читају информације и решавају задатке дате у оквиру одељка Градиво из наставне јединице *Сисари – начин живота, грађа и корелација са стаништем, размножавање, развиће, брига о потомству; миграције и зимски сан*. За то време наставник прати рад ученика.

Садржај програмираног материјала, Градива

ИНФОРМАЦИЈА 1 И ЗАДАТАК 1

1 ХОЗЈАТИ / СИСАРИ - неким животиња и грађа / Градиво

ИНФОРМАЦИЈА 1.

ОСНОВНЕ ОДЛИКЕ СИСАРА

Сисари су кичмењаци који су достигли највиши степен организације у грађи свих органских система.

Као што је перје карактеристика птица, тако су **длаке** препознатљива одлика сисара. Оне чине телесни покривач ове групе кичмењака. Длака је рожна творевина коже и може бити мека - крзно, оштра - чекиње или танка и дуга - руно.



Крзно дабра Чекиње дивље свиње Руно овце

Информација 1 – први слајд

1 ХОЗЈАТИ / СИСАРИ - неким животиња и грађа / Градиво

Улога длаке ја да одржи сталну телесну температуру сисара. Длака се мења током године и та промена густине телесног покривача назива се **лињање**.

У **кожи** сисара налази се неколико врста жлезда: **лојне** које подмазују длаку и **знојне** које имају улогу у одржавању телесне температуре. Али, сисари имају и **млечне жлезде**, које луче млеко за исхрану младунаца.



ДЛАКА
ЛОЈНА ЖЛЕЗДА
ЗНОЈНА ЖЛЕЗДА
МЛЕЧНЕ ЖЛЕЗДЕ

Жлезде сисара

Информација 1 – други слајд

1 ХОЗЈАТИ / СИСАРИ - неким животиња и грађа / Градиво

Кожа сисара ствара осим длаке и **рожне творевине** на удовима, а то су **нокти, канџе, копита, папци** али и **рогови** на глави неких сисара.



Канџе медведа Койиша коња
Папци јелена Рогови шуйљорогоџ ѓреживара

Информација 1 – трећи слајд

1 ХОЗЈАТИ / СИСАРИ - неким животиња и грађа / Градиво

ЗАДАТАК 1.

Одабери тачан одговор.

1. Карактеристична рожна творевина коже сисара је:

А длака Б перо В рожна плоча



Телесни покривач сисара
Телесни покривач ѓмизаваца
Телесни покривач ѓишица

Задатак 1 – Питање 1

1 ХОЗЈАТИ / СИСАРИ - неким животиња и грађа / Градиво

2. Улога длаке је у:

А размени гасова Б одржавању температуре тела В излучивању штетних материја



Чинчила
Вук Велики ѓанга

Задатак 1 – Питање 2

1 ХОЗЈАТИ / СИСАРИ - неким животиња и грађа / Градиво

3. Периодично одбацавање длаке сисара се назива:

А пресвлачење Б митарење В лињање



Сисари мењају длаку

Задатак 1 – Питање 3

1 ХОРДАТИ / СИСАРИ - млеко животиња и грађа / Грудно

4. Улога лојних жлезда је у:

- А) подмазивању длаке
- Б) одржавању телесне температуре
- В) исхрани младунаца

Грађа коже сисара

Задатак 1 – Питање 4

1 ХОРДАТИ / СИСАРИ - млеко животиња и грађа / Грудно

5. Улога знојних жлезда је у:

- А) подмазивању длаке
- Б) одржавању телесне температуре
- В) исхрани младунаца

Грађа коже сисара

Задатак 1 – Питање 5

1 ХОРДАТИ / СИСАРИ - млеко животиња и грађа / Грудно

6. Улога млечних жлезда је у:

- А) подмазивању длаке
- Б) одржавању телесне температуре
- В) исхрани младунаца

Млечне жлезде сисара

Задатак 1 – Питање 6

ИНФОРМАЦИЈА 2

2 ХОРДАТИ / СИСАРИ - млеко животиња и грађа / Грудно

ИНФОРМАЦИЈА 2.

УНУТРАШЊА ГРАЂА СИСАРА - СКЕЛЕТ СИСАРА
 Кичма се састоји од **пршљенова**, који су издиференцирани на **вратне, грудне, слабинске, крстачне и репне**. Имају **ребра, грудну кост, рамени и карлични појас**, као и покретне делове скелета, који чине **предњи и задњи удови**.

Скелет мачке

Информација 2

ИНФОРМАЦИЈА 3 И ЗАДАТАК 3

3 ХОРДАТИ / СИСАРИ - неким животиња и птица / Грчаци

ИНФОРМАЦИЈА 3.

УНУТРАШЊА ГРАЂА СИСАРА - НЕРВНИ СИСТЕМ И ЧУЛА

Нервни систем сисара је добро развијен, нарочито велики мозак. Добро су развијена и чула. Сисари имају ушне шкољке које су покретљиве и њима примају звуке из спољашње средине.

УШНА ШКОЉКА
ОКО
БРКОВИ
ЉУШКА



Мачка и њени чулни органи

Информација 3


3 ХОРДАТИ / СИСАРИ - неким животиња и птица / Грчаци

ЗАДАТАК 3.

Одабери тачан одговор.

1. Најразвијенији део мозга сисара је:

А мали мозак
Б средњи мозак
В међумозак
Г велики мозак



Мозак сисара

Задатак 3 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 4 И ЗАДАТАК 4

4 ХОРДАТИ / СИСАРИ - неким животиња и птица / Грчаци

ИНФОРМАЦИЈА 4.

УНУТРАШЊА ГРАЂА СИСАРА - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ВАРЕЊЕ

Систем за варење почиње устима у којима су развијене четири врсте зуба који олакшавају исхрану: секутићи (служе за грижење), очњаци (служе за убијање плена и кидане), прекућњаци и кућњаци (служе за млевење хране). Осим зуба у устима су језик и пљувачне жлезде. Доња вилица је покретљива и може да се помера у свим смеровима. Захваљујући томе сисари имају способност жвакања хране.

СЛОН
ПАС
ЗЕЦ



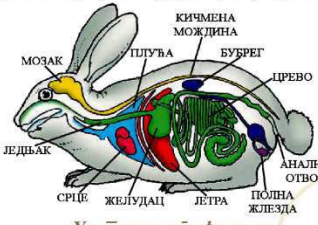
Лобања сисара

Информација 4 – први слајд

4 ХОРДАТИ / СИСАРИ - неким животиња и птица / Грчаци

Систем за варење се од уста наставља у ждрело, једњак, желудац, танко и дебело црево, које се завршава аналним отвором. Изузетак чине кљунари код којих се дебело црево завршава клоаком. Имају добро развијену јетру и гуштерачу.

На слици је представљена унутрашња грађа сисара (зеца). Уочи све органе који учествују у варењу хране.



Унутрашња грађа сисара

Информација 4 – други слајд


4 ХОРДАТИ / СИСАРИ - неким животиња и птица / Грчаци

ЗАДАТАК 4.

Одабери тачан одговор.

1. Секутићи служе за:

А грижење плена
Б убијање и кидане плена
В млевење хране




Доња вилица
Горња вилица

Задатак 4 – Питање 1

4 ХОРДАТИ / СИСАРИ - неким животиња и птица / Грчаци

2. Очњаци служе за:

А грижење плена
Б убијање и кидане плена
В млевење хране




Доња вилица
Горња вилица

Задатак 4 – Питање 2

4 ХОЗГАТИ / СИСАРИ - неким животињама и птицама / Грчацима

3. За млевење хране служе:

- А) секутићи
- Б) очњаци
- В) прекутњаци и кутњаци




Доња вилица Горња вилица

Задатак 4 – Питање 3

4 ХОЗГАТИ / СИСАРИ - неким животињама и птицама / Грчацима

4. Кљове слона су:

- А) секутићи
- Б) очњаци
- В) прекутњаци
- Г) кутњаци



Кљове слона

Задатак 4 – Питање 4

4 ХОЗГАТИ / СИСАРИ - неким животињама и птицама / Грчацима

5. Сисари имају способност жвакања хране захваљујући покретљивој:

- А) доњој вилици
- Б) горњој вилици
- В) доњој и горњој вилици



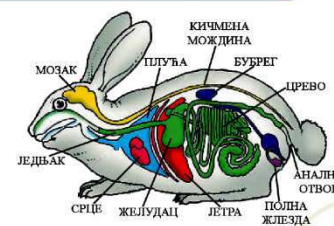
Леопард Лисица Вигра

Задатак 4 – Питање 5

4 ХОЗГАТИ / СИСАРИ - неким животињама и птицама / Грчацима

6. Дебело црево већине сисара се завршава:

- А) аналним отвором
- Б) клоаком



Унутрашња грађа сисара

Задатак 4 – Питање 6

4 ХОЗГАТИ / СИСАРИ - неким животињама и птицама / Грчацима

7. Црево се завршава аналним отвором и код:

- А) хрскавичавих риба и водоземаца
- Б) водоземаца и гмизаваца
- В) колоуста и кошљориба
- Г) гмизаваца и птица



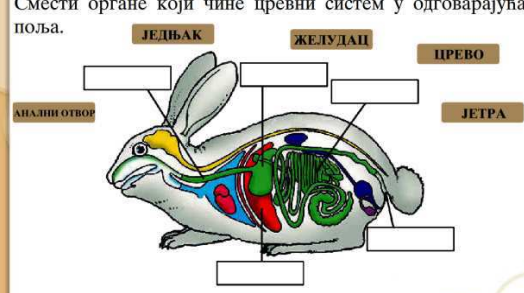
Хрскавичава риба Водоземац Гмизавац Колоустиа

Пшшица Кошљориба

Задатак 4 – Питање 7

4 ХОЗГАТИ / СИСАРИ - неким животињама и птицама / Грчацима

8. На слици је приказана унутрашња грађа сисара (зеца). Смести органе који чине цревни систем у одговарајућа поља.



ЈЕДЊАК ЖЕЛУДАЦ ЦРЕВО АНАЛНИ ОТВОР ЈЕТРА

ПОТВРДИ

Задатак 4 – Питање 8

ИНФОРМАЦИЈА 5 И ЗАДАТАК 5

5 ХОРДАТИ / СИСАРИ - ниски животиња и грађа / Грчаци

ИНФОРМАЦИЈА 5.

УНУТРАШЊА ГРАЂА СИСАРА - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА РАЗМЕНУ ГАСОВА И ЦИРКУЛАЦИЈУ

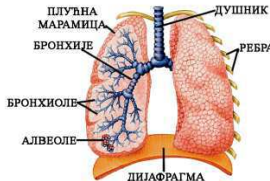
Систем органа за размену гасова почиње носним отворима, наставља се у гркљан, душник, бронхије, које се даље гранају у ситније цевчице - бронхиоле које се завршавају ситним мехурићима - алвеолама. Бронхије, бронхиоле и алвеоле улазе у састав оба плућна крила.

Унутрашњост тела је *дијафрагмом* (иојречном мишићном преградом) подељена на грудни и трбушни део. Грудни део обавијен је плућном марамницом која има активну улогу у дисању.

Информација 5 – први слајд

5 ХОРДАТИ / СИСАРИ - ниски животиња и грађа / Грчаци

На слици су приказани органи који чине респираторни систем сисара.




Срце сисара се састоји од две преткоморе и две коморе. Пuteви крви богате кисеоником и крви богате угљен-диоксидом потпуно су одвојени, због чега ове животиње имају сталну телесну температуру. Ваздух између длака чува топлоту.

Информација 5 – други слајд

5 ХОРДАТИ / СИСАРИ - ниски животиња и грађа / Грчаци

На ниским температурама длаке се наодреће, а количина ваздуха између њих се повећава. На високим температурама сисари се хладе знојењем или дахтањем (као на пример пас). Без обзира на то, неки сисари ипак, преспавају зиму.

На слици је приказана грађа срца сисара. Уочи све његове делове.



Грађа срца сисара

Информација 5 – трећи слајд

5 ХОРДАТИ / СИСАРИ - ниски животиња и грађа / Грчаци

ЗАДАТАК 5.

Одабери тачан одговор.

1. Један од наведених органа не припада респираторном систему сисара.

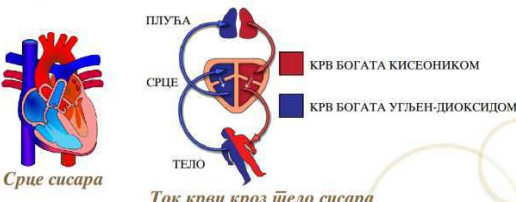
- А) душник
- Б) једњак
- В) бронхије
- Г) бронхиоле
- Д) алвеоле

Задатак 5 – Питање 1

5 ХОРДАТИ / СИСАРИ - ниски животиња и грађа / Грчаци

2. Срце сисара се састоји од:

- А) једне преткоморе и једне коморе
- Б) две преткоморе и једне коморе
- В) две преткоморе и две коморе



Срце сисара


Ток крви кроз тело сисара

Задатак 5 – Питање 2

5 ХОРДАТИ / СИСАРИ - ниски животиња и грађа / Грчаци

3. Крв богата кисеоником и крв богата угљен-диоксидом у срцу сисара су:

- А) потпуно одвојене
- Б) делимично одвојене
- В) потпуно измешане



Срце сисара

Ток крви кроз тело сисара

Задатак 5 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 6 И ЗАДАТАК 6


6 ХОРДАТИ / СИСАРИ - неким животиња и грабе / Гриваци

ИНФОРМАЦИЈА 6.

УНУТРАШЊА ГРАЂА СИСАРА - СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ИЗЛУЧИВАЊЕ

Систем органа за излучивање чине парни бубрези, мокроводи и мокраћна бешика. Из бубрега мокраћа се мокроводима одводи до мокраћне бешике, а одатле изводним каналом у спољашњу средину. Код мужјака спољашњим изводним каналом одводе се и полни продукти.

На слици су приказани органи за излучивање код сисара.



Органи за излучивање сисара

Информација 6


6 ХОРДАТИ / СИСАРИ - неким животиња и грабе / Гриваци

ЗАДАТАК 6.

Одабери тачан одговор.

1. Мокроводи (мокраћни канали) одводе мокраћу од:

А) бубрега до мокраћне бешике
 Б) мокраћне бешике до бубрега



Систем органа за излучивање сисара

Задатак 6 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 7 И ЗАДАТАК 7

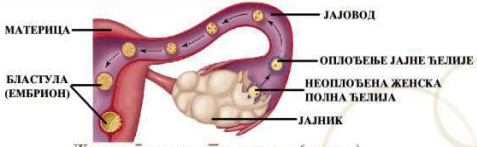
7 ХОРДАТИ / СИСАРИ - неким животиња и грабе / Гриваци

ИНФОРМАЦИЈА 7.

РАЗМНОЖАВАЊЕ СИСАРА

Сисари се **размножавају** **полно**. Полови су раздвојени, и мужјаци и женке се разликују по спољашњем изгледу. **Оплођење** је **унутрашње**. Женка одређено време носи младунче у посебном органу - **материци**. Тај период ношења младунаца у утроби мајке назива се трудноћа, а њена дужина зависи од врсте. Током трудноће, материца и младунче су везани пупчаном врвцом преко које се младунче снабдева храном и кисеоником из крви мајке.

Сисари су **вивипарни** организми тј. рађају живе младунце, који код већине врста личе на родитеље и у почетку сисају мајчино млеко које настаје у млечним жлездама. Младунци сисара углавном су немоћни и зависни од мајке која је веома брижна према њима.



Женски полни систем сисара (човека)

Информација 7

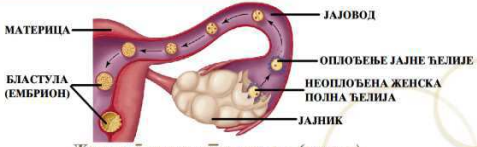
7 ХОРДАТИ / СИСАРИ - неким животиња и грабе / Гриваци

ЗАДАТАК 7.

Одабери тачан одговор.

1. Оплођење сисара је:

А) спољашње
 Б) унутрашње
 В) спољашње и унутрашње



Женски полни систем сисара (човека)

Задатак 7 – Питање 1

7 ХОРДАТИ / СИСАРИ - неким животиња и грабе / Гриваци

2. Сисари су:

А) овипарни организми
 Б) вивипарни организми



Овипарија



Вивипарија

Задатак 7 – Питање 2

7 ХОРДАТИ / СИСАРИ - неким животиња и грабе / Гриваци

3. Мајчино млеко којим се хране младунци, настаје у:

А) лојним жлездама
 Б) млечним жлездама
 В) лојним и млечним жлездама



Исхрана младунаца мајчином млеком

Задатак 7 – Питање 3

4.14.13. Разноврсност сисара и значај

Наставни предмет:	Биологија
Наставна тема:	Царство животиња
Наставна подтема:	Хордати
Наставна јединица:	Разноврсност сисара и значај
Тип часа:	Обрада новог градива
Облик рада:	Индивидуални и фронтални
Образовни задаци:	Ученик треба да: – усвоји знања о основним карактеристикама различитих група сисара; – сагледа различите начине живота и грађу појединих органа код одређених група сисара и тиме схвати њихову велику разноврсност.
Функционални задаци:	– Оспособљавање ученика да упоређују сисаре са птицама и гмизавцима, и уоче сличности и разлике између њих.
Васпитни задаци:	– Развијање интересовања за разноврсност живог света. – Развијање љубави према природи и животињама.
Наставне методе:	Вербално-текстуалне, демонстративно-илустративне и методе самосталног рада ученика
Наставна средства и помагала:	Компјутер, образовни софтвер, наставни листић
Наставни објекат:	Компјутерска учионица
Литература за ученике:	– Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.
Литература за наставника:	– Калезић, М., Томовић, Ј. (2005): <i>Хордати</i> , Биолошки факултет, Београд. – Костић, Д. (2007): <i>Практикум из упоредне анатомије и систематике хордата</i> , Студио Верис, Нови Сад. – Петров, Б., Калезић, М., Коњевић, Р. (2003): <i>Биологија за други разред гимназије општег смера</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. – Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): <i>Методика наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): <i>Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд. – Букуров, Н. (2008): <i>Радна свеска б: уз уџбеник биологије за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.

Ток часа:

КОРАК 1. Понављање претходно обрађене наставне јединице

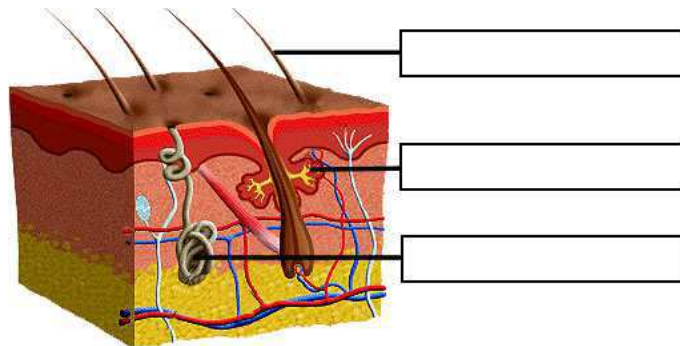
Ученици индивидуално решавају задатке на наставном листићу, да би потом фронтално излагали решења задатака. Тиме наставник добија сазнања о степену разумевања и усвојености знања о основним одликама сисара.

Изглед наставног листића

1. Допуни реченице.

Тело сисара је покривено _____
 Повремена промена густине телесног покривача код сисара назива се _____
 Улога знојних жлезда је у _____
 Улога лојних жлезда је у _____
 Улога млечних жлезда је у _____

2. На слици је приказана унутрашња грађа коже сисара. У одговарајућа поља упиши означене делове коже.



3. Попуни табелу.

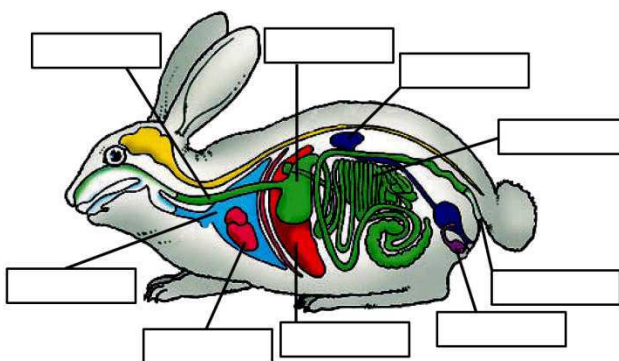
Наведи врсте зуба сисара и њихову улогу.

ВРСТА ЗУБА	УЛОГА

4. Попуњавајући табелу, одреди сличности и разлике између гмизаваца, птица и сисара.

	ГМИЗАВЦИ	ПТИЦЕ	СИСАРИ
Начин кретања			
Телесни покривач			
Чула			
Срце			
Дисање			
Телесна температура			
Размножавање			

5. На слици је приказана унутрашња грађа сисара. У означена поља упиши називе органа.



КОРАК 2. Самосталан рад ученика на програмираном материјалу

Ученици читају информације и решавају задатке дате у оквиру одељка Градиво из наставне јединице *Разноврсност сисара и значај*. За то време наставник прати рад ученика.

Садржај програмираног материјала, Градива

ИНФОРМАЦИЈА 1 И ЗАДАТАК 1

1 ХОЗЈАТИ / СИСАРИ - разноврсност и значај / Градиво

ИНФОРМАЦИЈА 1.

РАЗНОВРСНОСТ СИСАРА

Сисари се веома разликују по величини, облику, начину живота.

Класа сисара обухвата три групе организама:

1. КЉУНАРИ
2. ТОРБАРИ
3. СИСАРИ СА ПОСТЕЉИЦОМ



Кљунар



Торбар - кенгур



Сисар са постојељницом - зебра

Информација 1

1 ХОЗЈАТИ / СИСАРИ - разноврсност и значај / Градиво

ЗАДАТАК 1.

Одабери тачан одговор.

1. Класи сисара не припадају:

- А торбари
- Б кљунари
- В даждевњаци
- Г сисари са постелељницом



Торбар



Кљунар



Сисар са постојељницом



Даждевњак

Задатак 1 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 2 И ЗАДАТАК 2

2 ХОЗЈАТИ / СИСАРИ - разноврсност и значај / Градиво

ИНФОРМАЦИЈА 2.

КЉУНАРИ

Кљунари су најпримитивнији сисари. Живе у Аустралији. Задржали су низ примитивних одлика, као на пример клоаку. Немају зубе, већ кљун. Имају длаке и млечне жлезде. Женка полаже јаја и загрева их својим телом да би се развили млади. Младунци се хране мајчиним млеком.




Кљунари

Информација 2

2 ХОЗЈАТИ / СИСАРИ - разноврсност и значај / Градиво

ЗАДАТАК 2.


Одабери тачан одговор.

1. Најпримитивнијој групи сисара припадају:


- А торбари
- Б кљунари
- В сисари са постелељницом



Торбар



Кљунар




Сисар са постојељницом

Задатак 2 – Питање 1


2 ХОЗЈАТИ / СИСАРИ - разноврсност и значај / Градиво

2. Да ли неки сисари имају клоаку?


- А да
- Б не



Кљунар



Торбар



Сисар са постојељницом

Задатак 2 – Питање 2

2 ХОЗЈАТИ / СИСАРИ - разноврсност и значај / Градиво

3. Сисари који имају клоаку су:

- А кљунари
- Б торбари
- В сисари са постелељницом



Кљунар



Торбар



Сисар са постојељницом

Задатак 2 – Питање 3

ИНФОРМАЦИЈА 3 И ИНФОРМАЦИЈА 4

3 ХОРЗАТИ / СИСАРИ - разноресни и мичи / Гриво

ИНФОРМАЦИЈА 3.

ТОРБАРИ

Торбари су такође становници Аустралије. Назив су добили по кожном набору - **торби** која се налази између препона. Унутар ње се налазе млечне жлезде. Младунче се рађа веома неразвијено, па га мајка полаже у торбу. Радом мишића млеко се из млечне жлезде убризга у уста младунчета. Најпознатији торбари су **кенгур и коала**.



Кенгур



Коала

Информација 3

4 ХОРЗАТИ / СИСАРИ - разноресни и мичи / Гриво

ИНФОРМАЦИЈА 4.

СИСАРИ СА ПОСТЕЉИЦОМ

Сисари са постелицом су најразноврснија група. Име су добили по специјално прилагођеном ембрионалном органу - постелици, која се образује у материци, у којој се развија ембрион (сети се код којих група организама смо помињали ембрионалне органе).

Обухватају већи број група организама: бубоједи, љиљци (слепи мишеви), глодари, зечеви, звери, папкари, копитарни, сурлаши, перајари, примати.



Бубојед
(јеж)



Глодар
(миш)



Папкар
(овца)



Койишар
(коњ)

Информација 4

ИНФОРМАЦИЈА 5 И ЗАДАТАК 5

5 ХОРЗАТИ / СИСАРИ - разноресни и мичи / Гриво

ИНФОРМАЦИЈА 5.

БУБОЈЕДИ

Како им само име каже, хране се инсектима и другим ситним животињама (глистама, пужевима). У бубоједи спадају **кртица, ровчица и јеж**.

Кртица је прилагођена животу под земљом. Копа ходнике и земљу избацује на гомилице, па често направи хаос у башти и травњацима. Предњи удови кртице су у облику лопатица и служе за копање подземних ходника. Очи су јој закржљале јер живи у мраку. Длака јој је густа и кратка. Нема ушне шкољке.



Кртица

Информација 5 – први слајд

5 ХОРЗАТИ / СИСАРИ - разноресни и мичи / Гриво

5

Јеж има длаке у облику бодљи. **Ровчице** су сличне мишевима, али се разликују по зубима и извученој њушци. Хране се инсектима и њиховим ларвама.



Јеж



Шумска ровчица

Информација 5 – други слајд

5 ХОРЗАТИ / СИСАРИ - разноресни и мичи / Гриво

5 ЗАДАТАК 5.

1. На сликама су приказани бубоједи. Смести животиње у одговарајућа поља.

КРТИЦА	ЈЕЖ	РОВЧИЦА
		
ПОТВРДИ		

Задатак 5 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 6

6 ХОЗДАТИ / СИСАРИ - разноврсности и значај / Гривино

ИНФОРМАЦИЈА 6.

ЉИЉЦИ (СЛЕПИ МИШЕВИ)

Љиљци - слепи мишеви су летећи сисари. Имају крила у виду коже која је рапета између прстију предњих ногу, тела и задњих ногу. Преко дана мирују на неком скровитом месту (на тавану, у пећини, у шупљинама дрвећа), а ноћу лете у лов.

Хране се инсектима, нарочито комарцима. Док лете, испуштају нарочите звуке које људско уво не чује. Звучи се одбијају од околних предмета и враћају до чула слепог миша. Помоћу одбијеног звука слепи мишеви се веома добро оријентишу и никада не ударе у неки предмет.

Информација 6 – први слајд

6 ХОЗДАТИ / СИСАРИ - разноврсности и значај / Гривино

ИНФОРМАЦИЈА 6.

Иако имају сталну телесну температуру, зиму проводе у зимском сну. За време зимског сна телесна температура им опада, смањује се број откуцаја срца, као и активност других органа.

Познато је више врста: мали и велики љиљак, дугоуши љиљак, лажни вампир и други.



Мали љиљак



Велики љиљак

Информација 6 – други слајд

ИНФОРМАЦИЈА 7 И ЗАДАТАК 7

7 ХОЗДАТИ / СИСАРИ - разноврсности и значај / Гривино

ИНФОРМАЦИЈА 7.

ГЛОДАРИ

Глодари су најбројнији сисари. Имају нарочите зубе - секутиће (*глодњаке*) помоћу којих глођу чврсте делове биљака којима се хране. Веома се брзо размножавају. Поједине врсте се коте чак 6-7 пута годишње. Живе на различитим стаништима. Под земљом су настањени **слепе куче, хрчак, пацови и мишеви**, а у воденој средини **дабар**.



Миш



Пацов



Слепо куче

Информација 7 – први слајд

7 ХОЗДАТИ / СИСАРИ - разноврсности и значај / Гривино

ИНФОРМАЦИЈА 7.



Хрчак



Дабар



Веверица

Информација 7 – други слајд

7 ХОЗДАТИ / СИСАРИ - разноврсности и значај / Гривино

ЗАДАТАК 7.

1. На сликама су приказани глодари. Смести животиње у одговарајућа поља.

ДАБАР	СЛЕПО КУЧЕ	ХРЧАК
		

ПОТВРДИ

Задатак 7 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 8 И ЗАДАТАК 8

8 ХОРЕДАТИ / СИСАРИ - разнородност и велич / Грцино

ИНФОРМАЦИЈА 8.

ЗВЕРИ

Звери су грабљиви сисари. Имају добро развијена чула вида, слуха и мириса, дуге канџе и *зубе раскидаче* прилагођене кидану хране. Хране се нападајући и убијајући друге животиње, али има међу њима и лешинара и сваштоједа.

Звери наших крајева су **вук, лисица, куна, видра, ласица** као и наши кућни љубимци **пас и мачка**.



Ласица



Куна златишица



Видра

Информација 8 – први слајд

8 ХОРЕДАТИ / СИСАРИ - разнородност и велич / Грцино

Зверима припадају и лав, тигар, леопард, пума, медвед, јагуар.



Лав



Тигар



Леопард



Пума



Медвед



Јагуар

Информација 8 – други слајд

8 ХОРЕДАТИ / СИСАРИ - разнородност и велич / Грцино

ЗАДАТАК 8.

Одабери тачан одговор.

1. Зубе раскидаче нема:

- А вук
- Б лисица
- В хрчак
- Г леопард
- Д видра



Вук



Лисица



Хрчак



Леопард



Видра

Задатак 8 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 9 И ЗАДАТАК 9

9 ХОРЕДАТИ / СИСАРИ - разнородност и велич / Грцино

ИНФОРМАЦИЈА 9.

ПЕРАЈАРИ

Перајари су месоједи. Живе у води, али младе рађају на копну. Хране се највише раковима и шкољкама. Вешти су пливачи, а на копну су спорни и неспретни.

У перајаре спадају **моржеви и фоке**.



Моржеви



Фоке

Информација 9

9 ХОРЕДАТИ / СИСАРИ - разнородност и велич / Грцино

ЗАДАТАК 9.

Одабери тачан одговор.

1. Моржеви припадају:

- А глодарима
- Б зверима
- В перајарима
- Г љиљцима



Моржеви



Задатак 9 – Питање 1


ИНФОРМАЦИЈА 10 И ИНФОРМАЦИЈА 11

10 ХОЗДАТИ / СИСАРИ - разномрсност и личиј / Гривно

ИНФОРМАЦИЈА 10.

КИТОВИ

Китови су становници мора. Цео живот проводе у води. И млади се рађају у води, далеко од обале. По облику тела веома личе на рибе. И китови су месождери - хране се разним воденим животињама. У китове спада и **кит убица - орка** (најбржи пливач), као и дружељубиви **делфини**, који често прате бродове и играју се са купачима, али и кидају рибарске мреже.



Кит убица (орка) Делфин

Информација 10

11 ХОЗДАТИ / СИСАРИ - разномрсност и личиј / Гривно

ИНФОРМАЦИЈА 11.

СЛОНОВИ

Слонови имају дугачку сурлу, велике уши и јако развијене секутиће у горњој вилици, зване кљове. Велику телесну масу једва одржавају стубасте ноге, јер су то најкрупније копнене животиње.

Афрички слон има веће уши од индијског слона. У овим деловима света постоји веровање да су уши афричког слона у облику тог континента, а индијског слона у облику Индије.



Афрички слон Индијски слон

Информација 11

ИНФОРМАЦИЈА 12 И ЗАДАТАК 12

12 ХОЗДАТИ / СИСАРИ - разномрсност и личиј / Гривно

ИНФОРМАЦИЈА 12.

КОПИТАРИ

Копитарима имају најчешће само један прст обложен копитом. Многе врсте живе у великим крдима. У копитаре спадају **кови, магарци, зебре, носорози, тапири**.



Ковь Магарцац Носороџ Тапир

Зебра

Информација 12

12 ХОЗДАТИ / СИСАРИ - разномрсност и личиј / Гривно

ЗАДАТАК 12.

Одабери тачан одговор.

1. Копито има:

- А зebra
- Б јелен
- В коза
- Г овца



Угови зебре Угови јелена Угови козе Угови овце

Задатак 12 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 13 И ЗАДАТАК 13

13 ХОЗДАТИ / СИСАРИ - разномрсност и личиј / Гривно

ИНФОРМАЦИЈА 13.

ПАПКАРИ

Папкари имају два или четири прста заштићена папцима. У папкаре спадају свиње, које су сваштоједи, као и јелени, козе, овце, говеда, жирафе и антилопе, који су биљоједи. Своју храну биљоједи преживају. Када крава, на пример, пасе траву, она је сажваће и прогута. Храна се сакупља у њеном желуцу, кваси и неко време чува. Док се крава одмара, храна јој се поново враћа у уста и она је још једном ситни - жваће. У папкаре спадају и камиле и ламе.



Свиња Овца Коза

Информација 13 – први слајд

13 ХОЗДАТИ / СИСАРИ - разномрсност и личиј / Гривно

ИНФОРМАЦИЈА 13.



Јелен Говедо Жирафа Антилопа

Информација 13 – други слајд

13 **ЗАДАТАК 13.**

Одабери тачан одговор.

1. Која од наведених животиња је улез тј. не припада папкарима?

А овца

Б јелен

В коњ

Г коза



Овца

Јелен

Конј

Коза

Задатак 13 – Питање 1

ИНФОРМАЦИЈА 14

14 **ИНФОРМАЦИЈА 14.**

МАЈМУНИ

Мајмуни заједно са људском врстом чине групу *примата*. Ови сложени сисари имају напредну особину да им палац стоји насупрот осталим прстима. На прстима имају нокте и газе целим стопалом. Најпримитивнији међу њима су полумајмуни из Азије и са Мадагаскара - тупаја и лемур, а најсложенији су такозвани човеколики мајмуни - горила, орангутан и шимпанза.



Горила

Орангутан

Шимпанза

Информација 14

ИНФОРМАЦИЈА 15

15 **ИНФОРМАЦИЈА 15.**

ЗНАЧАЈ СИСАРА

Значај сисара у природи, а и за човека, је огроман. У природним односима исхране сисари одржавају равнотежу при кружењу материја. Многе врсте сисара човек узгаја још од давнина. Неке гаји због укусног и хранљивог меса, од других користи млеко и млечне производе, а длакави покривач тела ових животиња (вуна и крзно) нашао је широку примену.

Сети се свог омиљеног вуненог џемпера или гардеробе од коже или природног крзна. У случају два последња примера постоји уочљива и важна разлика. Да би се исплео џемпер, животиња не мора да страда као што је то случај ако неко пожели да има бунду или кожно јакну.

Информација 15 – први слајд

15 **ИНФОРМАЦИЈА 15.**

Развој сточарства је и данас важна привредна грана. Планско укрштање животиња и планска производња омогућују боље резултате у производњи хране.



Сточарство

Лов је привредна и туристичка грана. Плански лов омогућује равнотежу у природи, јер свако нарушавање ове равнотеже има велике негативне последице за човека и околину уопште.

Међу сисарима има и штеточина као што су глодари који могу бити преносиоци заразних болести.

Информација 15 – други слајд

4.14.14. Систематизација наставне подтеме Хордати – финални тест

Наставни предмет:	Биологија
Наставна тема:	Царство животиња
Наставна подтема:	Хордати
Наставна јединица:	Систематизација наставне подтеме Хордати
Тип часа:	Објективно проверавање знања – финални тест
Облик рада:	Писмена провера знања
Образовни задаци:	– Систематизација усвојеног градива, појмова и еволутивног достигнућа код хордата и кичмењака.
Функционални задаци:	– Утврђивање вештина и навика.
Васпитни задаци:	– Стицање навика на писмену проверу знања; – Развијање мишљења и самосталног закључивања.
Наставне методе:	Вербално-текстуалне, демонстративно-илустративне и методе самосталног рада ученика
Наставна средства и помагала:	Тест објективног типа
Наставни објекат:	Кабинет за биологију
Литература за ученике:	– Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд.
Литература за наставника:	– Образовни софтвер <i>Хордати</i> (Жупанец, В., 2009). – Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): <i>Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе</i> , БИГЗ школство, Београд. – Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): <i>Методика наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад. – Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): <i>Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије</i> , Природно-математички факултет, Нови Сад.

Ток часа:

КОРАК 1. Активност наставника

Наставник даје кратко упутство и објашњење о различитим типовима питања заступљеним на финалном тесту. Након објашњења дели сваком ученику исти тест. Финални тест је дат у Прилогу 8.2.

КОРАК 2. Активност ученика

Ученици индивидуално решавају задатке на финалном тесту.

КОРАК 3. Активност наставника и ученика

Наставник прикупља тестове, разговара са ученицима о резултатима рада и даје објашњења решења одређених задатака. Такође наставник упознаје ученике са начином бодовања задатака као и потребним бројем бодова за одговарајућу оцену.

5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

Примењени дидактичко-методички поступак, методе, експериментални фактори, модели и инструменти истраживања омогућили су добијање великог броја података. Њиховом статистичком обрадом, а затим анализом било је могуће проверити постављене хипотезе и извести закључке о ефикасности у истраживању примењених модела у настави биологије.

Уједначавање узорка ученика експерименталне и контролне групе на почетку истраживања извршено је на основу:

- броја ученика,
- општег успеха ученика на крају првог полугодишта б. разреда,
- успеха ученика из биологије на крају првог полугодишта б. разреда и
- претходног знања ученика из биологије на иницијалном тесту знања.

Тестирањем ученика тестовима који садрже задатке објективног типа добијени су валидни показатељи истраживања, изражени у квантитету и квалитету знања, умења и навика ученика у експерименталној и контролној групи. Установљене разлике могу се приписати утицају примењених модела наставе током истраживања у обе групе.

Да би се сагледала могућност примене програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије у основној школи у нашој земљи, упитницима за ученике експерименталне групе и наставнике биологије добијени су подаци о условима у којима се одвија настава као и њихови ставови о примени овог иновативног модела рада у настави биологије.

У обради података, поред фреквенција и процената, коришћени су поступци статистичке дескрипције (аритметичка средина и стандардна девијација) и поступци тестирања хипотеза и значајности разлика између аритметичких средина (t тест и коефицијент корелације).

5.1. Општи успех ученика

Општи успех је показатељ укупних резултата рада ученика у наставном процесу. Добро развијене ученичке способности су значајан предуслов за успешан рад у настави и учењу, а тиме и за њихово укључивање у педагошко истраживање.

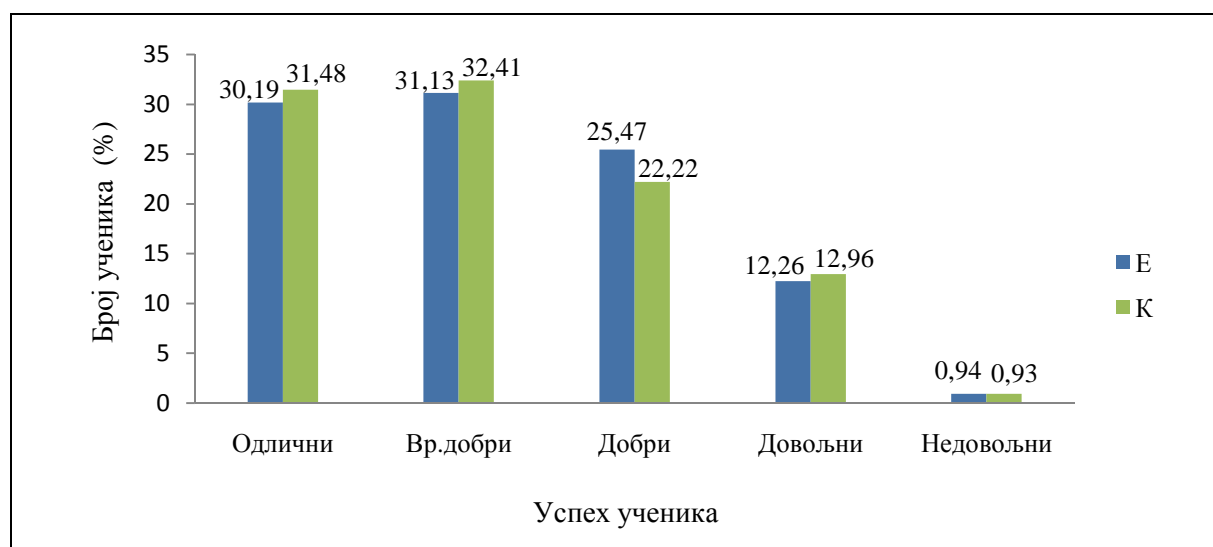
Подаци о општем успеху ученика експерименталне и контролне групе на крају првог полугодишта б. разреда су преузети из педагошке документације школе и приказани у Табели 1 и на Графикону 1.

