

Uloga školskog dvorišta u nastavi prirode i biologije

Prnjavorac, Jasna

Master's thesis / Diplomski rad

2008

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/um:nbn:hr:217:236021>

Rights / Prava: [In copyright/Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-10**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



JASNA PRNJAVORAC

ULOGA ŠKOLSKOG DVORIŠTA U NASTAVI
PRIRODE I BIOLOGIJE

Diplomski rad

predan na ocjenu Biološkom odsjeku

Prirodoslovno – matemati kog fakulteta Sveu ilišta u Zagrebu

radi stjecanja akademskog zvanja

profesora biologije i kemije

Zagreb

2008.

Ovaj je diplomski rad izrađen u sklopu dodiplomskog studija biologije i kemije pri Biološkom odsjeku Prirodoslovno – matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom prof. dr. sc. Ines Radanović, izvanredni profesor.

PREDGOVOR

Za diplomski rad iz kolegija Metodike nastave biologije kod prof. dr. sc. Ines Radanović odlučila sam se iz više razloga, a ključni je bio svrhovitost ovakvog rada. Kao buduća profesorica smatram da je kvalitetna metodika svakog nastavnog predmeta osnova za odgojno-obrazovni proces. Vjerovala sam da će mi rad iz ovog kolegija biti od velike koristi u mom budućem zvanju, stoga sam prihvatile sve prijedloge i ideje štovane profesorice Radanović. Njoj se ovim putem od srca zahvaljujem jer je uspjela iz mene "izvući" maksimum kojega do tada nisam bila u potpunosti svjesna. Hvala Vam na izvrsnoj temi koja ovim diplomskim radom, nadam se, neće biti zaboravljena već nadograđivana daljnje iskustvom.

Zahvaljujem se gospodinu Zdravku Furlanu, ravnatelju Osnovne škole „Otok“ u Novom Zagrebu jer je prepoznao važnost ovakvog projekta za nastavu prirode i biologije, i velikodušno ponudio školsko dvorište na preuređenje.

Takođe, veliku zahvalnost dugujem Heleni Čar, profesorici biologije i kemije u Osnovne škole „Otok“ koja je bez oklijevanja ulagala svoje slobodno vrijeme kako bi mi pomogla u provođenju istraživanja među učenicima, te Slavici Radonić i Ruži Mihalj, nastavnicama biologije i kemije u Osnovnoj školi fra Kaje Adžića i Pleternica, koje su mi ustupile svoju pomoć i nastavne sate kako bih popravila pogreške iz prethodnog istraživanja i ponovno ga provela u njihovoј školi.

SADRŽAJ

1.	Uvod	1
1.1.	Obrazloženje teme.....	1
1.2.	Cilj istraživanja	3
2.	Materijali i metode.....	5
2.1.	Detaljna razrada materijala i metoda korištenih u istraživanju	5
2.2.	Prijedlog preoblikovanja školskog dvorišta u školski park s vo njakom i Povrtnjakom	11
2.2.1.	Kontinentalna vazdazelena šuma.....	12
2.2.2.	Kontinentalna listopadna šuma.....	14
2.2.3.	Zajednica kontinentalnog travnjaka.....	16
2.2.4.	Zajednica primorskog travnjaka.....	17
2.2.5.	Zajednica kopnene vode teku ice.....	19
2.2.6.	Zajednica kopnene vode staja ice.....	20
2.2.7.	Vo njak.....	21
2.2.8.	Povrtnjak.....	23
2.2.9.	Ukrasno bilje.....	26
2.3.	Tablica 1. Upotreba preoblikovanog školskog dvorišta u nastavi prirode i biologije	30
2.4.	Slika 45. Prijedlog ure enja školskog dvorišta u OŠ „Otok“, Sloboština.....	33
3.	Rezultati.....	34
3.1.	Rezultati završnih testova i anketa dobiveni ispitivanjem u enika sedmih razreda Osnovne škole „Otok“	34
3.2.	Rezultati inicijalnih testova, završnih testova i anketa dobiveni ispitivanjem u enika šestih razreda Osnovne škole fra Kaje Adži a Pleternica.....	43
4.	Rasprrava.....	61
5.	Zaklju ak.....	69
6.	Literatura.....	73

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno – matematički fakultet
Biološki odsjek

Diplomski rad

ULOGA ŠKOLSKOG DVORIŠTA U NASTAVI PRIRODE I BIOLOGIJE

JASNA PRNJAVORAC

Cilj diplomskog rada bio je dokazati pozitivnu ulogu kvalitetno metodi ki preoblikovanog školskog dvorišta u zadovoljavanju mnogih materijalnih, funkcionalnih i odgojnih zadataka nastave prirode i biologije, i ostvarivanju postignuća u enja.

Prvi dio istraživanja proveden je u školskom dvorištu na dva VII. razreda jedne zagrebačke osnovne škole. Kako su tijekom obrade rezultata uočene tipi ne pogrješke koje nastavnici imaju rade pri izvanu ionim obliku nastave., drugi dio istraživanja proveden je u školskom dvorištu sa dva VI. razreda Osnovne škole fra Kaje Adži a Pleternica. Pri drugom dijelu istraživanja krenulo se od uočenih pogrješaka nastavnika koje su ispravljene, što se odrazilo i na uočljivu razliku u ostvarenim postignućima u enika tijekom nastave.

U oba razredna odjeljenja je isti tjedan održan po jedan blok sat školske godine 2008./2009. Obraćivane su jednakim nastavnim jedinicama. U razrednom odjelu koji je predstavljao kontrolnu skupinu, nastavni sadržaj je obraćen u učionici uz frontalni oblik rada. U drugom, eksperimentalnom odjeljenju, održana je istraživačka usmjerenost nastava uz korištenje izvorne stvarnosti u školskom dvorištu.

U istraživanju su primjenjeni isti inicijalni test objektivnog tipa radi utvrđivanja predznanja u enika, završni test koji je ispitivao sve razine postignuća (znanje i razvijene sposobnosti) nakon obrade istog sadržaja te anketa kojom su provjerena mišljenja i želje u enika o korištenim nastavnim metodama i oblicima.

Obradom rezultata testova i usporednjom s rezultatima inicijalnih testova, dokazano je da su učenici eksperimentalnog razrednog odjela razvili postignuća više razine i bolje rješili završni test. Rezultati ankete su pokazali volju u enika za korištenjem više istraživačke usmjerenosti nastave u školskom dvorištu.

Ovaj rad je pokazao vrijednost školskog dvorišta u nastavi, koje se vrlo lagano može preoblikovati u vrijedan nastavni prostor za održavanje nastave prirode i biologije. Tako je ukazano kako istraživačka usmjerenost nastavom u enici lakše i kvalitetnije usvajaju znanja koja su perceptivno doživljene te razvijaju brojne sposobnosti koje znaju primjenjivati u rješavanju problema. Uočene su tipi ne pogrješke nastavnika pri radu u istraživačkom okruženju, a koje mogu uvjetovati pogrešnu sliku o vrijednosti takvog rada s učenicima, bilo da se radi o izvanu ionim kojim nastavi, nastavi u školskom vrtu ili školskom parku, ili je istraživačka nastava organizirana u učionici.

74 stranica, 45 slika, 1 tablica, 125 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: školski vrt, školski park, školsko dvorište, istraživačka usmjerenost nastava, pogrješke nastavnika.

Voditelj: Prof. dr. sc. Ines Radanović, izv. prof.

Povjerenstvo: Dr. sc. Davor Kovačević, doc., Dr. sc. Božena Mitić, doc., Dr. sc. Renata Šoštarić, doc.

Rad prihvoden: u studenome 2008. godine.

Rad je pohranjen u Centralnoj biološkoj biblioteci Prirodoslovno – matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu, Rooseveltov trg 6, Zagreb, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Graduation Thesis

ROLE OF SCHOOLYARD IN BIOLOGY AND NATURE TEACHING

JASNA PRNJAVORAC

The goal of this graduate work was to prove the positive role of schoolyard that has been methodically reframed in order to satisfy various material, functional and educational tasks of biology and nature teaching and also to accomplish students' achievements.

The first part of the research was conducted in a schoolyard with two seventh grade classes in one of Zagreb elementary schools. While assaying the results some typical errors that teachers make in out-of-the-classroom teaching have been noticed and therefore the second part of the research was conducted in a schoolyard of elementary school fra Kaje Adži Pleternica with two sixth grade classes. The starting point in the second part of the research were those teacher's errors that have been corrected which resulted in noticeable difference in the achievements of students.

In the same week of a school year 2008./2009. in both grades double lessons were held. The same teaching units were elaborated in both class sections. In the class section that represented control group the teaching content was elaborated in the classroom using the frontal way of teaching. In the second class section (experimental class section) research-oriented teaching was held using original reality in the schoolyard. Research was conducted using the same initial test of objective type on both groups to determine previous knowledge of the students and afterwards, after processing the same teaching content, the test which examines knowledge and acquired skills of students was used and at the end a survey was conducted to verify opinions and wishes of the students on teaching methods.

Processing the results of tests and comparison the same with the results of initial tests proved that students of experimental class section developed a higher level of achievement and that they better resolve the final test.

Survey results showed the will of the students to use more research-oriented teaching in the schoolyard. This work has demonstrated the value of the schoolyard in teaching process which can be very easily reshaped into valuable teaching space for teaching of biology and chemistry. Research-oriented teaching was shown to be an easier and more quality way of adopting knowledge which has been perceptively experienced. Students also develop various skills that can be later used when resolving some problems.

When working in research environments some typical teacher's errors occur which can cause a wrong picture of the value of such work with students. Those errors occur both in out-of-classroom teaching (teaching in schoolyard or school park) as well as in regular research-oriented teaching in the classroom.

74 pages, 45 pictures, 1 table, 125 references; original in Croatian

Key words: school park, schoolyard, research-oriented teaching, teacher's errors.

Supervisor: Prof. dr. sc. Ines Radanović, Ph.D., Associate Professor

Reviewers: Dr. sc. Davor Kovačević, Ph.D., Assistant Professor, Dr. sc. Božena Mitić, Ph.D., Assistant Professor, Dr. sc. Renata Šoštarić, Ph.D., Assistant Professor.