Табела 1. Општи успех ученика Е и К групе на крају првог полугодишта б. разреда

Група ученика	Одељење и школа	Број ученика	Одлични		Врло добри		Добри		Довољни		Недовољни	
			Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%
Е група	VI ₁ „Ђура Даничић“	25	6	24,00	10	40,00	6	24,00	2	8,00	1	4,00
	VI ₂ „Ђура Даничић“	23	7	30,43	5	21,74	7	30,43	4	17,39	0	0,00
	VI ₃ „Ђура Даничић“	21	7	33,33	6	28,57	5	23,81	3	14,29	0	0,00
	VI ₁ „Вук Караџић“	20	6	30,00	7	35,00	5	25,00	2	10,00	0	0,00
	VI ₂ „Вук Караџић“	17	6	35,29	5	29,41	4	23,53	2	11,76	0	0,00
Укупно	5	106	32	30,19	33	31,13	27	25,47	13	12,26	1	0,94
К група	VI ₁ „Петефи Шандор“	22	8	36,36	6	27,27	4	18,18	4	18,18	0	0,00
	VI ₂ „Петефи Шандор“	25	7	28,00	9	36,00	5	20,00	4	16,00	0	0,00
	VI ₃ „Петефи Шандор“	20	7	35,00	6	30,00	4	20,00	3	15,00	0	0,00
	VI ₄ „Петефи Шандор“	19	5	26,32	7	36,84	5	26,32	2	10,53	0	0,00
	VI ₅ „Петефи Шандор“	22	7	31,82	7	31,82	6	27,27	1	4,54	1	4,54
Укупно	5	108	34	31,48	35	32,41	24	22,22	14	12,96	1	0,93

На основу израчунатих података о општем успеху:

- У Е групи одличан општи успех имала су 32 ученика (30,19%), врло добар успех 33 ученика (31,13%), добар успех 27 ученика (25,47%), довољан успех 13 ученика (12,26%) и недовољан општи успех 1 ученик (0,94%).
- У К групи одличан општи успех имала су 34 ученика (31,48%), врло добар успех 35 ученика (32,41%), добар успех 24 ученика (22,22%), довољан успех 14 ученика (12,96%) и недовољан општи успех 1 ученик (0,93%).



Графикон 1. Општи успех ученика Е и К групе на крају првог полугодишта б. разреда

На основу броја ученика са одличним, врло добрим, добрим, довољним и недовољним успехом на крају првог полугодишта б. разреда, може се констатовати да је

разлика у погледу општег успеха ученика између ученика Е и К групе незнатна, тј. да по овом критеријуму постоји њихова висока уједначеност. Изразито велики број ученика са одличним и врло добрим општим успехом у обе групе, такође показује да ученици и Е и К групе имају добре предуслове за успешну реализацију планираног експерименталног истраживања.

5.2. Успех ученика из биологије

Сагледавањем успеха из биологије на крају првог полугодишта 6. разреда, стиче се представа о знању које ученици поседују из претходно обрађених наставних тема: Увода (две наставне јединице), Празиљотиња (четири наставне јединице) и једног дела наставне теме Царство животиња (13 наставних јединица), које су неопходне за разумевање садржаја другог дела наставне теме Царство животиња, односно реализације наставне подтеме Хордати.

Успех ученика Е и К групе из биологије на крају првог полугодишта 6. разреда, приказан је у Табели 2 и на Графикону 2.

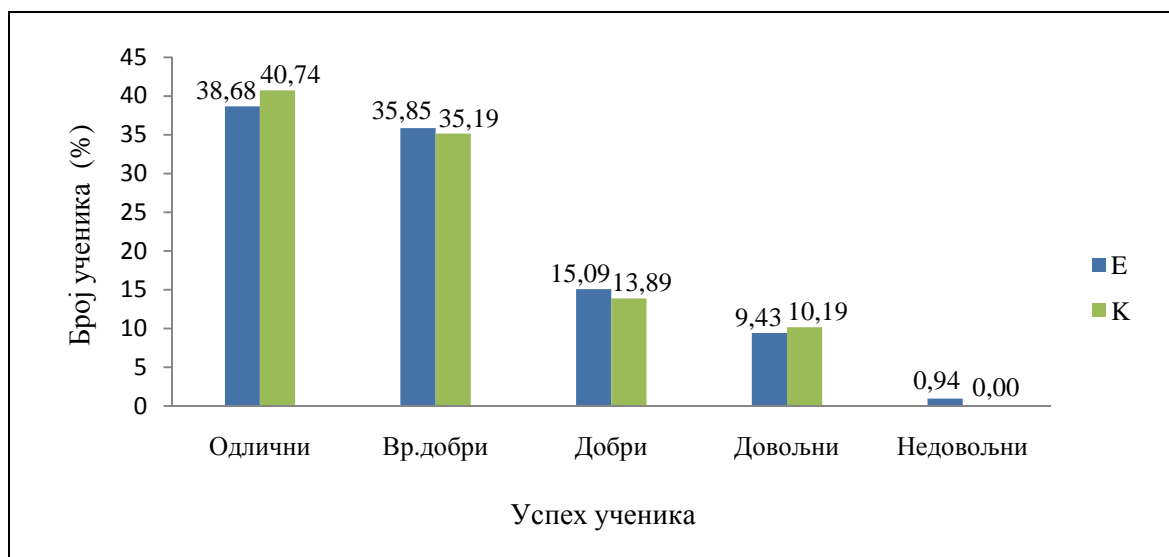
Табела 2. Успех ученика Е и К групе из биологије на крају првог полугодишта 6. разреда

Група ученика	Одељење и школа	Број ученика	Одлични		Врло добри		Добри		Довољни		Недовољни	
			Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%
Е група	VI ₁ „Ђура Даничић“	25	10	40,00	8	32,00	4	16,00	3	12,00	0	0,00
	VI ₂ „Ђура Даничић“	23	7	30,43	11	47,83	3	13,04	2	8,70	0	0,00
	VI ₃ „Ђура Даничић“	21	8	38,10	10	47,62	2	9,52	1	4,76	0	0,00
	VI ₁ „Вук Караџић“	20	9	45,00	4	20,00	3	15,00	3	15,00	1	5,00
	VI ₂ „Вук Караџић“	17	7	41,18	5	29,41	4	23,53	1	5,88	0	0,00
Укупно	5	106	41	38,68	38	35,85	16	15,09	10	9,43	1	0,94
К група	VI ₁ „Петефи Шандор“	22	7	31,82	9	40,91	3	13,64	3	13,64	0	0,00
	VI ₂ „Петефи Шандор“	25	9	36,00	9	36,00	5	20,00	2	8,00	0	0,00
	VI ₃ „Петефи Шандор“	20	9	45,00	7	35,00	2	10,00	2	10,00	0	0,00
	VI ₄ „Петефи Шандор“	19	9	47,37	7	36,84	2	10,53	1	5,26	0	0,00
	VI ₅ „Петефи Шандор“	22	10	45,45	6	27,27	3	13,64	3	13,64	0	0,00
Укупно	5	108	44	40,74	38	35,19	15	13,89	11	10,19	0	0,00

На основу израчунатих података о оствареном успеху из биологије:

- У Е групи одличну оцену из биологије имао је 41 ученик (38,68%), врло добру оцену 38 ученика (35,85%), добар успех 16 ученика (15,09%), довољан успех 10 ученика (9,43%) и недовољну оцену из биологије 1 ученик (0,94). Просечна оцена из биологије у овој групи била је 4,02.
- У К групи одличну оцену из биологије на крају првог полугодишта 6. разреда имало је 44 ученика (40,74%), врло добру оцену 38 ученика (35,19%), добар успех из биологије 15 ученика (13,89%), довољан успех 11 ученика (10,19%) док недовољну оцену из

биологије није имао ниједан ученик. Просечна оцена из биологије у овој групи била је 4,06.



Графикон 2. Успех ученика Е и К групе из биологије на крају првог полугодишта б. разреда

На основу броја и процентуалне заступљености оцена из биологије као и средње оцене из биологије на крају првог полугодишта б. разреда у Е и К групи, постоји уравнотеженост у предзнању ученика из садржаја који су веома значајни за реализацију планираних наставних садржаја током педагошког истраживања.

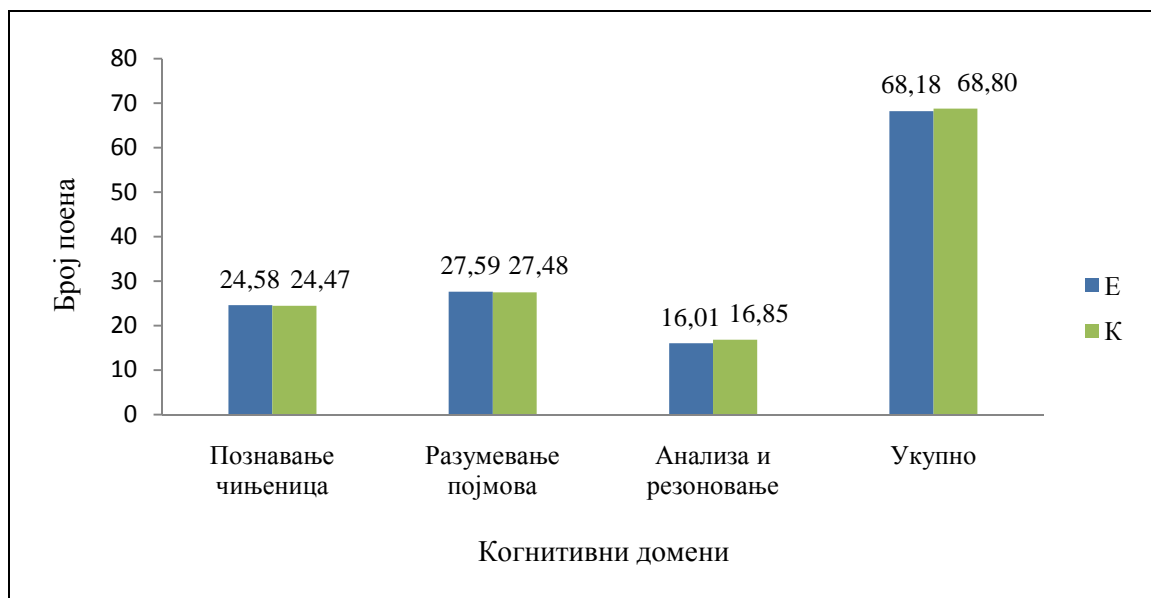
Уједначавањем Е и К групе на основу општег успеха и успеха ученика из биологије на крају првог полугодишта б. разреда делимично је реализован *трећи задатак* истраживања.

5.3. Резултати иницијалног тестирања ученика

Иницијално тестирање ученика Е и К групе је обављено након обрађених наставних тема: Увод, Празиживотиње и једног дела наставне теме Царство животиња (завршно са реализацијом наставне јединице Бодљокошци – животни простор, начин живота, грађа, разноврсност и значај). Добро познавање овог градива је било предуслов за успешан рад ученика, разумевање и усвајање садржаја другог дела наставне теме Царство животиња односно наставне подтеме Хордати. Иницијални тест је такође имао за циљ уједначавање Е и К групе непосредно пре увођења експерименталног фактора у Е групи. Статистички показатељи иницијалног теста су представљени на Графикону 3 и у Табели 4.

На Графикону 3 представљен је успех ученика на иницијалном тесту знања изражен кроз средњу вредност (AS) остварених поена по нивоима знања и на тесту у целини. На основу приказаних резултата за Е и К групу ученици Е групе су остварили на иницијалном тесту у целини просечно 68,18 поена, а ученици К групе просечно 68,80 поена. Разматрајући успех ученика обе групе на појединачним нивоима знања, ученици и Е и К групе су остварили највећи успех на I нивоу знања – познавање чињеница (Е група просечно 24,58 поена што износи 81,93% од максималног броја поена, док је К група остварила просечно 24,47 поена што износи 81,57% од максималног броја поена).

Слабији успех обе групе су оствариле на II нивоу знања – разумевање појмова (E: 27,59 поена што износи 68,98% од максималног броја поена, K: 27,48 поена што износи 68,70% од максималног броја поена), док су најслабији успех обе групе оствариле на III нивоу знања – анализа и резоновање (E: 16,01 поена што износи 53,37% од максималног броја поена, K: 16,85 поена што износи 56,17% од максималног броја поена). На основу ових резултата (Графикон 3), уочено је да постоје незнатне разлике у броју остварених поена на иницијалном тесту у целини и по појединачним нивоима знања.



Графикон 3. Успех ученика E и K групе на иницијалном тесту знања (по нивоима и на тесту у целини)

Због тога је детаљније анализирана статистичка значајност остварених разлика између две групе на иницијалном тесту. У Табели 4 су дати статистички показатељи успеха ученика (средња вредност – аритметичка средина AS, стандардно одступање – девијација SD и стандардна грешка SE), на основу којих је тестирана значајност разлика у постигнућу ученика E и K групе на иницијалном тесту у целини и по појединачним нивоима знања, израчунавањем t теста.

Табела 4. Значајност разлика E и K групе на иницијалном тесту знања по нивоима знања и на тесту у целини (t – тест)

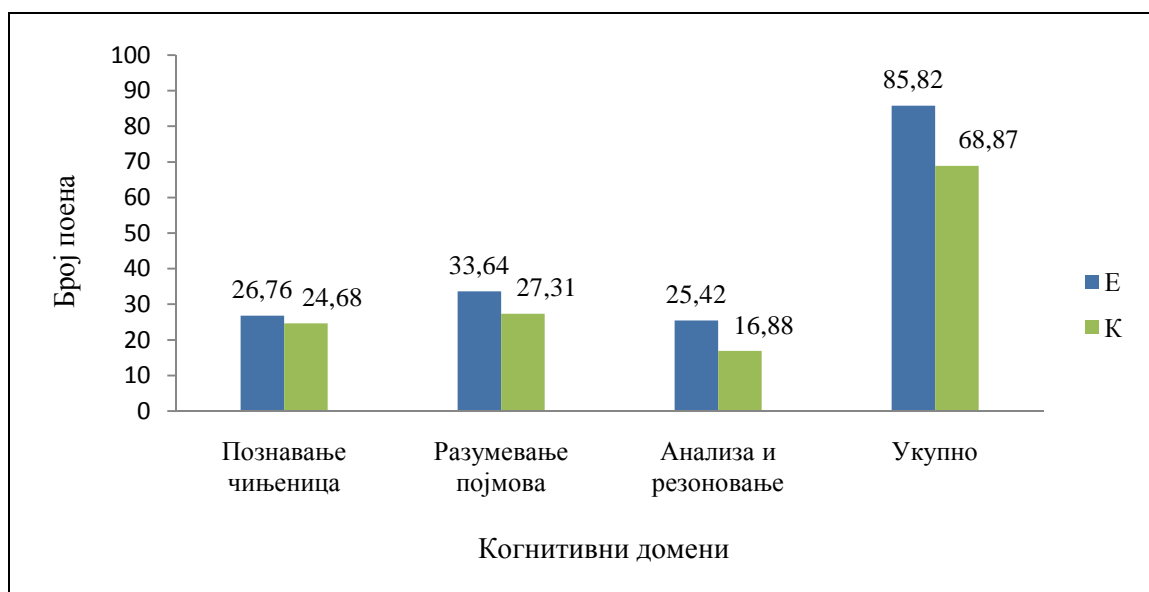
Ниво знања	Група	Број ученика	AS	SD	SE	Значајност разлика
I ниво- Познавање чињеница	E	106	24,58	4,177	0,406	t (212) = 0,210 p= 0,834, η= 0,014
	K	108	24,47	3,654	0,352	
II ниво- Разумевање појмова	E	106	27,59	7,262	0,705	t (212) = 0,125 p= 0,901, η= 0,009
	K	108	27,48	5,944	0,572	
III ниво- Анализа и резоновање	E	106	16,01	5,167	0,502	t (212) = - 1,160 p= 0,244, η= 0,080
	K	108	16,85	5,367	0,516	
Укупно постигнуће на тесту	E	106	68,18	13,712	1,332	t (212) = -0,349 p= 0,728, η= 0,024
	K	108	68,80	12,141	1,168	

На основу резултата ученика обе групе (Табела 4), на основу вредности t – теста за $p=0,05$ и граничну вредност $t=1,96$, не постоји статистички значајна разлика у оствареном броју поена између Е и К групе на иницијалном тесту по појединачним нивоима знања (I ниво: $t= 0,210 < 1,96$; II ниво: $t= 0,125 < 1,96$; III ниво: $t= -1,160 < 1,96$) и у целини ($t= -0,349 < 1,96$). На основу свих показатеља иницијалног теста, Е и К група су на почетку педагошког истраживања добро уједначене по основу претходних знања и умења ученика из биологије, чиме је у потпуности реализован *трећи задатак* истраживања. То је омогућило даљи ток истраживања и извођење валидних закључака након његове реализације.

5.4. Резултати финалног тестирања ученика

Финални тест је спроведен након систематизације наставних садржаја обрађених током истраживања у Е и К групи. Ученици свих експерименталних одељења (укупно 106 ученика) и контролних одељења (укупно 108 ученика) су радили тест у току истог наставног дана. Тестирањем ученика обе групе сагледана је ефикасност обраде наставне подтеме *Хордати* применом програмиране наставе уз помоћ компјутера у Е групи у односу на традиционалну наставу у К групи. Статистички показатељи финалног теста представљени су на Графикону 4 и у Табели 5.

На Графикону 4 приказан је успех ученика на финалном тесту знања изражен кроз средњу вредност оствареног броја поена по нивоима знања и на тесту у целини.



Графикон 4. Успех ученика Е и К групе на финалном тесту знања (по нивоима и на тесту у целини)

На основу резултата за Е и К групу (Графикон 4), ученици Е групе остварили су на финалном тесту у целини просечно 85,82 поена, а ученици К групе просечно 68,87 поена. Анализом успеха ученика Е групе на појединачним нивоима знања, он је највећи на I нивоу знања (просечно 26,76 поена што износи 89,20% од максималног броја поена), док је слабији на III нивоу знања (просечно 25,42 поена што износи 84,73% од максималног броја поена) као и на II нивоу знања (просечно 33,64 поена што износи 84,10% од максималног броја поена). Анализом успеха ученика К групе на појединачним

нивоима знања, он је највећи на I нивоу знања (просечно 24,68 поена што износи 82,27% од максималног броја поена), слабији је на II нивоу знања (просечно 27,31 поена што износи 68,28% од максималног броја поена), док је најслабији на III нивоу знања (просечно 16,88 поена што износи 56,27% од максималног броја поена). На основу остварених резултата на финалном тесту, уочено је да постоје разлике у броју остварених поена између Е и К групе у корист Е групе на сва три нивоа знања и на финалном тесту у целини. Иако остварени резултати обе групе на финалном тесту у целини и по нивоима знања показују разлике (у корист Е групе ученика), ипак се не може са сигурношћу тврдити да су те разлике и статистички значајне. Због природе узорка, постојање статистички значајних разлика између узорака се доказује тестирањем њихових аритметичких средина, односно t – тестом.

Резултати t – теста приказани су у Табели 5 (узимајући у обзир коресподентну вредност $t=1,96$ за ниво поверења $p=0,05$) за експерименталну и контролну групу на финалном тесту у целини и по нивоима знања. Тиме је реализован *четврти задатак* педагошког истраживања.

Табела 5. Значајност разлика Е и К групе на финалном тесту знања по нивоима и на тесту у целини (t – тест)

Ниво знања	Група	Број ученика	AS	SD	SE	Значајност разлика
I ниво- Познавање чињеница	Е	106	26,76	3,337	0,324	$t(212) = 5,02$ $p = 0,000^*$, $\eta = 0,326$
	К	108	24,68	2,717	0,261	
II ниво- Разумевање појмова	Е	106	33,64	4,829	0,469	$t(212) = 8,56$ $p = 0,000^*$, $\eta = 0,507$
	К	108	27,31	5,908	0,569	
III ниво- Анализа и резоновање	Е	106	25,42	3,757	0,365	$t(212) = 14,17$ $p = 0,000^*$, $\eta = 0,697$
	К	108	16,88	4,969	0,478	
Укупно постигнуће на тесту	Е	106	85,82	9,886	0,960	$t(212) = 11,92$ $p = 0,000^*$, $\eta = 0,634$
	К	108	68,87	10,879	1,047	

Sig. * $p < 0,05$

На основу резултата t – теста за Е и К групу (Табела 5), постоје статистички значајне разлике у корист експерименталне групе на сваком појединачном нивоу знања (I ниво: $t=5,02 > 1,96$; II ниво: $t=8,56 > 1,96$; III ниво: $t=14,17 > 1,96$), и на финалном тесту у целини ($t=11,92 > 1,96$), чиме је потврђена *подхипотеза XI: Ученици Е групе ће остварити значајно боље резултате на финалном тесту на сваком појединачном когнитивном домену (познавање чињеница, разумевање појмова и анализа и резоновање) и на тесту у целини, у односу на ученике К групе, као резултат веће ефикасности примене програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера у односу на традиционалну наставу.*

Добијене вредности t -коефицијента су знатно веће од граничних вредности (на задацима свих нивоа знања појединачно и на тесту у целини). Разлике су нарочито значајне на задацима II нивоа знања (задаци који се односе на разумевање биолошких појмова и процеса) и III нивоа знања (задаци који се односе на примену стечених знања у новим ситуацијама).

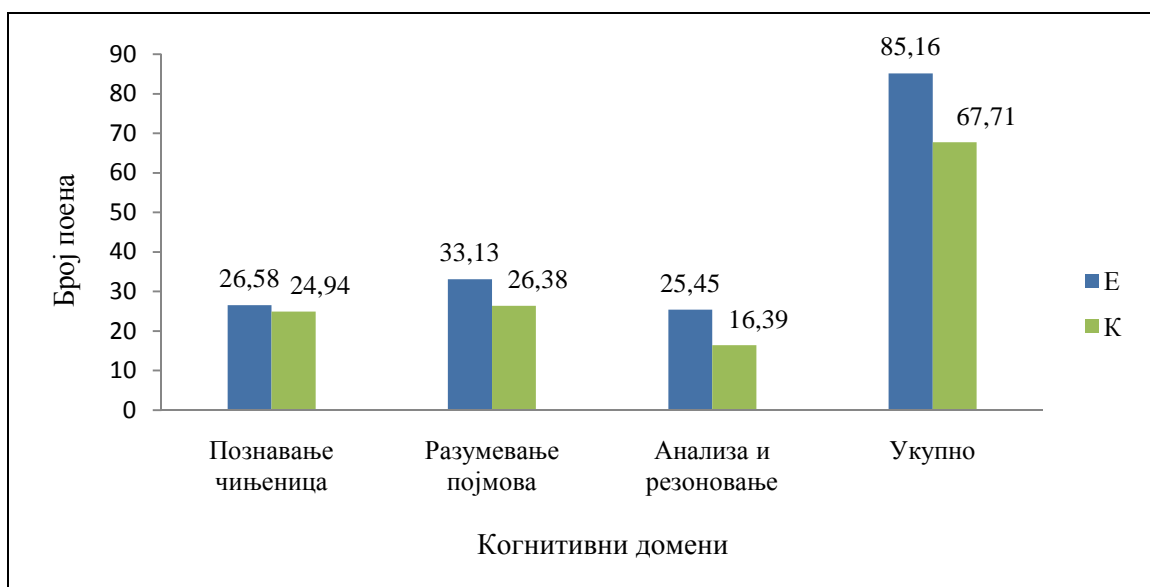
Знатно бољи резултат ученика Е групе у решавању тежих питања и задатака (II и III нивоа) на финалном тесту у односу на иницијални тест, односно испољена већа

способност решавања комплекснијих питања и задатака у односу на ученике К групе је од посебног значаја. Резултати истраживања показују да остварена разлика у постигнућу између ученика Е и К групе на финалном тесту није само разлика у квантитету већ и у квалитету њиховог знања, умења и навика из биологије. Статистички значајне разлике између ученика Е и К групе на финалном тесту у целини и у оквиру појединих нивоа знања резултат су адекватно одабраног образовно-васпитног садржаја (наставне подтеме Хордати) и његове ефикасне реализације применом програмиране наставе уз помоћ компјутера и индивидуалног облика рада у Е групи у односу на традиционалан приступ његове обраде примењен у К групи.

5.5. Резултати ретестирања ученика

Ретестирање ученика извршено је 90 дана након финалног теста. Ученицима је дат исти тест као и на финалном тестирању са циљем сагледавања трајности усвојеног знања ученика Е и К групе из наставне подтеме Хордати. Тест је рађен без најаве истог дана у свим одељењима Е и К групе. Статистички показатељи финалног теста представљени су на Графикону 5 и у Табели 6.

На Графикону 5 је приказан успех ученика на ретесту знања изражен кроз средњу вредност оствареног броја поена по нивоима знања и на тесту у целини.



Графикон 5. Успех ученика Е и К групе на ретесту (по нивоима и на тесту у целини)

Ученици Е групе остварили су на ретесту у целини просечно 85,16 поена, а ученици К групе просечно 67,71 поена. Анализом успеха ученика Е групе на појединачним нивоима знања, он је највећи на I нивоу знања (просечно 26,58 поена што износи 88,60% од максималног броја поена), слабији успех остварен је на III нивоу знања (25,45 поена што износи 84,83% од максималног броја поена) и најслабији на II нивоу знања (просечно 33,13 поена што износи 82,83% од максималног броја поена). Ученици К групе су остварили највећи успех на I нивоу знања (просечно 24,94 поена што износи 83,13% од максималног броја поена), слабији успех на II нивоу знања (просечно 26,38 поена што износи 65,95% од максималног броја поена), а најслабији успех на III нивоу тј. на најтежим задацима (просечно 16,39 поена што износи 54,63% од максималног броја

поена). На основу ових резултата, уочено је да постоје разлике у броју остварених поена између Е и К групе на ретесту у корист Е групе на сва три нивоа знања и на ретесту у целини. За испитивање значајности разлика у постигнућу ученика Е и К групе на ретесту по нивоима знања и на тесту у целини коришћен је t-тест као и на иницијалном и финалном тесту.

Резултати t – теста за експерименталну и контролну групу на ретесту у целини и по нивоима знања приказани су у Табели 6, чиме је реализован *пети задатак* педагошког истраживања.

Табела 6. Значајност разлика Е и К групе на ретесту знања по нивоима и на тесту у целини (t – тест)

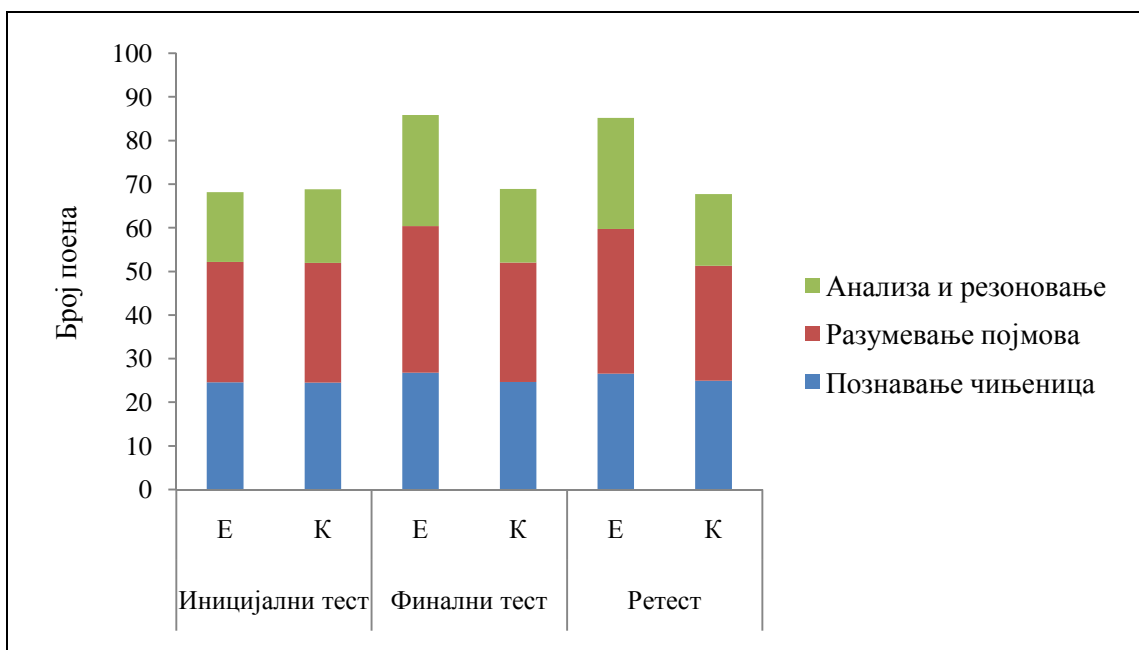
Ниво знања	Група	Број ученика	AS	SD	SE	Значајност разлика
I ниво- Познавање чињеница	Е	106	26,58	2,480	0,241	t (212) = 4,60 p= 0,000*, η= 0,302
	К	108	24,94	2,720	0,262	
II ниво- Разумевање појмова	Е	106	33,13	4,479	0,435	t (212) = 10,84 p= 0,000*, η= 0,597
	К	108	26,38	4,626	0,445	
III ниво- Анализа и резонovanje	Е	106	25,45	3,660	0,355	t (212) = 14,20 p= 0,000*, η= 0,698
	К	108	16,39	5,480	0,527	
Укупно постигнуће на тесту	Е	106	85,16	8,740	0,849	t (212) = 13,38 p= 0,000*, η= 0,677
	К	108	67,71	10,258	0,987	

Sig. *p<0,05

На основу резултата t – теста за Е и К групу (Табела 6), постоје статистички значајне разлике на ретесту у корист експерименталне групе на сва три појединачна когнитивна домена (I ниво: t=4,60>1,96; II ниво: t=10,84>1,96; III ниво: t=14,20>1,96) као и на ретесту у целини (t=13,38>1,96), чиме је потврђена *подхипотеза Х2: Ученици Е групе ће остварити значајно боље резултате на ретесту на сваком појединачном когнитивном домену и на тесту у целини, у односу на ученике К групе, као резултат већег квалитета и трајности њиховог знања, стеченог применом програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера у односу на традиционалну наставу.*

Добијене вредности t-коэффициента су знатно веће од граничних (на задацима свих нивоа знања појединачно и на ретесту у целини). Као и на финалном тесту, тако су и на ретесту постигнуте значајне разлике на задацима виших когнитивних домена – II и III нивоа знања, у корист Е групе.

Да би се јасније сагледао успех ученика Е и К групе на крају педагошког истраживања у односу на његов почетак, на Графикону 6 је дат упоредни приказ постигнућа ученика обе групе на сва три теста (иницијалним, финалном и ретесту), по појединачним когнитивним доменима и на тестовима знања у целини.



Графикон 6. Упоредни приказ постигнућа ученика Е и К групе на тестовима знања (по когнитивним доменима и на тесту у целини)

Анализом резултата успеха ученика Е групе на појединачним когнитивним доменима на финалном тесту и ретесту у односу на иницијални тест (Графикон 6), може се уочити њихов значајан напредак на задацима II и III нивоа знања као и нешто мањи напредак у решавању задатака I нивоа. Укупан успех ученика Е групе на оба теста (финалном тесту и ретесту) значајно је бољи у односу на њихов успех на иницијалном тесту. Напредак ученика Е групе током експерименталног истраживања је заједнички резултат примене четири елемента: индивидуалног облика рада, примене компјутера у настави, примене програмиране наставе и реализације експерименталне вежбе. Индивидуални облик рада се веома ретко примењује у настави биологије, иако је познато да се активан и директан однос ученика према предмету учења управо остварује кроз различите видове самосталног рада ученика у настави и изван ње. Радећи индивидуално на програмираном материјалу (образовном софтверу) ученици се више ангажују него током других облика рада (фронталног облика, групног облика и рада у пару), где појединци или већина њих могу бити потпуно пасивни. При таквом раду се више испољава њихова самосталност и креативност. Кључни допринос успеху ученика Е групе на финалном тесту и ретесту дала је ипак примена образовног софтвера конструисаног по моделу програмиране наставе. Опште је познато да ученици воле рад на компјутеру и да проводе више времена за компјутером него за књигом. Због тога су они са одушевљењем прихватили употребу компјутера у настави. Ученици веома добро познају рад на компјутеру, тако да нису имали никаквих проблема при коришћењу образовног софтвера припремљеног за обраду наставне подтеме Хордати. Сваки ученик је самостално пролазио кроз програм, корак по корак, својим темпом све до потпуног усвајања предвиђених наставних садржаја. Многи ученици код куће користе компјутер и Интернет приликом учења. Међутим, за њихово самостално трагање и проналажење жељених информација потребно им је много више времена, а често и добро познавање страних језика (најчешће енглеског). Образовни софтвер са програмираним наставним садржајем који су ученици Е групе користили на часовима биологије током педагошког истраживања био је на српском језику, довољно информативан и илустративан, и у

целини подударан са Наставним програмом биологије, што им је омогућило да потпуно савладају програмом предвиђене наставне садржаје. Поред програмиране наставе уз помоћ компјутера, успеху ученика Е групе на финалном тесту и ретесту у односу на ученике К групе допринела је и реализација вежбе *Дисекција рибе*. Да се применом лабораторијско-експерименталне методе у настави биологије остварује значајно веће постигнуће ученика у односу на вербално-текстуалне и демонстративно-илустративне наставне методе потврдиле су и студије Дракулић и Миљановић, 2007 и Шевкушић и сар., 2005. У нашем истраживању ученици Е групе су ову вежбу реализовали у групама (од четири ученика) применом програмиране наставе уз помоћ наставног листића. С обзиром на апстрактност биолошких појмова, изузетан је значај експеримента и истраживачког приступа ученика у настави биологије али и других природних наука. „Применом лабораторијско-експерименталне методе знатно се подиже квалитет наставног процеса. Њоме се могу у потпуности разумети поједини садржаји што је употребом само вербално-текстуалних метода немогуће“ (Дракулић и Миљановић, 2006). Извођењем експеримената у мањим групама ученици развијају и унапређују сопствено сазнање кроз сарадњу и размену знања и искуства са другим ученицима. Интеграција сва ова четири елемента у Е групи током експерименталног истраживања довела је до значајног интензивирања и унапређивања наставе и учења биологије.

С обзиром да се у току педагошког истраживања начин рада у К групи није променио у односу на дотадашњи начин рада, тако је и успех ученика К групе на финалном тесту и ретесту у целини, и на појединачним когнитивним доменима остао готово непромењен у односу на њихово постигнуће на иницијалном тесту (Графикон 6). Значајно слабији успех ученика К групе на финалном тесту и ретесту у односу на успех ученика Е групе резултат је реализације садржаја наставне подтеме Хордати традиционалном наставом и учењем наставних садржаја из књиге. Ученици К групе су били мање активни на часовима, што је резултирало њиховим слабијим успехом на финалном тесту знања и ретесту.

Поредећи просечан успех ученика Е групе на финалном тесту (85,82 бода) и ретесту (85,16 бодова), утврђено је да је разлика у њиховом постигнућу незнатна (0,66 бодова) што потврђује чињеницу да се применом ПУПК у настави биологије обезбеђују квалитетнија и трајнија знања. Ученици К групе су на ретесту постигли незнатно нижи просечан успех (67,71 бодова) у односу на њихов просечан успех на финалном тесту (68,87 бодова). Дакле, знање ученика К групе је током педагошког истраживања остало на истом ниском нивоу, а мала разлика у постигнућу се може објаснити процесом заборављања.

Дакле, остварена разлика у постигнућу ученика Е и К групе на финалном тесту и ретесту у корист Е групе је показала да реализација адекватно одабраних биолошких садржаја програмираном наставом уз помоћ компјутера доприноси повећању квантитета, квалитета и трајности знања ученика.

Програмирано учење уз помоћ компјутера у настави природних наука је показало већу ефикасност у односу на традиционално учење и у истраживањима бројних страних аутора. Навешћемо резултате неких од њих:

У истраживању у другом разреду средње школе Серни et al. (2006) су испитивали ефикасност програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера групним обликом рада у Е групи у односу на традиционалну наставу у К групи. Узорак је чинило укупно 52 ученика из две средње школе у Турској. Експеримент је трајао 4 недеље а обухватио је реализацију наставне теме *Фотосинтеза*. По завршетку експеримента, спроведен је финални тест који је садржао питања из три когнитивна домена: познавање чињеница, разумевање појмова и примена знања. Резултати овог истраживања су показали да је успех ученика Е групе на укупном финалном тесту постигнућа био за око 10% већи у

односу на успех ученика К групе. Просечно постигнуће ученика Е групе на финалном тесту је било 70,81 поена, а К групе 59,69 поена. Остварена разлика у постигнућу између група је статистички значајна ($t=2,27$, $p<0,05$). Ови резултати указују на много већу ефикасност ПУПК у учењу биологије у односу на традиционалну наставу. Анализом успеха ученика на појединачном когнитивном домену – познавање чињеница, установљен је незнатно већи напредак ученика К групе (повећање за 18,2%) у односу на Е групу (повећање за 14,8%). Међутим, у решавању задатака вишег когнитивног домена – разумевање појмова ученици Е групе су остварили значајно већи напредак (повећање за 19,8%) у односу на К групу (повећање за 1,75%), што је био случај и на когнитивном домену примене знања (Е: 18,5%, К: 0,86%). Како аутори истичу „ПУПК је значајно утицала на више когнитивне домене учења биологије за разлику од традиционалне наставе у којој већина ученика савлађује само знање првог когнитивног домена“ (Серни et al., 2006). Аутори даље наводе да ПУПК није омогућила ученицима да разјасне све нејасноће у обради теме *Фотосинтеза* како је то било очекивано. Али, нејасноће о изворима енергије за биљке и њихову исхрану су биле много мање у Е групи у односу на К групу, што је потврдило већу ефикасност ПУПК у односу на традиционалну наставу.

У истраживању у првом разреду средње школе Yusuf и Afolabi (2010) су испитивали ефикасност две експерименталне групе (Е1 и Е2) у односу на традиционалну (К) групу. Е1 група је наставне садржаје из екологије обрађивала индивидуалном програмираном наставом уз помоћ компјутера, док је Е2 група исте садржаје обрађивала ПУПК групним обликом рада. Узорак је чинило укупно 120 ученика из три средње школе у Нигерији. Експеримент је трајао 5 недеља а обухватио је реализацију следећих садржаја: *Ланац исхране, Мрежа исхране, Проток енергије, Исхрана, Кретање и Еколошка пирамида*. Анализом коваријансе је установљено да у постигнућу ученика Е1 и Е2 групе у односу на постигнуће ученика К групе постоји статистички значајна разлика, у корист обе експерименталне групе ($F_{(2,117)}=36,920$, $\alpha=0,000$). Накнадним Scheffe тестом поређена је ефикасност два експериментална модела наставе на постигнуће ученика и при том је установљено да су ученици Е2 групе постигли значајно бољи резултат на финалном тесту у односу на ученике Е1 групе. Дакле, аутори су дошли до закључка да је групни облик рада програмиране наставе уз помоћ компјутера, и то када групу чини четири ученика много ефикаснија од индивидуално примењене ПУПК. Већу ефикасност ПУПК у настави биологије су према Yusuf и Afolabi, 2006 потврдили и Phillips и Moss (1993) као и Jegede et al. (1992).

Ferguson и Charman (1993) су спровели педагошки експеримент са циљем испитивања ефикасности ПУПК и традиционалне наставе у реализацији наставне теме *Увод у генетику*. Резултати њиховог истраживања су показали да су ученици који су ову наставну тему учили применом ПУПК остварили у просеку од 6 до 10 поена више на финалном тесту у односу на ученике контролне групе, што такође потврђује већу ефикасност ПУПК у настави биологије.

Efe и Efe (2011) су спровели истраживање у првом разреду средње школе с циљем испитивања ефикасности ПУПК и традиционалне наставе у реализацији наставне теме *Ђелија*. Узорак овог истраживања је чинио укупно 91 ученик. На финалном тесту су била заступљена питања из шест когнитивних домена: познавање чињеница, разумевање појмова, примена знања, анализа, синтеза и евалуација. Ученици који су учили цитологију помоћу ПУПК (коришћењем софтвера који је садржао велики број симулација) су били много успешнији у решавању задатака из свих когнитивних домена у односу на ученике контролне групе. Резултати t теста су показали да је разлика у постигнућу ученика на свим нивоима знања између ученика Е и К групе статистички значајна, што потврђују добијене t вредности: на домену познавање чињеница $t=-6,367$, $sig.=0,000$, $p<0,01$; на домену разумевање појмова $t=-5,039$, $sig.=0,000$, $p<0,01$; на домену

примене знања $t=-5,472$, $sig.=0,000$, $p<0,01$; на домену анализе $t=-0,975$, $sig.=0,000$, $p<0,01$; на домену синтезе $t=-5,883$, $sig.=0,000$, $p<0,01$ и на домену евалуације $t=-6,321$, $sig.=0,000$, $p<0,01$. Аутори су истакли да је наставна тема *Ћелија* фундаментална у учењу биологије и савладавање овог наставног садржаја је од кључног значаја за боље разумевање других биолошких тема. Они даље наводе да ученицима треба омогућити учење ове теме применом софтвера са програмираним наставним садржајем у ком је дат велики број компјутерских симулација како би визуализацијом лакше схватили структуру ћелије, функцију различитих ћелијских органела, ћелијску деобу, транспорт кисеоника, хране и воде кроз ћелијску мембрану, активан и пасиван транспорт, мембрански потенцијал.

У реализацији наставне јединице *Деоба ћелије – митоза и мејоза* Güneş и Çelikler (2010) су испитивали ефекте два експериментална модела наставе (наставе моделовања – НМ и ПУПК) на укупно постигнуће студената друге године Учитељског факултета, поредећи их са традиционалном наставом али и једну са другом. Узорак овог истраживања је чинило укупно 132 студента. Студенти НМ групе су правили моделе апстрактних појмова (хромозома, центрозома, тетрада, хроматина, синапси, кросинг овера, деобне равни) користећи пластелин, вуницу, жице, дугмад и перле док су студенти ПУПК групе уз помоћ образовног софтвера обрађивали ову наставну јединицу. Резултати експеримента су показали да су студенти НМ групе и ПУПК групе на финалном тесту знања били значајно успешнији од традиционалне групе студената, што нам указују израчунате t вредности (за наставу моделовања $t=-12,576$, $sig.=0,000$, $p<0,05$; за ПУПК $t=-6,923$, $sig.=0,000$, $p<0,05$). Међутим иако је ПУПК група била значајно боља у односу на традиционалну групу, она је у исто време била и значајно лошија у односу на НМ групу ($t=-6,487$, $sig.=0,000$, $p<0,05$). Аутори истичу да ПУПК помаже студентима да сликовито доживе апстрактне појмове, а настава моделовања им омогућује индивидуално учење у складу са њиховим способностима. Како су обе експерименталне групе (ПУПК и НМ) оствариле значајно боље резултате у односу на контролну групу, визуелна помагала као што су наставни софтвер, рачунарске анимације, постери и модели омогућују бољу перцепцију и визуелизацију апстрактних појмова у настави.

Naşer и Tüzeman, 2008 су спровели истраживање на трећој години Учитељског факултета, с циљем испитивања ефикасности ПУПК у реализацији наставног предмета Наука (интегрисана биологија, хемија, географија и физика) у односу на традиционалну наставу. Експеримент је трајао 12 недеља и спроведен је на узорку од укупно 47 студената. Резултати истраживања су показали да су студенти Е групе на финалном тесту освојили просечно 7,91 поена више у односу на њихов успех на иницијалном тесту, док је код студената К групе просечно постигнуће на финалном тесту повећано за 3,54 поена у односу на иницијални тест. Поређењем просечног постигнућа студената Е и К групе на финалном тесту, утврђено је да је Е група освојила просечно 4,13 поена више од К групе. Испитивањем значајности ове разлике у постигнућу студената обе групе израчунавањем t вредности, установљено је да је она статистички значајна ($t=3,556$, $sig.=0,000$, $p<0,05$) у корист експерименталне групе, што је потврдило већу ефикасност примене програмираног учења уз помоћ компјутера у настави природних наука. Аутори још истичу да су учење и искуство наставника врло важни за наставу. Осим тога, будући наставници који се школују на учитељским факултетима морају бити људи који знају да користе компјутер и имају знање и вештине за примену ПУПК у настави. Такође, аутори истичу да наставници похађањем дидактичко-методичких семинара треба да схвате важност промене свог начина учења.

У настави физике, у реализацији наставне јединице *Њутнови закони кретања* Kara и Yakar (2008) су испитивали ефекте два експериментална модела наставе (ППУПК – пасивно примењене програмиране наставе уз помоћ компјутера и АПУПК – активно

примењене програмиране наставе уз помоћ компјутера) на укупно постигнуће студената прве године Учитељског факултета, поредећи их са традиционалном наставом али и једну са другом. Резултати истраживања су показали да су студенти ППУПК групе на финалном тесту освојили просечно 36,4 поена више у односу на њихов успех на иницијалном тесту, док је број бодова код студената АПУПК био незнатно мањи и износио је 34,4 поена. За разлику од студената оба експериментална одељења, студенти контролне (традиционалне) групе су на финалном тесту освојили просечно 12,2 поена више у односу на њихово постигнуће на иницијалном тесту. Испитивањем значајности разлике у постигнућу студената ППУПК групе и контролне групе израчунавањем t вредности, установљено је да је она статистички значајна ($t=-5,87$, $p=0,000$) у корист експерименталне групе. Статистички значајна разлика је установљена и између оствареног просечног постигнућа студената АПУПК групе и контролне групе на финалном тесту што доказује добијена t вредност ($t=-0,58$, $p=0,000$). Аутори су такође испитивали значајност разлике у постигнућу студената једне и друге експерименталне групе на финалном тесту, и установили да она није статистички значајна ($t=0,06$, $p=0,953$). Оба експериментална модела наставе су у истој мери потврдили много већу ефикасност у постигнућу студената из физике у односу на традиционални модел.

Кага (2008) је у настави физике у реализацији наставне теме *Сила и притисак* у 7. разреду испитивао ефикасност програмиране наставе уз помоћ компјутера у односу на традиционалну наставу. Узорак истраживања је чинило укупно 132 ученика. Аутор је анализирао успех ученика обе групе на финалном тесту и пет месеци касније на ретесту. Резултати финалног теста су показали да је постигнуће ученика Е групе који су наставне садржаје из физике реализовали помоћу ПУПК статистички значајно више од ученика К групе који су исте садржаје реализовали традиционалним методама рада, што доказује добијена t вредност ($t=6,36$, $p<0,05$). Анализа ретеста је показала да се знање стечено педагошким иновирањем дуже задржало код ученика Е групе у односу на К групу, а разлика у постигнућу обе групе ученика је статистички значајна ($t=6,86$, $p<0,05$) у корист ученика Е групе. Дакле, резултати истраживања Кага, 2008 су показали да ПУПК у настави физике не обезбеђује само боље усвајање знања већ омогућава и дуже задржавање стечених знања. Аутор истиче да је „главни разлог дуже ретенције знања код ученика ПУПК групе то што они учећи уз анимиране слике могу да запамте више елемената. Код ученика К групе ретенција знања је значајно слабија јер ученици уче уз статичне слике“ (Кага, 2008). „Дуготрајно знање је позитиван ефекат програмиране наставе уз помоћ компјутера, без икакве сумње“ (Mihalca и Miclea, 2003).

Џекбаџ et al. (2003) су у свом истраживању поредили ефикасност ПУПК и традиционалне наставе у настави физике, у реализацији наставне теме *Електростатика и електричне струје*. Узорак је чинило укупно 42 студента прве године Учитељског факултета. Финални тест се састојао из две групе задатака: једна група задатака је припадала теоријској физици а друга експерименталној физици. Сагледавајући резултате финалног теста, и то његовог дела теоријске физике, студенти Е групе су у односу на њихове резултате на иницијалном тесту напредовали просечно за 22,04 поена док су студенти К групе напредовали просечно за 18 поена. Напредак и једне и друге групе је статистички значајан (Е: $t=-5,77$, $p=0,00$; К: $t=-4,43$, $p=0,00$). Анализом резултата експерименталног дела финалног теста добијени су следећи подаци: студенти Е групе су на финалном тесту напредовали за 24,09 поена, што је статистички значајна разлика у односу на њихово постигнуће на иницијалном тесту ($t=-3,98$, $p=0,00$) за разлику од студената К групе који су у овом делу експерименталне физике напредовали за свега 0,25 поена. Та разлика у постигнућу студената К групе на експерименталном делу финалног теста у односу на иницијални тест није статистички значајна ($t=-0,67$, $p=0,95$). Дакле, ПУПК је дала боље резултате у савладавању и теоријског и експерименталног дела

физике, док је традиционална настава дала добре резултате само у случају савладавања теоријског дела физике на финалном тесту.

Philip et al. (2011) су спровели истраживање у трећем разреду средње школе, с циљем испитивања ефикасности ПУПК у настави математике, у реализацији наставне теме *Матрице и трансформације* у односу на традиционалну наставу. Експеримент је трајао 3 недеље и спроведен је на узорку од укупно 205 ученика. Резултати истраживања су показали статистички значајан пораст постигнућа ученика ПУПК групе ученика на финалном тесту знања у односу на постигнуће ученика традиционалне групе ($F_{(1,197)}=140,63$, $p=0,000$). Поред овог значаја ПУПК у настави математике, аутори су установили и да „ПУПК развија позитивна мишљења ученика према учењу математике и побољшава међуљудске односе“ (Philip et al., 2011). Они су такође истакли да јавне службе у области образовања треба да обезбеде свим ученицима могућност учења математике програмираном наставом уз помоћ компјутера (коришћењем образовног софтвера).

Експериментално истраживање о ефикасности програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера у односу на традиционалну наставу спроведено у овој докторској дисертацији дало је резултате који су сагласни са истраживањима наведених аутора. Дакле, програмирано учење уз помоћ компјутера у настави биологије и других природних наука, даје веома добре резултате и учинке (много боље него традиционално учење), посебно у погледу нивоа разумевања знања, трајности и апликативности знања, као и применљивости знања у многим образовно-наставним областима. Према многим ауторима применом програмираног учења уз помоћ компјутера повећава се брзина учења, активност ученика у настави, ниво њихове пажње која им не допушта интелектуално опуштање, а максимално повећава њихову мотивацију за учење. Због свих наведених предности нужно је афирмисати програмирано учење уз помоћ компјутера и у нашој наставној пракси, па тако и у настави биологије, тј. плански и организовано радити на увођењу компјутера у наставу биологије и других предмета и у нашој земљи.

5.6. Анализа анкете за ученике експерименталне групе о примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера

Мотивација ученика је основни предуслов успешног и ефикасног учења. Уколико су ученици на часовима мотивисани и заинтересовани, они се лакше активирају, а тиме и појачавају степен ангажовања мисаоних процеса у току учења. Истовремено, тако научено наставно градиво је трајније, смисленије и употребљивије (Дракулић и Миљановић, 2010).

С обзиром да је примена програмиране наставе уз помоћ компјутера у експерименталној групи ученика представљала иновацију у образовно-васпитном процесу биологије, *шести задатак* истраживања се односио на испитивање и анализирање ставова ученика Е групе о примени иновативног модела рада у настави биологије. Такође, да би се сагледао уобичајен начин реализације биолошких садржаја у експерименталним школама које су учествовале у педагошком истраживању, од ученика Е групе се тражило да изнесу ставове о њиховим активностима и начину учења на часовима биологије до увођења експерименталног фактора (у петом разреду и првом полугодишту шестог разреда). Овај задатак је реализован применом анкете (Прилог 8.3.) на узорку од 106 ученика Е групе, која је спроведена по завршетку експерименталног истраживања. Анкета је садржала питања затвореног типа (укупно 3), отвореног типа (3) и питања Ликертове скале ставова (6), а односила су се на:

1. Испитивање структуре узорка (ученика Е групе) с обзиром на две карактеристике: поседовање компјутера код куће и дужину времена провођења уз њега;
2. Испитивање општих ставова ученика о учењу биологије;
3. Утврђивање активности ученика и начину учења градива на часовима биологије до увођења експерименталног фактора (ПУПК) у настави биологије;
4. Испитивање општих ставова ученика о учењу биологије програмираном наставом уз помоћ компјутера, с обзиром на: разумевање и квалитет наученог градива, заинтересованост за учење биологије на овај начин, применљивост овог модела рада и на друге биолошке теме (осим подтеме Хордати) као и градиво из других наставних предмета;
5. Испитивање ставова ученика о квалитету образовног софтвера који су користили на часовима биологије за време експерименталног истраживања, с обзиром на: тежину коришћења образовног софтвера, неопходност додатне помоћи наставника, целокупан изглед и структуру софтвера;
6. Испитивање мишљења ученика Е групе о својој улози у иновативном моделу рада у настави биологије, узимајући у обзир самосталну активност као и атмосферу на часовима биологије током експеримента;
7. Утврђивање најлакшег начина учења биологије од стране ученика Е групе;
8. Тражење мишљења ученика о томе шта им се највише допало, односно шта им се није допало током реализованих часова биологије на којима су садржаји наставне подтеме Хордати обрађивани програмираном наставом уз помоћ компјутера. Такође се од њих захтевало да дају своје предлоге за лакше и занимљивије учење биологије на часовима у школи.

У оквиру анализе одговора на постављена питања из анкете, направљена је и корелација (веза) између појединих контекстуалних варијабли ученика Е групе (поседовања компјутера код куће, дужиневеденог времена уз компјутер, општих ставова о учењу биологије, ставова о учењу биологије на иновативан начин, ставова о квалитету образовног софтвера...) и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту, чиме је реализован *седми задатак* педагошког истраживања.

Да би детаљније сагледали ставове ученика о свим претходно наведеним критеријумима, свако питање из анкете ће у оквиру своје категорије бити посебно анализирано.

Статистичка обрада података добијених у анкети за ученике експерименталне групе извршена је уз коришћење статистичког пакета SPSS 14.0.

5.6.1. Доступност компјутера код куће и време провођења уз њега

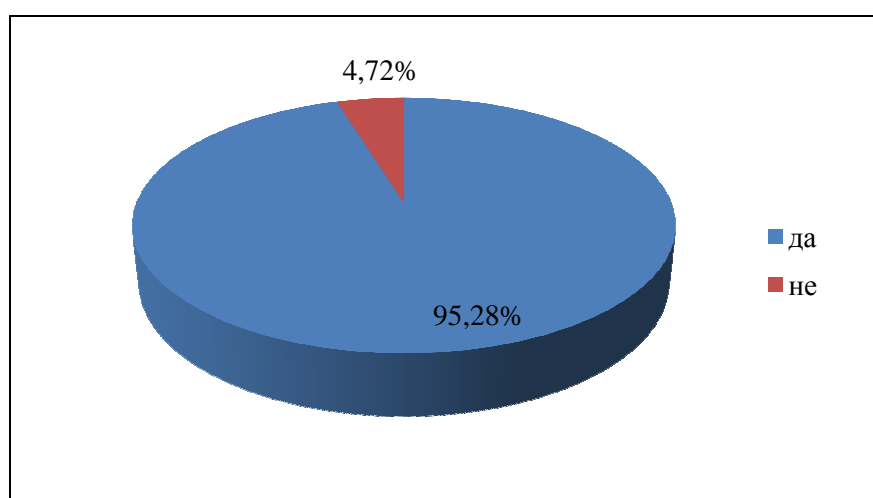
Најновија истраживања у свету показују да су компјутери ефикасна наставна средства која омогућавају контролу, регулисање и управљање наставом и учењем путем сталне повратне везе која има снажну мотивациону моћ и која представља основу система вредновања и праведног оцењивања рада ученика. Компјутери омогућавају сасвим нову организацију наставног рада, примерену индивидуалним способностима и интересовањима ученика, затим осигуравају бржу и ефикаснију емисију, трансмисију и апсорпцију знања. Ученици уз помоћ компјутера брже напредују, а стечено знање им је трајније. Настава и учење уз помоћ компјутера су ефикаснији од традиционалне наставе у погледу квалитета и квантитета стечених знања, мисаоне мобилности ученика, његове мотивисаности за учење, као и бржег, хуманијег и праведнијег вредновања и оцењивања рада ученика (Влајковац, 2012).

Да бисмо сагледали мишљење ученика Е групе о могућностима примене компјутера односно програмиране наставе уз помоћ компјутера у настави биологије, била нам је неопходна информација о поседовању компјутера код куће као и времену провођења уз њега. Одговоре на ова питања смо добили постављањем анкетних *питања бр. 1 и 2*, која су била затвореног типа.

Резултати поседовања компјутера код куће од стране свих ученика експерименталне групе тј. одговори на питање бр. 1 представљени су у Табели 7 и на Графикону 7.

Табела 7. Одговори ученика Е групе о поседовању компјутера код куће

Да ли код куће имаш компјутер?	f (N)	%
да	101	95,28
не	5	4,72



Графикон 7. Одговори ученика Е групе о поседовању компјутера код куће

Одговори ученика Е групе (Табела 7 и Графикон 7) показују да 101 ученик (95,28%) поседује компјутер (десктоп или лаптоп) код куће. У поређењу са 2006. годином када је на узорку од 1,387 ученика основне школе на територији Србије доступност компјутера код куће била 81,30% (Милановић и Милосављевић, 2007), она је у нашем узорку изузетно висока захваљујући њиховој све нижој цени и врло брзом напретку информационе технологије. Компјутер је постао свакодневница већине ученика чиме се отварају различите могућности његове примене у реализацији наставних садржаја. Међутим, поставља се питање: *Да ли поседовање компјутера код куће утиче на постигнуће ученика?* Да бисмо дошли до одговора на ово питање, у нашем истраживању испитивана је веза између поседовања компјутера код куће и просечног постигнућа ученика Е групе на финалном тесту (Табела 8). Тестирањем значајности разлика између аритметичких средина ове две варијабле установљено је да између њих не постоји статистички значајна разлика ($t= 0,376 < 1,96$). Дакле, на постигнуће ученика Е групе на финалном тесту у нашем истраживању није утицало поседовање компјутера код куће.

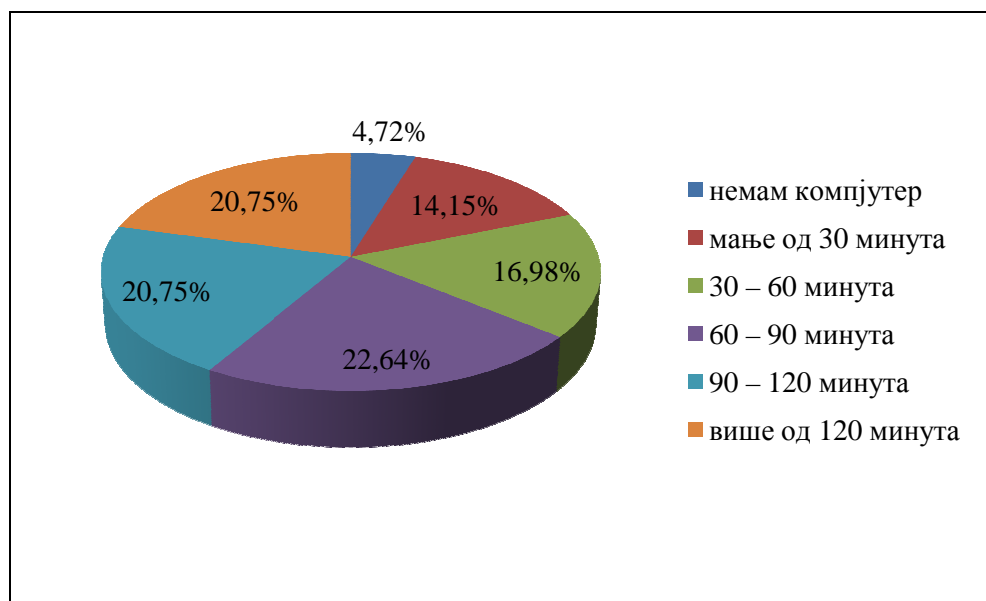
Табела 8. Повезаност поседовања компјутера код куће и постигнућа ученика Е групе на финалном тесту знања из биологије

	Да ли код куће имаш компјутер?	N	AS	SD	SE	Значајност разлике
Просечно постигнуће на финалном тесту	Да	101	85,91	9,278	0,923	t (104) = 0,376, p= 0,708, η= 0,007
	Не	5	84,20	20,253	9,058	

Резултати о томе колико времена ученици Е групе дневно проводе уз компјутер тј. одговори на питање бр. 2 представљени су у Табели 9 и на Графикону 8.

Табела 9. Одговори ученика Е групе о времену провођења уз компјутер

Колико времена дневно у просеку проводиш уз компјутер ван школе?	f (N)	%
немам компјутер	5	4,72
мање од 30 минута	15	14,15
30 – 60 минута	18	16,98
60 – 90 минута	24	22,64
90 – 120 минута	22	20,75
више од 120 минута	22	20,75



Графикон 8. Одговори ученика Е групе о времену провођења уз компјутер

На основу приказаних резултата (Табела 9 и Графикон 8), највећи број ученика (24 или 22,64%) дневно проводи уз компјутер од 60 – 90 минута. Готово исти број ученика (22 или 20,75%) проводи дневно уз компјутер од 90 – 120 минута као и више од 120 минута. Њих 18 (16,98%) проводи уз компјутер од 30 – 60 минута, а 15 ученика или 14,15% користе компјутер мање од 30 минута. Испитивањем везе између времена провођења ученика Е групе уз компјутер и њиховог постигнућа на финалном тесту корелационом анализом, установљено је да она не постоји ($r= 0,237$, $p= 0,037$). Дакле, на постигнуће ученика из биологије не утиче како поседовање компјутера код куће тако ни време које они дневно проведу уз компјутер. Овим закључком се одбацује постављена подхипотеза Х3 која гласи: *Постоји статистички значајна разлика између поседовања*

компјутера код куће као и времена провођења уз њега од стране ученика Е групе и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту.

5.6.2. Општи став ученика о учењу биологије

Полазећи од претпоставке да је општи став ученика према неком предмету у већини случајева и показатељ њиховог постигнућа, у питању бр. 3 се од ученика Е групе тражило да оцене колико су успешни у биологији, колико брзо уче градиво из биологије, да ли би волели да имају више часова биологије у школи... Ово питање је конструисано по типу тростепене Ликертове сумационе скале. Скала ставова има шест ставки (тврдњи) о учењу биологије, а одговори на ставкама су бодовани од 3 (потпуно слагање) до 1 (потпуно неслагање). Дистрибуција резултата ученика Е групе за све појединачне тврдње о учењу биологије представљена је у Табели 10.

Табела 10. Ставови ученика Е групе о учењу биологије

Бр.	ТВРДЊЕ	AS	Слажем се (3)	Нисам сигуран (2)	Не слажем се (1)
1	Обично сам успешан/успешна у биологији.	2,60	65,09%	30,19%	4,72%
2	Волео/волела бих да имам више часова биологије у школи.	2,31	51,89%	27,36%	20,75%
3	Мени је биологија много тежа него многим у разреду.	1,16	0,94%	14,15%	84,91%
4	Биологија ми није јача страна.	1,52	16,98%	17,92%	65,09%
5	Брзо учим градиво из биологије.	2,62	73,58%	15,09%	11,32%
6	Биологија је досадна.	1,22	6,60%	8,49%	84,91%

Анализа презентованих резултата у Табели 10 показује да ученици Е групе позитивно оцењују биологију као наставни предмет, што потврђују високе скалне вредности за њихово брзо учење биологије (скална вредност 2,62), велику успешност у биологији (скална вредност 2,60) и жељу за већим бројем часова биологије у школи (скална вредност 2,31).

Најмање је прихваћена тврдња *Мени је биологија много тежа него многим у разреду*, чија је скална вредност 1,16, са којом се не слаже 84,91% ученика, а слаже се само 0,94%. Њих 14,15% је са неизраженим ставом, односно нису сигурни колико им је биологија тешка у односу на друге ученике. Што се тиче негативне тврдњи о биологији *Биологија је досадна* (скална вредност 1,22), 84,91% ученика се не слаже са њом, а слаже се свега 6,60% ученика Е групе. Са тврдњом *Биологија ми није јача страна* (скална вредност 1,52) не слаже се 65,09% ученика, а слаже се њих 16,98%.

Глобално посматрајући резултате ученика Е групе из Табеле 10, општи став ученика Е групе према биологији као наставном предмету је врло позитиван. Да ли општи став ученика о биологији утиче на њихово постигнуће на финалном тесту знања? Да бисмо испитали везу између ове две варијабле и тиме потврдили или одбацили подхипотезу Х4, израчунат је коефицијент корелације између сваке наведене тврдње ученика о биологији и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту. Резултати повезаности ових варијабли дати су у Табели 11.

Табела 11. Повезаност општег става ученика Е групе о учењу биологије и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту

ТВРДЊЕ	Просечно постигнуће на финалном тесту (коэффициент корелације)
Обично сам успешан/успешна у биологији.	r= 0,494 p= 0,000*
Волео/волела бих да имам више часова биологије у школи.	r= 0,234 p= 0,016*
Мени је биологија много тежа него многим у разреду.	r= -0,336 p= 0,000*
Биологија ми није јача страна.	r= -0,448 p= 0,000*
Брзо учим градиво из биологије.	r= 0,405 p= 0,000*
Биологија је досадна.	r= -0,193 p= 0,047*

Sig. *p<0,05

Резултати из Табеле 11 показују да постоји статистички значајна веза између става ученика Е групе у оквиру сваке појединачне тврдње о биологији и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту. То значи да су значајно веће постигнуће постигли: ученици који су (по сопственом мишљењу) успешнији у биологији (r= 0,494, p= 0,000), ученици који би волели да имају више часова биологије у школи тј. више од два часа недељно (r= 0,234, p= 0,016) и ученици који брзо уче градиво из биологије (r= 0,405, p= 0,000). Значајно мањи успех на финалном тесту су остварили: ученици који сматрају да им је биологија много тежа него другима у разреду (r= -0,336, p= 0,000), ученици којима биологија није јача страна (r= -0,448, p= 0,000) и ученици којима је биологија досадна (r= -0,193, p= 0,047). Ови резултати потврђују постављену *подхипотезу Х4 која гласи: Постоји статистички значајна разлика између општег става ученика Е групе о биологији и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту.*

5.6.3. Ставови ученика о активностима на часовима биологије до увођења ПУПК у настави биологије

Активности ученика на часовима биологије могу бити различите, а наставник мора предвидети оне којима се обезбеђује остваривање постављених циљева учења биологије и које воде резултатима учења прецизираним у наставном програму, а данас и у стандардима постигнућа описаним у документу *Образовни стандарди за крај обавезног образовања*, које је Национални просветни савет Републике Србије усвојио 2010. године. Настава треба да буде интерактивна, у којој је наставник креатор, иноватор и организатор, а ученик активни субјекат у свим фазама наставног процеса. У настави биологије, ученицима треба омогућити да посматрају биолошке појаве и њихов ток у кабинету за биологију али и у непосредном природном окружењу. Дакле, ученици треба да посматрају како наставник планира и изводи демонстрациони оглед али и самостално, у пару или у групи да изводе огледе, да прикупљају податке, уочавају правилности међу појавама, објашњавају их, изводе закључке. Таквим приступом, подстиче се код ученика развијање става да не прихватају ствари „здроаво за готово“, већ да проверавају и траже доказе. Лоша опремљеност школских кабинета за биологију и других природних наука онемогућава организовање самосталног експерименталног рада ученика, без чега није

могуће остваривање циљева и образовних стандарда који се односе на вештине експериментисања. Поред важности експерименталног рада, савремена и модерна настава не може ни да се замисли без употребе информационих технологија, односно компјутера и пажљиво одабраних и конструисаних образовних софтвера. Разлог за то је препознавање вредности и значаја коришћења технологије у наставном раду што је потврђено нашим и бројним другим дидактичко-методичким истраживањима (Мандић, 1994; Мандић и Ристић, 2005; Ferguson and Chapman, 1993; Çekbaş et al., 2003; Sepni et al., 2006; Yusuf and Afolabi, 2010; Hançer and Tüzeman, 2008; Kara and Yakar, 2008; Kara, 2008; Güneş and Çelikler, 2010; Efe and Efe, 2011; Philip et al., 2011). Свакако да коришћење компјутера пружа могућност за квалитетније учење и у настави биологије, што истовремено истиче захтев да они треба правилно да се користе. Али упркос овим наведеним активностима које је потребно користити на часовима биологије, „свакодневна школска пракса још увек сведочи да наставници у основној школи користе ограничен репертоар педагошких активности“ (Луковић и Вербић, 2005).

Да би испитали каква је била учесталост појединих активности на часовима биологије у експерименталним школама до почетка педагошког истраживања, ученицима Е групе је постављено *питање бр. 4*. Оно је конструисано по типу тростепене Ликертове скале, где је највећа учесталост неке активности бодована са 3 а најмања са 1 поеном. Дистрибуција резултата за сваку појединачну активност на часовима биологије приказана је у Табели 12.

Табела 12. Учесталост активности ученика Е групе на часовима биологије до увођења ПУПК у настави биологије

Бр.	ТВРДЊЕ	AS	Скоро увек (3)	Понекад (2)	Веома ретко или никада (1)
1	Посматрамо како наставник изводи експерименте.	1,57	0,00%	56,60%	43,40%
2	Ми изводимо експерименте.	1,17	0,00%	16,98%	83,02%
3	Наставник предаје, а ми слушамо.	2,70	69,81%	30,19%	0,00%
4	Наставник нам помаже помоћу својих питања да дођемо до одговора.	2,21	27,36%	66,04%	6,60%
5	Наставник предаје и тражи од нас да дајемо примере из свакодневног живота.	1,74	1,89%	69,81%	28,30%
6	Наставник диктира, а ми пишемо у свеску.	2,27	50,00%	27,36%	22,64%
7	Ми сами припремамо и предајемо нову лекцију, а наставник прати и допуњава наше излагање.	1,55	6,60%	41,51%	51,89%
8	Дискутујемо са наставником о теми часа и износимо своје мишљење о томе.	1,89	22,64%	66,04%	11,32%
9	На часу читамо лекцију из уџбеника или из неког другог материјала.	2,03	34,91%	33,02%	32,08%
10	Учимо нову лекцију тако што самостално користимо компјутере.	1,12	0,00%	12,26%	87,74%

Прве две наведене активности у Табели 12 односе се на изузетно важан сегмент наставе биологије – експериментални рад. На овом месту нисмо се бавили квалитетом избора и извођења демонстрационих огледа и лабораторијских вежби у настави биологије, већ питањем да ли тога уопште има на часовима. Шишовић, 2005 истиче да је „у курикулумима других земаља наглашен значај експеримента и истраживачког приступа у настави природних наука, да се захтевају ситуације у којима ће ученици постављати хипотезе, предвиђати, планирати и изводити експерименте за проверавање хипотеза и, на основу уочених правилности међу прикупљеним подацима, формулисати објашњења и изводити закључке“. У експерименталним школама које су учествовале у нашем педагошком истраживању, што је вероватан случај и у већини школа у Републици Србији, 43,40% ученика никада или веома ретко посматрају експерименте које демонстрира наставник, а њих 83,02% веома ретко или никада не изводи експерименте самостално. Овај податак потврђује чињеницу да је мала заступљеност експерименталних активности у настави биологије у већини школа у Србији разлог за слаб успех наших ученика на међународним тестовима (PISA, TIMSS), посебно у решавању задатака који се односе на експерименте, а који су у домену разумевања појмова и анализе и резонувања (Дракулић и сар., 2011). Када је у питању коришћење компјутера на часовима биологије, 87,74% ученика је изјавило да веома ретко или никада нису користили самостално компјутере у обради новог градива што је последица веома слабе опремљености кабинета за биологију савременом технологијом односно постојања само једног наставничког компјутера. С друге стране, 69,81% ученика слуша скоро увек на часовима биологије класична предавања наставника, а код 50% ученика скоро увек наставник диктира, што су вероватни разлози доминирања знања наших ученика на најнижем когнитивном нивоу тј. нивоу репродукције или познавања чињеница.

У оквиру ове категорије ставова о активностима које су се дешавале на часовима биологије до увођења експерименталног фактора у Е групу, интересовало нас је и мишљење ученика о учесталости различитих облика рада у настави биологије. Одговор смо добили постављањем питања бр. 5 које је гласило: *Како је наставник биологије организовао час када сте учили ново градиво?*. Ово питање је било конструисано по типу тростепене Ликертове скале, где је највећа учесталост неког облика рада бодована са 3 а најмања са 1 поеном. Тврдње ученика о облицима рада који су били заступљени на часовима биологије, формулисали смо тако да их они у потпуности разумеју. Резултати одговора ученика дати су у Табели 13.

Табела 13. Одговори ученика Е групе на питање:
Како је наставник биологије организовао час када сте учили ново градиво?

Бр.	ТВРДЊЕ	AS	Скоро увек (3)	Понекад (2)	Веома ретко или никада (1)
1	Кроз дијалог са наставником сви заједно радимо.	2,54	58,49%	36,79%	4,72%
2	Радим у групи са другим ученицима.	1,59	0,00%	59,43%	40,57%
3	Радим у пару са другим учеником.	1,71	2,83%	65,09%	32,08%
4	Радим сам.	1,59	0,00%	59,43%	40,57%

По мишљењу 58,49% ученика (Табела 13), на часовима биологије када се обрађује ново градиво наставници скоро увек користе фронтални облик рада. Њих 59,43% истиче да заједно у групи са другим ученицима понекад раде на реализацији неког задатка, а чак 40,57% ученика је одговорило да на часовима биологије никада није заступљен групни

облик рада. Рад у пару је по мишљењу 65,09% ученика понекад заступљен на часовима биологије, док њих 32,08% сматра да је овај облик рада веома ретко или није никада заступљен у наставном процесу. Када је у питању индивидуалан облик рада, велики број ученика (40,57%) сматра да се он врло ретко или никада не користи на часовима биологије, док њих 59,43% сматра да је он заступљен понекад.

Настава биологије у основној школи у којој доминира фронтални, а занемарују се индивидуални и други облици кооперативног рада и у којој влада несклад између нивоа развијености ученика и његовог биолошког знања, с једне стране и нивоа реализације те наставе, с друге стране, неминовно води неуспеху. Савремена настава биологије подразумева на првом месту самосталну активност ученика. Ученицима се мора дати више простора да буду самостални, јер ће они тиме бити активнији и продуктивнији на сваком часу биологије.

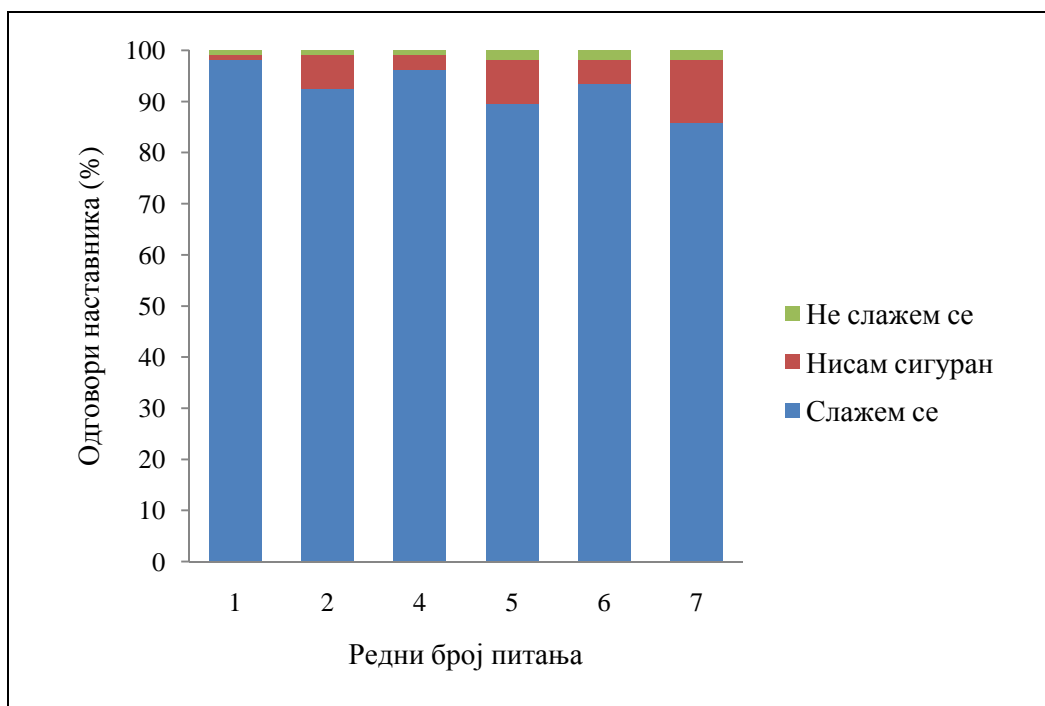
5.6.4. Општи ставови ученика Е групе о учењу биологије програмираном наставом уз помоћ компјутера

На постављено питање бр. 6 од ученика Е групе се тражило да изнесу своје мишљење о примењеном моделу рада (програмираном учењу биологије уз помоћ компјутера) током педагошког истраживања, с обзиром на: степен разумевања биолошких знања, заинтересованост за учење биологије на иновативан начин и применљивост овог модела рада у настави биологије и других природних наука. Скала ставова о учењу биологије програмираном наставом уз помоћ компјутера је имала 7 ставки (тврдњи), од којих су 6 формулисане као позитивне а једна као негативна (ред. бр. 3). Дистрибуција резултата тј. одговора ученика Е групе за сваку појединачну особину програмираног учења уз помоћ компјутера приказана је у Табели 14.

Табела 14. Ставови ученика Е групе о учењу биологије применом ПУПК

Бр.	ТВРДЊЕ	AS	Слажем се (3)	Нисам сигуран (2)	Не слажем се (1)
1	Учење биологије помоћу компјутера ми је било много занимљивије и интересантније у односу на раније часове биологије.	2,97	98,11%	0,94%	0,94%
2	Научио сам много више у односу на раније часове биологије.	2,92	92,45%	6,60%	0,94%
3	Учење биологије помоћу компјутера ми је било тешко и напорно.	1,05	0,94%	2,83%	96,23%
4	Учење биологије помоћу компјутера ми је помогло да боље разумем градиво из биологије.	2,95	96,23%	2,83%	0,94%
5	Примена компјутера у настави биологије је повећала моју заинтересованост за биологију.	2,88	89,62%	8,49%	1,89%
6	Волео бих да се и друге теме из биологије уче на овај начин.	2,92	93,40%	4,72%	1,89%
7	Волео бих да се и градиво из других предмета учи уз помоћ компјутера.	2,84	85,85%	12,26%	1,89%

Ради боље прегледности прихватања ПУПК од стране ученика, резултати из Табеле 14 приказани су и на Графикону 9. Због израженог степена неслагања ученика за негативну тврдњу (ред. бр. 3) о учењу биологије помоћу ПУПК, на Графикону 9 дате су само позитивне тврдње.



Графикон 9. Структура одговора ученика Е групе о учењу биологије програмираном наставом уз помоћ компјутера

Анализа презентованих резултата у Табели 14 и на Графикону 9 показује да ученици исказују позитиван општи однос према програмираном учењу уз помоћ компјутера, али и позитиван став према његовој примени у настави биологије и других природних наука. Такве констатације потврђују високе скалне вредности за позитивне тврдње о програмираном учењу биологије уз помоћ компјутера.

Прве две највише прихваћене тврдње *Учење биологије помоћу компјутера ми је било много занимљивије и интересантније у односу на раније часове биологије* (скална вредност или просек прихваћености 2,97) и *Учење биологије помоћу компјутера ми је помогло да боље разумем градиво из биологије* (скална вредност 2,95) показују да је за више од 96% ученика овај модел рада много занимљивији од традиционалног али и много лакши за разумевање биолошких садржаја. Само 0,94% ученика се није сложило са овим тврдњама. Иако је овај број ученика готово занемарљив, он указује на то да увек постоје ученици које је тешко заинтересовати за рад и наставу уопште, укључујући и наставу биологије, без обзира на примењене моделе рада.

Изразито високу скалну вредност (2,92) су добиле тврдње *Научио сам много више у односу на раније часове биологије* и *Волео бих да се и друге теме из биологије уче на овај начин*. За 92,45% ученика овим обликом рада се може научити много више у односу на фронтални облик, а чак 93,40% њих су изразили жељу да би волели да се и друге теме из биологије уче на овај начин. Незнатан број ученика (1,89%) не би волео да се програмираним учењем уз помоћ компјутера реализују и други биолошки садржаји али и садржаји из других наставних предмета. Може се претпоставити да су негативне одговоре дали слабији ученици који немају радне навике и који тешко самостално уче. Они су несигурни због стечених навика да им се знање на часовима изложи у готовом облику од стране наставника.

Евидентно је да и најмање прихваћена тврдња *Учење биологије помоћу компјутера ми је било тешко и напорно* (скална вредност 1,05) показује изразиту

спремност ученика (96,23%) за увођење савремених модела рада у настави биологије, каква је програмирана настава уз помоћ компјутера.

Повезаност ставова ученика Е групе о програмираном учењу и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту проверена је израчунавањем коефицијента корелације, и то, између свих појединачних тврдњи о ПУПК и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту. Резултати повезаности ових варијабли приказани су у Табели 15.