Thesis accepted: in November 2008

Thesis deposited in Central Biologic Library, Faculty of Science, University of Zagreb, Rooseveltov trg 6, Zagreb, Croatia.

PRILOZI

Prilog 1. Plan izvođenja nastave, struktura nastavnog sata i radni listi za VII.a razred.

PLAN IZVOĐENJA NASTAVE, VII.a (u ionica)

1. CILJ NASTAVNOG SATA:

- Razlikovati golosjemenja e i etinja e, razvijati sposobnosti pamjenja, zaključivanja i radnih navika.

2. POSTIGNUĆA U ENJA:

- Uočiti razloge i prepoznati imbenike evolucijskog napretka biljnog svijeta.
- Razlikovati golosjemenja e od ostalih biljnih skupina.
- Prepoznati pojedine predstavnike golosjemenja a.
- Povezati građe u etinja a s prilagodbama na uvjete staništa.
- Usvojiti razvojni ciklus golosjemenja a.

3. RAZRADA POSTIGNUĆA U ENJA:

a).

- Navesti pojavu sjemenke i gubitak potrebe za vodom kod razmnožavanja kao evolucijske napretke golosjemenja a.
- Prepoznati pojavu istih kao prilagodbu na izmjenjene klimatske uvjete.
- Povezati građe u primitivnih golosjemenja a (ginko i cikas) s papratnjem ame, na temelju toga procijeniti evolucijski napredak golosjemenja a i zaključiti o njihovu podrijetlu.
- Objasniti zašto su ginko i cikas živi fosili.

b).

- Na osnovi građe uvrstiti golosjemenja e u stablašice.
- Prepoznati sjemenku i svrstati ovu skupinu u sjemenja e.
- Po obliku krošnje, izgledu kore, građe i lista i spolnih organa razlikovati ih od ostalih biljnih skupina.
- Prema položaju sjemenog zametka, sjemenke, predložiti razlog naziva golosjemenja e i usporediti ih s kritosjemenja ame.

c).

- Razlikovati etinja e od primitivnih predstavnika golosjemenja a, ginka i cikasa.
- Prepoznati pojedine predstavnike etinja a prema izgledu kore, obliku krošnje, građe i lista, položaju ešera.
- Uočiti karakteristike ginka i cikasa te zaključiti o važnosti njihova uzgoja.

d).

- Prepoznati prednosti etinja a kao prilagodbu na suhe i hladne uvjete (mali listovi, smola u smolnim kanalima, grane nagnute prema dolje, elastična vlakna u granama, debela kora,...).
- Povezati prethodne karakteristike s tipom klime koja vlada na njihovim staništima (planinski i primorski krajevi).

e).

- Razlikovati spolnu i nespolnu generaciju golosjemenja a.
- Uočiti da su etinja e jednospolne i jednodomne, a ginko i cikas jednospolni i dvodomni.
- Prepoznati muške spolne organe (rese) i ženske spolne organe (ešere).

- Obrazložiti proces oplodnje golosjemenja a i što njome nastaje.
- Zaključiti o prilagodbi golosjemenja a na rasprostranjanje vjetrom.
- Prisjetiti se građe sjemenke.

4. SOCIOLOŠKI OBLICI NASTAVNOG RADA:

- Frontalni rad (interakcija i koakcija).
- Samostalni rad (koakcija i autoakcija).

5. TIP NASTAVNOG SATA:

- Obrada novog nastavnog sadržaja.

6. NASTAVNE METODE:

- Metoda crtanja.
- Metoda pisanja.
- Metoda citanja i rada na tekstu.
- Metoda razgovora.
- Metoda usmenog izlaganja.

7. NASTAVNE AKTIVNOSTI:

- citanje, pisanje, rješavanje radnog listića, crtanje, razgovor, analiza slike.

8. STRUKTURA NASTAVNOG SATA:

- Uvodni dio sata, obrada novog gradiva, završni dio sata.

9. NASTAVNA OPREMA:

a). **Nastavna sredstva:** radni listići, udžbenik, PowerPoint prezentacija.

b). **Nastavna pomagala:** LCD- projektor, ploča.

10. LITERATURA:

a). Stručna:

- Bendelja, D., Cukalj, Ž., Operta, E., Rošnik, R., Valešić, H.: BIO 7, udžbenik za 7. razred osnovne škole, ŠK, 2007., Zagreb.
- Bendelja, D., Cukalj, Ž., Operta, E., Rošnik, R., Valešić, H.: BIO 7, radna bilježnica za 7. razred osnovne škole, ŠK, 2007., Zagreb.

b). Didaktičko-metodička:

- V. Poljak: Didaktika, Peto izdanje, ŠK, 1985., Zagreb.

STRUKTURA NASTAVNOG SATA, VII.a (u ionica)

Strukturne komponente sata	Tijek sata	Primjedbe
Uvodni dio sata ~ 10 min	<p>- Na prošlom satu upoznali ste se s papratnjem. Što se kod njih prvi puta javlja i u koju ih veliku biljnu skupinu zbog toga ubrajamo?</p>	Frontalni rad
Ponavljanje, metoda razgovora.	<p>Kod papratnja je se prvi puta pojavljuju korijen, stabljika i listovi u kojima se tvari prenose provodnim žilama. Zbog takve građe smatramo ih prvim pravim stablašicama.</p> <p>- Naučili ste da se njihov životni ciklus sastoji od spolne i nespolne generacije. Što predstavlja nespolnu generaciju i zašto ona služi?</p> <p>To su sporangiji, koji se u nakupinama (sorusima) nalaze s donje strane lista paprati. U njima su brojne spore koje služe za rasprostranjanje.</p> <p>- A spolna generacija? Što ona zahtijeva?</p> <p>Spolna generacija je protalij s muškim i ženskim spolnim organima. U njima su spermatozoidi koji se pokreću biće u kojima je potrebna voda da bi došli do jajne stanice i oplodili ju. Dakle, papratima je za razmnožavanje potrebna voda.</p> <p>Poznajete li još koju skupinu stablašica osim papratnja?</p> <p>Golosjemenja i kritosjemenja.</p> <p>Što se javlja u oba naziva ovih biljnih skupina?</p> <p>Sjemenja su, razvijaju sjemenku.</p> <p>Danas smo učili o golosjemenja. Prvo se prisjetimo građe sjemenke.</p>	Slide 1
Obrada novog gradiva ~ 70 min	<p>Izvana je sjemena lupa koja obavlja klicu i štiti ju od isušivanja i ostalih vanjskih utjecaja. Oko klice (zametak nove biljke) je prije uvna hrana za njen rast i razvoj.</p> <p>Možemo zaključiti da je klica, zametak u sjemenci vrlo dobro zaštićen, može podnijeti promjene u okolini i prokljati u povoljnim uvjetima. Sjemenka je oblik u kojem se sjemenja i rasprostranjuju. To je EVOLUCIJSKI NAPREDAK golosjemenja a spram papratnja.</p> <p>Znate li možda iz čega se razvija sjemenka?</p> <p>Iz sjemenog zametka.</p> <p>I kritosjemenja razvijaju sjemenku. One se od golosjemenja razlikuju po položaju sjemenog zametka, sjemenke. Što o njihovom položaju možemo zaključiti iz naziva golosjemenja?</p> <p>Da je sjemeni zametak gol, nije ni im zaštićen.</p> <p>A sjećate li se gdje se nalazi sjemeni zametak kod kritosjemenja?</p> <p>Unutar tule, zaštićen je.</p> <p>Možete li mi nabrojiti predstavnike golosjemenja?</p>	Slide 2
Metoda pisanja, crtanja i razgovora.	<p>Bor, jela, smreka, ariš, empres, tisa, borovica, ginko, cikas.</p> <p>Kojoj biljnoj zajednici golosjemenja pripadaju i na kojim staništima ih nalazimo?</p>	Slide 3
Metoda itanja i rada		Radni listi
		Slide 4
		Slide 5

na tekstu.	One grade vazdazelene, crnogori ne šume na ve im nadmorskim visinama i u primorskima krajevima. Nalazimo ih dakle u suhim, odnosno hladnim uvjetima. Razmislimo malo o njihovoj gra i i prilagodbama na takve uvjete.	Radni listi Slide 6
Metoda pisanja.	Listovi su preobraženi u iglice ija mala površina sprje ava isušivanje, smola u smolnim kanalima sprje ava smrzavanje, drvenasta debla imaju grane nagnute prema dolje da se ne polome pod teretom snijega, sadrže elasti na vlakna koja omogu uju savijanje pod naletom vjetra, kora je debela i kod nekih otporna na vatru, korijen je esto vrlo razgranjen i prodire duboko u zemlju (ovisno o koli ini vode u tlu i visini biljke).	Radni listi . Individualni rad, razgovor.
Metoda usmenog izlaganja.	U golosjemenja e ubrajamo predstavnike s igli astim listovima i one bez igli astih listova. One s igli astim listovima nazivamo etinja ama. Svaka klupa odabrat e po dva predstavnika etinja a te e navesti njihove sli nosti i razlike. Nakon 5 min u enici e izložiti što su napisali, a ostali e zapisivati i nadopunjavati svoje zabilješke. Poznajete li neke golosjemenja e koje nemaju igli aste listove?	Radni listi . Rad u paru, zajedni ko izlaganje. Slide 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Metoda itanja i rada na tekstu.	Ginko i cikas. Ginko je prepoznatljiv po listovima vili astog rasporeda provodnih žila. To je jednospolna dvodomna biljka. Imaju spermatozoide, muške spolne stanice koje se pokre u bi em. Cikas poput palme ima peraste listove, a muške spolne stanice tako er su spermatozoidi.	Slide 14, 15
Metoda usmenog izlaganja.	Gdje smo ve sreli spermatozoide? Kod papratnja a. Sto nam to govorit? Da su se golosjemenja e razvile iz papratnja a. Znanstvenici su otkrili fosilne ostatke izumrlih pradavnih papratnja a koje smatramo predcima golosjemenja a. Imale su spore nalik jednostavnim sjemenkama, stabljika je imala rast u debljinu i imale su provodne žile u biljnim organima. Zbog svojih prilagodbi, pradavne golosjemenja e zamijenile su goleme papratnja e koje su prevladavale u doba tople i vlažne klime. Zato ginka i cikasa nazivamo ŽIVIM FOSILIMA.	
Metoda razgovora.	RAZMNOŽAVANJE GOLOSJEMENJA A Korijen, stabljika i listovi ine nespolnu generaciju golosjemenja a. Spolna generacija smještena je u rasplodnim organima: prašni kim i plodnim listovima. Kako se golosjemenja e razmnožavaju? Spolno. Muški spolni organi su prašni ki listovi koji tvore resu. S donje strane prašni kih listova nalaze se prašnici ije peludnice nose mnoštvo peludnih zrnaca. U jednom peludnom zrnu su po 2 nepokretne muške spolne stanice.	Frontalni rad. Radni listi . Slide 16
Metoda usmenog izlaganja.		