Табела 15. Повезаност ставова ученика Е групе о учењу биологије помоћу ПУПК и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту

ТВРДЊЕ	Просечно постигнуће на финалном тесту (коефицијент корелације)
Учење биологије помоћу компјутера ми је било много занимљивије и интересантније у односу на раније часове биологије.	r= 0,109 p= 0,266
Научио сам много више у односу на раније часове биологије.	r= 0,063 p= 0,520
Учење биологије помоћу компјутера ми је било тешко и напорно.	r= -0,223 p= 0,022*
Учење биологије помоћу компјутера ми је помогло да боље разумем градиво из биологије.	r= 0,004 p= 0,965
Примена компјутера у настави биологије је повећала моју заинтересованост за биологију.	r= -0,026 p= 0,794
Волео бих да се и друге теме из биологије уче на овај начин.	r= 0,251 p= 0,010*
Волео бих да се и градиво из других предмета учи уз помоћ компјутера.	r= 0,044 p= 0,653

Sig. *p<0,05

Резултати из Табеле 15 показују да су на постигнуће ученика на финалном тесту статистички значајно утицала два става тј. тврдње. Једна од њих је *Учење биологије помоћу компјутера ми је било тешко и напорно* (r= -0,223, p= 0,022), што резултира чињеницом да су ученици којима је овај модел учења био тежак и напоран остварили статистички значајно нижи резултат на финалном тесту у односу на остале ученике. Друга тврдња *Волео бих да се и друге теме из биологије уче на овај начин* (r= 0,251, p= 0,010) нам указује на то да су ученици који се слажу са овом тврдњом остварили значајно боље постигнуће на финалном тесту у односу на оне који се не слажу, што потврђује нашу претпоставку да су негативне одговоре дали ученици који су слабији и немају развијене радне навике да самостално уче, већ лакше прихватају унапред „сервирано“ знање. У случају ове две наведене тврдње прихвата се *подхипотеза Х5 која гласи: Постоји статистички значајна разлика између општег става ученика Е групе о примењеном моделу рада (ПУПК) у обради наставне подтеме Хордати и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту.*

Што се тиче осталих тврдњи (*Учење биологије помоћу компјутера ми је било много занимљивије и интересантније ...*, *Научио сам много више ...*, *Учење биологије помоћу компјутера ми је помогло да боље разумем градиво из биологије*, *Примена компјутера у настави биологије је повећала моју заинтересованост за биологију* и *Волео бих да се и градиво из других предмета учи уз помоћ компјутера*) које су високо оцењене од стране ученика Е групе (Табела 14), ниједна од њих није значајно утицала на

постигнуће ученика на финалном тесту и у њиховом случају се подхипотеза Х5 одбацује. Дакле, ученици који су високо вредновали програмирано учење уз помоћ компјутера у настави биологије али и других природних наука су остварили како веће тако и нешто мање постигнуће на финалном тесту знања.

На основу овако добијених резултата јасно је да највећи број ученика (и успешнијих и мање успешних) није више за традиционализам у школама. Они једноставно желе савремену наставу, наставу у којој ће они имати активнију улогу и при том користити достигнућа савремене образовне технологије, пре свега компјутере.

5.6.5. Ставови ученика Е групе о квалитету образовног софтвера коришћеног током педагошког експеримента

На домаћем тржишту све је више едукативних софтвера из биологије различитих издавача (Kvarak media, Multisoft, Завод за уџбенике и наставна средства Београд...), али истраживања о њиховој примени и ефикасности на постигнуће ученика у настави биологије нема. Такође, као што је већ поменуто у овој дисертацији у поглављу 3.5, ниједан од ових публикованих софтвера није конструисан по моделу програмираног учења биолошких садржаја.

Да би се у настави биологије применило програмирано учење уз помоћ компјутера, неопходно је конструисати *образовни софтвер са програмираним биолошким садржајем* који ће заинтересовати, инспирисати, активирати и усмерити (кориговати) ученика. Такође је потребно да образовни софтвер уважава следеће принципе: примереност, очигледност, јасност, оријентисаност циљу и самоиницијативност. „Уколико се овакав образовни софтвер користи као целовито програмско решење одређеног наставног садржаја, мора у себи садржати компоненте које иначе садржи класична настава:

- фазу мотивације,
- фазу решавања проблема,
- фазу свесне примене,
- фазу контроле учења и
- фазу продубљивања и учвршћивања знања“ (Арсовић, 2006).

Дакле, образовни софтвер као целовито програмско решење неког наставног биолошког садржаја треба да:

- буде у потпуности компатибилан са наставним програмом који је предвиђен за разред у коме се софтвер користи;
- упознаје ученике са проблемом постепеним увођењем нових појмова, да предочи начин решавања одређеног проблема уз потребна објашњења и теоријску надградњу и на крају омогући ученику да сам провери и продуби усвојено знање;
- представи проблем који се обрађује у образовном софтверу како у конкретном моделу (да би био разумљивији ученику), тако и у апстрактном;
- проверава усвојено знање постепеним постављањем одговарајућих питања (задатака). При томе је потребно предвидети опцију давања погрешних одговора од стране ученика, која од стране софтвера мора бити пропраћена одговарајућом акцијом, а то је најчешће повратак на теоријско објашњење дотичног проблема и, коначно, упућивање ученика на тачан одговор;
- обезбеди ученику јединствени темпо рада у усвајању програмираног наставног садржаја. На тај начин се постиже индивидуализација наставе, коју је иначе тешко постићи у класичној настави биологије;

- садржи пуно забавних елемената тј. интерактивности као што су тестови, квизови, слагалице ... предвиђених за утврђивање и проверу стечених знања;
- води рачуна о напреднијим и заинтересованијим ученицима дајући им могућност читања разних занимљивости у којима су представљена најновија биолошка достигнућа као и могућност посматрања великог броја слика а тиме и бољег уочавања детаља на њима;
- садржи преглед градива у којима ће бити најосновније тезе из садржаја који се учи, а који ће помоћи просечним и исподпросечним ученицима да одвоје битне чињенице и појмове од небитних.

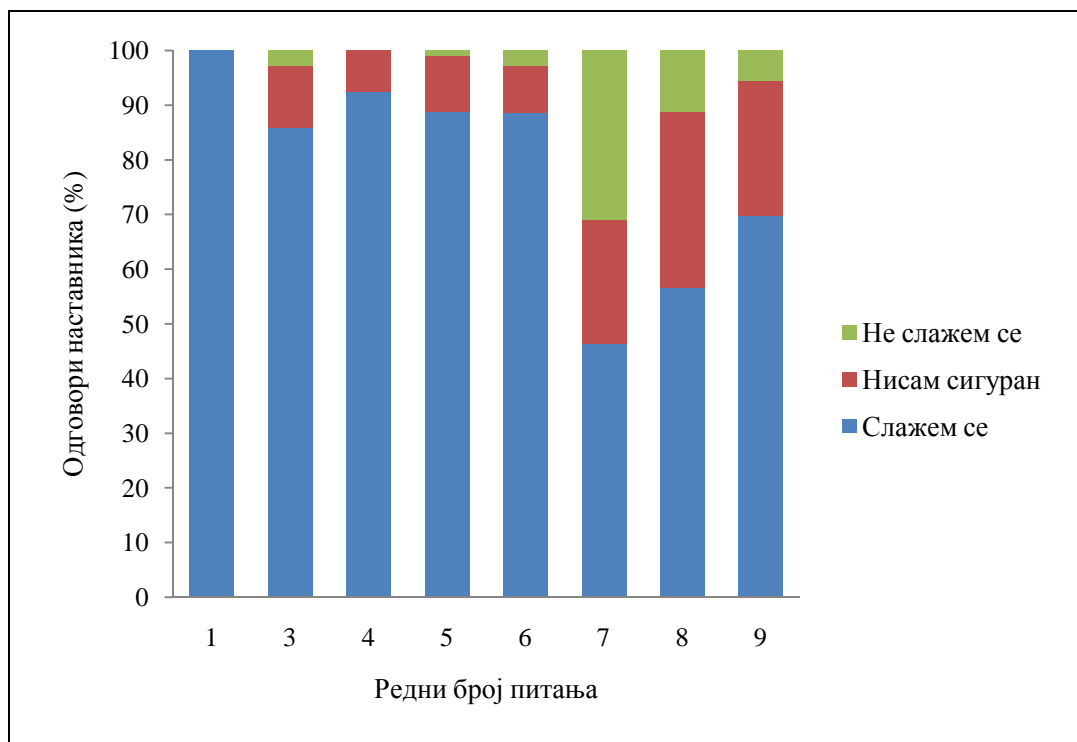
Тек овако конструисан образовни софтвер може у потпуности допринети модернизацији и унапређењу наставног процеса биологије.

Да бисмо сазнали колико је наш образовни софтвер испунио претходно наведене критеријуме по мишљењу ученика Е групе, постављено им је *питање бр. 7* у коме су они исказали своје ставове о структури, дизајну и целокупном изгледу софтвера који су користили на часовима биологије за време експерименталног истраживања. Скала ставова о изгледу и коришћењу образовног софтвера имала је 9 ставки, од којих су 8 формулисане као позитивне а једна као негативна (ред. бр. 2). Дистрибуција резултата тј. одговора ученика Е групе за сваку тврдњу приказана је у Табели 16.

Табела 16. Ставови ученика Е групе о квалитету образовног софтвера коришћеног током педагошког експеримента

Бр.	ТВРДЊЕ	AS	Слажем се (3)	Нисам сигуран (2)	Не слажем се (1)
1	Било ми је лако да користим компјутерски програм.	3,00	100%	0,00%	0,00%
2	За коришћење компјутерског програма била ми је потребна помоћ наставника.	1,08	0,94%	6,60%	92,45%
3	Учење лекције која је подељена на више делова (информација) ми је било лакше него да учим целу лекцију одједном.	2,83	85,85%	11,32%	2,83%
4	Волео сам задатке који су следили након сваке информације; брзо сам их и лако решавао.	2,92	92,45%	7,55%	0,00%
5	Изглед самог програма (дизајн, слике, типови задатака) ме је посебно подстицао на учење.	2,88	88,68%	10,38%	0,94%
6	Завршни тестови у лекцијама су ми били најзанимљивији део рада.	2,86	88,68%	8,49%	2,83%
7	„Занимљивости“ у оквиру сваке лекције сам редовно читао.	2,15	46,23%	22,64%	31,13%
8	Слике приказане у „Галерији слика“ су ми помогле да боље разумем и научим градиво.	2,45	56,60%	32,08%	11,32%
9	Преписивање „Прегледа градива“ сваке лекције у свеску ми је помогло да одвојим битно од небитног.	2,64	69,81%	24,53%	5,66%

Ради боље прегледности прихватања структуре образовног софтвера од стране ученика Е групе, резултати из Табеле 16 приказани су и на Графикону 10. Због израженог степена неслагања ученика за негативну тврдњу (ред. бр. 2) о коришћењу образовног софтвера, на Графикону 10 дате су само позитивне тврдње.



Графикон 10. Структура одговора ученика Е групе о квалитету образовног софтвера коришћеног током педагошког експеримента

Од свих наведених тврдњи о образовном софтверу (Табела 16), највећу скалну вредност (3,00) има тврдња *Било ми је лако да користим компјутерски програм*. Дакле, програм је својим начином коришћења задовољио све ученике (100%): изнадпросечне, просечне као и исподпросечне. Друга највише прихваћена тврдња *Волео сам задатке који су следили након сваке информације; брзо сам их и лако решавао* (скална вредност 2,92) показује да највећи број ученика (92,45%) жели постепено да проверава своје знање и при том добија повратну информацију о свом напредовању на сваком кораку активности у току часа. Повратном информацијом ученици имају стални увид у сопствене резултате, што их мотивише и стимулише да истрају у раду. Трећа у рангу прихваћених тврдњи *Изглед самог програма (дизајн, слике, типови задатака) ме је посебно подстицао на учење* (скална вредност 2,88) показује да се великом броју ученика (88,68%) допао изглед софтвера посматрајући његов дизајн, слике као и заступљене типове задатака. Изузетно мали број ученика (0,94%) се није сложио са овом тврдњом док њих 10,38% нема јасан став о томе. Према томе, већини ученика се свидео дизајн програма који је био униформан за све наставне јединице из наставне подтеме Хордати. Односно, свака наставна јединица је имала својих шест одељака (Градиво, Завршни тест, За оне који желе да знају више, Речник појмова, Преглед градива и Галерија слика) по којима су се ученици кретали током часа. Боја слајдова је била прилагођена свакој наставној јединици и одређена типом станишта за групу животиња која се проучава у оквиру ње. Текст на слајдовима је праћен великим бројем слика на којима су појмови обележени на српском језику. Такође су ученици оцењивањем овог става изразили позитивно мишљење о заступљености различитих типова задатака (вишеструки избор – један одговор, уметање бројева, уметање израза, вишеструко уметање израза), чиме је у софтверу интеракција односно „повратна спрега“ у потпуности остварена. И остале високо вредноване тврдње (*Завршни тестови у лекцијама су ми били најзанимљивији део рада*, *Учење лекције која је подељена на више делова (информација) ми је било лакше*

него да учим целу лекцију одједном, Преписивање „Прегледа градива“ сваке лекције у свеску ми је помогло да одвојим битно од небитног, ...) указују на то да ученици прихватају све што им нуди програмирана настава биологије уз помоћ компјутера односно образовни софтвер са програмираним биолошким садржајем. Када је у питању најмање прихваћена тврдња *За коришћење компјутерског програма била ми је потребна помоћ наставника* (скална вредност 1,08), резултати из Табеле 16 показују способност великог број ученика (92,45%) да самостално користе образовни материјал који им је дат у електронском облику. Мали број ученика (6,60%) није сигуран да ли им је била потребна помоћ наставника, док њих 0,94% сматрају да им је она била потребна.

Да бисмо утврдили колико су ставови ученика Е групе о квалитету (дизајну, структури...) образовног софтвера утицали на њихово просечно постигнуће на финалном тесту, израчунат је коефицијент корелације за све појединачне тврдње и представљен у Табели 17.

Табела 17. Повезаност ставова ученика Е групе о квалитету образовног софтвера и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту

ТВРДЊЕ	Просечно постигнуће на финалном тесту (коефицијент корелације)
За коришћење компјутерског програма била ми је потребна помоћ наставника.	r= -0,201 p= 0,039*
Учење лекције која је подељена на више делова (информација) ми је било лакше него да учим целу лекцију одједном.	r= -0,110 p= 0,261
Волео сам задатке који су следили након сваке информације; брзо сам их и лако решавао.	r= 0,202 p= 0,038*
Изглед самог програма (дизајн, слике, типови задатака) ме је посебно подстицао на учење.	r= -0,081 p= 0,407
Завршни тестови у лекцијама су ми били најзанимљивији део рада.	r= -0,067 p= 0,494
„Занимљивости“ у оквиру сваке лекције сам редовно читао.	r= -0,042 p= 0,666
Слике приказане у „Галерији слика“ су ми помогле да боље разумем и научим градиво.	r= -0,104 p= 0,288
Преписивање „Прегледа градива“ сваке лекције у свеску ми је помогло да одвојим битно од небитног.	r= 0,075 p= 0,448

Sig. *p<0,05

Како су се сви ученици Е групе сложили са тврдњом *Било ми је лако да користим компјутерски програм*, јасно је да ова тврдња нема значајног утицаја на просечно постигнуће ученика на финалном тесту. Што се тиче осталих тврдњи, из Табеле 17 се види да су на просечно постигнуће ученика на финалном тесту статистички значајно утицали ставови две тврдње. Једна од њих је *За коришћење компјутерског програма била ми је потребна помоћ наставника* (r= -0,201, p= 0,039), а негативан предзнак коефицијента корелације објашњава чињеницу да су ученици којима је за коришћење софтвера била неопходна помоћ наставника остварили значајно нижи резултат од оних којима она није била потребна. Друга тврдња која је значајно утицала на постигнуће ученика је *Волео сам задатке који су следили након сваке информације; брзо сам их и лако решавао* (r= 0,202, p= 0,038). Тачније, ученици који су волели постепено

савладавање информација и којима решавање задатака иза сваке информације није представљало проблем су остварили значајно веће постигнуће на финалном тесту у односу на остале ученике. Сагледавајући резултате коефицијента корелације између ова два става ученика Е групе о квалитету образовног софтвера и њиховог постигнућа на финалном тесту, може се закључити да се у њиховом случају прихвата *подхипотеза Хб*: *Постоји статистички значајна разлика између ставова ученика Е групе о квалитету образовног софтвера коришћеног у току педагошког истраживања и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту.*

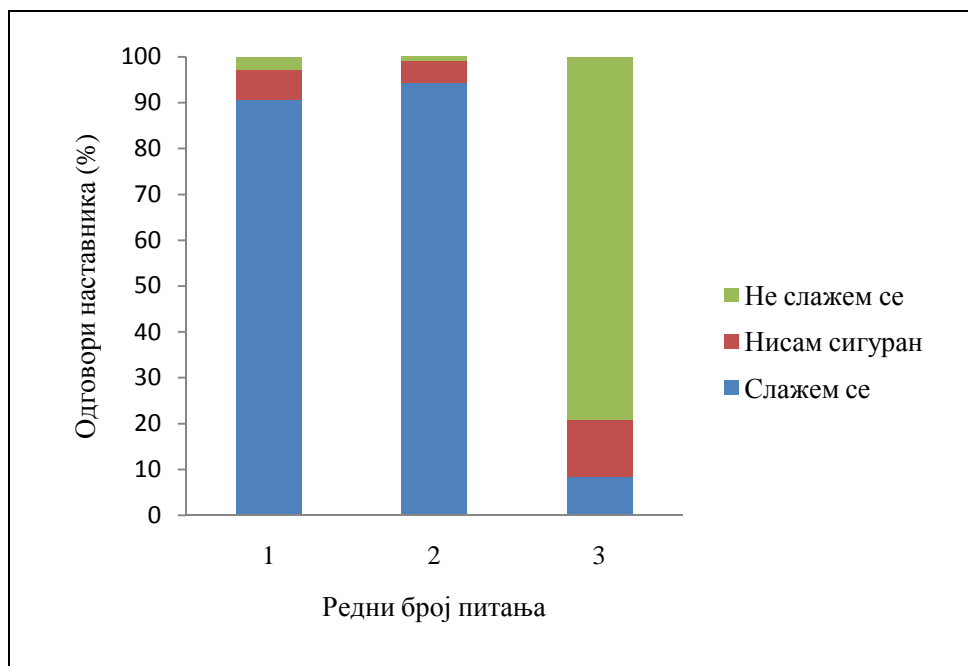
Што се тиче свих осталих тврдњи о квалитету образовног софтвера од стране ученика, оне нису статистички значајно утицале на њихово просечно постигнуће на финалном тесту, и у њиховом случају подхипотеза Хб се одбацује. Дакле, ученици који су високо вредновали поједине компоненте софтвера (дизајн, слике, типове задатака, завршне тестове, занимљивости, галерију слика, преглед градива) постигли су на финалном тесту и боље али и мало слабије резултате. Да је образовни софтвер *Хордати* испунио све критеријуме добро осмишљеног наставног софтвера, потврђује чињеница да су ученици Е групе који су га користили на часовима биологије остварили изузетно висок успех на финалном тесту знања (просечно 85,82 поена).

5.6.6. Ставови ученика Е групе о својој улози у иновативном моделу рада у настави биологије

Да би сазнали колико ученици прихватају своје ангажовање (самосталну активност) али и атмосферу на часовима биологије када се ново градиво из биологије реализује програмираном наставом уз помоћ компјутера, било им је постављено *питање бр. 8* чији су резултати дати у Табели 18 и на Графикону 11.

Табела 18. Ставови ученика Е групе о својој улози у иновативном моделу рада у настави биологије

Бр.	ТВРДЊЕ	AS	Слажем се (3)	Нисам сигуран (2)	Не слажем се (1)
1	На часовима биологије уз коришћење компјутера сам много опуштенији него на ранијим часовима биологије.	2,88	90,57%	6,60%	2,83%
2	Када учим биологију помоћу компјутера много сам активнији.	2,93	94,34%	4,72%	0,94%
3	Било ми је тешко да у току једног часа савладам све информације једне лекције.	1,29	8,49%	12,26%	79,25%



Графикон 11. Структура одговора ученика Е групе о својој улози у иновативном моделу рада у настави биологије

Резултати из Табеле 18 показују да је највише прихваћена тврдња од стране ученика Е групе (скална вредност 2,93) *Када учим биологију помоћу компјутера много сам активнији*. Чак 94,34% ученика се слаже са овом тврдњом, само 0,94% њих се не слаже, а 4,72% ученика нема изражен став о својој активности на часовима биологије који се реализују применом ПУПК. Следећа по прихваћености (скална вредност 2,88) је тврдња *На часовима биологије уз коришћење компјутера сам много опуштенији него на ранијим часовима биологије*, где се највећи број ученика (90,57%) у потпуности слаже са њом, 2,83% се не слаже а њих 6,60% нема став о томе. Најмање је прихваћена тврдња *Било ми је тешко да у току једног часа савладам све информације једне лекције* (скална вредност 1,29) и вероватно је високо вреднована од стране слабијих ученика (8,49%). Њих 79,25% се не слаже са тврдњом да им је било тешко да савладају све информације једне наставне јединице у току једног часа, док 12,26% ученика није изразило свој став, што значи да је он у реализацији појединих наставних јединица вероватно био позитиван а у обради неких других негативан.

Испитивањем значајности сваке ове појединачне варијабле на постигнуће ученика на финалном тесту добијени су резултати приказани у следећој Табели 19.

Табела 19. Повезаност ставова ученика Е групе о својој улози у иновативном моделу рада и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту

ТВРДЊЕ	Просечно постигнуће на финалном тесту (коефицијент корелације)
На часовима биологије уз коришћење компјутера сам много опуштенији него на ранијим часовима биологије.	r= -0,031 p= 0,750
Када учим биологију помоћу компјутера много сам активнији.	r= -0,065 p= 0,509
Било ми је тешко да у току једног часа савладам све информације једне лекције.	r= -0,374 p= 0,000*

Sig. *p<0,05

Из Табеле 19 се може закључити да је статистички значајна разлика остварена између тврдње *Било ми је тешко да у току једног часа савладам све информације једне лекције* и просечног постигнућа ученика Е групе на финалном тесту (r= -0,374, p= 0,000). Дакле, ученици који су се сложили са овом тврдњом имали су мање постигнуће на финалном тесту у односу на остале ученике, чиме је потврђена наша претпоставка да су слабији ученици високо вредновали ову тврдњу. У случају ове тврдње прихвата се *подхипотеза Х7 која гласи: Постоји статистички значајна разлика између ставова ученика Е групе о својој улози у иновативном моделу рада и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту.*

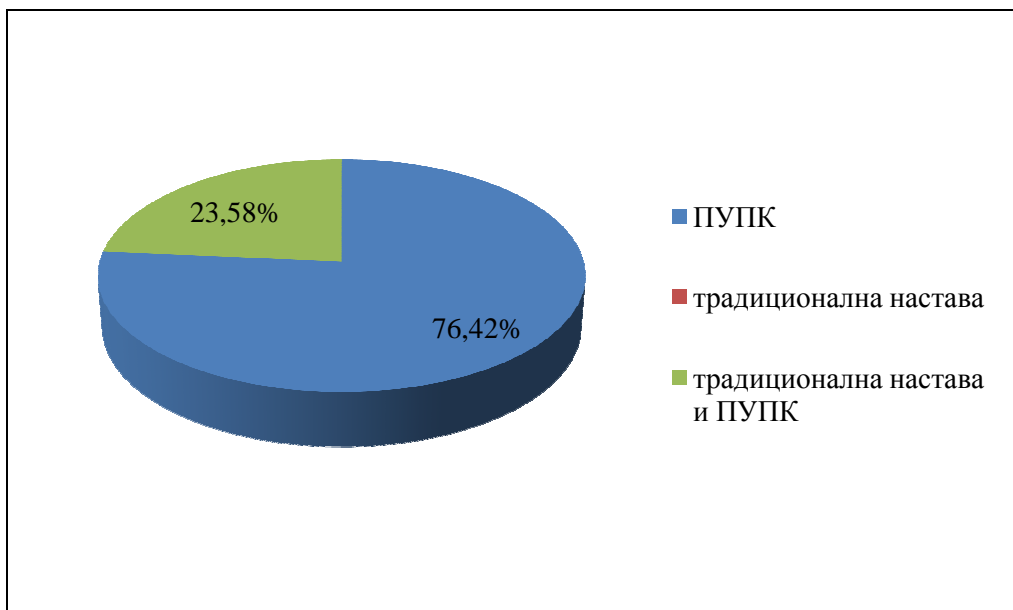
Позитивни ставови већине ученика на тврдњама: *На часовима биологије уз коришћење компјутера сам много опуштенији него на ранијим часовима биологије* и *Када учим биологију помоћу компјутера много сам активнији* нису значајно утицали на њихово постигнуће на финалном тесту, и у случају њих подхипотеза Х7 се одбацује. Високо вредновање ове две тврдње указују на чињеницу да ученици у савременој настави биологије желе да буду и активнији и опуштенији. Наши наставници морају променити став о томе да су они једини организатори и реализатори наставе. Због тога је неопходно обучити наставнике како да ставе ученике у центар наставне активности, у циљу веће ефикасности наставе биологије.

5.6.7. Ставови ученика Е групе о најлакшем начину учења биологије

Пошто су се ученици поред традиционалног учења упознали и са програмираним учењем уз помоћ компјутера (примењеног у току педагошког експеримента), интересовао нас је њихов став о најлакшем начину учења биологије. У питању бр. 9 од њих се тражило да одаберу модел наставе који им највише одговара за учење биологије. Резултати одговора ученика Е групе дати су у Табели 20 и на Графикону 12.

Табела 20. Одговори ученика Е групе о најлакшем начину учења биологије

Која врста наставе у школи ти омогућава да лакше учиш?	f (N)	%
програмирана настава уз помоћ компјутера	81	76,42
традиционална настава (када наставник излаже градиво монологом, дијалогом, уз помоћ креде, табле, графоскопа)	0	0,00
комбинација традиционалне наставе и програмиране наставе уз помоћ компјутера	25	23,58



Графикон 12. Одговори ученика Е групе о најлакшем начину учења биологије

Највећи број ученика (81 или 76,42%) сматра да је програмирана настава уз помоћ компјутера најлакши модел за учење биологије, док њих 25 (23,58%) сматра да је ипак боља комбинација традиционалне наставе и ПУПК. Ниједан ученик не сматра да је традиционална настава најпогоднији модел за учење биологије. Велики проценат ученика који су дали највећу предност само програмираној настави биологије уз помоћ компјутера је вероватно резултат њиховог одушевљења и заинтересованости за коришћење компјутера у школи али и адекватног софтвера као и биолошког садржаја који се могао у потпуности реализовати овим моделом наставе. И поред оваквих резултата неопходно је истаћи да ова два модела наставе (традиционална и ПУПК) не треба посматрати одвојено, већ као комбинацију оба приступа учењу биологије. Програмирано учење уз помоћ компјутера треба корисити као подршку традиционалном учењу, а не његовом потпуном искључивању. Савремена технологија треба да се користи као подршка наставном процесу, да га осавремени и учини интересантнијим. „Њене предности треба искористити у складу са све већим потребама и могућностима ученика, где се данас простор и време појављују као ограничавајући фактори“ (<http://www.link-elearning.com/site/>).

Да ли су ставови ученика Е групе о најлакшем моделу учења биологије утицали на њихово постигнуће на финалном тесту? С обзиром да ниједан ученик није одговорио „традиционална настава“, повезаност ставова ученика за преостале две варијабле (програмирана настава уз помоћ компјутера и комбинација традиционалне и ПУПК) и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту тестирана је t – тестом (Табела 21).

Табела 21. Повезаност ставова ученика о најлакшем моделу учења биологије и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту

	Која врста наставе у школи ти омогућава да лакше учиш биологију?	N	AS	SD	SE	Значајност разлике
Просечно постигнуће на финалном тесту	комбинација традиционалне наставе и наставе уз помоћ компјутера	25	87,58	9,325	1,903	t (104) = 0,945, p= 0,347, η= 0,121
	настава уз помоћ компјутера	81	85,41	10,071	1,119	

На основу приказаних резултата у Табели 21 види се да ставови ученика о било ком од ова два модела наставе (комбинацији традиционалне наставе и програмиране наставе уз помоћ компјутера или искључиво ПУПК) нису значајно утицали на њихово просечно постигнуће на финалном тесту. Дакле, ученици који су остварили највећи успех на финалном тесту али и они са мањим успехом изражавају позитивно мишљење о увођењу компјутера и образовних софтвера у наставни процес биологије, јер су, како смо видели, у потпуности спремни и оспособљени за њихово коришћење. Овако добијени резултати одбацују *подхипотезу Х8 која гласи: Постоји статистички значајна разлика између ставова ученика Е групе о најлакшем моделу учења биологије и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту.*

5.6.8. Позитивна и негативна мишљења ученика о реализацији наставне подтеме Хордати програмираном наставом уз помоћ компјутера

У оквиру последња три питања из анкете, од ученика је тражено да наведу оно шта им се највише допало (*питање бр. 10*), односно шта им се није допало (*питање бр. 11*) током реализованих часова биологије на којима су садржаји наставне подтеме Хордати обрађени програмираном наставом уз помоћ компјутера. Такође се од њих захтевало да изнесу своје предлоге за лакше и занимљивије учење биологије (*питање бр. 12*). Одговоре ученика, како позитивне тако и негативне, као и њихове предлоге за лакше и занимљивије учење биологије дајемо у изворном облику јер они најјасније и најпотпуније изражавају њихове ставове.

Позитивна мишљења ученика о ПУПК у настави биологије

Готово сви ученици Е групе су изразили позитиван став о примени ПУПК у настави биологије дајући следећа објашњења:

- „Све је било занимљивије, лакше сам учила уз помоћ компјутера. Велики број слика ми је омогућио боље упознавање животиња.“
- „Више смо научили о животињама помоћу компјутера.“
- „Допало ми се како постепено учимо лекцију део по део. Иза сваке информације су задаци и тако ми је било много лакше да учим.“
- „Све ми се допало јер волим да користим компјутер. Учење на овај начин је много занимљивије.“
- „Лакше учим, све ми је објашњено, а на завршном тесту проверим своје знање.“
- „Много је лакше научити градиво када се учи преко компјутера. Волела бих да сви наставници раде на овај начин.“

- „Волела бих да је све ово дуже трајало.“
- „Може се лепо и лако научити биологија.“
- „Преко компјутера много више научим. Све ми се свидело. Све што сам хтела да научим, научила сам.“
- „Много ми је лакше и забавније него учење из књиге. Дисекција рибе је била јако интересантна.“
- „У софтверу је боље објашњено него у књизи и зато ми је било лакше да учим и разумем градиво које прочитам преко компјутера.“
- „Допало ми се начин рада помоћу софтвера, јасан текст, пуно слика, пуно задатака, занимљивости и то што сам могао проверити своје знање после сваке лекције. Лакше сам учио него на ранијим часовима. Била ми је занимљива и дисекција рибе.“
- „Све ми се допало јер је било интересантно. Волела бих да се и у 7. и 8. разреду настави овакав вид учења. Била ми је занимљива и дисекција рибе. Наставница нам је показала и објаснила како ћемо урадити вежбу, а затим смо сами урадили вежбу и показали своје знање попуњавајући наставни листић.“
- „Мање сам учио а брже запамтио.“
- „Пре и нисам баш знао биологију, а сада сам је заволео и много напредовао.“
- „Лакше се учи и боље памти. Када учимо на занимљив начин све је забавније и лепше.“
- „Допало ми се што смо радили у миру и није нам нико сметао.“
- „Све ми се допало јер је било ново и занимљиво. Захваљујући овом начину рада заволела сам биологију и много ми је било лакше да учим.“
- „Једва сам чекала часове биологије. Постала ми је омиљен предмет.“
- „Допало ми се то што смо уз нови и занимљив начин учили нешто што нам, можда, и не би било занимљиво.“
- „Највише ми се свидело што је сваки систем органа код свих животиња појединачно објашњен. У књизи је све конфузно објашњено.“

Изнети ставови већине ученика Е групе јасно указују на њихово одобравање и прихватање новог модела рада (програмираног учења уз помоћ компјутера) у настави биологије, који их активира и подстиче на самосталан рад и учење.

Негативна мишљења ученика о ПУПК у настави биологије

Чак и у одговору на питање *Шта ти се није свидело током реализације наставе биологије програмираном наставом уз помоћ компјутера?*, ученици су често давали одговоре да им се овакав начин рада допада и кратко понављали да им се све свидело, чиме су желели да искажу своје одушевљење и прихватање компјутера и образовног софтвера на часовима биологије.

Оно што се ученицима није свидело садржано је у следећим примедбама:

- „У почетку ми је било тешко да радим и учим помоћу компјутера, али касније сам научила и до краја ми је све било лакше.“
- „Нисам имала компјутер код куће за време овакве наставе па ми је било теже да све добро савладам.“
- „Биле су честе провере знања. Напорним радом смо добијали добре оцене.“
- „Градиво је било обимно.“
- „Није ми се свидело јер компјутери зраче.“
- „Било је напорно учити за сваки час ново градиво.“
- „Нису ми се свидели чести контролни задаци.“

- „Све ми се свидело, али ми се не свиђа што се неће наставити овакав начин рада и на даље.“

Негативни одговори неколицине ученика могу да се објасне њиховим тежим прихватањем иновација, несигурношћу у постизању успеха у реализацији постављених задатака, одсуством мотивације и интересовања за сазнавањем новог градива, као и стеченим навикама да наставник испредаје наставно градиво традиционалним методама рада (најчешће уз помоћ креде и табле), што је, нажалост, још увек доминантно у нашим школама, или како наводи Шишовић (2000) ... „не могу се преко ноћи променити навике и стилови учења.“ Примена различитих иновативних модела рада у настави биологије треба да буде уобичајена пракса како би ученици могли да забораве навике традиционалног учења.

Предлози ученика за лакше и занимљивије учење биологије

Већина ученика је на постављено питање о предлозима за лакше и занимљивије учење биологије кратко одговорила: „Да се настави овакав начин рада“, „Овај начин рада је одличан“, „Не треба ништа мењати“, „Настава помоћу компјутера је веома добра“.

Остали предлози ученика су следећи:

- „Толико ми се свидео овај начин обраде садржаја да бих хтео да се он настави и при обради других тема из биологије.“
- „Јако ми се свидео софтвер уз помоћ кога смо учили биологију и волео бих да их више користимо у школи и из осталих предмета.“
- „Задовољна сам оваквим начином рада, волела бих да се он примењује и у другим предметима.“
- „Мислим да би било још боље да смо учили у пару јер би тако било лепше и занимљивије.“
- „Да се смањи обим градива из биологије а да се повећа број експеримената и вежби.“
- „Волела бих да што више сами изводимо вежбе и учимо преко компјутера јер су предавања наставника досадна.“

На основу анализе свих резултата анкете за ученике Е групе, приказаних бројем ученика, процентом, аритметичком средином, коефицијентом корелације, t тестом као и на основу одговора ученика на питања отвореног типа, лако смо сагледали однос позитивних и негативних мишљења ученика према примењеном иновативном моделу рада и извели закључак да је највећи број ученика схватио суштину и значај програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера и поред њених повећаних захтева. Ученици не желе више да имају улогу пасивних посматрача у образовно-васпитном процесу, већ у потпуности прихватају улогу активних и самосталних учесника у настави, желе да уче корак по корак, самостално и сопственим темпом, да изводе експерименте и имају могућност сталне и правовремене контроле која ће их мотивисати за даљи рад и напредак. Овим закључком је потврђена *подхипотеза Х9: Ученици Е групе ће генерално имати позитивне ставове о примени ПУПК у настави биологије изражавањем њихове велике заинтересованости и мотивисаности за учење биологије помоћу компјутера.*

Како је цитирано у Serin (2011), о утицају ПУПК на ставове ученика бавили су се многи истраживачи у области различитих природних наука: Olgun (2006) је у свом раду под називом *Ефикасност програмиране наставе уз помоћ компјутера на постигнуће ученика 6. разреда основне школе и њихову мотивацију према Науци* показао да је ПУПК позитивно утицала како на постигнуће ученика тако и на њихов став према наставном предмету Наука, у којој су интегрисани садржаји из биологије, географије, физике и хемије; Demirer (2006) је у свом раду под називом *Ефикасност програмиране наставе уз*

помоћ компјутера и традиционалне наставе на постигнуће ученика, њихов став према Науци и ретенцију знања ученика такође утврдио да је ПУПК значајно позитивно утицала на став ученика према учењу Науке; Tekmen (2006) је у свом истраживању изложеном у раду под називом *Ефикасност програмиране наставе уз помоћ компјутера у настави физике у 9. разреду на постигнуће ученика, њихов став према физици и ретенцију знања ученика* утврдио да је ефекат ПУПК на став ученика о учењу физике био значајно већи у односу на традиционални модел рада; Pektaş (2008) је у свом раду под називом *Ефекти конструктивистичког модела рада и програмиране наставе уз помоћ компјутера на постигнуће и ставове ученика према биологији* показао да се став ученика експерименталне (ПУПК) групе и контролне (конструктивистичке) групе према биологији значајно разликовао, и испољен је у позитивном смеру код ученика Е групе; Tavukcu (2008) је у својој студији под називом *Ефекат програмиране наставе уз помоћ компјутера у Науци на постигнуће ученика, развој научних вештина и коришћење компјутера* утврдила да је ПУПК позитивно утицала на однос ученика према компјутеру и Науци; Pilli (2008) је у својој студији под називом *Ефекат програмиране наставе уз помоћ компјутера на постигнуће, ставове и ретенцију знања ученика 4. разреда из математике* установила да постоји значајна разлика у ставовима ученика према учењу математике, у корист Е (ПУПК) групе.

Наши резултати истраживања се слажу са резултатима истраживања поменутих аутора, што потврђује остварена разлика у постигнућу између ученика Е и К групе на финалном тесту знања у корист експерименталне групе, која је статистички значајна ($t=11,92 > 1,96$). На основу тога можемо да закључимо да самостална активност ученика на часовима биологије, постепено учење наставних садржаја тј. учење корак по корак, стална повратна информација о усвајању градива, рад на компјутеру, извођење експерименталних вежби, опуштенија атмосфера на часу, су предуслови за добру мотивацију ученика а самим тим и њихово високо постигнуће у настави биологије. Овим закључком одбацује се нулта хипотеза а *прихвата алтернативна хипотеза која гласи: Примена програмиране наставе уз помоћ компјутера у реализацији наставне подтеме Хордати у 6. разреду, код експерименталне групе ученика ће имати статистички значајан утицај на повећање њихове укупне ефикасности у настави биологије.*

5.7. Анализа анкете за наставнике биологије о примени и значају програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера

С обзиром на значај улоге наставника у образовању, потребно је систематски пратити и анализирати ставове и мишљења наставника према предмету који предају и из њиховог угла упознати контекст у којем ученици стичу знања. Иако шири контекст у коме се учење одвија зависи од образовног система и односа друштвене заједнице према школи, ипак је процес учења првенствено под непосредним утицајем вођења од стране наставника, а карактеристике наставе у највећој мери зависе од самог наставника. Модели рада које наставници примењују у настави одређују начин на који ученици уче биологију и квалитет знања који усвајају (постигу). Наставници структурирају градиво и ток часа, излажу наставне садржаје, бирају активности у настави и прате развој разумевања и усвајања биолошких појмова и процеса које ученици уче. Наставници могу пружити помоћ ученицима у коришћењу технологије за истраживање биолошких појава, анализирати рад ученика да би се исправиле грешке и превазишли недостаци наставе, али и подстицати развијање позитивних ставова према биологији. Када се говори о квалитету образовања, односно о захтевима који су неопходни да би се његов квалитет повећао, то се у највећој мери односи на наставнике, односно на потребу њиховог

сталног стручног и дидактичко-методичког усавршавања. Од тога колико ће наставници успети да одговоре тим захтевима зависиће и квалитет наставе њиховог предмета, а самим тим и постигнуће ученика којима предају. Од наставника се више не тражи да буде само преносилац знања. „Наставничке компетенције су редефинисане и од њега се тражи: употреба и развој професионалних знања у функцији стварања стимулативних ситуација за учење; комуникација и интеракција са ученицима, родитељима и колегама; преузимање одговорности за планирање, програмирање и управљање наставом и учењем; праћење напредовања ученика и планирање и вредновање сопственог рада и континуираног професионалног усавршавања“ (Мирков и Студен, 2005). У томе се огледа значај мишљења наставника о свакодневной наставној пракси као и примени иновативних модела рада у непосредном наставном процесу.

Полазећи од претпоставке да компјутери као и програмирана настава биологије уз помоћ компјутера треба да имају своје место у нашем образовном систему, с обзиром на бројна истраживања која недвосмислено потврђују њене вредности, спроведена је анкета за наставнике биологије како бисмо се упознали са начином њиховог наставног рада и уверили се у њихову спремност да прихвате овакав иновативан модел учења у настави биологије у основној школи. Анкета је реализована током 2010. године, на узорку од 54 наставника биологије из 11 основних школа у Републици Србији. Садржала је питања затвореног типа (укупно 10), отвореног типа (1) и Ликертове скале ставова (4).

Анализом ставова и мишљења наставника биологије о значају и примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера, посебно у реализацији наставне подтеме Хордати у 6. разреду основне школе реализован је *осми задатак* овог истраживања. Овај задатак истраживања је остварен анализом одговора наставника на питања из анкете, која су се односила на:

1. Испитивање структуре узорка с обзиром на битне карактеристике испитаника тј. наставника биологије основне школе (године живота и године радног искуства).
2. Утврђивање заинтересованости ученика за наставу биологије од стране анкетираних наставника биологије.
3. Утврђивање разноврсности примене наставних облика у настави биологије.
4. Испитивање ставова наставника о значају програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије, с обзиром на: могућност његове примене у њиховој школи, брзину усвајања биолошког знања, квалитет и квантитет стеченог знања, трајност и применљивост биолошког знања, заинтересованост и мотивисаност ученика за усвајање знања, степен самосталности и индивидуализације наставе у процесу учења, ослобађање страха и фрустрација ученика, одговорност ученика за резултате властитог рада (учења), ефикасност праћења и објективност вредновања и оцењивања ученика.
5. Испитивање степена опремљености кабинета за биологију наставним помагалима и средствима и разноврсности њихове примене у настави биологије.
6. Испитивање степена оспособљености наставника биологије за коришћење наставних помагала и средстава у наставном раду.
7. Сагледавање стручног усавршавања наставника у области примене компјутера у настави биологије.
8. Испитивање мотивисаности наставника за коришћење нових информационих технологија у наставном процесу.
9. Испитивање ставова наставника о начину приказа наставне подтеме Хордати у уџбенику биологије за 6. разреду и могућој реализацији ових садржаја

применом образовног софтвера који је направљен по моделу програмиране наставе уз помоћ компјутера.

10. Давање предлога наставника биологије за лакше и занимљивије учење биологије.

У оквиру анализе одговора на постављена питања из анкете, направљена је и корелација (веза) између појединих контекстуалних варијабли наставника (година живота, година радног искуства, коришћења наставних помагала и средстава у настави биологије, њихове оспособљености за примену савремених наставних средстава, похађања семинара о примени компјутера...) и њиховог општег става о примени ПУПК у настави биологије, чиме је реализован *девети задатак* педагошког истраживања.

С обзиром да у нашој земљи за сада ниједан публикован образовни софтвер за наставу биологије није направљен по моделу програмиране наставе уз помоћ компјутера, наставници су пре одговора на питања из анкете имали могућност да се упознају са изгледом и радом образовног софтвера који је коришћен за потребе овог експерименталног истраживања. Да би се детаљније сагледали ставови наставника о свим наведеним критеријумима, свако питање из анкете ће у оквиру своје категорије бити посебно анализирано.

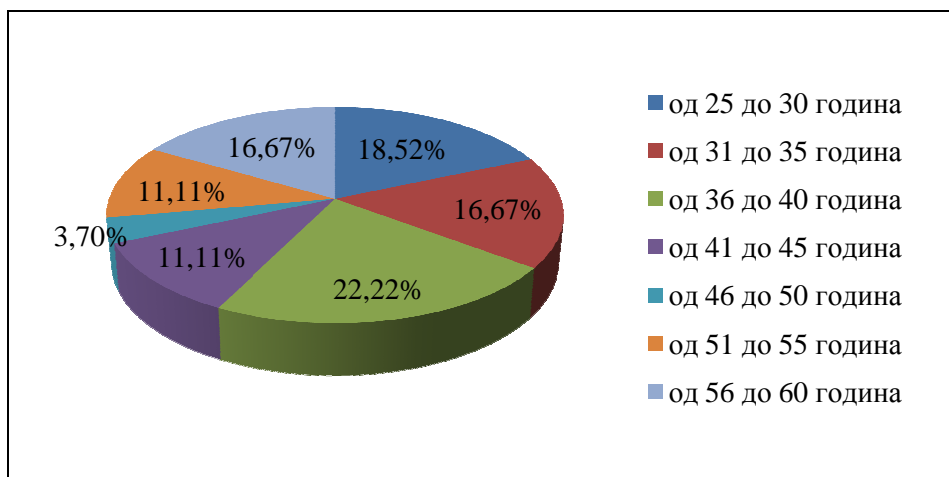
Статистичка обрада података добијених из анкете за наставнике биологије основне школе извршена је уз коришћење статистичког пакета SPSS 14.0.

5.7.1. Основне карактеристике анкетираних наставника биологије

Питања бр. 1 и 2 у анкети за наставнике биологије су била затвореног типа и односила су се на основне показатеље структуре узорка: године живота испитаника (Табела 22 и Графикон 13) и године радног искуства у настави (Табела 23 и Графикон 14).

Табела 22. Старосна структура наставника биологије

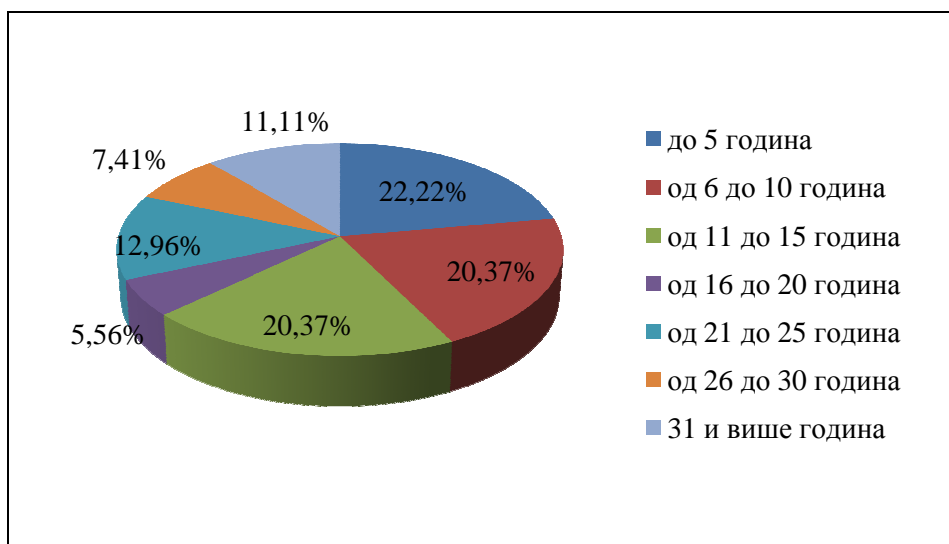
Године живота испитаника:	f (N)	%
од 25 до 30 година	10	18,52
од 31 до 35 година	9	16,67
од 36 до 40 година	12	22,22
од 41 до 45 година	6	11,11
од 46 до 50 година	2	3,70
од 51 до 55 година	6	11,11
од 56 до 60 година	9	16,67



Графикон 13. Старосна структура наставника биологије

Табела 23. Године радног искуства наставника у настави биологије

Радни стаж у настави:	f (N)	%
до 5 година	12	22,22
од 6 до 10 година	11	20,37
од 11 до 15 година	11	20,37
од 16 до 20 година	3	5,56
од 21 до 25 година	7	12,96
од 26 до 30 година	4	7,41
31 и више година	6	11,11



Графикон 14. Године радног искуства наставника у настави биологије

На основу приказаних података у Табелама 22 и 23 и Графиконима 13 и 14, може се закључити да је узорком обухваћена већином млађа генерација наставника биологије и по годинама живота и по годинама радног стажа. Како је циљ анкете био да се испитају ставови наставника о примени ПУПК у настави биологије, оваквом структуром узорка је обезбеђена објективност добијених података и могућност извођења валидних и поузданих закључака о истраживаним појавама.

5.7.2. Заинтересованост ученика за наставу биологије

Заинтересованост и мотивација ученика за упознавање природних појава у настави биологије су важни предиктори квалитета знања а самим тим и њиховог постигнућа у настави биологије. На часовима биологије, држање пажње ученика и повећање њихове заинтересованости се може остварити:

- сталним присуством занимљивости из различитих области биологије, при чему их прикупљају како наставник тако и сами ученици;
- увођењем савремених интерактивних модела рада као што је програмирана настава уз помоћ компјутера, проблемска настава, учење путем откривања;
- увођењем разноврсних облика рада: индивидуалног, групног или рада у паровима који интензивирају наставни процес биологије;
- коришћењем савремених наставних помагала и средстава као што су компјутер, образовни софтвери и мултимедијалне презентације;
- подстицањем и упућивањем ученика на читање научно популарне биолошке литературе (као што су биолошки атласи, енциклопедије, научни радови).

„Повећање активности ученика у наставном процесу биологије уз уважавање њихових интересовања, инсистирање на самосталном раду, развијање практичних способности и примене знања, значајно доприносе заинтересованости ученика за нова сазнања у области биологије“ (<http://www.scribd.com/doc/42008024/>).

Да би сазнали колико су ученици анкетираних наставника заинтересовани за наставу биологије, постављено им је питање бр. 3 које је било затвореног типа које је гласило *Колико су по Вашем мишљењу ваши ученици заинтересовани за наставу биологије?*. Одговори наставника на ово питање дати су у Табели 24.

Табела 24. Заинтересованост ученика за наставу биологије

Колико су по Вашем мишљењу ваши ученици заинтересовани за наставу биологије?	f (N)	%
веома су заинтересовани	24	44,44
осредње су заинтересовани	30	55,56
уопште нису заинтересовани	0	0,00

Највећи број наставника (30 или 55,56%) је одговорио да су његови ученици осредње заинтересовани за наставу биологије, док је њих 24 (44,44%) одговорило да су његови ученици веома заинтересовани за биологију. Нема наставника биологије који сматра да његови ученици уопште нису заинтересовани за наставу биологије. Како мотивација и интересовање ученика за учење зависи великим делом од личности наставника, ови резултати нам указују да су узорком одабрани наставници који показују довољну спремност за интересантно у презентовање биолошких садржаја.

5.7.3. Разноврсност примене наставних облика у настави биологије

Дидактичко-методички организована настава је настава која подстиче развој ученика и која је организована на тај начин да не доводи до оптерећености ученика односно не доводи до његовог неуспеха.

Пракса показује да се у основним школама у Републици Србији најчешће користи фронтални, нешто ређе индивидуални, а најређе групни облик рада и рад у паровима, а разлог за то је једноставан начин фронталног извођења наставе

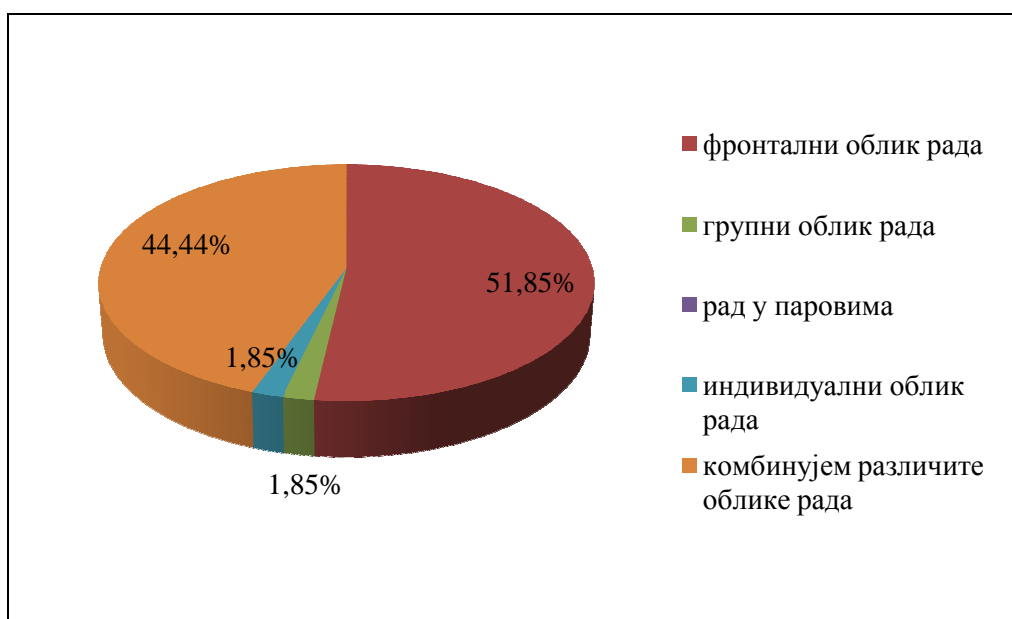
(<http://www.scribd.com/doc/70520850/>). Међутим, фронтални облик наставног рада подразумева потпуну једнакост услова учења за све ученике што успорава процес усвајања и стицања знања и пасивизира ученике. У традиционалној настави наставник више води рачуна о наставном градиву јер га на то обавезује програм а мање води рачуна о ученику који то градиво учи. Да би наставни садржаји неког предмета изазвали заинтересованост код ученика они треба да буду што више прилагођени њиховим индивидуалним способностима, могућностима и интересовањима. Оно градиво које је праћено интересовањима ученика лакше се учи, боље и дуже памти. „Код ученика треба више употребљавати оне облике наставног рада који омогућавају индивидуализацију, самосталност и активност свих ученика“ (Вучић, 2005). Облик рада при коме се уважавају и поштују разлике међу ученицима, максимално развијају њихове способности према индивидуалном темпу и склоностима је индивидуални облик рада. Он је уједно и најпогоднији за примену у раду са компјутером „чије коришћење у настави доприноси модернизацији наставе и унапређивању наставног процеса“ (Милановић и Милосављевић, 2007).

Да би сазнали који облик рада у настави биологије је најзаступљенији код анкетираних наставника, постављено им је питање бр. 4 чији су одговори представљени у Табели 25.

Табела 25. Заступљеност различитих облика рада у настави биологије

Који облик рада најчешће користите у настави биологије?	f (N)	%
фронтални облик рада	28	51,85
групни облик рада	1	1,85
рад у паровима	0	0,00
индивидуални облик рада	1	1,85
комбинујем различите облике рада	24	44,44

У циљу јасније прегледности најзаступљенијег облика рада у настави биологије, резултати из Табеле 25 су дати и на Графикону 15.



Графикон 15. Одговори наставника основне школе о најчешће коришћеном облику рада у настави биологије

Одговори наставника показују да је на часовима биологије најзаступљенији фронтални облик рада. Овај облик рада најчешће примењује чак 28 анкетираних наставника (51,85%). Такође је велики број наставника који комбинују различите облике рада у настави биологије (24 или 44,44%). Само један наставник (1,85%) у свом раду најчешће користи групни као и индивидуални облик рада, док ниједан наставник не реализује биолошке садржаје радом у паровима. Тиме су одговори свих анкетираних наставника биологије у потпуности сагласни и са одговорима ученика Е групе да је најзаступљенији облик рада у настави биологије фронтални, затим мање су заступљени групни облик рада и рад у паровима док је најмање коришћен индивидуални (самостални) рад ученика.

Имајући у виду да је „велики број ученика у Републици Србији потпуно оспособљен за праћење наставе уз помоћ компјутера...” (Милановић и Милосављевић, 2007), потребно је увести више индивидуалног облика рада уз коришћење компјутера, ради побољшања квалитета наставе. Поред тога, неопходно је обезбедити довољан број компјутера у нашим школама али и квалитетних образовних софтвера на српском језику и матерњем језику етничких заједница, како би ученици могли самостално надограђивати своје знање у школи и ван ње.

5.7.4. Ставови наставника биологије о значају програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера

Један од основних услова прихватања свих промена у животу појединца, па тако и увођења иновативних модела рада у наставу, заснован је на усклађености промена са ставовима појединца. Такав закључак произилази из природе става, који има сазнајну, афективну и вољну компоненту и који према томе детерминише однос појединца према објектима, процесима и појавама у непосредном окружењу (Мандић, 2003).

Полазећи од таквих сазнања очекујемо да степен слагања или неслагања са неком појавом може имати значајне импликације и на целокупан однос појединца према тој појави. То, другим речима, значи да општи однос наставника према ПУПК може бити исказан као степен прихватања или неприхватања оваквог модела рада, али тај општи однос може значајно утицати и на његово практично ангажовање у примењивању ПУПК у настави биологије.

За те потребе у *питању бр. 5* је конструисана петостепена Ликертова сумациона скала за испитивање ставова наставника о иновативном моделу рада (ПУПК у настави биологије). Скала ставова је имала 20 ставки, од којих је 13 формулисано као позитивно, а 7 као негативно. Одговори на ставкама су бодовани од 5 (максимално прихватање) до 1 (потпуно неприхватање). Дакле, већи индивидуални резултати на скали показују позитивнији однос према значају ПУПК у настави биологије, а мањи на негативнији однос. Дистрибуција резултата за сваку поједину особину програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије приказана је у Табели 26.

Табела 26. Ставови наставника према иновативном моделу рада у настави биологије

Бр.	ТВРДЊЕ	AS	Потпуно се слажем (5)	Углавном се слажем (4)	Нисам сигуран (3)	Углавном се не слажем (2)	Уопште се не слажем (1)
1	Волео/ла бих да у својој школи имам више могућности за примену програмираног учења уз помоћ компјутера (ПУПК) у настави биологије.	4,65	68,52%	27,78%	3,70%	0,00%	0,00%
2	Не бих примењивао/ла ПУПК у настави биологије.	1,44	0,00%	3,70%	9,26%	14,81%	72,22%
3	ПУПК у настави биологије омогућује лакше и брже схватање и усвајање биолошких знања него класично учење.	4,20	40,74%	44,44%	11,11%	1,85%	1,85%
4	Чини ми се да би од примене ПУПК у настави биологије било више штете него користи.	1,70	3,70%	0,00%	18,52%	18,52%	59,26%
5	ПУПК у настави биологије омогућује већи квалитет и квантитет биолошких знања.	4,00	20,37%	59,26%	20,37%	0,00%	0,00%
6	ПУПК у настави биологије доприноси већој трајности и примени стечених знања, него уобичајени начин учења.	3,96	18,52%	59,26%	22,22%	0,00%	0,00%
7	Корисније је ученицима држати класична предавања него губити време бавећи се припремом програмираног материјала за наставу биологије.	2,02	3,70%	11,11%	9,26%	35,19%	40,74%
8	ПУПК у настави биологије омогућује већу самосталност у раду ученика и већу мисаону активност у настави него класичан начин учења.	4,19	40,74%	40,74%	14,81%	3,70%	0,00%
9	ПУПК у настави биологије може бити интересантнији начин учења у односу на класичан приступ у настави.	4,35	42,59%	50,00%	7,41%	0,00%	0,00%
10	Примена ПУПК у настави биологије спутава креативност наставника.	1,83	0,00%	7,41%	14,81%	31,48%	46,30%
11	ПУПК у настави биологије обезбеђује већу пажњу и дисциплинованост ученика у настави, него класичан начин учења.	4,00	29,63%	48,15%	18,52%	3,70%	0,00%
12	ПУПК у настави биологије обезбеђује већу динамичност наставе биологије, него уобичајени начин учења.	3,96	24,07%	57,41%	12,96%	1,85%	3,70%
13	ПУПК у настави биологије омогућује већи степен	4,28	37,04%	53,70%	9,26%	0,00%	0,00%

	индивидуализације наставе него класично учење.						
14	ПУПК у настави биологије може да доведе до „осиромашења“ односа наставник-ученик, јер се смањује учесталост контаката између наставника и ученика.	2,46	3,70%	18,52%	18,52%	38,89%	20,37%
15	ПУПК у настави биологије омогућује опуштенију атмосферу на часу, јер су ученици више мотивисана за учење (рад).	3,89	24,07%	50,00%	20,37%	1,85%	3,70%
16	ПУПК у настави биологије омогућује ефикасније праћење и објективније оцењивање рада ученика.	3,46	20,37%	22,22%	44,44%	9,26%	3,70%
17	ПУПК у настави биологије за разлику од традиционалног начина учења омогућује бољу (већу) контролу ученика над сопственим напредовањем.	3,94	27,78%	50,00%	14,81%	3,70%	3,70%
18	ПУПК у настави биологије захтева већу одговорност ученика за резултате властитог рада и напредовања у учењу.	3,81	24,07%	50,00%	14,81%	5,56%	5,56%
19	Наша настава је добра и без примене компјутера.	2,20	1,85%	14,81%	12,96%	42,59%	27,78%
20	Не постоји ниједан ваљан разлог због којег би наставнике требало убеђивати да примењују компјутер у настави.	1,52	0,00%	1,85%	7,41%	31,48%	59,26%

Анализа презентованих резултата (Табела 26) показује да наставници биологије исказују позитиван општи однос према програмираном учењу биологије уз помоћ компјутера, али и позитиван однос према његовој примени у настави биологије. Такве констатације потврђују добијене скалне вредности, на основу којих се може закључивати о степену прихваћености појединих тврдњи у скали.

Највише прихваћена тврдња *Волео/ла бих да у својој школи имам више могућности за примену програмираног учења уз помоћ компјутера (ПУПК) у настави биологије* (скална вредност или просек прихваћености 4,65) показује изразиту спремност наставника да прихвате и примењују програмирано учење уз помоћ компјутера у настави биологије. Ову тврдњу је прихватило 96,30% наставника од чега је чак 68,52% њих са изразитим интензитетом. Тек незнатан број наставника (њих 3,70%) је неопредељен што може бити и позитиван и негативан став. Сасвим је разумљиво да одређен број наставника нема искуства са тим моделом учења па се о њему и није могао афирмативно изјаснити. Негативан став на ову тврдњу није исказао ниједан наставник.

Друга у рангу прихваћених тврдњи (скална вредност 4,35) *ПУПК у настави биологије може бити интересантнији начин учења у односу на класичан приступ у настави*, показује да 42,59% наставника има потпуно позитиван став о ПУПК с обзиром на заинтересованост и мотивисаност ученика за учење биологије применом програмираног учења уз помоћ компјутера а 50,00% такође позитивно вреднује ту особину програмираног учења уз помоћ компјутера али интензитетом *углавном се*

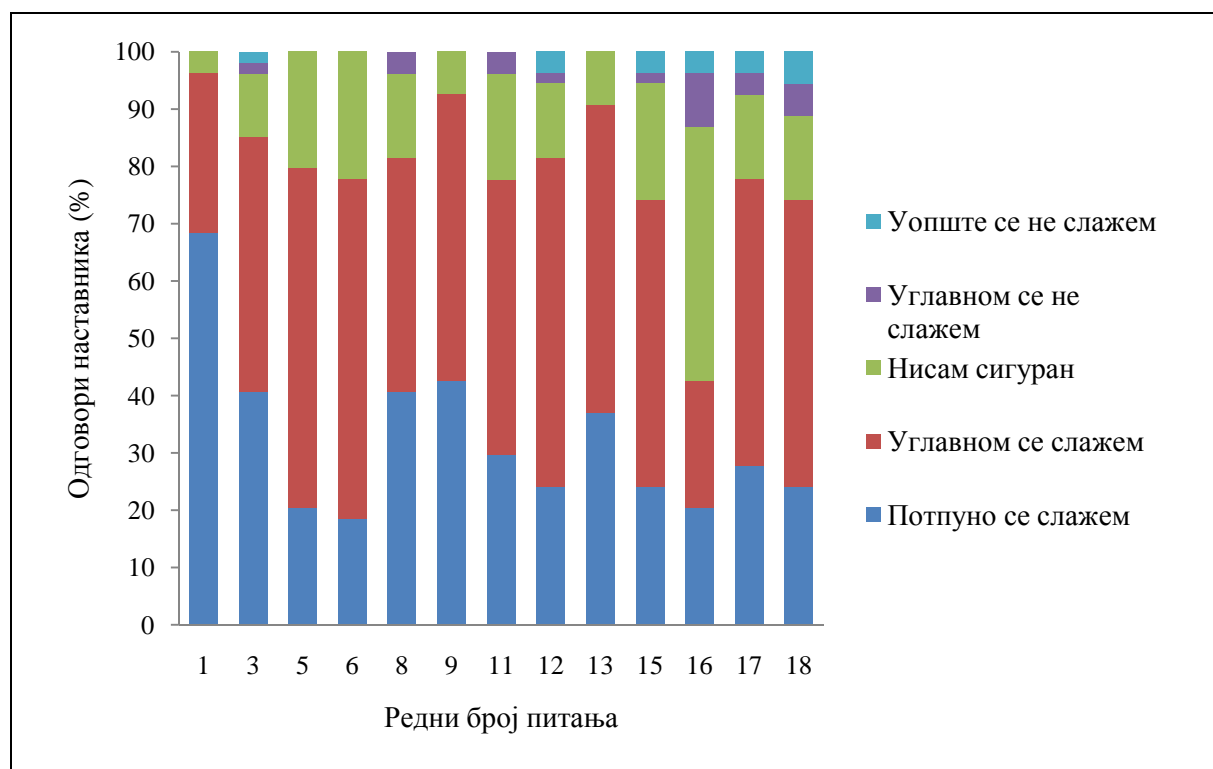
слажем. Само 7,41% наставника нема одређен став, док ниједан наставник нема негативан или потпуно негативан став о овој особи.

Трећа у рангу прихваћених тврдњи (скална вредност 4,28) ПУПК у настави биологије омогућује већи степен индивидуализације наставе него класично учење, показује да чак 90,74% наставника основне школе има позитивно (потпуно или углавном позитивно) мишљење о програмираном учењу уз помоћ компјутера с обзиром на већи степен индивидуализације ученика у настави биологије, док је мали број оних наставника (9,26%) који немају коначан став о томе.

Најмање су прихваћене негативне тврдње о програмираном учењу биологије уз помоћ компјутера. Прва по степену неприхваћености је тврдња *Не бих примењивао/ла ПУПК у настави биологије*, чија је скална вредност 1,44, коју не прихвата 87,03% наставника, од чега чак 72,22% њих интензитетом *уопште се не слажем*, а прихвата само 3,70% наставника интензитетом *углавном се слажем*. Ниједан наставник нема изразито позитиван став о овој тврдњи док је 9,26% њих са неизраженим ставом.

Следећа по степену неприхваћености је тврдња *Не постоји ниједан ваљан разлог због којег би наставнике требало убеђивати да примењују компјутер у настави* (скална вредност 1,52) коју не прихвата 90,74% наставника, а углавном прихвата само 1,85% док је колебљивих 7,41% наставника. Овакав добијен резултат показује да највећи број наставника позитивно оцењује употребу савремених наставних средстава као што је компјутер у реализацији наставног процеса.

Ради боље прегледности ставова наставника о значају ПУПК у настави биологије, резултати из Табеле 26 приказани су и на Графикону 16. С обзиром да је већина наставника показала изразито неслагање за негативне тврдње (ред. бр. 2, 4, 7, 10, 14, 19, 20) о примени ПУПК у настави биологије, оне нису приказане на Графикону 16.



Графикон 16. Структура одговора наставника биологије о значају програмиране наставе уз помоћ компјутера

Глобална анализа презентованих резултата у Табели 26 и на Графикону 16 недвосмислено показује да код наставника доминира позитиван однос о програмираном учењу биологије уз помоћ компјутера. У циљу потпуније анализе општег односа наставника о прихватању ПУПК у настави биологије утврђен је укупан резултат на свим ставкама за сваког наставника у овој скали. При томе су у израчунавању искључене негативне тврдње (под редним бројевима 2, 4, 7, 10, 14, 19 и 20) јер се оне односе на неприхватање новог модела наставе а код наставника који дају предност оваквом моделу рада се на овим негативним тврдњама додељују мале вредности (1 или 2). Резултати општег односа наставника о прихватању ПУПК у настави биологије представљени су у Табели 27.

Табела 27. Општи однос наставника према програмираном учењу биологије уз помоћ компјутера

Интензитет става:	Скална вредност (AS)	f (N)	%
изразито негативан	до 1,50	0	0,00
умерено негативан	од 1,51 до 2,50	2	3,70
колебљив	од 2,51 до 3,50	5	9,26
умерено позитиван	од 3,51 до 4,50	34	62,96
изразито позитиван	од 4,51 до 5,00	13	24,07

Применом наведене поделе интензитета ставова (Табела 27) установљено је, да сваки други наставник (62,96%) улази у категорију умерено позитивног односа према примени ПУПК у настави биологије (скална вредност 3,51–4,50); 24,07% наставника има изразито позитиван општи став (скална вредност 4,51–5,00) а 9,26% њих је у категорији колебљивих (скална вредност 2,51–3,50). Само 3,70% наставника улази у категорију са умерено негативним општим односом док ниједан наставник нема изразито негативан став о програмираном учењу биологије уз помоћ компјутера. Мали број наставника који немају став о примени ПУПК у настави биологије или је он негативан, може се објаснити њиховим годинама живота као и годинама радног искуства. Да би то и доказали, корелационом анализом је тестирана повезаност између година радног искуства наставника биологије и њиховог става о примени ПУПК у настави биологије ($r = -0,370$, $p = 0,000$) као и између година живота наставника и става о примени програмираног учења биологије уз помоћ компјутера ($r = -0,408$, $p = 0,000$). Добијени резултати указују да је повезаност ових варијабли у оба случаја статистички значајна, односно како се повећавају године радног искуства и године живота тако је став о примени ПУПК у настави биологије негативнији. Дакле, ови резултати потврђују *подхипотезу Х10 која гласи: Постоји статистички значајна разлика између старосне доби као и радног искуства наставника и њиховог општег става о примени ПУПК у настави биологије.*

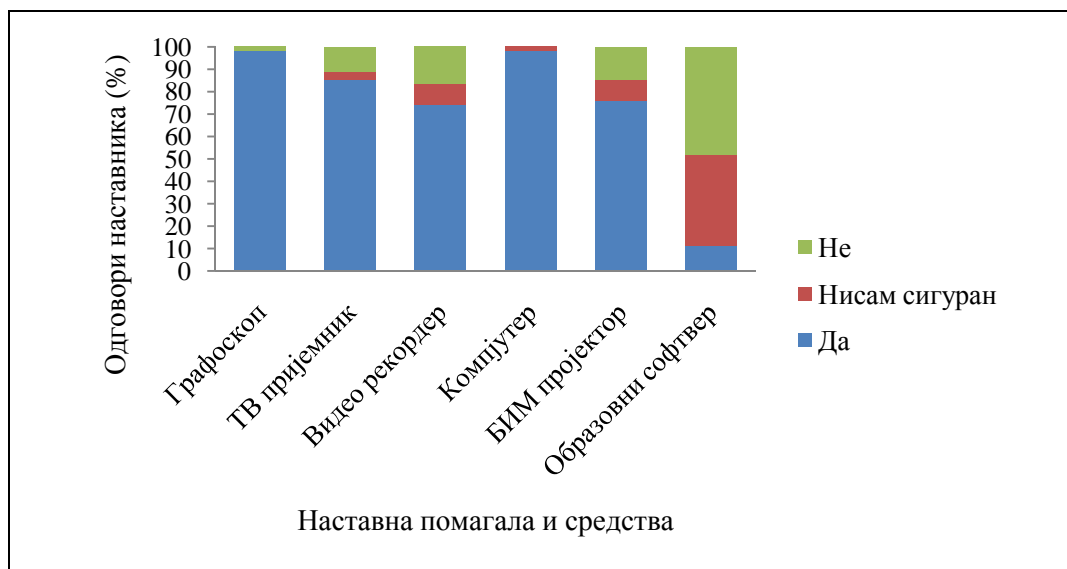
Изложени резултати односа наставника биологије према програмираном учењу уз помоћ компјутера показују у најширој мери позитиван општи однос наставника, исказан преко позитивног вредновања готово свих појединачних аспеката тог иновативног модела рада. Међутим, такав однос не омогућава извођење правих закључака о томе да ли су и наставници са позитивнијим ставом у исто време и боље оспособљенији за његову примену (сазнајна компонента) и спремнији за његово увођење или нису (конативна компонента). Да би дошли до оваквих одговора, било је веома важно испитати њихова досадашња искуства о примени компјутера, мултимедијалних презентација и образовних софтвера са програмираним наставним садржајем у настави биологије, могућностима њихове примене као и о похађању семинара за наставнике о коришћењу компјутера у настави биологије. Резултати одговора на ова питања су приказани у наставку анализе анкете за наставнике биологије.

5.7.5. Степен опремљености кабинета за биологију наставним помагалима и наставним средствима и разноврсност њихове примене у настави биологије

С обзиром да употреба иновативних модела рада у настави зависи у великој мери и од тога да ли је кабинет или учионица опремљена новим наставним средствима и помагалима, у питању бр. 6 се од наставника биологије тражило да наведу која наставна средства и помагала имају на располагању за свакодневни рад. Разумљиво је да наставник у својој настави не може да користи савремене дидактичко-информатичке иновације ако оне не постоје у просторији у којој се изводи настава. Зато је један од аспеката овог истраживања утврђивање листе наставних помагала и средстава које наставници биологије могу непосредно да користе за реализацију биолошких садржаја. Ово питање је било конструисано по моделу тростепене Ликертове скале, а одговори на ставкама су бодовани од 3 (потпуно прихватање) до 1 (потпуно неприхватање). Добијени резултати на основу одговора наставника о томе која наставна средства и помагала постоје у њиховим кабинетима представљени су у Табели 28 и на Графикону 17.

Табела 28. Опремљеност кабинета за биологију наставним помагалима и средствима

Да ли у Вашем кабинету постоје наведена наставна помагала и средства?	AS	Да (3)	Нисам сигуран (2)	Не (1)
графоскоп	2,96	98,15	0,00	1,85
ТВ пријемник	2,74	85,19	3,70	11,11
видео рекордер	2,57	74,07	9,26	16,67
компјутер	2,98	98,15	1,85	0,00
БИМ пројектор	2,61	75,93	9,26	14,81
дискони са образовним софтверима	1,63	11,11	40,74	48,15



Графикон 17. Структура одговора наставника о опремљености кабинета за биологију наставним помагалима и средствима

Увид у презентоване резултате (Табела 28 и Графикон 17) показује да већина наставника у њиховим кабинетима за биологију поседује: графоскоп (98,15%), компјутер (98,15%) и ТВ пријемник (85,19%). Нешто ређе су присутни БИМ пројектори (75,93%) и

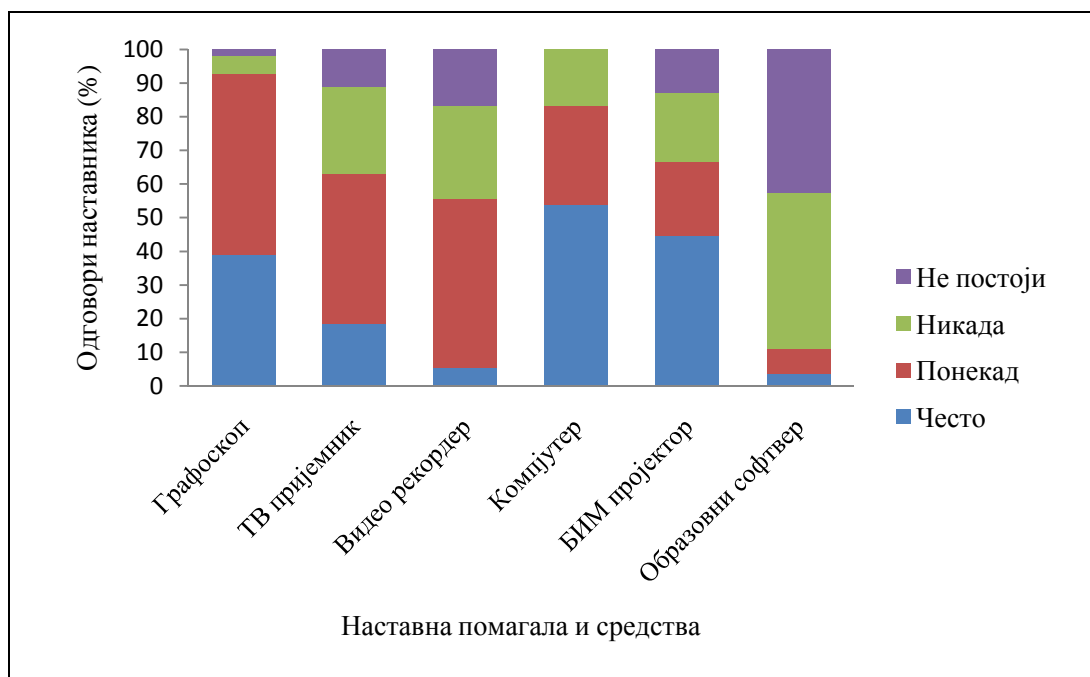
видео рекордери (74,07%), док су најмање присутни дискови са образовним софтверима (11,11%).

Општи је закључак да је опремљеност кабинета за биологију најсавременијим наставним помагалима (компјутером и БИМ пројектором) врло добра али образовни софтвери који су неопходни наставницима за употребу ових помагала су мало и неадекватно заступљени.

У питању бр. 7 је испитивано досадашње искуство наставника биологије о примени наставних помагала и средстава у непосредном наставном раду. Наставницима је као и у претходном питању понуђена листа наставних помагала и средстава на којој су требали да одговоре да ли су их у свом досадашњем раду примењивали и са којим интензитетом коришћења. Ово питање је било конструисано по моделу четворостепене Ликертове скале. Добијени резултати су представљени у Табели 29 и на Графикону 18.

Табела 29. Искуства наставника у примени наставних помагала и средстава

Колико често сте до сада у настави биологије користили следећа наставна помагала и средства?	AS	Често (4)	Понекад (3)	Никада (2)	Не постоји у нашој школи (1)
графоскоп	3,30	38,89	53,70	5,56	1,85
ТВ пријемник	2,70	18,52	44,44	25,93	11,11
видео рекордер	2,44	5,56	50,00	27,78	16,67
компјутер	3,37	53,70	29,63	16,67	0,00
БИМ пројектор	2,98	44,44	22,22	20,37	12,96
дискови са образовним софтверима	1,72	3,70	7,41	46,30	42,59



Графикон 18. Структура одговора наставника о коришћењу наставних помагала и средстава у настави биологије

Анализа презентованих резултата досадашњих искустава наставника у примени наставних помагала и средстава (Табела 29 и Графикон 18), посматрана кроз добијене аритметичке средине њихове примене, показује да се она креће у интервалу од 1,72 до

3,37 и указује на просечност примене наставних помагала и средстава у настави биологије. Иако је графоскоп већ застарело наставно помагало, велики број наставника (*понекад* 53,70% и 38,89%) га још увек користи за извођење наставе. Наставници најчешће користе компјутер (*често* 53,70% и *понекад* 29,63%) али није занемарљив и број наставника који га *никада* не користе у настави биологије (16,67%), а имају га у свом кабинету. Корелационом анализом је тестирана повезаност између коришћења компјутера у настави биологије и њиховог става о примени ПУПК у настави биологије и утврђено да наставници биологије који у свом раду често користе компјутер имају позитивнији став о примени програмираног учења уз помоћ компјутера ($r=0,530$, $p=0,000$). БИМ пројектор *често* користи 44,44% наставника, док је приближно једнак број оних наставника која га користе *понекад* 22,22% или *никада* 20,37%. Повезаност ове две варијабле (коришћење БИМ пројектора и општег става наставника о примени ПУПК у настави биологије) је такође статистички значајна, односно наставници који чешће користе БИМ пројектор у извођењу наставе имају позитивнији став о примени програмираног учења биологије уз помоћ компјутера ($r=0,363$, $p=0,000$). Ове вредности коефицијената корелације потврђују *подхипотезу Х11: Постоји статистички значајна разлика између наставниковог коришћења компјутера и БИМ пројектора на часовима биологије и њиховог општег става о примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера.*

Посматрано с друге стране, тј. са аспекта најређе примене може се уочити да су најмање коришћени дискови са образовним софтверима јер их већина школа и не поседује, а у оним школама које их поседују они од стране наставника биологије нису нашли примену у реализацији наставних садржаја. Одговори 46,30% наставника да *никада* не користе софтвере у настави је вероватно резултат непознавања њиховог коришћења па самим тим и примене. Ово указује на неопходност оспособљавања наставника биологије за коришћење информатичке технологије и развијање информатичке писмености. Испитивањем везе између става наставника о примени ПУПК у настави биологије и коришћења образовних софтвера у настави биологије, корелациона анализа је показала да не постоји повезаност између ове две варијабле ($r=0,012$, $p=0,932$), чиме се одбацује *подхипотеза Х12: Постоји статистички значајна разлика између наставниковог коришћења образовних софтвера на часовима биологије и њиховог општег става о примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера.* Не постојање значајности ове разлике се може објаснити последицом врло малог броја испитаника који су одговорили да *понекад* (њих 4 или 7,41%) или *често* (2 или 3,70%) користе образовне софтвере на часовима биологије али и недовољном заступљености софтвера у основним школама у Републици Србији (23 наставника или 42,59% се изјаснило да у њиховој школи не постоји ниједан образовни софтвер за реализацију биолошких садржаја).

5.7.6. Оспособљеност наставника биологије за примену наставних помагала и наставних средстава

Адекватна примена програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије, претпоставља добру информисаност о могућностима које пружа компјутер, поједини компјутерски програми (као што су Microsoft Power Point и Adobe Flash), али и оспособљеност наставника за њихово коришћење и примену у настави. У том контексту је у *питању бр. 8* од наставника биологије тражено да процене властиту оспособљеност за практичну примену појединих наставних помагала и средстава у наставном процесу.

Ово питање је било конструисано по моделу петостепене Ликертове скале, а одговори на ставкама су бодовани од 5 (максимална оспособљеност) до 1 (потпуна неоспособљеност).

Добијени резултати испитивања оспособљености наставника биологије за практичну примену појединих наставних помагала и средстава у непосредном наставном процесу представљени су у Табели 30 и на Графикону 19.