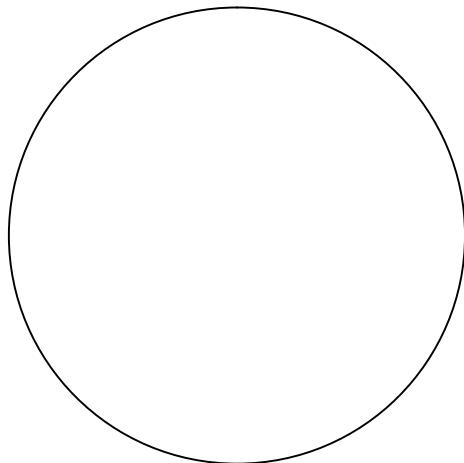
Završni dio sata ~10 min	<p>Ženski spolni organi tvore ešeri. Njih formiraju plodni listovi na kojima slobodno leže sjemeni zametci s po 1 jajnom stanicom.</p> <p>Može li mi tko objasniti pomo u slike kako dolazi do oplodnje?</p> <p>Dolazi do prenošenja peludnog zrna s prašni kog lista do sjemenog zametka na plodnom listu ešeri a. U pravilu ih prenosi vjetar, a voda NIJE potrebna. To je EVOLUCIJSKI NAPREDAK u odnosu na papratnja e.</p> <p>Kad peludno zrno padne na sjemeni zametak, po inje klijati u cjev icu kojom se muška spolna stanica spušta do jajne stanice. Dolazi do stapanja njihovih jezgara, oplodnje te nastaje za etak nove biljke.</p> <p>Što se nakon oplodnje razvija?</p> <p>Razvija se sjemenka s klicom.</p> <p>Usporedno plodni listovi odrvene i nastaje ešer. Sjemenka esto ima nastavke za rasprostranjivanje vjetrom.</p> <p>Na kraju sata u enici e nadopuniti radni listi ukoliko tijekom sata nisu sve stigli zapisati. Nastavnik e još jednom objasniti sadržaje koje u enici nisu shvatili.</p>	Slide17 Slide 18 Radni listi , individualno. Slide19
-----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

RADNI LISTI (VII.a): GOLOSJEMENJA E

Zadatak 1.

_____ su najrazvijenije skupine stablašica. One imaju razvijen _____ iz kojega nakon oprašivanja i oplodnje nastane _____.
_____ štiti za etak nove biljke jer joj u po etku razvoja osigurava _____, dok ju vanjski tvrdi ovoj ili _____ štiti od _____. Pomo u sjemenki biljke se _____.

Shematski nacrtaj uzdužni presjek sjemenke i obilježi njena tri glavna dijela.



Zadatak 2.

Golosjemenja e i kritosjemenja e razlikuju se po položaju sjemenog zametka, odnosno sjemenke koja nakon oplodnje iz njega nastaje.

Zaokružite dvije to ne tvrdnje:

- a) Sjemeni zametak golosjemenja a zatvoren je u plodnim listovima ešeri a.
- b) Sjemeni zametak kritosjemenja a zašti en je unutar tu ka kojega ine plodni listovi.
- c) Sjemeni zametak kritosjemenja a nalazi se otvoreno na njušci tu ka.
- d) Sjemeni zametak golosjemenja a nalazi se otvoreno na plodnim listovima ešeri a.

Zadatak 3.

U golosjemenja e ubrajamo:

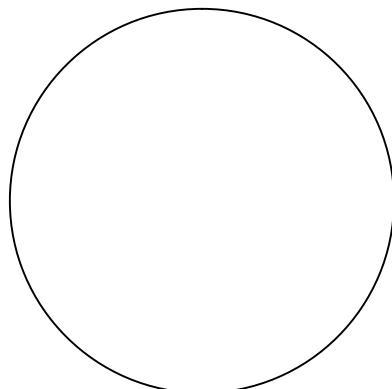
- _____ koje imaju igli aste listove.
- _____ s lepezastim listovima.
- _____ koji izgledom nalikuje palmi.

Zadatak 4.

etinja e su se prilagodile životu na _____ i _____ staništima. Uz navedene karakteristike golosjemenja a upiši slovo koje стоји ispred odgovaraju eg objašnjenja.

- Iglice
 - Smola
 - Grane nagnute prema dolje
 - Elasti na vlakna
 - Debela kora
-
- A. Sprje ava smrzavanje.
 - B. Štiti od niskih temperatura, a kod nekih vrsta i od vatre.
 - C. Omogu uje savijanje pod naletima vjetra.
 - D. Smanjenjem površine smanjeno je i isparavanje.
 - E. Sprje ava lomljenje pod težinom snijega.

Shematski nacrtaj popre ni presjek kroz iglicu bora i ozna i smolne kanale.



Zadatak 5.

Napiši bitna obilježja pojedinih predstavnika golosjemenja a.

BOR_____

_____.

JELA_____

_____.

SMREKA_____

_____.

EMPRES_____

_____.

ARIŠ_____

_____.

BOROVICA_____

_____.

TISA_____

_____.

GINKO_____

_____.

CIKAS_____

_____.

Zadatak 6.

Naučimo nešto o *RAZMNOŽAVANJU GOLOSJEMENJA A!*

Golosjemenja se razmnožavaju _____. Muški _____ organi oblikuju RESU (Slika 1), a ženski _____ organi formiraju EŠERI E (Slika 2). Oni predstavljaju _____ generaciju golosjemenja a.



Slika 1- Resa bora.



Slika 2- ešeri bora.

Zadatak 7.

Crtež (Slika 3) prikazuje muške i ženske spolne organe bora i njihove bitne građevne dijelove koji sudjeluju u spolnom razmnožavanju golosjemenja a. Zadatak je na crtežu označiti sljedeće dijelove: resa, peludni listovi, peludno zrno s dvije muške spolne stanice, ešeri, plodni listovi, sjemenka, odrvenjeli ešer. Uz sliku objasni oplodnju golosjemenja a.



Slika 3- Spolna generacija bora.

Prilog 2. Plan izvo enja nastave, struktura nastavnog sata i radni listi za VII.b.

PLAN IZVO ENJA NASTAVE, VII.b (školsko dvorište)

1. CILJ NASTAVNOG SATA:

- Razlikovati naziv golosjemenja e i etinja e, razvijati sposobnosti pam enja, prepoznavanja, promatranja i uspore ivanja, procjene (procijeniti evolucijski napredak) i povezivanja (povezati gra u s prilagodbama). Osim toga cilj je samostalnim radom u enika razviti radne navike, uvažavanje tu eg mišljenja, smisao za istraživa ki rad i usvojiti pozitivan stav prema prirodi koja nas okružuje.

2. POSTIGNU A U ENJA:

- Uo iti razloge i prepoznati imbenike evolucijskog napretka biljnog svijeta.
- Razlikovati golosjemenja e od ostalih biljnih skupina.
- Prepoznati pojedine predstavnike golosjemenja a.
- Povezati gra u golosjemenja a s prilagodbama na uvjete staništa.
- Usvojiti razvojni ciklus golosjemenja a.

3. RAZRADA POSTIGNU A U ENJA:

a).

- Navesti pojavu sjemenke i gubitak potrebe vode kod razmnožavanja kao evolucijske napretke golosjemenja a.
- Prepoznati pojavu istih kao prilagodbu na izmijenjene klimatske uvjete.
- Povezati gra u primitivnih golosjemenja a (ginko i cikas) s papratnja ama, na temelju toga procijeniti evolucijski napredak golosjemenja a i zaklju iti o njihovu porijeklu.
- Objasniti zašto su ginko i cikas živi fosili.

b).

- Na temelju gra e uvrstiti golosjemenja e u stablašice.
- Prepoznati sjemenku i svrstati ovu skupinu u sjemenja e.
- Po obliku krošnje, izgledu kore, gra i lista i spolnih organa razlikovati ih od ostalih biljnih skupina.
- Prema položaju sjemenog zametka, sjemenke, predložiti razlog naziva golosjemenja e i usporediti ih s kritosjemenja ama.

c).

- Razlikovati etinja e od primitivnih predstavnika golosjemenja a, ginka i cikasa.
- Prepoznati pojedine predstavnike etinja a prema izgledu kore, obliku krošnje, gra i lista, položaju ešera.
- Uo iti karakteristike ginka i cikasa te zaklju iti o važnosti njihova uzgoja.

d).

- Prepoznati prednosti etinja a kao prilagodbu na suhe i hladne uvjete (mali listovi, smola u smolnim kanalima, grane nagnute prema dolje, elasti na vlakna u granama, debela kora,...)
- Povezati prethodne karakteristike s tipom klime koja vlada na njihovim staništima (planinski i primorski krajevi).

e).

- Razlikovati spolnu i nespolnu generaciju golosjemenja a.
- Uo iti da su etinja e jednospolne i jednodomne, a ginko i cikas jednospolni i dvodomni.

- Prepoznati muške spolne organe (rese) i ženske spolne organe (ešere).
- Obrazložiti proces oplodnje golosjemenja a i što njome nastaje.
- Zaključiti o prilagodbi golosjemenja a na rasprostranjenjem polena i sjemenki vjetrom.
- Prisjetiti se građe sjemenke.

4. SOCIOLOŠKI OBLICI NASTAVNOG RADA:

- Samostalni rad u paru (koakcija i autoakcija).
- Frontalni rad (koakcija i interakcija).

5. TIP NASTAVNOG SATA:

- Obrada novog nastavnog sadržaja.

6. NASTAVNE METODE:

- Metoda demonstracije.
- Metoda praktičnog rada.
- Metoda crtanja.
- Metoda pisanja.
- Metoda itanja i rada na tekstu.
- Metoda razgovora.
- Metoda usmenog izlaganja.

7. NASTAVNE AKTIVNOSTI:

- itanje, pisanje, razgovor, promatranje prirodnog materijala i njegova analiza, uspoređivanje, prepoznavanje, mikroskopiranje, zaključivanje, izvještavanje o rezultatima, crtanje, rješavanje radnog lista.

8. STRUKTURA NASTAVNOG SATA:

- Uvodni dio sata, obrada novog gradiva, završni dio sata.

9. NASTAVNA OPREMA:

- a). **Nastavni sredstva:** radni listovi, udžbenik, PowerPoint prezentacija, dodatni radni materijal (osobne iskaznice), prirodni materijal (sjemenke, golosjemenje), plakat s prikazom spolnog ciklusa golosjemenja a.
 b). **Nastavna pomagala:** mikroskop, ploča, LCD projektor.

10. LITERATURA:

a). **Stručna:**

- Bendelja, D., Cukalj, .., Operta, E., Rošnik, R., Valešić, H.: BIO 7, udžbenik za 7. razred osnovne škole, ŠK, 2007., Zagreb.
- Bendelja, D., Cukalj, .., Operta, E., Rošnik, R., Valešić, H.: BIO 7, radna bilježnica za 7. razred osnovne škole, ŠK, 2007., Zagreb.

b). **Didaktičko-metodička:**

- V. Poljak: Didaktika, Peto izdanje, ŠK, 1985, Zagreb.

STRUKTURA NASTAVNOG SATA, VII.b (školsko dvorište)

Strukturne komponente sata	Tijek sata	Primjedbe
Uvodni dio sata~10 min	<p>- Na prošlom satu upoznali ste se s papratnjem. Što se kod njih prvi puta javlja i u koju ih veliku biljnu skupinu zbog toga ubrajamo?</p>	
Ponavljanje Metoda razgovora.	<p>Kod papratnjem se prvi puta pojavljuju korijen, stabljika i listovi u kojima se tvari prenose provodnim žilama. Zbog takve građe smatramo ih prvim pravim stablašicama.</p> <p>- Naučili ste da se njihov životni ciklus sastoji od spolne i nespolne generacije. Što predstavlja nespolnu generaciju i zašto ona služi?</p> <p>To su sporangiji, nakupine sorusa s donje strane lista paprati. U njima su brojne spore koje služe rasprostranjuvanju.</p> <p>- A spolna generacija? Što ona zahtijeva?</p> <p>Spolna generacija je protalij s muškim i ženskim spolnim organima. U njima su spermatozoidi koji se pokreću biće u kojima je potrebna voda da bi došli do jajne stanice i oplodili ju. Dakle, <u>papratima je za razmnožavanje potrebna voda</u>.</p> <p>Poznajete li još koju skupinu stablašica osim papratnjem?</p> <p>Golosjemenje je i kritosjemenje.</p> <p>Što se javlja u oba naziva ovih biljnih skupina?</p> <p>Sjemenja su, razvijaju sjemenku. Svaka klupa dobit će na Petrijevoj zdjelici po jednu sirovu, kuhanu i prepolovljenu sjemenku graha. Promatranjem se prisjetimo građe sjemenke i crtaju je.</p> <p>Danas ćemo uiti o golosjemenju ame. Prvo se prisjetimo građe sjemenke.</p>	Slide 1.
Obrada novog sadržaja ~70 min	<p>Izvana je sjemena lupa koja obavlja klicu i štiti ju od isušivanja. Oko klice (zametak nove biljke) je prije uvna hrana za njen rast i razvoj.</p> <p>Možemo zaključiti da je klica, zametak u sjemenci vrlo dobro zaštićen. Što nam to govori?</p> <p>Može podnijeti promjene u okolini i prokljati u povoljnim uvjetima. Sjemenka je oblik u kojemu se sjemenja i rasprostranjuju. To je EVOLUCIJSKI NAPREDAK golosjemenja a spram papratnjem.</p> <p>Znate li možda iz čega se razvija sjemenka?</p> <p>Iz sjemenog zametka.</p> <p>I kritosjemenje razvijaju sjemenku. One se od golosjemenja razlikuju po položaju sjemenog zametka, sjemenke. Što o njihovom položaju možemo zaključiti iz naziva golosjemenja a?</p> <p>Da je sjemeni zametak gol, nije ni im zaštićen.</p> <p>A sjećate li se gdje se nalazi sjemeni zametak kod kritosjemenja a?</p> <p>Unutar tučka, zaštićen je.</p> <p>Možete li mi nabrojiti predstavnike golosjemenja a?</p>	Slide 2. Slide 3. Slide 4. Mikroskopiranje sjemenki u paru. Radni listi
Metoda praktičnog rada i crtanja.		Radni listi
Metoda razgovora.		Slide 5. Radni listi

Metoda demonstracije i pisanja.	Bor, jela, smreka, ariš, empres, tisa, borovica, ginko, cikas. Kojoj biljnoj zajednici golosjemenja e pripadaju i na kojim staništima ih nalazimo? One grade vazdazelene, crnogori ne šume na ve im nadmorskim visinama i u primorskim krajevima. Nalazimo ih u suhim, odnosno hladnim uvjetima. Razmislimo malo o njihovoj gra i i prilagodbama na takve uvjete. Listovi su preobraženi u iglice ija mala površina sprje ava isušivanje, smola u smolnima kanalima sprje ava smrzavanje (miris smole, pogledati popre ni presjek iglice pod mikroskopom), drvenasta debla imaju grane nagnute prema dolje da se ne polome pod teretom snijega, sadrže elasti na vlakna koja omogu uju savijanje pod naletom vjetra (u enici probaju savijati grane bora i neke drvenaste kritosjemenja e radi usporedbe), kora je debela i kod nekih otporna na vatru, korijen je esto vrlo razgranjen i prodire duboko u zemlju (ovisno o koli ini vode u tlu i visini biljke). U golosjemenja e ubrajamo predstavnike s igli astim listovima i one bez igli astih listova. One s igli astim listovima nazivamo etinja ama. Po dva u enika dobit e karticu (osobnu iskaznicu) golosjemenja e koja u vrtu nije zasa ena i usporediti ju s predstavnikom iz školskog dvorišta. Bitno je primijetiti sli nosti i razlike u obliku krošnje, kori, veli ini i rasporedu iglica, položaju ešera. Nakon toga skupljene podatke zajedno emo proanalizirati i rezultate unijeti u radni listi . Poznajete li neke golosjemenja e koje nemaju igli aste listove? Ginko i cikas. Na jednak na in usporedbu radi eni broj parova u enika. Ginko je prepoznatljiv po listovima vili astog rasporeda provodnih žila. To je jednospolna dvodomna biljka . Imaju spermatozoide, muške spolne stanice koje se pokre u bi em. Cikas poput palme ima peraste listove, a muške spolne stanice tako er su spermatozoidi. Gdje smo ve sreli spermatozoide? Kod papratnja a. Sto nam to govori? Da su se golosjemenja e razvile iz papratnja a. Znanstvenici su otkrili fosilne ostatke izumrlih pradavnih papratnja a koje smatramo predcima golosjemenja a. Imale su spore nalik jednostavnim sjemenkama, stabljika je imala rast u debljinu i provodne žile u biljnim organima. Zbog svojih prilagodbi, pradavne golosjemenja e zamijenile su goleme papratnja e koje su prevladavale u doba tople i vlažne klime. RAZMNOŽAVANJE GOLOSJEMENJA A Korijen, stabljika i listovi ine nespolnu generaciju golosjemenja a. Spolna generacija smještena je u rasplodnim organima: prašni kim i plodnim listovima.	Grupno
Metoda praktičnog rada (mikroskopiranje iglice bora) i metoda crtanja. Metoda razgovora, citanja i rada na tekstu.	Listovi su preobraženi u iglice ija mala površina sprje ava isušivanje, smola u smolnima kanalima sprje ava smrzavanje (miris smole, pogledati popre ni presjek iglice pod mikroskopom), drvenasta debla imaju grane nagnute prema dolje da se ne polome pod teretom snijega, sadrže elasti na vlakna koja omogu uju savijanje pod naletom vjetra (u enici probaju savijati grane bora i neke drvenaste kritosjemenja e radi usporedbe), kora je debela i kod nekih otporna na vatru, korijen je esto vrlo razgranjen i prodire duboko u zemlju (ovisno o koli ini vode u tlu i visini biljke). U golosjemenja e ubrajamo predstavnike s igli astim listovima i one bez igli astih listova. One s igli astim listovima nazivamo etinja ama. Po dva u enika dobit e karticu (osobnu iskaznicu) golosjemenja e koja u vrtu nije zasa ena i usporediti ju s predstavnikom iz školskog dvorišta. Bitno je primijetiti sli nosti i razlike u obliku krošnje, kori, veli ini i rasporedu iglica, položaju ešera. Nakon toga skupljene podatke zajedno emo proanalizirati i rezultate unijeti u radni listi .	Radni listi .
Metoda praktičnog rada (u školskom dvorištu).	Poznajete li neke golosjemenja e koje nemaju igli aste listove? Ginko i cikas. Na jednak na in usporedbu radi eni broj parova u enika. Ginko je prepoznatljiv po listovima vili astog rasporeda provodnih žila. To je jednospolna dvodomna biljka . Imaju spermatozoide, muške spolne stanice koje se pokre u bi em. Cikas poput palme ima peraste listove, a muške spolne stanice tako er su spermatozoidi.	Osobne iskaznice. Rad u paru.
Metoda izlaganja.	Gdje smo ve sreli spermatozoide? Kod papratnja a. Sto nam to govori? Da su se golosjemenja e razvile iz papratnja a. Znanstvenici su otkrili fosilne ostatke izumrlih pradavnih papratnja a koje smatramo predcima golosjemenja a. Imale su spore nalik jednostavnim sjemenkama, stabljika je imala rast u debljinu i provodne žile u biljnim organima. Zbog svojih prilagodbi, pradavne golosjemenja e zamijenile su goleme papratnja e koje su prevladavale u doba tople i vlažne klime. RAZMNOŽAVANJE GOLOSJEMENJA A Korijen, stabljika i listovi ine nespolnu generaciju golosjemenja a. Spolna generacija smještena je u rasplodnim organima: prašni kim i plodnim listovima.	Zajedni ka analiza. Rad u paru.
Metoda razgovora.		
Metoda demonstracije.		