Табела 30. Оспособљеност наставника за примену наставних помагала и средстава

Колико сте оспособљени за примену наставних помагала и средстава?	AS	Веома сам оспособљен (5)	Углавном сам оспособљен (4)	Нисам сигуран (3)	Углавном нисам оспособљен (2)	Уопште нисам оспособљен (1)
графоскопа	4,80	83,33	14,81	0,00	1,85	0,00
ТВ пријемника	4,83	83,33	16,67	0,00	0,00	0,00
видео рекордера	4,61	74,07	16,67	7,41	0,00	1,85
компјутера	4,07	40,74	38,89	11,11	5,56	3,70
БИМ пројектора	3,54	42,59	20,37	7,41	7,41	22,22
мултимедијалних програма (Power Point, Macromedia Flash)	3,09	1,85	48,15	16,67	24,07	9,26
образовних софтвера	1,87	0,00	7,41	11,11	42,59	38,89



Графикон 19. Структура одговора наставника о оспособљености за примену наставних помагала и средстава

Добијени резултати показују да су сви наставници биологије оспособљени за примену ТВ пријемника у настави биологије (100%) као и да је већина њих оспособљена за примену графоскопа (98,14%) и видео рекордера (90,74%). Оспособљеност наставника за коришћење БИМ пројектора у настави биологије је мања (62,96%), као и мултимедијалних програма (50%). Када је у питању оспособљеност наставника за

примену образовних софтвера у настави биологије, већина њих (81,48%) се изјаснила да уопште или углавном нису оспособљени за њихову употребу у настави, што објашњава низак ниво коришћења софтвера у наставне сврхе добијен на претходном питању бр. 7.

На основу тако дистрибуираних резултата може се закључити да су наставници биологије боље оспособљени за наставна помагала старије генерације него наставна помагала и средства која су заснована на савременој технологији, а која су новија и у образовно-васпитној пракси. Већа оспособљеност наставника за коришћење ТВ пријемника је вероватно последица његовог масовног коришћења код куће, те се може очекивати да ће са масовнијом употребом компјутера у кућним условима наставници бити боље оспособљени и за њихово коришћење у школи.

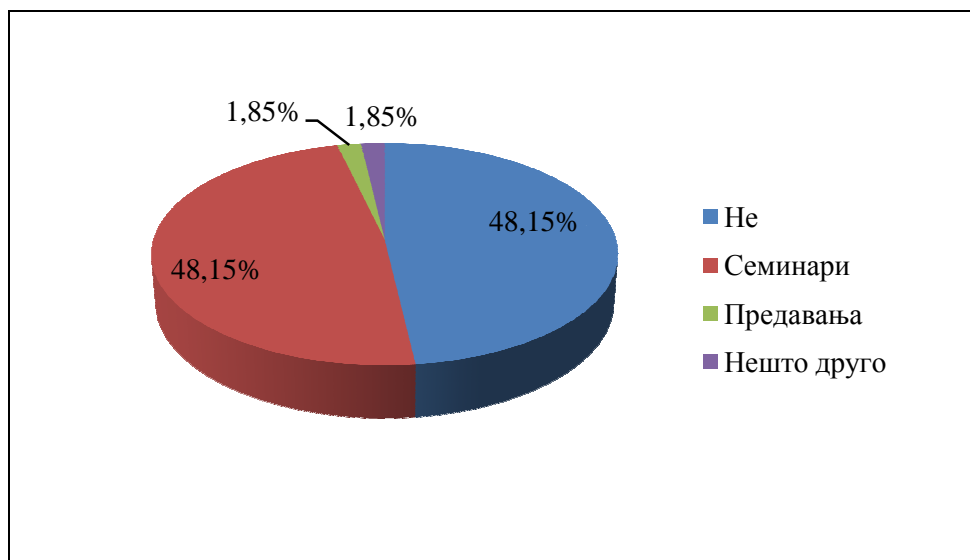
С обзиром да је за израду и примену софтвера са програмираним наставним садржајем неопходна оспособљеност наставника за коришћење компјутера, БИМ пројектора, мултимедијалних програма (Microsoft Power Point, Adobe Flash) и готових образовних софтвера, било је интересантно испитати зависност између сваке ове појединачне варијабле и општег става наставника о примени ПУПК у настави биологије. Резултати корелационе анализе су показали да постоји статистички значајна разлика између сваке наведене појединачне варијабле и општег става наставника о ПУПК у настави биологије, чиме је потврђена *подхипотеза Х13: Постоји статистички значајна разлика између оспособљености наставника биологије за коришћење компјутера, БИМ пројектора, мултимедијалних програма (Microsoft Power Point, Adobe Flash), образовних софтвера и њиховог општег става о примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера*. Тачније, став о примени ПУПК у настави биологије је много позитивнији од стране наставника који су оспособљенији за примену компјутера ($r= 0,578$, $p= 0,000$), БИМ пројектора ($r= 0,420$, $p= 0,000$), мултимедијалних програма као што су Power Point и Adobe Flash ($r= 0,618$, $p= 0,000$) и образовних софтвера у настави биологије ($r= 0,434$, $p= 0,000$). Зато је лако извести закључак да је неопходно да и наставници буду дидактичко-методички и информатички потковани знањем, да би га затим применили у настави.

5.7.7. Стручно усавршавање наставника биологије за примену компјутера у настави биологије

„Информатичка писменост, тј. познавање и способност практичне употребе основних алата и система из подручја информатичких технологија, је данас постала делом општа писменост сваког појединца“ (Солеша, 2001). То подразумева похађање семинара на којима се наставници оспособљавају за примену иновативних модела рада уз коришћење најсавременијих наставних помагала (компјутера). Да бисмо сазнали колико су наставници заиста ангажовани у сопственом информатичком усвршавању, у *питању бр. 9* се од њих тражило да одговоре да ли су похађали семинаре или предавања о коришћењу компјутера у настави биологије. Добијени резултати су представљени у Табели 31 и на Графикону 20.

Табела 31. Одговори наставника о стручном усавршавању за примену компјутера у настави биологије

Да ли сте похађали неки облик стручног усавршавања са циљем упознавања и коришћења компјутера у настави биологије?	f (N)	%
Не	26	48,15
Семинари	26	48,15
Предавања	1	1,85
Нешто друго	1	1,85



Графикон 20. Одговори наставника о стручном усавршавању за примену компјутера у настави биологије

Добијени резултати (Табела 31 и Графикон 20) показују да се половина наставника биологије (26 или 48,15%) стручно усавршавала похађањем семинара о коришћењу компјутера у настави биологије, док сваки други наставник (њих 26 или 48,15%) није био ангажован на сопственом усвршавању у овој области. Дакле, наставници недовољно пажње поклањају праћењу и похађању семинара о коришћењу иновационих технологија у наставном процесу и на тај начин значајно смањују могућност властитог професионалног развоја и унапређења своје педагошке праксе. При том се поставља питање *Да ли су наставници који су похађали семинаре и предавања о коришћењу компјутера оспособљенији за примену истих у настави биологије?*

У Табели 32 приказана је повезаност стручног усавршавања наставника у области савремене образовне технологије и њихове оспособљености за примену компјутера, БИМ пројектора, мултимедијалних програма као и образовних софтвера. Због природе варијабли, није било могуће рачунање класичног коефицијента корелације (r), већ се веза морала анализирати преко поређења разлика аритметичких средина (t тест). Због јако малог броја наставника у појединим категоријама (*предавања* и *нешто друго*), направљене су две категорије наставника – (1) они који су похађали семинаре и предавања и (2) они који их нису похађали.

Табела 32. Повезаност стручног усавршавања наставника и њихове оспособљености за примену савремене образовне технологије у настави биологије

Оспособљеност за примену:	Похађање семинара	N	AS	SD	SE	Значајност разлике
компјутера	Похађао	27	4,52	0,700	0,135	t (52) = 3,34 p= 0,001*, η= 0,430
	Није похађао	27	3,63	1,149	0,221	
БИМ пројектора	Похађао	27	4,11	1,502	0,289	t (52) = 2,75 p= 0,001*, η= 0,357
	Није похађао	27	2,96	1,556	0,299	
мултимедијалних програма (Power Point...)	Похађао	27	3,74	0,656	0,126	t (52) = 5,44 p= 0,001*, η= 0,602
	Није похађао	27	2,44	1,050	0,202	
образовних софтвера	Похађао	27	2,15	0,770	0,148	t (52) = 2,39, p= 0,001*, η= 0,315
	Није похађао	27	1,59	0,931	0,179	

Sig. * p<0,05

На основу представљених резултата у Табели 32, може се закључити да постоји статистички значајна разлика између стручног усавршавања наставника за коришћење савремене образовне технологије у настави биологије и сваке појединачне варијабле: њихове оспособљености за примену компјутера (t= 3,34, p = 0,001), БИМ пројектора (t= 2,75, p= 0,001), мултимедијалних програма (t= 5,44, p= 0,001) и образовних софтвера (t= 2,39, p= 0,001), чиме је потврђена *подхипотеза Х14: Постоји статистички значајна разлика између наставниковог усавршавања на семинарима из области примене компјутера у настави и њихове оспособљености за примену савремене образовне технологије на часовима биологије*. Наставници биологије који су похађали семинаре о употреби компјутера у настави биологије су припремљенији и оспособљенији за коришћење компјутера, БИМ пројектора, мултимедијалних програма као и образовних софтвера. Ово указује на „неопходност стручног усавршавања наставника за коришћење информатичке и других технологија, примену компјутера у дидактичко-методичком осмишљавању часова; развијања информационе и критичке писмености наставника за приступ и коришћење информација са интернета као и неопходност информисања наставника о доступности релевантних образовних садржаја на сајтовима који су намењени образовању“ (Лазаревић, 2005).

Поред одговора на претходно питање, желели смо да сазнамо и да ли се општи став наставника о програмираном учењу биологије уз помоћ компјутера мења у зависности од њиховог стручног усвршавања похађањем семинара у области примене компјутера у настави биологије. Резултати повезаности ове две варијабле приказани су у Табели 33.

Табела 33. Повезаност усавршавања наставника у области примене компјутера у настави биологије и њиховог општег става о примени ПУПК у настави биологије

	Похађање семинара	N	AS	SD	SE	Значајност разлике
Општи став наставника примени ПУПК у настави биологије	Похађао	27	4,37	0,629	0,121	t (52) = 3,42 p= 0,001*, η= 0,429
	Није похађао	27	3,77	0,640	0,123	

Sig. * p<0,05

Резултати представљени у Табели 33 показују да постоји статистички значајна веза између наставниковог усавршавања у области примене компјутера у настави

биологије и њиховог општег става о примени ПУПК у настави биологије ($t= 3,42$, $p= 0,001$), чиме је потврђена *подхипотеза Х15: Постоји статистички значајна разлика између наставниковог усавршавања на семинарима из области примене компјутера у настави и њиховог општег става о примени програмираног учења биологије уз помоћ компјутера*. Дакле, наставници који су похађали семинаре имају позитивније мишљење о примени ПУПК у настави биологије.

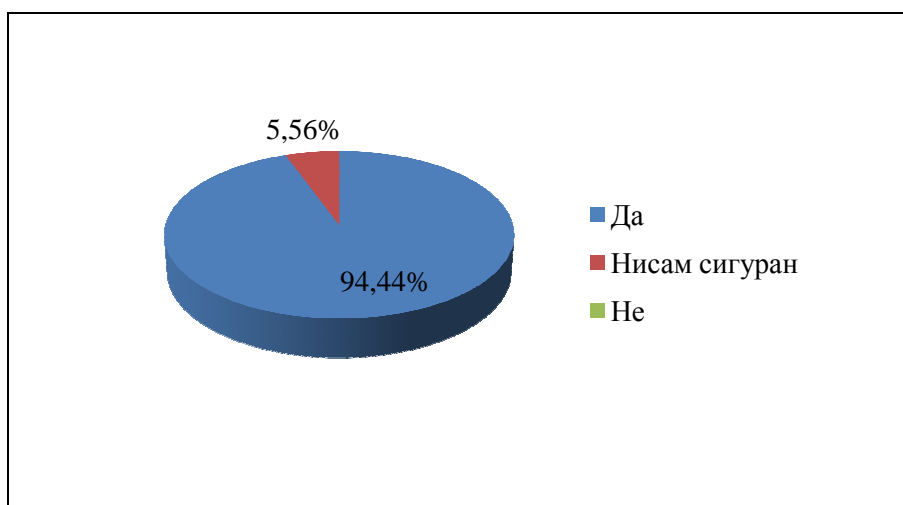
Коришћењем компјутера на часовима биологије отвара се могућност повезивања садржаја из различитих наставних предмета и интензивнија сарадња између наставника различитих профила, као и њихових ученика. „Да не би долазило до неадекватног коришћења компјутера у настави (играње компјутерских игрица, неконтролисано претраживања интернета), неопходно је да та употреба буде контролисана и систематска, од стране самих наставника“ (Мирков и Студен, 2005).

5.7.8. Мотивисаност наставника за примену савремених наставних помагала и средстава у настави биологије

У низу значајних фактора који у мањој или већој мери могу утицати на степен применљивости најсавременијих наставних помагала и средстава у настави свакако је и мотивација наставника за њихову примену. У *питању бр. 10* је испитивана унутрашња мотивација наставника, полазећи од тога да би индикатор унутрашње мотивације могла бити спремност наставника за коришћење савремене опреме у настави када би им била доступна. Добијени резултати представљени су у Табели 34 и на Графикону 21.

Табела 34. Унутрашња мотивација наставника за примену иновативних наставних помагала и средстава

Када би у Вашој школи постојала наставна помагала и средства (компјутер, БИМ пројектор, образовни софтвери) да ли бисте их примењивали у настави?	f (N)	%
Да	51	94,44
Нисам сигуран	3	5,56
Не	0	0,00



Графикон 21. Унутрашња мотивација наставника за примену иновативних наставних помагала и средстава

Увид у презентоване резултате (Табела 34 и Графикон 21) показује да је највећи број наставника биологије (51 или 94,44%) спреман за примену компјутера, БИМ пројектора и образовних софтвера, док је незнатан број наставника (њих 3 или 5,56%) без јасног става. Како ниједан наставник није одговорио *не*, тестирана је повезаност мотивације наставника за коришћењем савремене образовне технологије (компјутера, БИМ пројектора и образовних софтвера) и њиховог општег става о примени ПУПК у настави биологије, поређењем значајности разлика аритметичких средина. Резултати су представљени у Табели 35.

Табела 35. Повезаност мотивације наставника за коришћењем савремених наставних помагала и средстава и њиховог општег става о примени ПУПК у настави биологије

	Када би у Вашој школи постојала наставна помагала и средства (компјутер, БИМ пројектор, образовни софтвери) да ли бисте их примењивали у настави?	N	AS	SD	SE	Значајност разлике
Општи став наставника о примени ПУПК у настави биологије	Нисам сигуран	3	3,66	0,577	0,333	t (52) = -1,04, p= 0,302, η= 0,021
	Да	51	4,09	0,700	0,098	

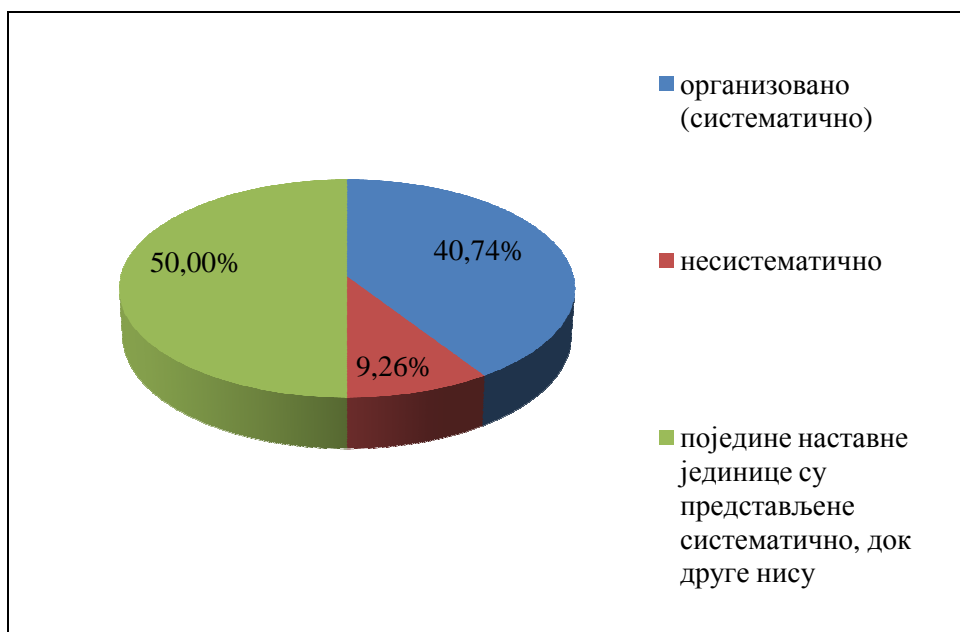
Добијени резултати (Табела 35) указују да повезаност ових варијабли (унутрашње мотивације наставника за применом савремених наставних помагала и средстава и њиховог општег става о примени ПУПК у настави биологије) није статистички значајна, што одбацује *подхипотезу Х16: Постоји статистички значајна разлика између става наставника о примени образовног софтвера у реализацији наставне подтеме Хордати у 6. разреду и њиховог општег става о примени програмираног учења биологије уз помоћ компјутера*. Непостојање статистичке значајности ове две варијабле се сигурно може објаснити малим бројем наставника који су на ово питање одговорили *нисам сигуран*.

5.7.9. Ставови наставника о приказу наставне подтеме Хордати у уџбенику биологије за 6. разред и њеној могућој реализацији применом ПУПК

Поред тога што су наставници биологије имали задатак да изнесу ставове о програмираном учењу уз помоћ компјутера путем виђења образовног софтвера за реализацију наставне подтеме *Хордати* у 6. разреду основне школе, од њих је у анкети тражено да искажу и мишљење о приказу ове наставне подтеме у уџбенику биологије за 6. разред основне школе. *Питање бр. 11* се односило на испитивање ставова наставника о начину приказа наставне подтеме *Хордати* у уџбенику биологије за 6. разред основне школе. Како у Републици Србији постоји неколико уџбеника за 6. разред различитих издавача, али су садржаји ове подтеме у њима представљени врло слично, резултати ставова свих анкетираних наставника су обједињени и представљени у Табели 36 и Графикону 22.

Табела 36. Одговори наставника о приказу наставне подтеме Хордати у уџбенику биологије

Наставна подтема Хордати је у уџбенику за 6. разред представљена:	f (N)	%
организовано (систематично)	22	40,74
несистематично	5	9,26
поједине наставне јединице су представљене систематично, док друге нису	27	50,00



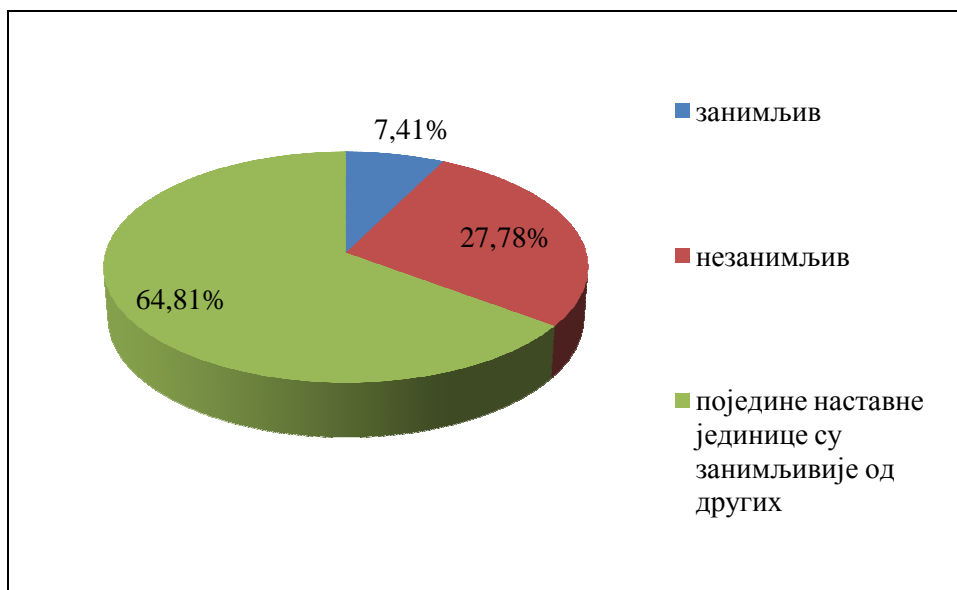
Графикон 22. Одговори наставника о приказу наставне подтеме Хордати у уџбенику биологије

По мишљењу 50% наставника, у уџбеницима биологије за 6. разред основне школе поједине наставне јединице из наставне подтеме Хордати су представљене систематично, док друге нису. Њих 22 (40,74%) сматра да је ова наставна подтема у уџбенику биологије представљена организовано тј. систематично, док мали број наставника (5 или 9,26%) има став да је наставна подтема Хордати у уџбенику представљена несистематично.

Поред начина представљања наставне подтеме Хордати у уџбеницима биологије за 6. разред основне школе, наставници биологије су у питању бр. 12 исказали своје ставове о занимљивости приказа ових садржаја у уџбеницима. Резултати њиховог мишљења су представљени у Табели 37 и на Графикону 23.

Табела 37. Одговори наставника о занимљивости приказа наставне подтеме Хордати у уџбенику биологије

Начин на који је наставна подтема Хордати представљена у уџбенику је:	f (N)	%
занимљив	4	7,41
незанимљив	15	27,78
поједине наставне јединице су занимљивије од других	35	64,81



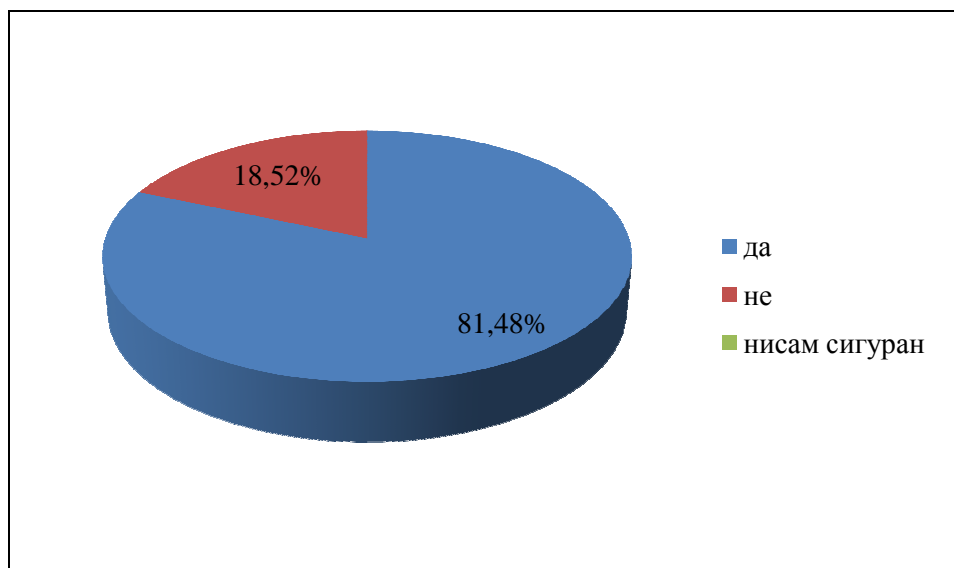
Графикон 23. Одговори наставника о занимљивости приказа наставне подтеме Хордати у уџбенику биологије

Више од половине анкетираних наставника (35 или 64,81%) је изнело мишљење да су поједине наставне јединице из наставне подтеме Хордати у уџбенику биологије представљене занимљивије од других у оквиру исте подтеме, 15 наставника (27,78%) сматрају да су ови садржаји у уџбенику представљени незанимљиво, док само 4 наставника (7,41%) сматрају да је наставна подтема Хордати у уџбенику представљена занимљиво.

Да би испитали наставникову спремност за коришћење компјутера у настави биологије, тачније образовног софтвера за реализацију наставне подтеме Хордати у 6. разреду основне школе, у питању бр. 13 од њих се тражило да искажу своје мишљење о примени ПУПК у реализацији наставне подтеме Хордати. Резултати су представљени у Табели 38 и на Графикону 24.

Табела 38. Одговори наставника о спремности коришћења софтвера у обради наставне подтеме Хордати

Када бисте имали на располагању софтвер за обраду наставне подтеме Хордати програмираном наставом, да ли бисте се одлучили за такав вид реализације садржаја?	f (N)	%
да	44	81,48
не	10	18,52
нисам сигуран	0	0,00



Графикон 24. Одговори наставника о спремности коришћења софтвера у обради наставне подтеме Хордати

Већина наставника (чак 44 или 81,48%) је изразила спремност за коришћење софтвера као најпогоднијег модела учења у реализацији наставне подтеме Хордати. Мали је број наставника (10 или 18,52%) који не би користили компјутер и софтвер са програмираним садржајем за реализацију ове наставне подтеме. То је вероватно последица њихове недовољне информисаности о могућностима које нуде нове технологије у настави, а код извесног броја наставника вероватно постоји ирационални страх од компјутера и отпор према њиховој примени у настави. Да би то доказали, требало је било испитати везу између става наставника о примени софтвера за обраду наставне подтеме Хордати и њиховог општег става о ПУПК у настави биологије. С обзиром да ниједан наставник на питање бр. 13 није одговорио *нисам сигуран*, повезаност ове две варијабле се морала испитати поређењем њихових аритметичких средина. Резултати су представљени у Табели 39.

Табела 39. Повезаност става наставника о примени ПУПК у реализацији наставне подтеме Хордати и њиховог општег става о примени ПУПК у настави биологије

	Када бисте имали на располагању овај софтвер за обраду наставне подтеме Хордати, да ли бисте се одлучили за такав вид реализације садржаја?	N	AS	SD	SE	Значајност разлике
Општи став наставникао примени ПУПК у настави биологије	Да	44	4,27	0,499	0,075	t (52) = 5,46 p= 0,000*, η= 0,365
	Не	10	3,20	0,788	0,249	

Sig. *p<0,05

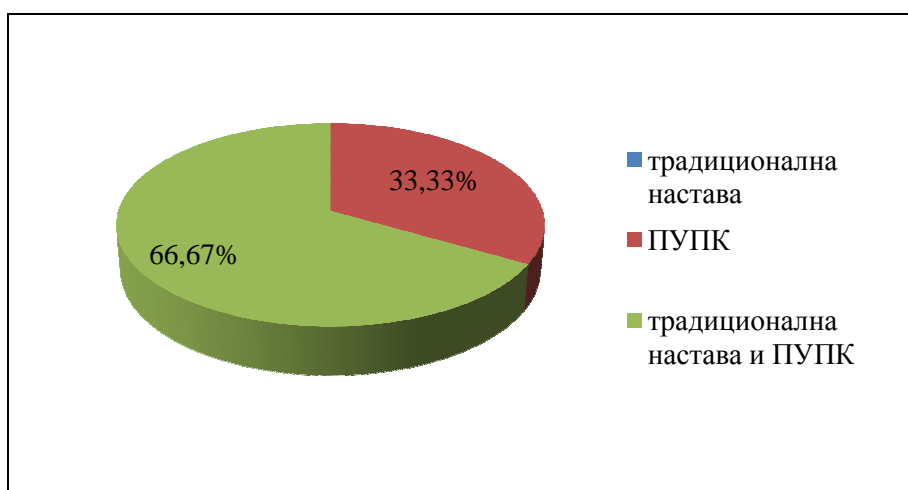
Сагледавањем односа ове две варијабле (Табела 39) уочава се статистичка значајност између њих, односно они наставници који су одговорили да би применили образовни софтвер у реализацији наставне подтеме Хордати имају и позитивнији општи став о ПУПК у настави биологије. Дакле, резултати из Табеле 39 потврђују постављену

подхипотезу X17 која гласи: Постоји статистички значајна разлика између става наставника о најпогоднијем моделу реализације наставне подтеме Хордати у 6. разреду и њиховог општег става о примени програмираног учења биологије уз помоћ компјутера.

Последње питање затвореног типа у анкети за наставнике биологије, питање бр. 14 се односило на модел наставе који је по њиховом мишљењу најпогоднији за реализацију наставне подтеме Хордати. Резултати одговора на ово питање дати су у Табели 40 и на Графикону 25.

Табела 40. Одговори наставника о најпогоднијој врсти наставе за реализацију наставне подтеме Хордати

Која врста наставе је по Вашем мишљењу најпогоднија за реализацију наставне подтеме Хордати?	f (N)	%
традиционална настава	0	0,00
програмирана настава уз помоћ компјутера	18	33,33
комбинација традиционалне наставе и ПУПК	36	66,67



Графикон 25. Одговори наставника о најпогоднијој врсти наставе за реализацију наставне подтеме Хордати

Највише наставника биологије (36 или 66,67%) сматра да је комбинација традиционалне и програмиране наставе уз помоћ компјутера најпогоднија врста наставе за реализацију наставне подтеме Хордати у 6. разреду основне школе. Њих 18 (33,33%) преферира искључиво програмирано учење уз помоћ компјутера, док ниједан наставник у одговору на ово питање није дао предност традиционалној настави. Овакав резултат анкетираних наставника доводи до закључка да постоји велика заинтересованост наставника биологије за примену компјутера у наставном раду.

Било је интересантно сагледати који наставници преферирају реализацију наставне подтеме Хордати коришћењем искључиво програмираног учења уз помоћ компјутера? Испитивањем повезаности између става наставника о најпогоднијем моделу рада у реализацији наставне подтеме Хордати и њихових ставова о примени програмираног учења биологије уз помоћ компјутера, установљено је да између њих постоји статистички значајна разлика (Табела 41).

Табела 41. Повезаност става наставника о најпогоднијем моделу реализације наставне подтеме Хордати и њиховог општег става о примени ПУПК у настави биологије

	Која врста наставе је по Вашем мишљењу најпогоднија за реализацију наставне подтеме Хордати?	N	AS	SD	SE	Значајност разлике
Општи став наставника о примени ПУПК у настави биологије	Програмирана настава уз помоћ компјутера	18	4,44	0,511	0,120	t (52) = 2,95 p= 0,000*, η= 0,144
	Комбинација традиционалне наставе и наставе уз помоћ компјутера	36	3,89	0,708	0,118	

Sig. *p<0,05

Анализом добијених резултата, може се закључити да они наставници којима је најпогоднији модел за реализацију наставне подтеме Хордати искључиво програмирана настава уз помоћ компјутера, имају и значајно позитивнији однос према том моделу учења.

5.7.10. Предлози наставника биологије за лакше и занимљивије учење биологије

У питању бр. 15 је од наставника тражено да изнесу своје предлоге за лакше и занимљивије учење биологије на часовима у школи. Већина наставника је у одговору на ово питање истакла значај представљеног софтвера односно модела програмиране наставе уз помоћ компјутера, давањем одговора:

- „Софтвер је одличан.“
 - „Приказани софтвер је пун погодак.“
 - „Овакав начин рада је много ефикаснији за ученике.“
 - „Треба што више користити и укључити у наставу такве софтвере.“
 - „Требало би направити овакав модел софтвера по предметима, уз уџбенике, да могу сви предмети овако да се уче.“
 - „Овако може да се покаже ученицима да уз компјутер могу пуно да науче, а не само да играју неке агресивне игре.“
 - „Ово је одличан начин учења, али и другачији начин провођења времена уз компјутер.“
 - „Овакав софтвер омогућује брзо, лако, очигледно и занимљиво савладавање образовних задатака на часу.“
 - „Коришћење оваког софтвера чини ученике активним и самосталним у раду.“
 - „Овакав модел наставе искључује досаду и буди знатижељу, и тако обезбеђује трајно знање.“
 - „Потребно је што више користити овакве софтвере у настави јер би ученици били заинтересованији за биологију.“
 - „Сматрам да је потребно организовати семинаре на којима ће се наставници обучити да самостално израђују овакве софтвере.“
- Остали предлози наставника су следећи:
- „Комбинација традиционалне наставе и програмиране наставе уз помоћ компјутера је најбоља комбинација за учење биологије.“

- „Потребно је изградити и примењивати различите квизове у облику Power Point презентације у циљу занимљивијег понављања наставног градива.“
- „Потребно је користити кратке филмове који прате одређену наставну јединицу.“
- „Наставник као и ученици треба да цртају на табли.“
- „Треба реализовати више експерименталних вежби (дисекција) и обезбедити потребан лабораторијски прибор и материјал.“
- „Неопходан је теренски рад (излети у природи).“
- „Треба користити више природног материјала на часовима биологије.“
- „Неопходна су нам савремена наставна средства (компјутери) да би их користили у настави.“
- „Сматрам да је предуслов за успешно учење да сваки предметни наставник има добро опремљен кабинет и квалитетна наставна средства. Ја сам на интернету открила много корисног материјала за наставу биологије, али немам начин да га користим у настави јер немам учионицу опремљену компјутером.“

Укупном анализом одговора ученика и наставника на питања из анкете, може се закључити да је у нашем основношколском образовању у највећем делу наставног времена наставник главни реализатор активности на часовима биологије. Најзаступљенији облик рада је фронтални, док је самосталан рад ученика на часовима биологије врло мало заступљен. Међутим, иако још увек влада традиционализам у настави, наставници су свесни значења и потребе примене компјутера и других савремених наставних помагала и средстава у настави биологије. То потврђује исказан изузетно позитиван став већине анкетираних наставника о примени ПУПК у настави биологије. Што се тиче опремљености кабинета за биологију потребним наставним средствима, она је још увек минимална када су у питању компјутери и образовни дискови са софтверима. Стога је и обученост наставника за коришћење компјутера, а посебно образовних софтвера неадекватна, и није у складу са савременим образовањем. Иако 50% наставника биологије није похађало семинаре о примени компјутера у настави биологије, већина њих је изразила спремност за усавршавање и примену ПУПК у настави биологије. Ова чињеница указује да су они свесни могућности које примена ПУПК пружа у настави биологије чиме је потврђена *подхипотеза Х18: Наставници биологије основне школе ће генерално имати позитивне ставове о примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера изражавањем њихове заинтересованости и спремности (жеље) да овладају коришћењем компјутера и образовних софтвера како би их примењивали у свом наставном раду.*

Анализом резултата анкете уочена је и тенденција да се са повећањем година радног стажа у основној школи повећава и број наставника који показују неповерење у ефекте ПУПК према његовом коришћењу и утицају на унапређење знања ученика из биологије. Да су године радног стажа важан фактор за увођење информационих и комуникационих технологија у наставу истичу и Korte and Hüsing (2006). Аутори су установили да је највише негативних ставова о примени компјутера у настави пронађено у Шпанији (52%), Шведској (48%) и на Исланду (47%), иако су ово водеће земље по броју компјутера у школама и приступу интернету, а као главни разлог наводе се године старости наставника (Korte и Hüsing, 2006).

Како је наш узорак истраживања чинио велики број наставника биологије млађе генерације, глобална анализа резултата анкете је показала да наставници биологије имају поверења у примену и допринос програмираног учења уз помоћ компјутера на унапређење наставе биологије. Зато је потребно искористити поверење наставника, и у наредном периоду обезбедити све услове у којима би они могли да примењују разноврсне моделе рада подржане савременим информационим технологијама и тиме

повећали успех ученика у настави биологије. У међувремену је неопходно и да се наставници биологије похађањем информатичких и дидактичко-методичких семинара оспособе за израду и коришћење образовних софтвера по моделу програмиране наставе и других модела интерактивне наставе уз подршку компјутера.

6. ЗАКЉУЧАК

Пред савремену педагошку теорију и праксу постављају се све оштрији захтеви за проналажење путева и начина унапређивања, рационализације и модернизације наставе биологије на свим њеним нивоима, посебно у основној школи. То захтева опсежније и дубље изналажење наставних модела и поступака рада који ће дати боље наставне резултате од традиционалне наставе. Програмирано учење уз помоћ компјутера у настави биологије и других природних наука, према бројним истраживањима у свету, даје веома добре резултате, односно представља један од најефикаснијих модела учења, који у први план ставља ученика и максимално уважава његове могућности и карактеристике. Оно у потпуности задовољава услове и захтеве рационализације и индивидуализације процеса наставе. С обзиром да експерименталних истраживања о ефектима примене овог модела наставе код нас нема, циљ нашег истраживања је био да утврдимо ефикасност примене програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије у основној школи у односу на традиционално учење. На основу педагошког истраживања које је спроведено на узорку од 214 ученика шестог разреда (106 ученика Е групе из две и 108 ученика К групе из једне основне школе у Новом Саду), могу се извести следећи *закључци*:

1. Ученици експерименталне (Е) групе реализовали су садржаје наставне подтеме Хордати применом програмиране наставе уз помоћ компјутера индивидуалним обликом рада. Ученици контролне (К) групе реализовали су исте садржаје традиционалном наставом (вербално-текстуалним и демонстративно-илустративним наставним методама и фронталним обликом рада).
2. Ученици обе групе су пре обраде планираних садржаја наставне подтеме Хордати, непосредно након њихове обраде и 90 дана по завршетку истраживања тестирани истим инструментима (тестовима за објективну проверу знања и умења из биологије). Сва три теста (иницијални тест, финални тест и ретест) су садржала питања из три когнитивна домена: познавање чињеница (I ниво), разумевање појмова (II ниво) и анализа и резонување (III ниво).
3. Ученици експерименталне и контролне групе су на почетку истраживања уједначене на иницијалном тесту, према нивоу претходних знања из биологије. Разлика у оствареном броју поена између ученика Е и К групе на иницијалном тесту није статистички значајна, како у случају појединачних когнитивних домена (I ниво: $t = 0,210 < 1,96$; II ниво: $t = 0,125 < 1,96$; III ниво: $t = -1,16 < 1,96$), тако ни на тесту у целини ($t = -0,349 < 1,96$).
4. На иницијалном тесту знања ученици и Е и К групе су остварили највећи успех на I нивоу знања (Е: 81,93%, К: 81,57%), слабији успех су остварили на II нивоу знања (Е: 68,98%, К: 68,70), док су најслабији успех обе групе оствариле на III нивоу знања (Е: 53,37%, К: 56,17%).
5. Статистичка обрада резултата финалног теста реализованог непосредно након завршеног истраживања показала је да су ученици Е групе остварили значајно бољи успех на финалном тесту (по појединачним когнитивним доменима и на тесту у целини) од ученика К групе. Установљено је да постоје статистички значајне разлике у корист Е групе на сваком појединачном нивоу знања (I ниво: $t = 5,02 > 1,96$; II ниво: $t = 8,56 > 1,96$; III ниво: $t = 14,17 > 1,96$), као и на финалном тесту у целини ($t = 11,92 > 1,96$).
6. На финалном тесту знања Е група ученика је остварила највећи успех на задацима I нивоа знања (89,20%), а мало слабији, приближно једнак успех је остварила на

- задацима III нивоа (84,73%) и II нивоа знања (84,10%). На истом тесту ученици K групе су остварили највећи успех на I нивоу знања (82,27%), знатно слабији успех на II нивоу знања (68,28%) а најслабији успех на III нивоу знања (56,27%). Разлика у постигнућу ученика E и K групе на финалном тесту резултат је реализације истих наставних садржаја применом различитих модела рада.
7. Резултати финалног теста указују на већу ефикасност примене програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера у односу на традиционалну наставу. Програмирана настава уз помоћ компјутера доприноси већем квантитету и квалитету знања ученика из биологије у односу на традиционалну наставу биологије.
 8. Провера ретенције знања ученика E и K групе 90 дана након завршеног истраживања показала је постојање разлике у успеху ученика E и K групе. Остварена разлика између ученика E и K групе на ретесту у корист E групе, на сва три појединачна когнитивна домена (I ниво: $t = 4,60 > 1,96$; II ниво: $t = 10,84 > 1,96$; III ниво: $t = 14,20 > 1,96$), као и на тесту у целини ($t = 13,38 > 1,96$) је статистички значајна.
 9. Као и на финалном тесту, E група ученика остварила је и на ретесту највећи успех на задацима I нивоа знања (88,60%), мало слабији успех на задацима III нивоа (84,83%), а најслабији на задацима II нивоа знања (82,83%). На ретесту ученици K групе су остварили највећи успех на I нивоу знања (83,13%), затим слабији успех на II нивоу знања (65,95%) а најслабији успех на III нивоу знања (54,63%).
 10. На основу анализираних резултата ретеста, примена програмираног учења уз помоћ компјутера у настави биологије доприноси већем квалитету и трајности знања, умења и навика ученика из биологије у односу на традиционално учење.
 11. Бољи успех ученика E групе (изражен у квантитету, квалитету и трајности знања) на финалном тесту и ретесту, у односу на ученике K групе, показао је да компјутери, програмирана настава, реализација вежбе и индивидуални облик рада при обради наставне подтеме Хордати мотивишу ученике у процесу креативног стицања знања, умења и навика из биологије.
 12. Програмирано учење уз помоћ компјутера у настави биологије и других природних наука, према бројним истраживањима у свету, даје веома добре резултате, односно представља један од најефикаснијих модела учења. Примена компјутера не може решити све проблеме и слабости наставе биологије, али сигурно може ублажити њен неуспех и отклонити неке њене недостатке. Зато програмирану наставу биологије уз помоћ компјутера треба примењивати у реализацији адекватних и пажљиво одабраних садржаја како би се допринело њеној већој ефикасности.
 13. Нема значајне разлике у степену усвојености знања када су упоређени постигнути резултати ученика који поседују компјутер и оних који не поседују компјутер код куће. Дакле, за успешно учење није неопходан услов имати компјутер код куће, јер су у овом истраживању знања стицана искључиво у школи. То је велико охрабрење које указује да добро осмишљен образовни софтвер не мора као предуслов да подразумева и претходни рад на компјутеру или његово поседовање.
 14. Ученици E групе имају позитиван став о примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера с обзиром на: степен разумевања биолошких знања, већу заинтересованост за учење биологије и применљивост овог модела рада у реализацији не само наставне подтеме Хордати већ и других биолошких тема. Израчунавањем коефицијента корелације доказано је да не постоји статистички значајна разлика између сваке наведене варијабле и просечног постигнућа ученика на финалном тесту. Већина ученика E групе је без обзира на свој остварени успех на финалном тесту високо оценила ПУПК у настави биологије.

15. Ученици Е групе су изразили позитиван став о примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера с обзиром на њену применљивост и на друге наставне предмете. Израчунавањем коефицијента корелације доказано је да постоји статистички значајна разлика између става ученика о применљивости ПУПК у настави других предмета и њиховог просечног постигнућа на финалном тесту, у корист оних који су високо вредновали ову тврдњу.
16. Ученици Е групе су високо вредновали изглед, дизајн и целокупну структуру софтвера. Ипак њихови позитивни ставови о квалитету софтвера нису статистички значајно утицали на њихово просечно постигнуће на финалном тесту. Што се тиче ставова ученика за три својства: лакоће коришћења образовног софтвера *Хордати*, лакоће решавања задатака у Градиву образовног софтвера као и тешкоће савладавања свих информација једне наставне јединице у току једног часа, она су значајно утицала на њихово просечно постигнуће на финалном тесту. Ученици којима за коришћење софтвера није била потребна помоћ наставника, затим они који су брзо и лако решавали задатке у Градиву сваке наставне јединице, као и они који су са лакоћом савладавали све информације једне лекције у току једног часа остварили су значајно веће постигнуће на финалном тесту.
17. Ученици Е групе су веома заинтересовани и мотивисани за учење биологије програмираном наставом уз помоћ компјутера, јер им оно омогућава активну улогу у настави, учење властитим темпом, самостално и без страха и фрустрација којих има у традиционалној настави. ПУПК обезбеђује ученицима стално и непосредно обавештавање о резултатима њиховог учења и обезбеђује објективно оцењивање њиховог рада. Све наведене варијабле су високо вредноване од стране већине ученика, и нису значајно утицале на њихово просечно постигнуће на финалном тесту.
18. Ученици Е групе сматрају да су најефикаснији модели за учење биологије ПУПК и комбинација ПУПК и традиционалне наставе. Ниједном ученику традиционална настава није решење за лако учење биологије.
19. Наставници биологије основне школе, посебно млађи, имају позитиван став и мишљење о ПУПК у настави биологије, с обзиром на: ниво разумевања и брзину усвајања биолошког знања; трајност и апликативност знања; трансфер стеченог биолошког знања у друга наставна подручја; самосталност у раду ученика и испољену индивидуализацију учења; динамичност наставе биологије и опуштенију атмосферу на часу; ефикасност праћења и објективног оцењивања рада ученика као и положај и улогу наставника у наставном процесу. Наставници такође истичу да је програмирана настава уз помоћ компјутера много интересантнији модел учења у односу на класичан приступ у настави, и да обезбеђује већу пажњу и дисциплинованост ученика на часу биологије.

Иако програмирано учење уз помоћ компјутера у нашим школама још увек нема довољну примену (због њихове лоше опремљености као и недостатка образовних софтвера), резултати овог истраживања потврђују њену ефикасност у савременој настави биологије. Наставници биологије као и ученици су веома заинтересовани за примену програмираног учења уз помоћ компјутера, што се не сме занемарити него искористити и на томе, између осталог, градити нашу стратегију учења у настави биологије. Да би се овај модел наставе што више користио у настави биологије и других природних наука, и имао своје одговарајуће место у образовно-васпитном процесу, неопходне су битне промене у организацији рада школе и њеног бољег опремања компјутерима и образовним софтверима за различите наставне предмете који ће бити прилагођени узрасту и интелектуалним могућностима ученика. За то време је неопходно спроводити стручно усавршавање наставника како би они били едуковани за успешну израду

образовних софтвера по моделу програмиране наставе као и њихову примену у настави. Програмираној настави биологије уз помоћ компјутера припада будућност, јер она може да одговори захтевима савременог образовања и брзог технолошког развоја.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Alacapinar, F. G. (2003): The effect of traditional education and education via computer on the student's gain, *Eurasian Journal of Educational Research*, 10, 40-45.
2. Арсовић, Б. (2006): Образовни софтвер у савременој настави (с посебним освртом на наставу математике), *Педагошка стварност*, 7-8, 568-576.
3. Afzal, M. T., Gondal, M. B. (2010): Effect of Mathematics Software Facilitated Teaching on Students Learning, *The International Journal of Technology, Knowledge and Society*, 6 (3), 111-120.
4. Баковљевић, М. (1972): *Теоријске основе програмирање наставе*, Дуга, Београд.
5. Банђур, В., Поткоњак, Н. (1999): *Методологија педагогије*, Савез педагошких друштава Југославије, Београд.
6. Bayraktar, S. (2001): A Meta Analysis of the Effectiveness of Computer Assisted Instruction in Science Education, *The Journal of Research on Technology in Education*, 34 (2), 173-188.
7. Bayturan, S., Keşan, C. (2012): The Effect of Computer-assisted Instruction on the Achievement and Attitudes towards Mathematics of Students in Mathematics Education, *International Journal of Global Education*, 1 (2), 50-57.
8. Brkić, M. (1999): *Темелјна обилјежја и уџиновитост програмирање наставе*, Јела комерс, Сарајево.
9. Букуров, Н., Радосављевић, Ј., Станојевић, Т. (2008): *Биологија б: уџбеник за шести разред основне школе*, БИГЗ школство, Београд.
10. Букуров, Н. (2008): *Радна свеска б: уз уџбеник биологије за шести разред основне школе*, БИГЗ школство, Београд.
11. Van de Walle J. A., Hoolbruk, H. (1987): Patterns, Thinking and Problem Solving, *Arithmetic Teacher*, 34 (8), 6-12.
12. Вилотијевић, М. (1998): *Дидактика 2*, Научна књига и Учитељски факултет, Београд.
13. Вилотијевић, М., Вилотијевић, Н. (2008): *Иновације у настави*, Учитељски факултет, Врање.
14. Влајковац, З. (2012): *Улога наставника у компјутерско-информативној настави*, у Поткоњак, Н. (ур.), Годишњак за 2012. годину, 353-360, Српска академија образовања Београд.
15. Вучић, Ј. (2005): *Педагошка психологија*, Савез друштава психолога Србије, Београд.
16. Gonzales, J. (2007): *Macromedia Flash Professional 8: практичне вежбе*, (prevod Mirko Novaković), Компјутер библиотека, Ђакак.
17. Грујичић, М., Миљановић, Т. (2005): Утицај савремених дидактичких медија на ефикасност наставе биологије, *Настава и васпитање*, 4-5, 327-337.
18. Güler, M., H., Sağlam, N. (2002): The effects of the computer aided instruction and worksheets on the students' biology achievements and their attitudes toward computer, *Hacettepe University Journal of Education*, 23, 117-126.
19. Güneş, M., A., Çelikler, D. (2010): The Investigation of Effects of Modelling and Computer Assisted Instruction on Academic Achievement, *The International Journal of Educational Researches*, 1 (1), 20-27.
20. Даниловић, М. (1991): Неке основне карактеристике доброг наставног софтвера, у Франковић, Д. (ур.), *Нова образовна и информациона технологија*, Зборник радова, 197-202, Педагошка академија за образовање учитеља, Београд.

21. Даниловић, М. (1996): *Савремена образовна технологија – увод у теоријске основе*, Институт за педагошка истраживања, Београд.
22. Demirer, A. (2006): *The effect of the computer assisted teaching method (cat) and the traditional teaching method on students' academic achievements and their attitude toward science and the permanence of the acquired behaviors*, Master's Thesis University of Dicle, Diyarbakir, Turkey.
23. Дракулић, В., Миљановић, Т. (2006): Значај лабораторијско-експерименталне методе у настави природних наука, у Гајић, О. и сар. (ур.), *Европске димензије промена образовног система у Србији*, Зборник радова, 2, 239-248, Филозофски факултет, Нови Сад.
24. Дракулић, В., Миљановић, Т. (2007): Ефикасност лабораторијско-експерименталне методе у реализацији садржаја биологије у гимназији, *Педагогија*, 4, 627-632.
25. Дракулић, В., Миљановић, Т. (2010): Ставови ученика о примени програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера у основној школи, у Гајић, О. и сар. (ур.), *Европске димензије промена образовног система у Србији*, Зборник радова, 6, 215-232, Филозофски факултет, Нови Сад.
26. Дракулић, В., Миљановић, Т., Шевкушић, С. (2011): Постигнуће ученика из биологије, у С. Гашић-Павишић и Д. Станковић (ур.): *TIMSS 2007 у Србији*, 145-173, Институт за педагошка истраживања, Београд.
27. Evans, C. (1983): *Kompjuterski izazov*, Globus, Zagreb.
28. Efe, H. A., Efe, R. (2011): Evaluating the effect of computer simulations on secondary biology instruction: An application of Bloom's taxonomy, *Scientific Research and Essays*, 6 (10), 2137-2146.
29. Ждерић, М., Миљановић, Т. (2001): *Методика наставе биологије*, Природно-математички факултет, Нови Сад.
30. Живковић, Љ., Јовановић, С., Асентић, Ж. (2010): *Теоријски оквир програмиране наставе географије*. Зборник радова, св. LVIII.
31. Калезић, М., Томовић, Љ. (2005): *Хордати*, Биолошки факултет, Београд.
32. Kara, I. (2008): The effect on retention of Computer Assisted Instruction in science education, *Journal of Instructional Psychology*, 35 (4), 357-364.
33. Kara, I., Kahraman, Ö. (2008): The Effect of Computer Assisted Instruction on the Achievement of Students on the Instruction of Physics of 7th Grade Science Course at a Primary School, *Journal of Applied Sciences*, 8 (6), 1067-1072.
34. Kara, I., Yakar, H. (2008): Effects of Computer Supported Education on the Success of Students on Teaching of Newton's Laws of Motion, *World Applied Sciences Journal*, 3 (1), 51-56.
35. Katircioglu, H., Kazanci, M. (2003): The effects of computer use in general biology lessons on student successes, *Hacettepe University Journal of Education*, 25, 127-134.
36. Korte, W. B., Hüsing, T. (2006): Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006: Results from Head Teacher and A Classroom Teacher Surveys in 27 European Countries, преузето 28.10.2012., URL [http://www.empirica.biz/publikationen/documents/Learnind_paper_Korte_Huesing_Code_427_\\$nal.pdf](http://www.empirica.biz/publikationen/documents/Learnind_paper_Korte_Huesing_Code_427_$nal.pdf)
37. Костић, Д. (2007): *Практикум из упоредне анатомије и систематике хордата*, Студио Верис, Нови Сад.
38. Kulik, J. A., Kulik, C. S., Cohen, P. A. (1980): Effectiveness of computer-based college teaching: A meta-analysis of findings, *Review of Educational Research*, 50 (4), 525-544.
39. Лазаревић, Д. (2005): Критичко мишљење у функцији информатичког образовања ученика; у М. Даниловић и С. Попов (прир.): *Технологија – Информатика – Образовање 3* (88-99), Институт за педагошка истраживања, Нови Сад и Центар за развој и примену науке, технологије и информатике, Београд.

40. Landa, L. N. (1982): The improvement of instruction, learning, and performance, *Educational Technology*, 22 (10), 7-12.
41. Liao, Y. C. (2007): Effects of computer-assisted instruction on students' achievements in Taiwan: A meta analysis, *Computer and Education*, 48, 216-233.
42. Lockard, J., Abrams, D. P., Many, W. A. (1997): *Microcomputers for twenty-first century educators* (4th ed.), Longman, New York.
43. Луковић, И., Вербић, С. (2005): Постигнуће ученика из физике, у Р. Антонијевић и Д. Јањетовић (ур.): *TIMSS 2003 у Србији* (186-214), Институт за педагошка истраживања, Београд.
44. Makar, J., Patterson, D. (2006): *Macromedia Flash 8 Action Script*, Компјутер библиотека, Џаџак.
45. Мандић, Д. (1994): *Информатика у образовању*, Учитељски факултет, Београд.
46. Мандић, Д. (2003): *Дидактичко-информатичке иновације у образовању*, Медиаграф, Београд.
47. Мандић, Д., Ристић, М. (2005): *Информационе технологије – Европски стандарди знања*, Медиаграф, Београд.
48. Мандић, П. (1972): *Иновације у настави*, Завод за издавање уџбеника, Сарајево.
49. Мандић, П., Мандић, Д. (1996): *Образовна информациона технологија*, Учитељски факултет, Београд.
50. Мандић, П., Радовановић, И., Мандић, Д. (2000): *Увод у општу и информатичку педагогију*, Учитељски факултет и Центар за усавршавање руководиоца у образовању, Београд.
51. Mercier, M. (1995): The green net: Exploring Enviromental ciberrspace with computer and modem, *E. Magazine*, 6 (2), 156-167.
52. Mahmood, M. K (2004): *A Comparison of Traditional Method and Computer Assisted Instruction on Students Achievement in General Science*, PhD thesis, University of the Punjab, Lahore.
53. Mahmood, M. K., Mirza, M. S. (2012): Effectiveness of Computer-Assisted Instruction in Urdu Language for Secondary School Students' Achievement in Science, *Language in India*, 12 (2), 266-283.
54. Mahmood, S. J. (2006): *Examining the mathematics performance of developmental mathematics students when computer-assisted instruction combined with traditional instruction*, PhD thesis, Texas Southern University, United States-Texas.
55. Милановић, К., Милосављевић, В. (2007): Истраживање о ставовима ученика у Србији о примени ИКТ средстава у настави и учењу, у Зборнику радова научно-стручног симпозијума са међународним учешћем *Технологија, информатика и образовање – за друштво учења и знања*, ТИО 4, стр. 152-170, Технички факултет, Чачак.
56. Милијевић, С. (1999): *Програмирана настава – интерактивно учење*, Министарство просвете Републике Српске и УНИЦЕФ Канцеларија у Бања Луци, Бања Лука.
57. Миљановић, Т., Ждерић, М. (2001): *Дидактичко-методички примери из методике наставе биологије*, Природно-математички факултет, Нови Сад.
58. Мирков, С. и Р. Студен (2005): Постигнуће ученика и услови учења математике; у Р. Антонијевић и Д. Јањетовић (ур.): *TIMSS 2003 у Србији*, 108-134, Институт за педагошка истраживања, Београд.
59. Mihalca, L., Miclea, M. (2003): Current Trends in Educational Technology Research, *Romanian Association for Cognitive Science*, 11 (1), 115-129.
60. Morrell, P. D. (1992): The Effects of Computer Assisted Instruction on Student Achievement in Hogh School Biology, *School Science and Mathematics*, 92, 4, 177-181.
61. Mužić, V. (1974): *Programirana nastava*, Školska knjiga, Zagreb.

62. Mužić, V., Rodek, S. (1986): *Kompjuter u preobražaju škole*, Školska knjiga, Zagreb.
63. Николајевић, Р. (1996): Изучавање ефикасности програмиране наставе у обради апстрактног градива из хемије, *Педагошка стварност*, 3-4, 155-165.
64. *Образовни стандарди за крај обавезног образовања*, 2010, Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, Београд.
65. Olgun, A. (2006): *The effect of the computer-assisted instruction given to 6th grade primary school students on the students' attitude toward science and their metacognitive skills and achievements*, Master's Thesis University of Osmangazi, Eskişehir, Turkey.
66. Owusu, K., A., Monney, K. A., Appiah, J., Y., Wilmot, E., M. (2010): Effects of computer assisted instruction on performance of senior high school biology students in Ghana, *Computers & Education*, 55, 904-910.
67. Парезановић, Н. (1988): *Рачунарство и информатика*, Научна књига, Београд.
68. Рејџић, М. (2006): *Programirano исење из помоћ компјутора и настави математике основне и средње школе*, Pedagoška akademija, Sarajevo.
69. Pektaş, M. (2008): *The effect of the constructivist approach and computer-assisted instruction on students' achievements and attitude in biology*, PhD thesis, University of Gazi, Ankara, Turkey.
70. Петров, Б., Калезић, М., Коњевић, Р. (2003): *Биологија за други разред гимназије општег смера*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
71. Pilli, O. (2008): *The Effects of Computer-Assisted Instruction on the Achievement, Attitudes and Retention of Fourth Grade Mathematics Course*, PhD thesis, Department of Educational Sciences, Middle East Technical University.
72. Поткоњак, Н., Шимлеша, П. уред. (1989): *Педагошка енциклопедија 2*, Завод за уџбенике и наставна средства и други, Београд.
73. Philip, M. K., Jackson, T. K., Dave, W. (2011): The Effect of Computer-Assisted Instruction on Student's Attitudes and Achievement in Matrices and Transformations in Secondary Schools in Uasin Gishu District, Kenya, *International Journal of Curriculum and Instruction*, 1 (1), 53-62.
74. Радосав, Д. (2005): *Образовни рачунарски софтвер и ауторски системи*, Будућност, Зрењанин.
75. Raninga, N. (2010): Effectiveness of CAI for Teaching of Mathematics of Standard VII, *Journal of Advances in Developmental Research*, 1 (2), 186-187.
76. Renshaw, C. E., Taylor, H. A. (2000): The educational effectiveness of computer-based instruction, *Computers and Geosciences*, 26 (6), 677 – 682.
77. Rodek, S. (1986): *Kompjutor i suvremena nastavna tehnologija*, Školske novine, Zagreb.
78. Serin, O. (2011): The Effects of the Computer-Based Instruction on the Achievement and Problem Solving Skills of the Science and Tecnology Students, *The Turkish Online Journal of Educational Tecnology*, 10 (1), 183 –201.
79. Slatina, M. (1998): *Nastavni metod: prilog pedagoškoj moći suđenja*, Filozofski fakultet, Sarajevo.
80. *Службени гласник РС – Просветни гласник*, 5, 2008.
81. Солеша, Д (2001): Информатичко усавршавање наставника у функцији унапређивања образовања, *Норма*, 7 (1-2), 235-245.
82. Stevanović, M. (1998): *Didaktika*, RiS, Tuzla.
83. Steinberg, E. R. (1991): *Computer-assisted instruction: A synthesis of theory, practice and technology*, NJ: Lawrence Erlbaum, Hillsdale.
84. Schnell T. J. (1990): Teaching and learning as problems solving, *Theory into Practice*, 29 (2), 102-108.

85. Tavukcu, F. (2008): The effect of a computer-assisted instruction environment in science instruction on the students' academic achievements, scientific process skills, and the use of the computer, Master's Thesis University of Karaelmas, Zonguldak, Turkey.
86. Tekbiyik, A., Akdeniz, A. R. (2010): A meta-analytical investigation of the influence of computer assisted instruction on achievement in science, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11 (2), 1-22.
87. Tekmen, S. (2006): *The effect of computer assisted instruction given in the physics lesson in the 9th grade on the achievements of the students, their attitude toward the lesson and its retention*, Master's Thesis University of Abant İzzet Baysal, Bolu, Turkey.
88. Терзић, Ј., Миљановић, Т. (2009): Ефикасност примене мултимедије у настави биологије у гимназији, *Настава и васпитање*, 1, 1-14.
89. Трнавац, Н., Ђорђевић, Ј. (1998): *Педагогија*, Научна књига, Београд.
90. Ulrich, K. (2006): *Macromedia Flash 8 za Windows i Macintosh*, Computer Equipment & Trade, Beograd.
91. Ferguson, N. H., Chapman, S. R. (1993): Computer-Assisted Instruction for Introductory Genetics, *Journal of Natural Resources and Life Science Education*, 22, 145-152.
92. Fisher, R. (1987): *Problems solving in primary schools*, Basil Blackwell, Oxford.
93. Наан, Ј. (2004): *Flash MX 2004 iz prve ruke*, Mikro knjiga, Beograd.
94. Hançer, A., H., Tüzeman, A., T. (2008): A Research on the Effects of Computer Assisted Science Teaching, *World Applied Sciences Journal*, 4 (2), 199-205.
95. Harris, J. (1995): Organizing and Facilitating Telecollaborative Projects, *The Computing Teacher*, 22 (5), 66-69.
96. Çekbaş, Y., Yakar H., Yildirim, B., Savran, A. (2003): The Effect of Computer Assited Instruction on Students, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2 (4), 76-78.
97. Çepni, S., Tas, E., Köse, S. (2006): The effects of computer-assisted material on students' cognitive levels, misconceptions and attitudes towards science, *Computer and Education*, 46 (2), 192-205.
98. Cetin, U. (2007): *A comparison of traditional teaching and the computer assisted education software based on ARCS motivation model in accordance with students' achievement and permanance of learning*, Master's Thesis, University of Gazi, Ankara, Turkey.
99. Шевкушић, С., Миљановић, Т., Дракулић, В. (2005): Постигнуће ученика из биологије; у Р. Антонијевић и Д. Јањетовић (ур.): *TIMSS 2003 у Србији*, 135-162, Институт за педагошка истраживања, Београд.
100. Шишовић, Д. (2000): *Обрада, систематизација и проверавање усвојености појмова опште хемије у гимназији применом активних метода*, докторска дисертација, Хемијски факултет, Београд.
101. Шишовић, Д. (2005): Постигнуће ученика из хемије, у Р. Антонијевић и Д. Јањетовић (ур.), *TIMSS 2003 у Србији* (стр. 215-245), Институт за педагошка истраживања, Београд.
102. Yusuf, M. O., Afolabi, A. O. (2010): Effects of Computer Assisted Instruction (CAI) on Secondary School Students' Performance in Biology, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9 (1), 62-69.
103. Wilson, R., Majsterek, D., Simmons, D. (1996): The effects of computer-assisted versus teacher-directed instruction on the multiplication performance of elementary students with learning disabilities, *Journal of Learning Disabilities*, 29 (4), 382-390.

WEB стране:

104. <http://www.socialresearchmethods.net/kb/scallik.php>
105. <http://www.tfc.kg.ac.rs/tio6/radovi/6%29%20Primena%20informacionih%20tehnologija%20u%20obrazovanju%20i%20vaspitanju/PDF/626%20Tatjana%20Marinkovic.pdf>
(Маринковић, 2011)
106. <http://www.scribd.com/doc/42008024/>
107. <http://www.scribd.com/doc/70520850/>
108. <http://www.link-elearning.com/site/>
109. <http://www.flickr.com/photos/atlapix/347145656/>
110. <http://www.blogsmonroe.com/nature/2009/06/sheddn-to-red/>
111. http://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Hyla_arborea_hun.jpg
112. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3d/Latimeria_chalumnae01.jpg
113. http://it.wikipedia.org/wiki/File:Bufo_bufo_001.JPG
114. <http://www.naturephoto-cz.com/northern-pike-photo-15223.html>
115. <http://www.naturephoto-cz.com/rudd-photo-3291.html>
116. <http://www.naturephoto-cz.com/sterlet-photo-1071.html>
117. <http://www.naturephoto-cz.com/whale-shark-photo-11688.html>
118. <http://www.naturephoto-cz.com/whale-shark-photo-12113.html>
119. <http://www.naturephoto-cz.com/tiger-shark-photo-9031.html>
120. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Stingray_under.jpg
121. <http://animals.nationalgeographic.com/animals/fish/electric-eel/>
122. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/91/Electric_Eel.jpg
123. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Carp_bream1.jpg
124. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/81/Barbel.jpg>
125. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Salmo_trutta.jpg
126. <http://naturallyselected.org/2011/12/14/lungfish-can-walk-on-land/>
127. http://content60.eol.org/content/2012/05/23/15/88470_orig.jpg
128. <http://derdriu.hubpages.com/hub/Common-Carp-Cyprinus-carpio#slide5763366>
129. <http://derdriu.hubpages.com/hub/Common-Carp-Cyprinus-carpio#slide5763476>
130. <http://derdriu.hubpages.com/hub/Common-Carp-Cyprinus-carpio#slide5763515>
131. <http://derdriu.hubpages.com/hub/Common-Carp-Cyprinus-carpio#slide5763942>
132. <http://themrpblog.blogspot.com/2012/06/bowling-pizza-and-idaho-carp-fishing.html>
133. <http://www.bio.miami.edu/tom/courses/protected/ECK/CH08/figure-08-10a.jpg>
134. <http://www.fly-fishing.gr/en/fish-species/45-fishspecies/149-kiprinos-carp.html>
135. <http://www.fishwedgetail.com/page6.html>
136. <http://www.trofej.info/rubrike-mainmenu-29/novosti-mainmenu-26/385-amur-grass-carp-ctenopharyngodon-idella>
137. <http://www.superstock.com/stock-photos-images/4179-43739>
138. <http://www.superstock.com/stock-photos-images/4179-43741>
139. http://www.southtexascollege.edu/nilsson/4_GB_Lecture_figs_f/4_GB_23_AnimaliaInvert_Fig_f/Fetus_Chordata_Characterist.GIF
140. http://studentvet.files.wordpress.com/2011/03/chicken_turkey_anatomy-3332254071.jpg
141. <http://www.oum.ox.ac.uk/thezone/animals/life/produce.htm>
142. http://www.hlasek.com/salamandra_salamandra_ec7582.html
143. <http://www.viabalkans.com/prirodne-atrakcije/kanjoni-klisure-i-pecine/postojnska-jama-najveca-pecina-u-evropi/>
144. <http://www2.dbe.pmf.uns.ac.rs/terenske/fruskagora/Kicmenjaci/galeria/110.html>

8. ПРИЛОГ

8.1. Иницијални тест

Систематизација градива првог полугодишта 6. разреда

Име и презиме ученика _____ Разред и одељење _____
Школа _____ Датум _____

ПИТАЊА И ЗАДАЦИ

I НИВО ЗНАЊА: ПОЗНАВАЊЕ ЧИЊЕНИЦА

I Заокружи слово испред тачног одговора:

1. Једноћелијским организмима не припадају:

- а) амебе
- б) сунђери
- в) трепљари
- г) бичари

	1
--	---

2. Маларију изазива праживотиња из групе:

- а) амеба
- б) бичара
- в) трепљара
- г) спорозоа

	1
--	---

3. Тело зглавкара је прекривено:

- а) хитинском кутикулом
- б) кожом
- в) кречњачком љуштуром
- г) крљуштима

	1
--	---

4. Крвни систем се први пут јавља код:

- а) сунђера
- б) чланковитих глиста
- в) мекушаца
- г) бодљокожаца

	1
--	---

II Допуни реченице речима које недостају

1. Амебе се крећу помоћу _____, еуглена се креће помоћу _____, а парамецијум помоћу _____.

	3 x 2
--	-------

2. У дупљаре спадају: _____, _____,
_____ и _____.

	4 x 2
--	-------

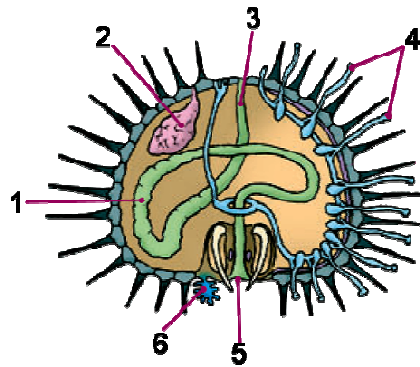
3. Органи за дисање речног рака су _____, виноградског пужа су _____, а пчеле _____.

	3 x 2
--	-------

III Среди податке

1. На слици је приказана унутрашња грађа морског јежа. На линијама испред назива органа напиши број који означава дати орган на слици.

- _____ УСНИ ОТВОР
- _____ ЦРЕВО
- _____ АНАЛНИ ОТВОР
- _____ ПОЛНА ЖЛЕЗДА
- _____ ВОДЕНЕ НОЖИЦЕ
- _____ ШКРГЕ



	6 x 1
--	-------

II НИВО ЗНАЊА: РАЗУМЕВАЊЕ ПОЈМОВА

IV Напиши стручне називе за следеће исказе

- _____ – Ћелије дупљара које служе за одбрану и напад.
- _____ – Посебан вид бесполог размножавања када се на телу родитеља стварају мали израштаји који дају нову јединку.
- _____ – Начин живота животиња које живе причвршћене за неки предмет или подлогу.
- _____ – Наставци на предњем делу тела зглавкара који имају чулну функцију.
- _____ – Организми који живе на рачун других организама и наносе им штету.
- _____ – Најопаснији ваљкасти црв.
- _____ – Једини главножац са спољашњом спиралном љуштуром.

	7 x 2
--	-------

V Среди податке

1. Распореди наведене врсте животиња према њиховој припадности тако што ћеш на линији испред одређене групе организама написати бројеве врста.

- | | |
|---------------------|------------------|
| a) _____ ракови | 1. Сипа |
| б) _____ мекушци | 2. Дагња |
| в) _____ инсекти | 3. Вилин коњиц |
| г) _____ бодљокошци | 4. Морска звезда |
| | 5. Јеленак |
| | 6. Јастог |
| | 7. Хоботница |
| | 8. Краба |
| | 9. Мокрица |

	9 x 1
--	-------

2. На следећим сликама су приказани организми које одликује специфичан тип симетрије тела. У поље поред сваке слике напиши тип симетрије који одликује дату врсту и објасни га (тип симетрије).

 РЕЧНИ РАК	
 СУНЂЕР	
 МОРСКА САСА	

	3 x 3
--	-------

VI Повежи појмове са одговарајућим тврдњама

1. Дати су појмови и тврдње (образложења). Повежи појмове са одговарајућим тврдњама. Једна тврдња је сувишна.

	Појмови		Тврдње
А	Регенерација	1	Обнављање делова тела.
Б	Ларва	2	Развиће са потпуним преображајем.
В	Симбиоза	3	Двополни организми.
Г	Хермафродит	4	Заједница два или више организама у којој свако има корист.
		5	Стадијум у развићу неких животиња.

Појму: _____ Одговара објашњење под бројем:

А	Б	В	Г				
---	---	---	---	--	--	--	--

	4 x 1
--	-------

2.

	Појмови		Тврдње
А	Плашт	1	Стадијум у размножавању пужева.
Б	Плаштана дупља	2	Чврст, кречњачки, заштитни слој, обавија тело мекушаца.
В	Љуштура	3	Кожни набор који обавија тело мекушаца и образује кречњачку љуштуру.
Г	Радула	4	Простор између тела мекушаца и плашта.
		5	Плочица са зубићима у устима виноградарског пужа.

Појму: _____ Одговара објашњење под бројем:

А	Б	В	Г				
---	---	---	---	--	--	--	--

	4 x 1
--	-------

III НИВО ЗНАЊА: АНАЛИЗА И РЕЗОНОВАЊЕ





VII Среди податке

1. У пољима поред сваке слике бројевима од 1-4 означи редослед настанка нервног система у току еволуције и опиши нервни систем који одликује дату врсту.

	ЕВОЛУТИВНИ НАСТАНАК:	НАЗИВ И ОПИС НЕРВНОГ СИСТЕМА:
	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>

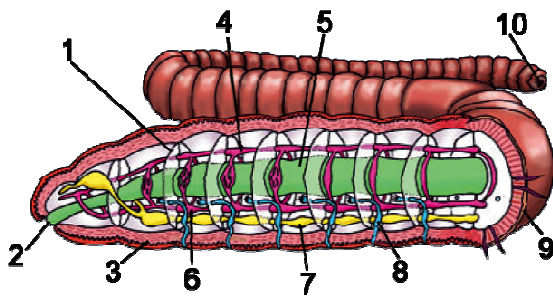
4 x 3

2. У пољима поред сваке слике бројевима од 1-4 означи редослед стадијума и називе стадијума у развићу инсеката са потпуним преображајем.

ПОТПУНИ ПРЕОБРАЖАЈ ИНСЕКАТА				
РЕДОСЛЕД СТАДИЈУМА	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
НАЗИВИ СТАДИЈУМА	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

8 x 1

3. На слици је приказана спољашња и унутрашња грађа кишне глисте. Обележи је.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

	10 x 1
--	--------

Решење иницијалног теста

I Заокружи слово испред тачног одговора:

1. Једноћелијским организмима не припадају:
а) амебе
 б) сунђери
в) трепљари
г) бичари
2. Маларију изазива праживотиња из групе:
а) амеба
б) бичара
в) трепљара
 г) спорозоа
3. Тело зглавкара је прекривено:
 а) хитинском кутикулом
б) кожом
в) кречњачком љуштуром
г) крљуштима
4. Крвни систем се први пут јавља код:
а) сунђера
 б) чланковитих глиста
в) мекушаца
г) бодљокожаца

II Допуни реченице речима које недостају

1. Амебе се крећу помоћу лажних ножица, еуглена се креће помоћу бича, а парамецијум помоћу трепљи.
2. У дупљаре спадају: хидре, медузе, корали и морске сасе.
3. Органи за дисање речног рака су шкрге, виноградског пужа су плућа, а пчеле трахеје.

III Среди податке

1. На слици је приказана унутрашња грађа морског јежа. На линијама испред назива органа напиши број који означава дати орган на слици.

 5 УСНИ ОТВОР

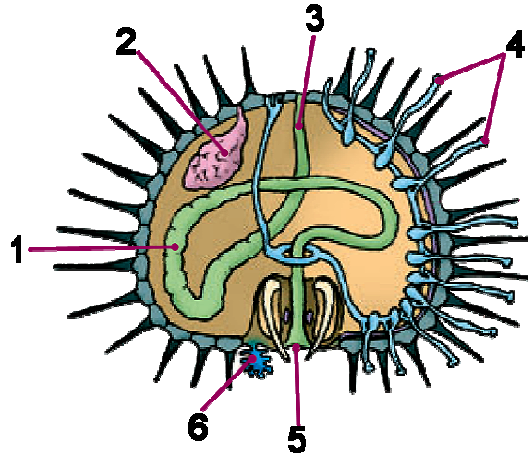
 1 ЦРЕВО

 3 АНАЛНИ ОТВОР

 2 ПОЛНА ЖЛЕЗДА

 4 ВОДЕНЕ НОЖИЦЕ

 6 ШКРГЕ



IV Напиши стручне називе за следеће исказе

 ЖАРНЕ ЋЕЛИЈЕ – Ћелије дупљара које служе за одбрану и напад.

 ПУПЉЕЊЕ – Посебан вид бесполог размножавања када се на телу родитеља стварају мали израштаји који дају нову јединку.

 СЕСИЛАН – Начин живота животиња које живе причвршћене за неки предмет или подлогу.

 АНТЕНЕ – Наставци на предњем делу тела зглавкара који имају чулну функцију.

 ПАРАЗИТИ – Организми који живе на рачун других организама и наносе им штету.

 ТРИХИНА – Најопаснији ваљкасти црв.




 НАУТИЛУС – Једини главоножац са спољашњом спиралном љуштуром.

V Среди податке

1. Распореди наведене врсте животиња према њиховој припадности тако што ћеш на линији испред одређене групе организама написати бројеве врста.

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| а) <u> 6, 8, 9 </u> ракови | 1. Сипа |
| б) <u> 1, 2, 7 </u> мекушци | 2. Дагња |
| в) <u> 3, 5 </u> инсекти | 3. Вилин коњиц |
| г) <u> 4 </u> бодљокошци | 4. Морска звезда |
| | 5. Јеленак |
| | 6. Јастог |
| | 7. Хоботница |
| | 8. Краба |
| | 9. Мокрица |

2. На следећим сликама су приказани организми које одликује специфичан тип симетрије тела. У поље поред сваке слике напиши тип симетрије који одликује дату врсту и објасни га (тип симетрије).

 <p>РЕЧНИ РАК</p>	<p>ДВОБОЧНА СИМЕТРИЈА ТЕЛА Кроз тело оваквог организма могуће је повући три равни, али је само једна раван симетрије. Она дели тело на две једнаке половине (леву и десну).</p>
 <p>СУЊБЕР</p>	<p>АСИМЕТРИЧАН ОРГАНИЗАМ Кроз тело оваквог организма није могуће повући ниједну раван симетрије.</p>
 <p>МОРСКА САСА</p>	<p>ЗРАЧНА СИМЕТРИЈА ТЕЛА Код оваквог организма основни органи су распоређени у виду зракова око замишљене уздужне осе тела.</p>

VI Повежи појмове са одговарајућим тврдњама

1. Дати су појмови и тврдње (образложења). Повежи појмове са одговарајућим тврдњама. Једна тврдња је сувишна.

	Појмови		Тврдње
А	Регенерација	1	Обнављање делова тела.
Б	Ларва	2	Развиће са потпуним преображајем.
В	Симбиоза	3	Двополни организми.
Г	Хермафродит	4	Заједница два или више организама у којој свако има корист.
		5	Стадијум у развићу неких животиња.

Појму:

Одговара објашњење под бројем:

А	Б	В	Г	1	5	4	3
---	---	---	---	---	---	---	---

2.

	Појмови		Тврдње
А	Плашт	1	Стадијум у размножавању пужева.
Б	Плаштана дупља	2	Чврст, кречњачки, заштитни слој, обавија тело мекушаца.
В	Љуштура	3	Кожни набор који обавија тело мекушаца и образује кречњачку љуштуру.
Г	Радула	4	Простор између тела мекушаца и плашта.
		5	Плочица са зубићима у устима виноградарског пужа.

Појму:

Одговара објашњење под бројем:

А	Б	В	Г	3	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---

VII Среди податке

1. У пољима поред сваке слике бројевима од 1-4 означи редослед настанка нервног система у току еволуције и опиши нервни систем који одликује дату врсту.

**ЕВОЛУТИВНИ
НАСТАНАК:**

НАЗИВ И ОПИС НЕРВНОГ СИСТЕМА:



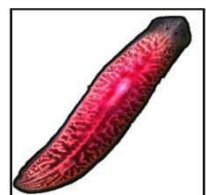
4

ЛЕСТВИЧАСТ НЕРВНИ СИСТЕМ – нервне ћелије су распоређене у виду лествице.



1

МРЕЖАСТ (ДИФУЗАН) НЕРВНИ СИСТЕМ – нервне ћелије су тако повезане да граде мрежу.



2





ВРПЧАСТ НЕРВНИ СИСТЕМ – нервне ћелије су груписане у две ганглије од којих се пружају врпце дуж тела.



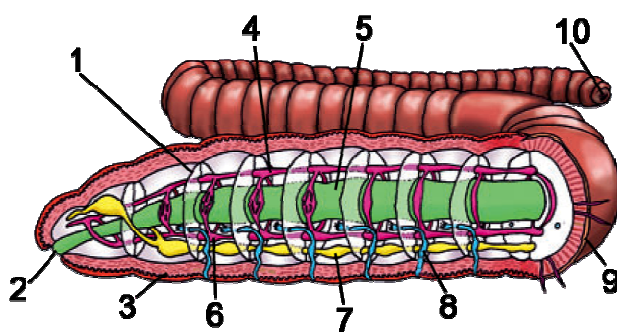
3

ГАНГЛИОНЕРАН НЕРВНИ СИСТЕМ – нервни систем се састоји од неколико ганглија повезаних нервним влакнима.

2. У пољима поред сваке слике бројевима од 1-4 означи редослед стадијума и називе стадијума у развићу инсеката са потпуним преображајем.

ПОТПУНИ ПРЕОБРАЖАЈ ИНСЕКАТА				
РЕДОСЛЕД СТАДИЈУМА	2	1	4	3
НАЗИВИ СТАДИЈУМА	ЛАРВА	ЈАЈЕ	ОДРАСЛИ ЛЕПТИР	ЛУТКА

3. На слици је приказана спољашња и унутрашња грађа кишне глисте. Обележи је.



1. СЕКУНДАРНА ТЕЛЕСНА ДУПЉА
2. УСНИ ОТВОР
3. МИШИЋИ
4. ЛЕЂНИ КРВНИ СУД
5. ЦРЕВО
6. ТРБУШНИ КРВНИ СУД
7. НЕРВНА ЛЕСТВИЦА
8. ЦЕВЧИЦА ЗА ИЗЛУЧИВАЊЕ
9. КУТИКУЛА
10. АНАЛНИ ОТВОР

8.2. Финални тест и ретест

Наставна подтема: Хордати

Име и презиме ученика _____ Разред и одељење _____
Школа _____ Датум _____

ПИТАЊА И ЗАДАЦИ

I НИВО ЗНАЊА: ПОЗНАВАЊЕ ЧИЊЕНИЦА

I Заокружи слово испред тачног одговора:

1. Хордати који имају хорду током читавог живота су:

- а) плашташи
- б) кичмењаци
- в) копљаче (пракичмењаци)
- г) бескичмењаци

	1
--	---

2. Промена густине длакавог омотача сисара назива се:

- а) митарење
- б) лињање
- в) пресвлачење
- г) регенерација

	1
--	---

3. Бубрези су органи за:

- а) размену гасова
- б) излучивање штетних продуката
- в) циркулацију
- г) размножавање

	1
--	---

4. Ларве водоземаца се хране:

- а) биљкама
- б) животињама
- в) биљкама и животињама
- г) угинулим организмима

	1
--	---

5. Рибљи мехур служи за:

- а) оријентацију у простору
- б) лако мењање дубине
- в) проналажење партнера
- г) боље уочавање непријатеља

	1
--	---

II Допуни реченице речима које недостају

1. Периодично смењивање перја птица назива се _____.