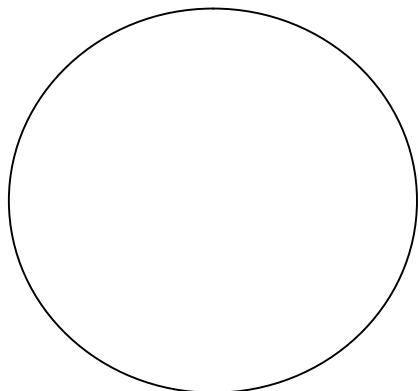
	<p>Kako se golosjemenja e razmnožavaju? Spolno.</p> <p>Spolne organe golosjemenja a i njihovu oplodnju objasnit u na boru iz školskog dvorišta. One dijelove koji nisu jasno vidljivi prikazat u slikama. Spolni ciklus u enici bilježe na radnim listi ima. Osim toga, u enici e pod mikroskopom mo i vidjeti uzdužne prereze rese i ešeti a.</p> <p>Muški spolni organi su prašni ki listovi koji tvore <u>resu</u>. S donje strane prašni kih listova nalaze se prašnici ije peludnice nose mnoštvo peludnih zrnaca. U jednom peludnom zrnu su po 2 nepokretne muške spolne stanice.</p> <p>Ženski spolni organi tvore <u>ešeri</u> e. Njih formiraju plodni listovi na kojima slobodno leže sjemeni zametci s po 1 jajnom stanicom.</p> <p>Može li mi tko gledaju i sliku objasniti kako dolazi do oplodnje? (Plakat je obješen na bor u školskom dvorištu).</p> <p>Dolazi do prenošenja peludnog zrna s prašni kog lista do sjemenog zametka na plodnom listu ešeri a. U pravilu ih prenosi <u>vjetar</u>, a voda NIJE potrebna. To je EVOLUCIJSKI NAPREDAK u odnosu na papratnja e.</p> <p>Kad peludno zrno padne na sjemeni zametak, po inje klijati u cjev icu kojom se muška spolna stanica spušta do jajne stanice. Dolazi do stapanja njihovih jezgara, oplodnje te nastaje za etak nove biljke.</p> <p>Što se nakon oplodnje razvija?</p> <p>Razvija se sjemenka s klicom.</p> <p>Usporedno plodni listovi odrvene i nastaje ešer. Poslužiti se ešerima iz školske zbirke. Sjemenka esto ima nastavke za rasprostranjivanje vjetrom. U enici mogu probati protresti suhi ešer kako bi iz njega ispalje sjemenke s krilcima koja služe rasprostranjivanju vjetrom.</p> <p>Na kraju sata u enici mogu pitati ako im nešto nije jasno, dovršiti rješavanje radnog listi a i pospremiti nastavna sredstva koja su na satu korištena.</p>	<p>Radni listi i.</p> <p>Bor iz školskog dvorišta.</p> <p>Grupno i individualno mikroskopiranje.</p> <p>Analiza plakata.</p> <p>Radni listi .</p> <p>ešeri iz školske zbirke.</p>
Metoda izlaganja.		
Metoda demonstracije.		
Završni dio sata~10 min		

RADNI LISTI (VII.b): GOLOSJEMENJA E

Zadatak 1.

_____ su najrazvijenije skupine stablašica. One imaju razvijen _____ iz kojega nakon oprašivanja i oplodnje nastane _____.
_____ štiti za etak nove biljke jer joj u po etku razvoja osigurava _____, dok ju vanjski tvrdi ovoj ili _____ štiti od _____. Pomo u sjemenki biljke se _____.

Promotri uzdužni presjek sjemenke i nacrtaj vi eno. Na crtežu ozna i tri osnovna dijela sjemenke. Da bi još bolje razumjela/razumio gra u sjemenke, probaj me u prstima stisnuti kuhanu sjemenku koja ti je na raspolaganju.



Zadatak 2.

Golosjemenja e i kritosjemenja e razlikuju se po položaju sjemenog zametka, odnosno sjemenke koja nakon oplodnje iz njega nastaje.

Zaokružite dvije to ne tvrdnje:

- e) Sjemeni zametak golosjemenja a zatvoren je u plodnim listovima ešeri a.
- f) Sjemeni zametak kritosjemenja a zašti en je unutar tu ka kojega ine plodni listovi.
- g) Sjemeni zametak kritosjemenja a nalazi se otvoreno na njušci tu ka.
- h) Sjemeni zametak golosjemenja a nalazi se otvoreno na plodnim listovima ešeri a.

(Nakon što riješiš posljednji zadatak radnog listi a, vrati se na zadatak 2 i provjeri jesи li zaista zaokružila/o to ne odgovore)!!!

Zadatak 3.

U golosjemenja e ubrajamo:

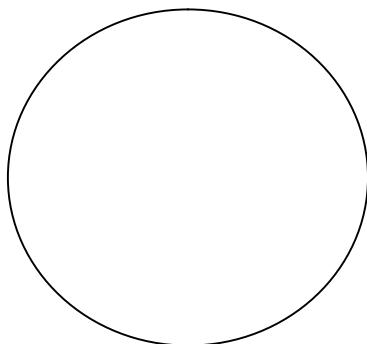
- _____ koje imaju igli aste listove.
- _____ s lepezastim listovima.
- _____ koji izgledom nalikuje palmi.

Zadatak 4.

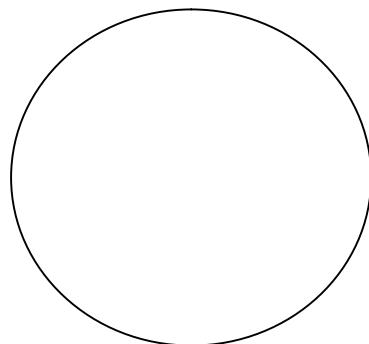
Prisjeti se gdje si sve vidjela/vidio da rastu etinja e. Kakve šume grade? etinja e su se prilagodile životu na _____ i _____ staništima. Uz navedene karakteristike golosjemenja a upiši slovo koje стоји ispred odgovaraju eg objašnjenja.

- Iglice
 - Smola
 - Grane nagnute prema dolje
 - Elasti na vlakna
 - Debela kora
- A. Sprje ava smrzavanje.
B. Štiti od niskih temperatura, a kod nekih vrsta i od vatre.
C. Omogu uje savijanje pod naletima vjetra.
D. Smanjenjem površine smanjeno je i isparavanje.
E. Sprje ava lomljenje pod težinom snijega.

Pogledaj popre ni presjek iglice odabrane etinja e pod mikroskopom na malom i srednjem pove anju. Nacrtaj vi eno.



Pove anja: _____ puta



Pove anje: _____ puta

Zadatak 5.

U ovom zadatku upoznat ćemo predstavnike golosjemenja a koje rastu u školskom dvorištu. Naći si para! Od nastavnika uzmite osobnu iskaznicu jedne golosjemenje i usporedite ju s drugom koja raste u školskom dvorištu. Karakteristike koje uspore užeš su: oblik krošnje, izgled kore, veličina i oblik listova, položaj listova na grani, oblik i položaj ešera, spolnost (jednospolni/dvospolni, jednodomni/dvodomni). Nakon 5 minuta svi se ponovno okupljamo i iznosimo zapažanja. Napiši bitna obilježja pojedinih predstavnika golosjemenja a.

BOR_____

_____.

JELA_____

_____.

SMREKA_____

_____.

EMPRES_____

_____.

ARIŠ_____

_____.

BOROVICA_____

_____.

TISA_____

_____.

GINKO_____

_____.

CIKAS _____
_____.

Zadatak 6.

Nau imo nešto o *RAZMNOŽAVANJU GOLOSJEMENJA A!*

Golosjemenja e se razmnožavaju _____. Muški _____ organi oblikuju RESU (Slika1), a ženski _____ organi formiraju EŠERI E (Slika 2). Oni predstavljaju _____ generaciju golosjemenja a.

Pod mikroskopom promotri uzdužne presjeke rese i ešeri a bora. Svoja zapažanja zapiši ispod slika 1 i 2. Ako ti nešto nije jasno, pitaj nastavnika! Rješavanjem zadatka 7 svoje znanje o razmnožavanju golosjemenja a još eš jednom ponoviti.

Bitno je uo iti: peludne i plodne listove koji nose prašnike odnosno sjemeni zametak. Ostale dijelove teško eš vidjeti pa pogledaj na slici 3 i pitaj nastavnika.



Slika 1- Resa bora.



Slika 2- ešeri bora.

Zadatak 7.

Crtež (Slika 3) prikazuje muške i ženske spolne organe bora i njihove bitne gra evne dijelove koji sudjeluju u spolnom razmnožavanju golosjemenja a. Zadatak je na crtežu ozna iti sljede e dijelove: resa, peludni listovi, peludno zrno s dvije muške spolne stanice,

ešeri, plodni listovi, sjemeni zametak, sjemenka, odrvenjeli ešer. Uz sliku objasni oplodnju golosjemenja a.

U rješavanju ovog zadatka posluži se svojim zapažanjima iz prethodnog zadatka.

NAPOMENA!

Slika 3 je opširna i obuhvaća dijelove koje ne trebaš znati. Obilježi samo traženo i ne dopusti da te ostatak zbuni.



Slika 3- Spolna generacija bora.

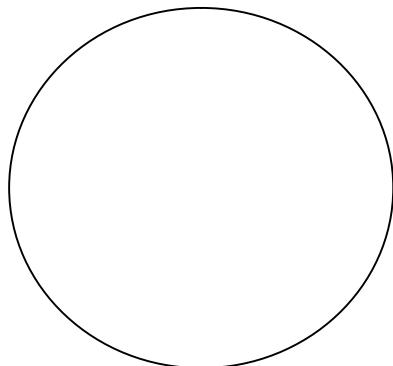
Prilog 3. Završni test kojega su rješavali u enici VII.a i VII.b razreda.

TEST- golosjemenja e

Ime i prezime: _____

Razred: _____

- 1) Shematski nacrtaj sjemenku i ozna i njena 3 osnovna dijela. (10 bodova)



Pomo u sjemenki golosjemenja e se _____.

Smatraš li golosjemenja e evolucijski naprednijima od papravnja a? _____

Obrazloži svoj odgovor. _____

- 2) Nabroj 5 golosjemenja a koje smo spominjali na nastavi, uklju uju i i **dva** predstavnika koja NE pripadaju etinja ama i **jednu** listopadnu etinja u. Ta tri predstavnika podvuci.

(8 bodova)

- 3) Na svojim putovanjima zamijetio/zamijetila si da etinja e rastu na suhim i hladnim staništima. Upravo zato razvile su posebne prilagodbe. (6 bodova)

U crnogori nim šumama širi se poseban miris. To je miris _____ ija je uloga _____.

Grane kritosjemenja a savijanjem pucaju, dok e grana etinja e ostati itava. etinja e posjeduju _____, a to im omogu uje _____.

Listovi etinja a preobraženi su u _____. Objasni zašto? _____

4) Na prošlom školskom satu upoznao/upoznala si se s predstavnicima golosjemenja a.

(6 bodova)

a) Bliži se Boži i u šumi s roditeljima tražiš jelu. Nailazite na dvije jele, ali što im se više približavate, uočavate više razlika među njima. Roditelji ti kažu da je drugo stablo smreka. Nabroj 3 obilježja po kojima ćete razlikovati ova dva stabla.

_____.

b) Kako se tisa prilagodila na rasprostranjivanje?

_____.

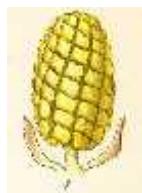
c) Navedi 2 osobine (ukupno) po kojima ćete ginka i cikasa razlikovati od etinja a, ali obuhvati i osobinu po kojoj ih nazivamo ŽIVIM FOSILIMA.

_____.

5). Golosjemenja će se razmnožavaju _____.

Dane su slike građevnih dijelova golosjemenja a. Ispod svake slike napiši što ona predstavlja.

(8 bodova)



1. _____

2. _____

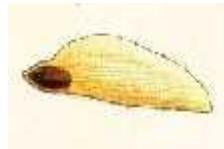
3. _____



4. _____



5. _____



6. _____



7. _____

Pomo u gore danih slika objasni ciklus opršivanja i oplodnje golosjemenja a.

(10 bodova)

Prilog 4. Razrada pitanja iz testa za VII.a i VII.b po razinama postignu a.

PITANJE	BODOVI	RAZRADA
1.a Nacrtaj sjemenku i ozna i njena 3 dijela.	6	Primjena (u enik crtežom izražava nau eno).
1.b Pomo u sjemenki golosjemenja e se ____.	1	Znanje (u enik reproducira nastavni sadržaj).
1.c Smatraš li golosjemenja e evolucijski naprednijima od papratnja a?	1	Vrednovanje (u enik procjenjuje korisnost osnovnih karakteristika).
1.d Obrazloži svoj odgovor.	2	Razumijevanje.
2. Nabroj 5 golosjemenja a koje smo spomenuli na nastavi, uklju uju i 2 predstavnika koja ne pripadaju etinja ama i jednu listopadnu etinja u. Ta 3 predstavnika podvuci.	8	Sinteza (u enik primjenjuje nau eno).
3.a U crnogori nim šumama širi se poseban miris. To je miris ____ ija je uloga ____.	2	Razumijevanje (u enik shva a ulogu smole).
3.b Grane kritosjemenja a savijanjem pucaju, dok e grana etinja e ostati itava. etinja e posjeduju ___, a to im omogu uje ____.	2	Razumijevanje (u enik može objasniti prilagodbu golosjemenja a na snažne vjetrove).
3.c Listovi etinja a preobraženi su u _____. Objasni zašto?	2	Razumijevanje (u enik shva a prilagodbe na suhe uvjete).
4.a Nabroj 3 obilježja po kojima eš razlikovati jelu i smreku.	3	Analiza (u enik raspoznaće predstavnike golosjemenja a).
4.b Kako se tisa prilagodila na rasprostranjivanje?	1	Razumijevanje (u enik može objasniti prilagodbe tise).
4.c Navedi 2 osobine po kojima eš ginka i cikasa razlikovati od etinja a, ali obuhvati i osobinu po	2	Analiza (u enik je sposoban razdvojiti informacije kako bi došao do zaklju ka).

kojoj ih nazivamo živim fosilima.		
5.a Golosjemenja e se razmnožavaju ____.	1	Znanje (reprodukcijski način).
5.b Dane su slike građevnih dijelova golosjemenja a. Ispod svake slike napiši što ona predstavlja.	7	Razumijevanje (učenik prepoznaće pojedine dijelove golosjemenja a).
6. Pomoć u gore danih slika objasni ciklus oprašivanja i oplodnje golosjemenja a.	10	Sinteza (učenik povezuje informacije i primjenjuje ih kako bi riješio problem).

Prilog 5. Anketa koju su rješavali u enici VII.a i VII.b razreda.

ANKETA

• Koju si ocjenu imao/imala iz prirode na kraju prošle školske godine?

1 2 3 4 5

• Jesi li zadovoljan/zadovoljna svojom ocjenom?

DA NE

• Koju zaklju nu ocjenu o ekuješ na kraju ove školske godine?

1 2 3 4 5

• Smatraš li da bi druga ijim pristupom nastavi prirode (više demonstracija i istraživa ki usmjerenog rada u školskom dvorištu) imao/imala višu ocjenu?

DA NE

• Ocijeni svoj interes za nastavni predmet prirode odgovaraju om ocjenom.

1 2 3 4 5

• Smatraš li da bi tvoj interes za predmet prirode druga ijim pristupom nastavi mogao porasti?

DA NE

• Što bi i kako izmijenio/izmijenila u nastavi prirode kako bi se tvoj interes za taj predmet pove ao? Na ovo i sljede e pitanje odgовараш ako si na prethodno pitanje odgovorio/odgovorila DA.

- 1 Uveo/uvela bih pretraživanje interneta i dodatne literature (knjige, asopisi, ...) vezane uz nastavni sadržaj.
- 2 Volio/voljela bih kada bismo gledali više filmova vezanih uz nastavni sadržaj.
- 3 Mislim da bismo više vremena trebali posvetiti istraživa ki usmjerrenom radu u školskom dvorištu (demonstracije prirodnog materijala, mikroskopiranje, samostalno istraživanje) i na taj na in samostalno dolaziti do zaklju aka.
- 4 Uveo/uvela bih više istraživa kog rada u razredu (ako je taj materijal mogu e donijeti u razred).

•Ukratko objasni svoj odgovor na prethodno pitanje.

•Je li itko u tvojoj bližoj okolini po struci biolog?

DA NE

•Ocijeni nastavni sat Kontinentalna listopadna šuma kojega si odslušao/odslušala.

1 2 3 4 5

•Što ti se najviše svidjelo na nastavnom satu Kontinentalna listopadna šuma?

•Što ti se najmanje svidjelo na nastavnom satu Kontinentalna listopadna šuma?

•Misliš li da je na in na koji je obra ena nastavna jedinica Kontinentalna listopadna šuma poboljšao twoje razumijevanje tog gradiva?

DA NE

•Smatraš li prirodu jednostavnim i lakinim predmetom?

DA NE

Obrazloži svoj odgovor:

•Kako si dosad naj eš e s razumijevanjem u io/u ila gradivo prirode?

1. Slušaju i i bilježe i nastavnikovo predavanje.
2. Samostalno u e i iz bilježnice i udžbenika kod ku e.
3. Traže i slike i dodatne informacije na internetu i u ostaloj dodatnoj literaturi.
4. Promatranjem, prou avanjem, mikroskopiranjem i samostalnim istraživanjem biljnog i životinjskog svijeta u školskom dvorištu.
5. Promatranjem, prou avanjem, mikroskopiranjem i samostalnim istraživanjem prirodnog materijala u u ionici.

•Gradivo najlakše zapamtim ako:

1. ... mi ga netko ispri a.
2. ... ga sam/sama pro itam.
3. ... nacrtan sliku na temelju onoga što pro itam, vidim ili mi nastavnik ispri a.
4. ... ga vidim (analiziram sliku, promatram, nacrtam, mikroskopiram i istražujem prirodni materijal kojega nastavnik/nastavnica donese u razred).
5. nas nastavnik/nastavnica odvede u školsko dvorište gdje promatramo i analiziramo prirodni materijal, mikroskopiramo i crtamo na licu mjesta, samostalno ili zajedni ki istražujemo i dolazimo do zanimljivih zaklju aka koje zapisujemo ili crtamo.

•Kako bi želio/željela u svom dalnjem školovanju s razumijevanjem u iti gradivo prirode?

1. Slušaju i i bilježe i nastavnikovo predavanje.
2. Samostalno u e i iz bilježnice i udžbenika kod ku e.
3. Traže i slike i dodatne informacije na internetu i u ostaloj dodatnoj literaturi.
4. Promatranjem, prou avanjem, mikroskopiranjem i samostalnim istraživanje biljnog i životinjskog svijeta u školskom dvorištu.
5. Promatranjem, prou avanjem, mikroskopiranjem i samostalnim istraživanjem prirodnog materijala u u ionici.