	2
--	---

2. Црево се код _____, _____, _____,
_____ и _____ завршава клоаком.

	5 x 2
--	-------
3. Сталну телесну температуру имају _____ и _____.

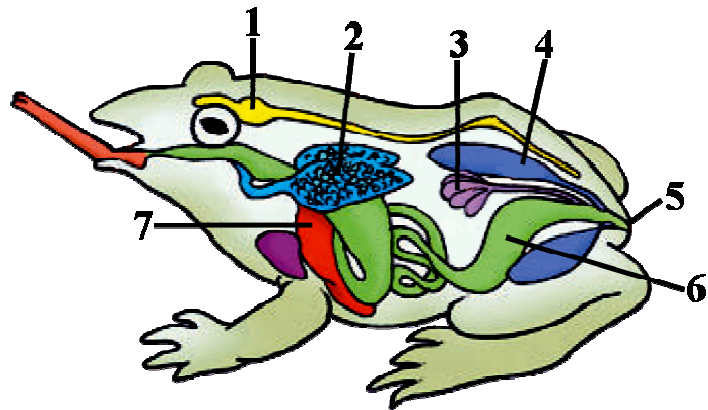
	2 x 2
--	-------
4. Археоптерикс је праптица која је имала особине птица и _____.

	2
--	---

III Среди податке

1. На линијама испред назива органа напиши број који означава дати орган на слици.

- _____ ПЛУЋА
- _____ БУБРЕГ
- _____ ПОЛНА ЖЛЕЗДА
- _____ ЦРЕВО
- _____ КЛОАКА
- _____ МОЗАК
- _____ ЈЕТРА



	7 x 1
--	-------

II НИВО ЗНАЊА: РАЗУМЕВАЊЕ ПОЈМОВА

IV Напиши стручне називе за следеће исказе

- _____ – Кичмењаци без вилица.
- _____ – Група риба у које спада кечига, моруна и јесетра.
- _____ – Жлезде у кожи сисара које имају функцију у одржавању телесне температуре.
- _____ – Скелетни орган састављен од низа кичмених пршљенова.
- _____ – Задњи део црева у који се уливају изводни канали органа за излучивање и размножавање.
- _____ – Способност обнављања изгубљених делова тела.

	6 x 2
--	-------

V Среди податке

1. Распореди наведене врсте животиња према њиховој припадности тако што ћеш на линији испред одређене групе организама написати бројеве врста.

- | | |
|--------------------|-------------------|
| a) _____ птице | 1. Паун |
| б) _____ гмизавци | 2. Варан |
| в) _____ водоземци | 3. Нанду |
| г) _____ сисари | 4. Кит |
| | 5. Блавор |
| | 6. Кућни миш |
| | 7. Човечја рибица |
| | 8. Мрмољак |

	8 x 1
--	-------

2. Бројевима од 1-7 означи редослед органа за варење код птица, и упиши их на линијама испред органа.

- _____ желудац
- _____ једњак
- _____ танко црево
- _____ усна дупља
- _____ клоака
- _____ дебело црево
- _____ ждрело

	7 x 1
--	-------

III НИВО ЗНАЊА: АНАЛИЗА И РЕЗОНОВАЊЕ

3. Поред сваке слике наведи класу (групу) животиња којој припада приказана врста, а затим и органе за размену гасова присутне код приказаних група животиња.



КЛАСА:

ОРГАНИ ЗА РАЗМЕНУ ГАСОВА:





	3 x 3
--	-------

VI Повежи појмове са одговарајућим тврдњама

1. Дати су појмови и тврдње (образложења). Повежи појмове са одговарајућим тврдњама. Једна тврдња је сувишна.

	Појмови		Тврдње
А	Горбари	1	Вук, лисица, пас, мачка.
Б	Глодари	2	Кенгур и коала.
В	Звери	3	Коњ, магарац, зебра.
Г	Копитари	4	Миш, веверица, слепо куче.
		5	Овца, свиња, коза, јелен.

Појму: _____ Одговара објашњење под бројем:

А	Б	В	Г				
---	---	---	---	--	--	--	--

_____ 4 x 1

VII Среди податке

1. У пољима поред сваке слике бројевима од 1-3 означи редослед настанка крвног система почевши од најпростијег, и затим напиши из чега је изграђено срце сваке приказане врсте.

**ЕВОЛУТИВНИ НАСТАНАК
КРВНОГ СИСТЕМА:**

ГРАЂА СРЦА:



ЈАГУАР



ШАРАН



ЧОВЕЧИЈА РИБИЦА

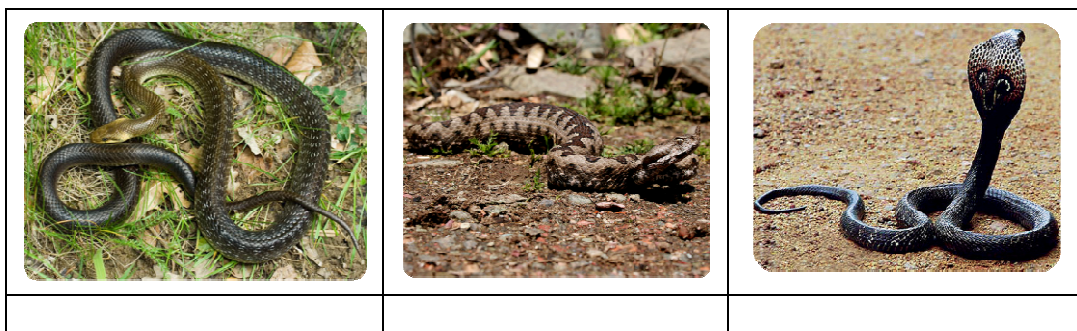
_____ 3 x 3

2. У празна поља у табели упиши карактеристике отровних и неотровних змија.

	ОТРОВНЕ ЗМИЈЕ	НЕОТРОВНЕ ЗМИЈЕ
ОБЛИК ГЛАВЕ		
НАГЛАШЕНОСТ ВРАТА		
ДУЖИНА ТЕЛА		
ОБОЈЕНОСТ		

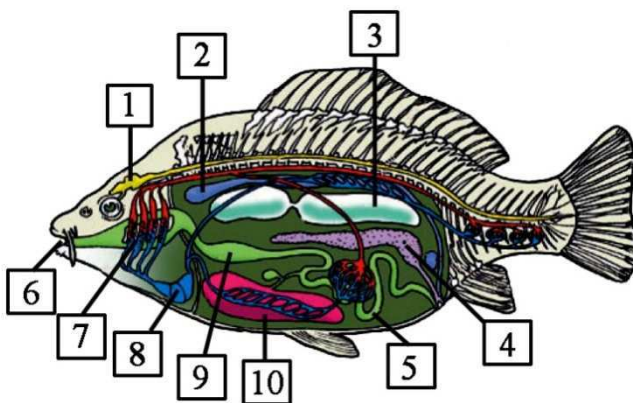
	8 x 1
--	-------

3. У поље испод сваке врсте змије упиши да ли је она отровна или неотровна.



	3 x 1
--	-------

4. На следећој слици је приказан уздужни пресек рибе. Обележи је.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

	10 x 1
--	--------

Решење финалног теста

I Заокружи слово испред тачног одговора:

1. Хордати који имају хорду током читавог живота су:

- а) плашташи
- б) кичмењаци
- в) копљаче (пракичмењаци)
- г) бескичмењаци

2. Промена густине длакавог омотача сисара назива се:

- а) митарење
- б) лињање
- в) пресвлачење
- г) регенерација

3. Бубрези су органи за:

- а) размену гасова
- б) излучивање штетних продуката
- в) циркулацију
- г) размножавање

4. Ларве водоземаца се хране:

- а) биљкама
- б) животињама
- в) биљкама и животињама
- г) уинулим организмима

5. Рибљи мехур служи за:

- а) оријентацију у простору
- б) лако мењање дубине
- в) проналажење партнера
- г) боље уочавање непријатеља

II Допуни реченице речима које недостају

1. Периодично смењивање перја птица назива се митарење.

2. Црево се код хрскавичавих риба, водоземаца, гмизаваца, птица и најпримитивнијих сисара завршава клоаком.

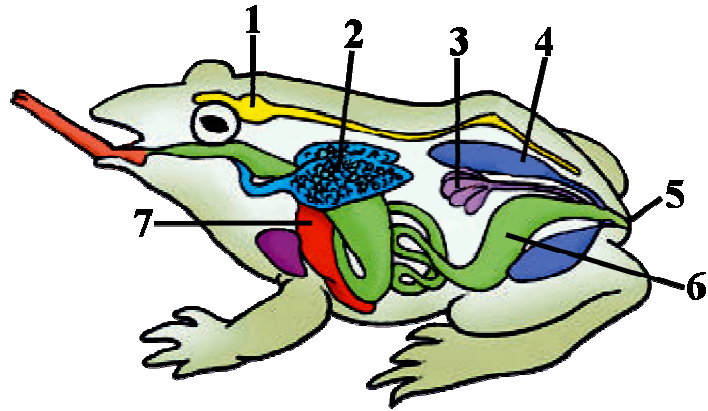
3. Сталну телесну температуру имају птице и сисари.

4. Археоптерикс је праптица која је имала особине птица и гмизаваца.

III Среди податке

1. На линијама испред назива органа напиши број који означава дати орган на слици.

- 2 ПЛУЋА
- 4 БУБРЕГ
- 3 ПОЛНА ЖЛЕЗДА
- 6 ЦРЕВО
- 5 КЛОАКА
- 1 МОЗАК
- 7 ЈЕТРА



IV Напиши стручне називе за следеће исказе

- КОЛОУСТЕ – Кичмењаци без вилица.
- ШТИТОНОШЕ – Група риба у које спада кечига, моруна и јесетра.
- ЗНОЈНЕ ЖЛЕЗДЕ – Жлезде у кожи сисара које имају функцију у одржавању телесне температуре.
- КИЧМЕНИЦА – Скелетни орган састављен од низа кичмених пршљенова.
- КЛОАКА – Задњи део црева у који се уливају изводни канали органа за излучивање и размножавање.
- РЕГЕНЕРАЦИЈА – Способност обнављања изгубљених делова тела.

V Среди податке

1. Распореди наведене врсте животиња према њиховој припадности тако што ћеш на линији испред одређене групе организама написати бројеве врста.

- | | |
|------------------------------|-------------------|
| а) <u> 1, 3 </u> птице | 1. Паун |
| | 2. Варан |
| | 3. Нанду |
| б) <u> 2, 5 </u> гмизавци | 4. Кит |
| | 5. Блавор |
| в) <u> 7, 8 </u> водоземци | 6. Кућни миш |
| | 7. Човечја рибица |
| г) <u> 4, 6 </u> сисари | 8. Мрмољак |

2. Бројевима од 1-7 означи редослед органа за варење код птица, и упиши их на линијама испред органа.

- ___ 4 ___ желудац
 ___ 3 ___ једњак
 ___ 5 ___ танко црево
 ___ 1 ___ усна дупља
 ___ 7 ___ клоака
 ___ 6 ___ дебело црево
 ___ 2 ___ ждрело

3. Поред сваке слике наведи класу (групу) животиња којој припада приказана врста, а затим и органе за размену гасова присутне код приказаних група животиња.

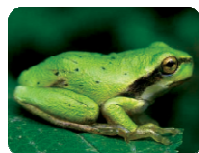


КЛАСА:

ОРГАНИ ЗА РАЗМЕНУ ГАСОВА:

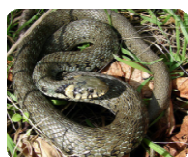
ПТИЦА

ПЛУЋА И ВАЗДУШНЕ КЕСЕ



ВОДОЗЕМАЦ

ШКРГЕ (ларве), КОЖА И ПЛУЋА (одрасла жаба)



ГМИЗАВАЦ

ПЛУЋА

VI Повежи појмове са одговарајућим тврдњама

1. Дати су појмови и тврдње (образложења). Повежи појмове са одговарајућим тврдњама. Једна тврдња је сувишна.

	Појмови		Тврдње
А	Торбари	1	Вук, лисица, пас, мачка.
Б	Глодари	2	Кенгур и коала.
В	Звери	3	Коњ, магарац, зебра.
Г	Копитари	4	Миш, веверица, слепо куче.
		5	Овца, свиња, коза, јелен.

Појму:

Одговара објашњење под бројем:

А	Б	В	Г	2	4	1	3
---	---	---	---	---	---	---	---

VII Среди податке

1. У пољима поред сваке слике бројевима од 1-3 означи редослед настанка крвног система почевши од најпростијег, и затим напиши из чега је изграђено срце сваке приказане врсте.

ЕВОЛУТИВНИ НАСТАНАК КРВНОГ СИСТЕМА:

ГРАЂА СРЦА:



ЈАГУАР

3

ДВЕ ПРЕТКОМОРЕ И ДВЕ КОМОРЕ



ШАРАН

1

ЈЕДНА ПРЕТКОМОРА И ЈЕДНА КОМОРА



ЧОВЕЧИЈА РИБИЦА

2

ДВЕ ПРЕТКОМОРЕ И ЈЕДНА КОМОРА

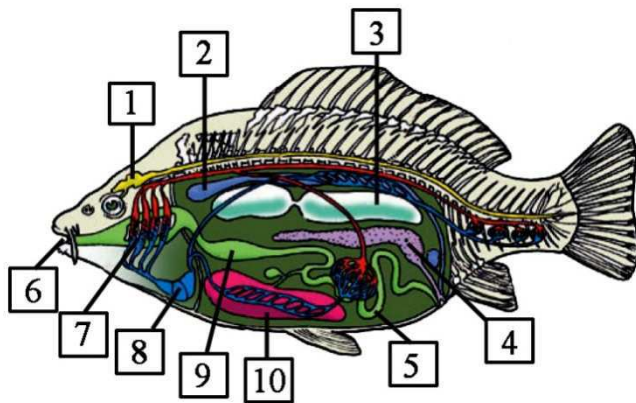
2. У празна поља у табели упиши карактеристике отровних и неотровних змија.

	ОТРОВНЕ ЗМИЈЕ	НЕОТРОВНЕ ЗМИЈЕ
ОБЛИК ГЛАВЕ	ТРОУГЛАСТА	ЈАЈАСТА
НАГЛАШЕНОСТ ВРАТА	НАГЛАШЕН	НЕНАГЛАШЕН
ДУЖИНА ТЕЛА	КРАТКА	ДУГА
ОБОЈЕНОСТ	ШАРЕНА	УГЛАВНОМ ЈЕДНОБОЈНА

3. У поље испод сваке врсте змије упиши да ли је она отровна или неотровна.

		
НЕОТРОВНА	ОТРОВНА	ОТРОВНА

4. На следећој слици је приказан уздужни пресек рибе. Обележи је.



1. МОЗАК
2. БУБРЕГ
3. РИБЉИ МЕХУР
4. ПОЛНА ЖЛЕЗДА
5. ЦРЕВО
6. УСНИ ОТВОР
7. ШКРГЕ
8. СРЦЕ
9. ЖЕЛУДАЦ
10. ЈЕТРА

8.3. Анкета за ученике експерименталне групе о реализацији наставне подтеме Хордати применом програмиране наставе уз помоћ компјутера

Током учења градива наставне подтеме Хордати применом програмиране наставе уз помоћ компјутера упознали сте се са новим начином рада, који је имао за циљ да наставне садржаје учини јаснијим, занимљивијим и квалитетнијим. Молим те да искрено изнесеш своја запажања о оваквом начину рада у настави биологије.

Име и презиме: _____

1. Да ли код куће имаш компјутер? (заокружи један од понуђених одговора)

- а) да
- б) не

2. Колико времена дневно у просеку проводиш уз компјутер ван школе?

- а) немам компјутер
- б) мање од 30 минута
- в) 30 – 60 минута
- г) 60-90 минута
- д) 90-120 минута
- ђ) више од 120 минута

3. Колико се слажеш са следећим исказима о учењу биологије?

(Одговори стављајући по један знак X у сваком реду, тј. за сваку наведену тврдњу)

ТВРДЊЕ	Слажем се	Нисам сигуран	Не слажем се
Обично сам успешан/успешна у биологији.			
Волео/волела бих да имам више часова биологије у школи.			
Мени је биологија много тежа него многим у разреду.			
Биологија ми није јача страна.			
Брзо учим градиво из биологије.			
Биологија је досадна.			

4. Колико често су се следеће активности дешавале на часовима биологије у 5. разреду и првом полугодишту 6 разреда.

ТВРДЊЕ	Скоро увек	Понекад	Веома ретко или никада
Посматрамо како наставник изводи експерименте.			
Ми изводимо експерименте.			
Наставник предаје, а ми слушамо.			
Наставник нам помаже помоћу својих питања да дођемо до одговора.			
Наставник предаје и тражи од нас да дајемо примере из свакодневног живота.			
Наставник диктира, а ми пишемо у свеску.			
Ми сами припремамо и предајемо нову лекцију, а наставник прати и допуњава наше излагање.			
Дискутујемо са наставником о теми часа и износимо своје мишљење о томе.			
На часу читамо лекцију из уџбеника или из неког другог материјала.			
Учимо нову лекцију тако што самостално користимо компјутере.			

5. Како је наставник организовао час када сте учили ново градиво?

ТВРДЊЕ	Скоро увек	Понекад	Веома ретко или никада
Кроз дијалог са наставником сви заједно радимо.			
Радим у групи са другим ученицима.			
Радим у пару са другим учеником.			
Радим сам.			

6. Шта мислиш о учењу биологије помоћу компјутера, на начин како смо обрађивали градиво теме Хордати?

ТВРДЊЕ	Слажем се	Нисам сигуран	Не слажем се
Учење биологије помоћу компјутера ми је било много занимљивије и интересантније у односу на раније часове биологије.			
Научио сам много више у односу на раније часове биологије.			
Учење биологије помоћу компјутера ми је било тешко и напорно.			
Учење биологије помоћу компјутера ми је помогло да боље разумем градиво из биологије.			
Примена компјутера у настави биологије је повећала моју заинтересованост за биологију.			
Волео бих да се и друге теме из биологије уче на овај начин.			
Волео бих да се и градиво из других предмета учи уз помоћ компјутера.			

7. Шта мислиш о компјутерском програму који си користио на часовима биологије?

ТВРДЊЕ	Слажем се	Нисам сигуран	Не слажем се
Било ми је лако да користим компјутерски програм.			
За коришћење компјутерског програма била ми је потребна помоћ наставника.			
Учење лекције која је подељена на више делова (информација) ми је било лакше него да учим целу лекцију одједном.			
Волео сам задатке који су следили након сваке информације; брзо сам их и лако решавао.			
Изглед самог програма (дизајн, слике, типови задатака) ме је посебно подстицао на учење.			
Завршни тестови у лекцијама су ми били најзанимљивији део рада.			
„Занимљивости“ у оквиру сваке лекције сам редовно читао.			
Слике приказане у „Галерији слика“ су ми помогле да боље разумем и научим градиво.			
Преписивање „Прегледа градива“ сваке лекције у свеску ми је помогло да одвојим битно од небитног.			

8. Шта мислиш о својој улози у учењу биологије уз помоћ компјутера?

ТВРДЊЕ	Слажем се	Нисам сигуран	Не слажем се
На часовима биологије уз коришћење компјутера сам много опуштенији него на ранијим часовима биологије.			
Када учим биологију помоћу компјутера много сам активнији.			
Било ми је тешко да у току једног часа савладам све информације једне лекције.			

9. Која врста наставе у школи ти омогућава да лакше учиш?

а) програмирана настава уз помоћ компјутера

б) традиционална настава (када наставник излаже градиво монологом, дијалогом, уз помоћ креде, табле, графоскопа)

в) комбинација традиционалне наставе и програмиране наставе уз помоћ компјутера

10. Шта ти се највише допало на часовима биологије уз помоћ компјутера?

11. Шта ти се није свидело на часовима биологије уз помоћ компјутера?

12. Ако имаш неки свој предлог за лакше и занимљивије учење биологије на часовима, молим те допиши га.

Захваљујем ти се на искрености и сарадњи.

8.4. Анкета за наставнике биологије о примени и значају програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера

Поштовани,

С обзиром на то да сте имали прилику да се путем инструктивног материјала и презентације упознате са применом *програмираног учења уз помоћ компјутера (ПУПК)* у настави биологије, овим упитником настојимо да испитамо Ваше мишљење и ставове у вези са овом врстом наставе, као и Ваш општи однос према примени различитих наставних средстава у настави биологије.

Молимо Вас да пажљиво прочитате и искрено одговорите на постављена питања.
Упитник је анониман.

1. Ваше године живота су: (заокружите један од понуђених одговора)
 - а) од 25 до 30 година
 - б) од 31 до 35 година
 - в) од 36 до 40 година
 - г) од 41 до 45 година
 - д) од 46 до 50 година
 - ђ) од 51 до 55 година
 - е) од 56 до 60 година

2. Колико имате година радног искуства у настави?
 - а) до 5 година
 - б) од 6 до 10 година
 - в) од 11 до 15 година
 - г) од 16 до 20 година
 - д) од 21 до 25 година
 - ђ) од 26 до 30 година
 - е) 31 и више година

3. Колико су по Вашем мишљењу ваши ученици заинтересовани за наставу биологије?
 - а) веома су заинтересовани
 - б) осредње су заинтересовани
 - в) уопште нису заинтересовани

4. Који облик рада рада најчешће користите у настави биологије?
 - а) фронтални облик рада
 - б) групни облик рада
 - в) рад у паровима
 - г) индивидуални облик рада
 - д) комбинујем различите облике рада

5. У којој мери се наведене тврдње слажу са Вашим мишљењем?
(Одговорите стављајући по један знак X у сваком реду, тј. за сваку наведену тврдњу.)

Р.б.	ТВРДЊЕ	Потпуно се слажем	Углавном се слажем	Нисам сигуран	Углавном се не слажем	Уопште се не слажем
1.	Волео/ла бих да у својој школи имам више могућности за примену програмираног учења уз помоћ компјутера (ПУПК) у настави биологије.					
2.	Не бих примењивао/ла ПУПК у настави биологије.					
3.	ПУПК у настави биологије омогућује лакше и брже схватање и усвајање биолошких знања него класично учење.					
4.	Чини ми се да би од примене ПУПК у настави биологије било више штете него користи.					
5.	ПУПК у настави биологије омогућује већи квалитет и квантитет биолошких знања.					
6.	ПУПК у настави биологије доприноси већој трајности и примени стечених знања, него уобичајени начин учења.					
7.	Корисније је ученицима држати класична предавања него губити време бавећи се припремом програмираног материјала за наставу биологије.					
8.	ПУПК у настави биологије омогућује већу самосталност у раду ученика и већу мисаону активност у настави него класичан начин учења.					
9.	ПУПК у настави биологије може бити интересантнији начин учења у односу на класичан приступ у настави.					
10.	Примена ПУПК у настави биологије спутава креативност наставника.					
11.	ПУПК у настави биологије					

	обезбеђује већу пажњу и дисциплинованост ученика у настави, него класичан начин учења.					
12.	ПУПК у настави биологије обезбеђује већу динамичност наставе биологије, него уобичајени начин учења.					
13.	ПУПК у настави биологије омогућује већи степен индивидуализације наставе него класично учење.					
14.	ПУПК у настави биологије може да доведе до „осиромашења“ односа наставник-ученик, јер се смањује учесталост контаката између наставника и ученика.					
15.	ПУПК у настави биологије омогућује опуштенију атмосферу на часу, јер су деца више мотивисана за учење (рад).					
16.	ПУПК у настави биологије омогућује ефикасније праћење и објективније оцењивање рада ученика.					
17.	ПУПК у настави биологије за разлику од традиционалног начина учења омогућује бољу (већу) контролу ученика над сопственим напредовањем.					
18.	ПУПК у настави биологије захтева већу одговорност ученика за резултате властитог рада и напредовања у учењу.					
19.	Наша настава је добра и без примене компјутера.					
20.	Не постоји ниједан ваљан разлог због којег би наставнике требало убеђивати да примењују компјутер у настави.					

6. Да ли у Вашем кабинету постоје наведена наставна помагала и средства?

Наставна помагала и средства:	Да	Нисам сигуран	Не
графоскоп			
ТВ пријемник			
видео рекордер			
компјутер			
БИМ пројектор			
дискови са образовним софтверима			

7. Колико често сте до сада у настави биологије користили следећа наставна помагала и средства?

Наставна помагала и средства:	Често	Понекад	Никада	Не постоји у нашој школи
графоскоп				
ТВ пријемник				
видео рекордер				
компјутер				
БИМ пројектор				
дискови са образовним софтверима				

8. Колико сте оспособљени за примену наставних помагала и средстава?

Наставна помагала и средства:	Веома сам оспособљен	Углавном сам оспособљен	Нисам сигуран	Углавном нисам оспособљен	Уопште нисам оспособљен
графоскопа					
ТВ пријемника					
видео рекордера					
компјутера					
БИМ пројектора					
мултимедијалних програма (Power Point, Flash)					
образовних софтвера					

9. Да ли сте похађали неки облик стручног усавршавања са циљем упознавања и коришћења компјутера у настави биологије?

а) Не

б) Семинари: теме _____

в) Предавања: теме _____

г) Нешто друго: _____

10. Када би у Вашој школи постојала наставна помагала и средства (компјутер, БИМ пројектор, образовни софтвери) да ли бисте их примењивали у настави?

- а) Да
- б) Нисам сигуран
- в) Не

11. Наставна подтема Хордати је у уџбенику за 6. разред представљена:

- а) организовано (систематично)
- б) несистематично
- в) поједине наставне јединице су представљене систематично, док друге нису

12. Начин на који је наставна подтема Хордати представљена у уџбенику је:

- а) занимљив
- б) незанимљив
- в) поједине наставне јединице су занимљивије од других

13. Када бисте имали на располагању овај софтвер за обраду наставне подтеме Хордати, да ли бисте се одлучили за такав вид реализације садржаја?

- а) да
- б) не
- в) нисам сигуран

14. Која врста наставе је по Вашем мишљењу најпогоднија за реализацију наставне подтеме Хордати?

- а) традиционална настава
- б) програмирана настава уз помоћ компјутера
- в) комбинација традиционалне наставе и ПУПК

15. Ако имате неки Ваш предлог за лакше и занимљивије учење биологије на часовима, молим Вас да га допишете.

Захваљујем Вам се на искрености и сарадњи.

8.5. Фотографије ученика експерименталне и контролне групе са часова биологије током педагошког истраживања

8.5.1. Иницијално тестирање ученика Е и К групе



Слика 22. Иницијално тестирање ученика Е групе



Слика 23. Иницијално тестирање ученика К групе

8.5.2. Примена програмиране наставе уз помоћ компјутера у обради наставне подтеме Хордати у Е групи ученика



Слика 24. Демонстрација образовног софтвера у Е групи од стране наставника



Слика 25. Уводни део часа (индивидуалан рад ученика Е групе на наставном листићу)



Слика 26 и 27. Обрада садржаја наставне подтеме Хордати применом ПУПК у Е групи (ОШ „Ђура Даничић“ – лево, ОШ „Вук Караџић“ – десно)



Слика 28. Завршни део часа у Е групи (дискусија)



Слика 29. Утврђивање наставне јединице у Е групи ученика

8.5.3. Реализација вежбе у Е групи ученика применом програмиране наставе уз помоћ наставног листића



Слика 30 и 31. Реализација вежбе *Дисекција рибе* у Е групи ученика (групни облик рада)

8.5.4. Примена традиционалне наставе у обради наставне подтеме Хордати у К групи ученика



Слика 32 и 33. Обрада садржаја наставне подтеме Хордати традиционалном наставом у К групи

8.5.5. Финално тестирање ученика Е и К групе



Слика 34. Финално тестирање ученика Е групе



Слика 35. Финално тестирање ученика К групе

8.5.6. Ретестирање ученика Е и К групе



Слика 36. Ретестирање ученика Е групе



Слика 37. Ретестирање ученика К групе

8.6. Образовни софтвер Хордати

Образовни софтвер за обраду наставне подтеме Хордати у 6. разреду основне школе израђен по моделу програмиране наставе уз помоћ компјутера дат је у електронској форми.

БИОГРАФИЈА АУТОРА



Мр Вера Жупанец је рођена 04.10.1978. године у Зрењанину. Природно-математички факултет у Новом Саду, смер професор биологије, уписала је школске 1997/98. године и дипломирала 15.04.2003. године са просечном оценом 8,87 и оценом дипломског рада 10. Школске 2003/04. године уписала је последипломске студије из Методике наставе биологије на Природно-математичком факултету у Новом Саду и завршила их 29.02.2008. године са просечном оценом 10,00. Одбраном магистраске тезе под насловом „Ефикасност лабораторијско-експерименталне методе у савременој настави биологије“ стекла је титулу Магистра методике наставе биологије. На истом факултету је пријавила докторску дисертацију 18.12.2008. године.

На ПМФ-у, Департману за биологију и екологију у Новом Саду мр Вера Жупанец је запослена од 2005. године као *асистент приправник* за ужу научну област Методика наставе биологије, а затим као *асистент* од 2009. године. Од 2005. године учествује у реализацији вежби из методичке групе предмета: Методика наставе биологије 1, Школска пракса 1, Методика наставе биологије 2, Школска пракса 2, Савремена образовна технологија у настави биологије и Историја биологије.

Учествовала је у раду на два међународна пројекта: „*Science Teacher Education Revision and upgrading*“ и „*Higher Education on Reform of Biological Sciences*“ као и на једном републичком пројекту Министарства за науку и заштиту животне средине „*Европске димензије промена образовног система у Србији*“ у периоду 2006-2010. године. Тренутно је ангажована на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије под називом „*Квалитет образовног система Србије у европској перспективи*“ (бр. 179010) за период 2011-2014. године.

У оквиру Темпус пројекта *Improvement of Teaching Quality in South East Europe* (Унапређење квалитета наставе у југоисточној Европи), похађала је семинар „*Савремена настава биологије за професоре биологије основних и средњих школа*“ у Новом Саду и Бечеју 2004. године. Од 2005. године учествовала је у реализацији семинара за наставнике биологије основне и средњих школа: „*Савремена настава биологије у основној и средњим школама*“ и „*Користићење мултимедије у настави биологије и екологије*“ који су акредитовани од стране Завода за унапређивање образовања и васпитања Републике Србије. Била је члан организационог одбора I Конгреса биолога Србије одржаног на Палићу 2007. године. Од 2005-2011. године била је руководилац маркетинг тима Департмана за биологију и екологију и учествовала на промоцији биологије, кроз бројне активности у средњим школама, као и на манифестацијама: Сајам образовања, Фестивал науке, Ноћ истраживача и Ноћ биологије.

До сада је као аутор или коаутор објавила 22 научна и стручна рада и учествовала на два међународна научна скупа.

У Новом Саду, 18.03.2013. године

Вера Жупанец

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број: РБР	
Идентификациони број: ИБР	
Тип документације: ТД	Монографска документација
Тип записа: ТЗ	Текстуални штампани материјал
Врста рада: ВР	Докторска дисертација
Аутор: АУ	Мр Вера Жупанец
Ментор: МН	Др Томка Миљановић, редовни професор
Наслов рада: НР	Ефикасност програмиране наставе биологије уз помоћ компјутера у основној школи
Језик публикације: ЈП	Српски (ћирилица)
Језик извода: ЈИ	Српски / Енглески
Земља публикавања: ЗП	Република Србија
Уже географско подручје: УГП	Војводина
Година: ГО	2013.
Издавач: ИЗ	Ауторски репринт
Место и адреса издавања: МА	Нови Сад, ПМФ, Департман за биологију и екологију, Трг Доситеја Обрадовића бр. 2
Физички опис рада: ФО	(бр. поглавља/страна/лит.цитата/табела/слика/графикона/прилога) 8 294 144 41 37 25 6
Научна област: НО	Биологија
Научна дисциплина: НД	Методика наставе биологије
Предметна одредница / Кључне речи: ПО	Биологија, основна школа, хордати, програмирана настава уз помоћ компјутера, традиционална настава, ефикасност наставе
УДК:	
Чува се: ЧУ	ПМФ, Нови Сад, Библиотека Департмана за биологију и екологију, Трг Д. Обрадовића бр. 2
Важна напомена: ВН	нема

Извод:
ИЗ

У докторској дисертацији је најпре сагледана теоријска основа програмиране наставе и проучена њена заступљеност у настави природних наука. Након тога је реализовано педагошко истраживање са паралелним групама (експерименталном и контролном) током кога је сагледана ефикасност примене програмиране наставе уз помоћ компјутера (ПУПК) у настави биологије у односу на традиционалну наставу. Експеримент је реализован на узорку од 214 ученика (106 ученика у Е групи и 108 ученика у К групи). Ученици Е групе су садржаје наставне подтеме *Хордати* према програму биологије у 6. разреду основне школе током 19 часова реализовали применом програмиране наставе уз помоћ компјутера, док су ученици контролне групе исте садржаје у исто време обрадили традиционалном наставом.

Инструменти примењени у истраживању су иницијални тест, финални тест и ретест. Сва три теста су обухватала питања из три когнитивна домена (нивоа знања): ниво познавања чињеница (ниво I), ниво разумевања појмова (ниво II) и ниво анализе и резоновања – примене знања (ниво III). Осим тестова знања инструмент коришћен у истраживању је анкета за ученике Е групе и наставнике биологије о примени ПУПК у настави биологије у основној школи. Статистичка обрада података добијених на тестовима знања и анкетама извршена је применом програмског пакета SPSS 14.0.

Експериментална и контролна група ученика су уједначене на почетку истраживања према општем успеху, оцени из биологије и резултатима иницијалног теста. Просечно постигнуће ученика Е групе на иницијалном тесту било је 68,18 поена, а ученика К групе 68,80 поена. Остварена разлика између две групе на иницијалном тесту није статистички значајна. Након реализације наставне подтеме *Хордати* применом различитих модела наставе у Е и К групи ученици обе групе су тестирани финалним тестом знања. На финалном тесту ученици Е групе имали су просечно постигнуће 85,82 поена, а ученици К групе 68,87 поена. Након 90 дана ученици обе групе тестирани су истим тестом (ретестом). Ученици Е групе имали су на ретесту просечно постигнуће 85,16 поена, а ученици К групе 67,71 поена. Анализа резултата финалног теста и ретеста је показала да су ученици Е групе остварили већи квантитет и квалитет знања на сва три когнитивна домена и на тестовима знања у целини, у односу на ученике К групе. Остварене разлике у постигнућу ученика Е и К групе на финалном тесту и ретесту на сва три когнитивна домена и на тестовима у целини у корист Е групе су статистички значајне. Од посебног је значаја знатно бољи резултат ученика Е групе у односу на К групу, у решавању тежих питања и задатака (ниво II и III) и на финалном тесту и ретесту у целини у односу на иницијални тест, односно испољена већа способност ученика Е групе у решавању комплекснијих питања и задатака у односу на ученике К групе.

Експериментално доказани, статистички знатно бољи резултати ученика Е групе на тестовима знања (финалном тесту и ретесту) у односу на ученике К групе, као и резултати анкета за ученике Е групе и наставнике биологије препоручују већу заступљеност програмиране наставе уз помоћ компјутера у настави биологије и других природних и друштвених наука на свим нивоима образовања, са циљем повећања њиховог квалитета и ефикасности.

Датум прихватања теме од стране Н.Н. већа: 18.12.2008. године

ДП

Датум одбране:

ДО

Чланови комисије:

КО

Председник:

Др Мирјана Сегединац, редовни професор, ПМФ, Нови Сад

Члан:

Др Томка Миљановић, редовни професор, ПМФ, Нови Сад

Члан:

Др Десанка Костић, доцент, ПМФ, Нови Сад

Члан:

Др Оливера Гајић, ванредни професор, Филозофски факултет, Нови Сад

Члан:

Др Данимир Мандић, редовни професор, Учитељски факултет, Београд

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SCIENCES
KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number:
ANO

Identification number:
INO

Document type:
DT Monograph documentation

Type of records:
TR Textual printed material

Contens Code:
CC PhD dissertation

Author:
AU mr Vera Županec

Mentor:
MN Tomka Miljanović, Ph.D., full professor

Title:
XI Efficiency of Computer Assisted Programmed Learning in Biology Teaching at Primary School

Language of text:
LT Serbian (Cyrillic alphabet)

Language of abstract:
LA Serbian/English

Country of publication:
CP Republic of Serbia

Locality of publication:
LP Autonomous Province of Vojvodina

Publication year:
PY 2013.

Publisher:
PU Author reprint

Publ. place:
PP Novi Sad, Faculty of Sciences, Department of Biology and Ecology, 2 Trg Dositeja Obradovića.

Physical description:
PD (chapters/pages/literature/ tables/pictures/graphs/additional lists)
8 294 144 41 37 25 6

Scientific field:
SF Biology

Scientific discipline:
SD Teaching methods of Biology

Subject/Key words:
SKW Biology, Primary school, Chordate, Computer Assisted Programmed Learning, Traditional teaching, Efficiency of teaching

UC:

Holding data:
HD Library of Faculty of Sciences, Department of Biology and Ecology, 21000 Novi Sad, Serbia, Trg Dositeja Obradovića 2

Note:
N none

Abstract:

AB

The first part of doctoral thesis gives a theoretical basis for programmed classes and studies the presence of such classes in teaching of natural sciences. After that, pedagogical research was conducted with parallel groups (an experimental one and a control one) during which the efficiency of applying computer assisted programmed learning (CAPL) in biology classes was analysed in relation to the traditional classes. The experiment was realised on the sample of 214 students (of which 106 were in the experimental group and 108 in the control group). With the students from the experimental group, 19 lessons of *Chordates* teaching subunit, placed in the 6th grade of primary school according to the programme for biology, was done by using computer assisted programmed learning, while the students from the control group covered the same content in a traditional way.

Instruments used in the research were: initial test, final test and retest. All three tests included questions from three cognitive domains (levels of knowledge): the level of knowing the facts (level I), the level of understanding concepts (level II) and the level of analysis and reasoning – applying knowledge (level III). Apart from tests, questionnaires for the students from the experimental group and for biology teachers on application of CAPL in teaching biology in primary schools were used as another research instrument. Statistical processing of data obtained from the tests and questionnaires was done by using SPSS 14.0 software package.

Both experimental and control student groups were balanced at the beginning of research according to overall success in school, grade from Biology and the results of the initial test. The average score of students from the experimental group on the initial test was 68.18 points, while the average score of students from control group was 68.80 points. The difference in results from the initial test for the two groups is not statistically significant. After realisation of the *Chordates* teaching subunit, by applying different teaching methods in experimental and control groups, the students from both groups were tested in the final test. The average score of students from the experimental group on the final test was 85.82 points, while the average score of students from control group was 68.87 points. After 90 days, the students of both groups were tested with the same test (retest). The average score of students from the experimental group on the retest was 85.16 points, while the average score of students from control group was 67.71 points. The analysis of the results from the final test and retest has shown that the students from the experimental group achieved higher quality and quantity of knowledge in all three cognitive domains and on the tests as a whole, in relation to the students from the control group. The differences in achievement of the students from experimental and control groups on final test and retest in all three cognitive domains and on tests as a whole are statistically significant in favour of the experimental group. It is also important to observe the significantly better result of the students from the experimental group in relation to the control group, in answering harder questions (levels II and III), both on the final tests and retest as a whole, in relation to the initial test, i.e. students from the experimental group showed greater competence in solving complex questions and tasks in relation to the students from the control group.

Experimentally proved, statistically significant better results of the students from the experimental group on tests (final test and retest) in relation to the students from the control group, as well as the results of questionnaires for students of the experimental group and biology teachers, recommend greater presence of computer assisted programmed learning and classes of other natural sciences and humanities on all levels of education, with aim to increase their quality and efficiency.

Accepted by the Scientific

Board on: 18.12.2008.

ASB

Defended:

DE

Thesis defend board:

DB

President: Mirjana Segedinac, Ph.D., full professor, Faculty of Sciences, Novi Sad
Member: Tomka Miljanović, Ph.D., full professor, Faculty of Sciences, Novi Sad
Member: Desanka Kostić, Ph.D., assistant professor, Faculty of Sciences, Novi Sad
Member: Olivera Gajić, Ph.D., associate professor, Faculty of Philosophy, Novi Sad
Member: Danimir Mandić, Ph.D., full professor, Teachers Training Faculty, Beograd