Prilog 6. Inicijalni test za učenike VI.f i VI.g razreda OŠ fra Kaje Adži a Pleternica.

INICIJALNI TEST

Ime i prezime _____

Razred _____

1. Kakve šume rastu u tvome kraju ? _____.

2. Kako se drveće tih šuma prilagodilo hladnoj zimskoj klimi? _____.

3. Što predstavlja šuma (zaokruži slovo ispred jednog točnog odgovora):

- A. stanište B. životnu zajednicu C. ekološki sustav

4. Zaokruži slovo ispred vrste drveće koje raste u spomenutim šumama. Četiri odgovora su točna.

- a. hrast
- b. jela
- c. smreka
- d. obični grab
- e. bor
- f. pitomi kesten
- g. bukva
- h. empres

5. Koja je uloga cvijeta u oprašivanju biljke cvjetnjače? _____.

6. Kada cvjetaju proljetnice? Zaokruži jedan točan odgovor.

- a. Prije nego prolista drveće koje raste u spomenutim šumama.
- b. Nakon što prolista drveće koje raste u spomenutim šumama.

7. Navedi dvije jestive i dvije otrovne vrste gljiva koje poznaješ.

Jestive gljive su: _____.

Otrovne gljive su: _____.

8. Što predstavljaju gljive u hranidbenom lancu? _____.

Prilog 7. Plan i struktura nastavnog sata održanog u VI.g razredu.

PLAN IZVO ENJA NASTAVE, VI.g (u ionica)

1. CILJ NASTAVNOG SATA:

- Upoznati osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume i razumjeti prilagodbe pojedinih predstavnika. Razviti sposobnosti pam enja i zaklju ivanja. Vježbati radne navike.

2. POSTIGNU A U ENJA:

- Navesti i objasniti osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume.
- Nabrojiti osnovne karakteristike sloja drve a u kontinentalnoj listopadnoj šumi i razlikovati pojedine predstavnike prema usvojenim osobinama.
- Navesti osobine sloja grmlja u kontinentalnoj listopadnoj šumi i prepoznavati pojedine predstavnike.
- Nabrojiti karakteristike prizemnog sloja u kontinentalnoj listopadnoj šumi i objasniti prilagodbe pojedinih predstavnika.
- Poboljšati radne navike.

3. RAZRADA POSTIGNU A U ENJA:

a).

- Prepoznati listopadnu šumu po gubljenju liš a u jesen.
- Objasniti da u ovim šumama nastaje tlo humus.
- Razlikovati svijetle šume (hrastove šume) i šume sjene (bukove šume).
- Uo iti slojevitost kontinentalne listopadne šume i prepoznavati pojedine slojeve.

b).

- Navesti predstavnike sloja drve a kontinentalne listopadne šume.
- Nabrojiti osnovne karakteristike pojedinih predstavnika u sloju drve a.
- Prepoznavati pojedine predstavnike sloja drve a po staništu, izgledu kore, razgranjenosti krošnje, obliku lista i plodu.
- Razlikovati pojedine predstavnike sloja drve a prema navedenim obilježjima.

c).

- Navesti predstavnike sloja grmlja kontinentalne listopadne šume.
- Zaklju iti u kojim e šumama ovaj sloj biti razvijeniji, svijetlim ili sjenovitim.
- Prepoznati i razlikovati pojedine predstavnike sloja grmlja po vanjskom izgledu biljke i plodu.
- Prisjetiti se primjene plodova sloja grmlja kontinentalne listopadne šume.

d).

- Navesti predstavnike prizemnog sloja kontinentalne listopadne šume.
- Uo iti uvjete koji vladaju u ovom sloju kontinentalne listopadne šume.
- Objasniti pojam saprofiti.
- Objasniti prilagodbe biljaka ovog sloja na uvjete u kontinentalnoj listopadnoj šumi.

e).

- Aktivno sudjelovati na satu.
- Istaknute sadržaje zapisivati u bilježnicu.
- Pažljivo slušati nastavnika i ostale u enike tijekom njihova izlaganja sadržaja.

4. SOCIOLOŠKI OBLICI NASTAVNOG RADA:

- Frontalni rad (interakcija, autoakcija, koakcija).
- Samostalni rad (autoakcija, interakcija).

5. TIP NASTAVNOG SATA:

- Obrada novog nastavnog sadržaja.

6. NASTAVNE METODE:

- Metoda pisanja.
- Metoda itanja i rada na tekstu.
- Metoda usmenog izlaganja.
- Metoda razgovora.

7. NASTAVNE AKTIVNOSTI:

- itanje, pisanje, crtanje, razgovor, usmeno izlaganje, analiza slike.

8. STRUKTURA NASTAVNOG SATA:

- Uvodni dio sata, obrada novog gradiva, završni dio sata.

9. NASTAVNA OPREMA:**a). Nastavna sredstva:**

- Udžbenik, radna bilježnica.

b). Nastavna pomagala:

- Plo a.

10. LITERATURA:**a). Stru na:**

- Dolenc, Z., Pavić, V., Vrbnjak, M.: Priroda 6, udžbenik za šesti razred osnovne škole, ŠK, 2007., Zagreb.
- Roščak, R., Valečić, H.: Moja priroda 6, Udžbenik prirode za 6. razred osnovne škole, ŠK, 2007., Zagreb.

b). Didaktičko – metodi ka:

- Poljak, V.: Didaktika, Peto izdanje, ŠK, 1985., Zagreb.
- Green, B.: Nove paradigme za stvaranje kvalitetnih škola, Alinea, 1996., Zagreb.

STRUKTURA NASTAVNOG SATA, VI.g (u ionica)

Strukturne komponente sata	Tijek sata	Primjedbe
Uvodni dio sata ~5 do10 min.	<p>U uvodnom dijelu sata u enici e riješiti inicijalni test vezan uz prethodno gradivo i gradivo koje e se obra ivati u sklopu nastavne teme Kontinentalna listopadna šuma.</p>	Inicijalni test. Autoakcija.
Obrada novog gradiva ~ 50 do 60 min.	<p>Danas smo u iti o kontinentalnim listopadnim šumama, tj. o biljkama i gljivama koje u njima rastu. Što predstavljaju šume: životnu zajednicu, stanište ili ekosustav?</p> <p>Predstavljaju ekološki sustav.</p> <p>To no. A sada neka svatko za sebe u 5 minuta pro ita prvi odlomak, Osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume, pa smo zajedno prokomentirati i izdvojiti bitno.</p> <p>Dok u enici itaju nastavnik ih obilazi i po potrebi pomaže.</p> <p>Nakon itanja slijedi razgovor o pro itanome i izvo enje zaklju aka.</p> <p>Koja je osnovna karakteristika listopadnih šuma po kojoj ih ujedno razlikujemo od vazdazelenih šuma?</p> <p>U listopadnim šumama stabla u jesen gube liš e.</p> <p>Što se dogodi s otpalim liš em preko zime? Je li ono u prolje e još uvijek razbacano po tlu?</p> <p>Ne. Ono tijekom zime strune.</p> <p>Tako je. Liš e djelovanjem topline, kiše i brojnih organizama (razлага a) strune. Tako nastaje HUMUS koji je bogat organskim tvarima pa tlo ini vrlo plodnim.</p> <p>A što je sa slojevitosti šume? Je li ona gra ena iz jednog ili više slojeva?</p> <p>Listopadna šuma je gra ena iz više sloja.</p> <p>Koji slojevi ine kontinentalnu listopadnu šumu?</p> <p>Nadzemni i podzemni.</p> <p>Kako se dijeli nadzemni sloj?</p> <p>Na sloj drve a, sloj grmlja i prizemni sloj uz šumsko tlo.</p> <p>A što je u podzemnom sloju?</p> <p>Korijenje biljaka i mnogi razlaga i.</p> <p>Što je sa prodom svjetlosti, jesu li svi slojevi jednakosvijetljeni?</p> <p>Ne, prizemni sloj je najmanje osvijetljen, a sloj drve a najviše.</p> <p>Kakve sve šume mogu biti obzirom na propuštanje svjetlosti?</p> <p>Mogu biti sjenovite i svijetle.</p> <p>Tko e mi objasniti što to zna i?</p> <p>U sjenovitim šumama rastu vrste drve a s gustim krošnjama koje propuštaju malo svjetlosti u niže slojeve. Svjetle šume ine vrste drve a sa rje om krošnjom koja propušta više svjetla.</p> <p>Koji su primjeri za oba tipa šuma?</p> <p>Bukove šume su sjenovite, a šume hrasta kitnjaka su svijetle.</p> <p>Kako je razvijen prizemni sloj kod tih šuma?</p>	Frontalni rad. Razgovor.
Metoda itanja i rada na tekstu. Metoda razgovora, usmenog izlaganja i metoda pisanja.	<p>Samostalni rad, itanje.</p> <p>Frontalni rad.</p> <p>Pisanje na plo u i bilježnicu.</p>	

Metoda itanja i rada na tekstu.	<p>U šumi svjetla je on bogatiji nego u sjenovitoj šumi. Slijedi detaljnija obrada slojeva kontinentalne listopadne šume. Razred će se podijeliti na tri jednakih dijela, npr. prema redovima klupa u u ionici. U enici svakog reda samostalno će pročitati tekst u udžbeniku vezan za pojedini sloj kontinentalne listopadne šume i u bilježnicu zapisati bitna obilježja. Sažetak treba obuhvatiti <u>predstavnike sloja i njihove osnovne karakteristike obzirom na građu, prilagodbe i ulogu koju imaju u listopadnoj šumi</u>. Poželjno je da se u enici prisjetete od prije poznatih sadržaja koji su vezani uz gradivo koje citaju i uključuju ga u izlaganju. Slijedi izlaganje. U ovom dijelu sata nastavnik treba paziti da se uključuju svi u enici. U enici će nastavnik govoriti što su zapisali u bilježnicu, a on će na ploču pisati ono što smatra da treba znati. Ploča se podijeli na tri jednakih dijela na koje se ispisuju bitne karakteristike. Bilješke moraju biti u skladu s predviđenim razinama postignutim, a nastavnik ih zajedno s učenicima treba sistematizirati tijekom izlaganja i izdvajanja na ploču. U enici koji su obraćali druge slojeve listopadne šume, izdvojene karakteristike zapisuju u bilježnicu</p>	Samostalni rad (autoakcija). Udžbenik i bilježnica.
Metoda razgovora. Metoda usmenog izlaganja. Metoda pisanja.	<p>Koje su biljne vrste karakteristične za sloj drveća kontinentalne listopadne šume? Hrast kitnjak i lužnjak, bukva, obični grab, pitomi kesten. Počemo prepoznajemo hrast? Po listovima valovitoga ruba, razgranjenoj i rijetkoj krošnji, debeloj ispucanoj kori koja ga štiti od hladnoće i plodu žiru koji dozrijeva u jesen.</p>	Ploča i bilježnica.
	<p>Idemo dalje. Koje su karakteristike bukve? Ona ima gustu krošnju, glatkou sivu koru i plod orašić (bukvicu) koji takođe dozrijeva u jesen, raste na većim nadmorskim visinama. Koja vrsta raste u zajednici s hrastom? Obični grab. Počemo se njegove sjemenke razlikuju od prethodnih? Okriljene su pa ih raznosi vjetar. S njima u zajednici raste još jedna vrsta čije ukusne plodove u jesen jedemo kuhanе ili pečene. Koja je to vrsta? To je kesten. Ima duguljaste i nazubljene listove, a plod je u bodljkavoj ljusci. Što je raste na granama ovih listopadnih vrsta? Prisjetite se ispod ega za Božić možemo poljubiti voljenu osobu. Raste imela. Za imelu kažemo da je polunametnik. Što to znači? To znači da iz drveća crpi vodu i mineralne tvari. To no. Primjećujete da je zelene boje. Što to znači? To znači da provodi fotosintezu, sama proizvodi ostale hranjive tvari.</p>	
	<p>Slijedi sloj grmlja. Koji su glavni predstavnici ovog sloja?</p>	

	<p>Lijeska, divlja ruža, kupina, božikovina. Koje plodove one daju? Lijeska daje lješnjake, divlja ruža šipak, a kupina ima crni plod sastavljen od puno košunica.</p> <p>emu služe cvjetovi divlje ruže i kupine? Koju ulogu ina e imaju cvjetovi kod biljaka cvjetnja a?</p> <p>Privla e kukce koji ih oprăšuju.</p> <p>A kako se vrši oprăšivanje lijeske?</p> <p>Vjetrom.</p> <p>Koji sloj preostaje?</p> <p>Prizemni sloj.</p> <p>Što raste u tom sloju?</p> <p>Proljetnice, gljive, mahovine, paprati.</p> <p>Kada cvjetaju proljetnice?</p> <p>U rano prolje e.</p> <p>Prisjetite se uvjeta koji u rano prolje e vladaju u listopadnoj šumi.</p> <p>U rano prolje e drve e još nije prolistalo.</p> <p>Zašto onda proljetnice tada cvatu?</p> <p>Jer tada imaju dovoljno svjetlosti.</p> <p>Koja je uloga gljiva u prizemnom sloju i kako ih zato nazivamo?</p> <p>Gljive žive na uginulim biljnim i životinjskim organizmima i razgra uju ih. Zbog toga ih nazivamo SAPROFITIMA.</p> <p>Neke su gljive jestive, a neke su izrazito otrovne. Poznajete li koju otrovnici?</p> <p>Zelena pupavka, ludara, muhara.</p> <p>A koje su jestive?</p> <p>Vrganj, sun anica, pe urka.</p> <p>Koja su obilježja mahovina?</p> <p>Mahovine prekrivaju šumsko tlo, panjeve i stabla. Na taj na in zadržavaju tlo i prije e odronjavanje uzrokovano kišom.</p> <p>Na slici u udžbeniku ste vidjeli da se me u listovima mahovina zadržavaju kapljice vode. Što nam to govori o važnosti mahovina u šumi, a vezano je za životne uvjete?</p> <p>Mahovine na taj na in zadržavaju vlagu.</p> <p>Što mi još možete re i o papratima?</p> <p>Da prezimljaju u obliku podzemne stabljike.</p>	
Završni dio sata ~5 do 10 minuta.	<p>U završnom dijelu sata rješavat e se zadaci iz radne bilježnice. Na kraju se odgovori izlažu kako bi u enici popravili mogu e greške ili odgovorili na pitanja koja su presko ili.</p>	Samostalni rad. Radna bilježnica.

Prilog 8. Plan, struktura nastavnog sata i radni listi za VI.f razred.

PLAN IZVO ENJA NASTAVE, VI.f (školsko dvorište)

1. CILJ NASTAVNOG SATA:

- Usvojiti osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume, promatranjem izvesti zaklju ke o prilagodbama pojedinih predstavnika i povezati ih s uvjetima staništa. Razviti sposobnosti prisjeanja, razumijevanja, analize i sinteze nastavnoga sadržaja. Primjena istraživački usmjerene nastave u svrhu stjecanja radnih navika.

2. POSTIGNU A U ENJA:

- Uočiti osnovne karakteristike kontinentalne listopadne šume, povezati uočeno s postojećim životnim uvjetima i izvesti zaklju ke o razlozima takvih osnovnih karakteristika.
- Uočiti i ilustrirati bitna obilježja predstavnika sloja drve u listopadnoj šumi, prisjetiti se prije naučenih sadržaja koji su bitni za predviđanje ostalih karakteristika koje nisu izravno vidljive.
- Razlikovati sloj grmlja i njegove predstavnike od ostalih slojeva listopadne šume, povezati njihove prilagodbe sa životnim uvjetima koji vladaju u tom sloju šume kako bi ih bilo moguće razumijevanjem objasniti.
- Razlikovati prizemni sloj i njegove predstavnike od ostalih slojeva listopadne šume, prepoznavati bitne osobine pojedinih predstavnika i povezivati ih sa životnim uvjetima u tom sloju šume. Predložiti ulogu predstavnika prizemnog sloja u listopadnoj šumi.
- Razviti sposobnost samostalnog istraživanja prirode i poboljšanje radnih navika.

3. RAZRADA POSTIGNU A U ENJA:

a).

- Prepoznati listopadnu šumu po gubljenju lišća u jesen i povezivati razlog otpadanja listova s klimatskim prilikama.
- Obrazložiti nastanak humusa i njegovu važnost u listopadnoj šumi..
- Prema životnim uvjetima razlikovati svjetle šume (hrastove šume) i šume sjene (bukove šume) te na osnovu toga predvidjeti koja je bogatija živim svjetom.
- Razlučivati slojeve kontinentalne listopadne šume i izvesti zakljuke o prilagodbama predstavnika pojedinog sloja na postojeće uvjete.

b).

- Uočiti osnovne karakteristike pojedinih predstavnika u sloju drve i mogućnost ilustriranja više enog.
- Prepoznati pojedine predstavnike po izgledu kore, razgranjenosti krošnje, obliku lista i plodu.
- Razlikovati pojedine predstavnike sloja drve prema navedenim obilježjima.
- Prema tipu ploda predložiti način rasprostranjanje biljne vrste.
- Prema staništu predvidjeti koje vrste rastu istu zajednicu.
- Na temelju boje i postojanja korijena predložiti način prehrane imale.

c).

- Razlučivati predstavnike sloja grmlja kontinentalne listopadne šume od ostalih slojeva.
- Predložiti u kojim su mamacama ovaj sloj biti razvijeniji, svjetlim ili sjenovitim.
- Ilustrirati osnovna obilježja predstavnika sloja grmlja listopadne šume.
- Prepoznati i razlikovati pojedine predstavnike sloja grmlja po vanjskom izgledu biljke i

plodu.

- Prisjetiti se primjene plodova sloja grmlja kontinentalne listopadne šume.
- Povezati građe u biljnih vrsta s njihovim prilagodbama na rast i oprešivanje.
- Povezi ulogu cvijeta s načinom rasprostranjivanja polena divlje ruže i kupine.

d).

- Prepoznavati predstavnike prizemnog sloja kontinentalne listopadne šume.
- Znati opisati i objasniti uvjete koji vladaju u kontinentalnoj listopadnoj šumi i povezati ih s karakteristikama predstavnika ovoga sloja.
- Na temelju boje i načina života odrediti gljive kao saprofite, objasniti navedeni pojam i predložiti položaj gljiva u hranidbenom lancu listopadne šume.
- Obrazložiti zašto proljetnice cvjetaju u proljeće.
- Predložiti ulogu mahovina na temelju više enoga u školskom dvorištu i uvjeta o kojima je već bilo riječi.
- Na temelju više enog protuma dati način prezimljavanja proljetnica i paprati.
- Razlikovati otrovne vrste prizemnoga sloja kontinentalne listopadne šume.

e).

- Aktivno sudjelovati u istraživanju prirodnog materijala.
- Pravilno vremenski organizirati pojedine aktivnosti.
- Uvažavati mišljenja ostalih učenika u razredu.
- Pokazati spremnost na ulaganje dodatnog vremena i napora u svrhu poboljšanja razumijevanja gradiva i usavršavanja radnih navika.

4. SOCIOLOŠKI OBLICI NASTAVNOG RADA:

- Samostalni rad (autoakcija, koakcija, interakcija).
- Frontalni rad (koakcija).

5. TIP NASTAVNOG SATA:

- Obrada novog nastavnog sadržaja.

6. NASTAVNE METODE:

- Metoda demonstracije.
- Metoda praktičnog rada.
- Metoda crtanja.
- Metoda pisanja.
- Metoda usmenog izlaganja.
- Metoda razgovora.

7. NASTAVNE AKTIVNOSTI:

- Čitanje, pisanje, razgovor, crtanje, usmeno izlaganje, analiza slike i prirodnog materijala, demonstriranje prirodnog materijala, uspoređivanje prirodnog materijala, rješavanje radnog listića,

8. STRUKTURA NASTAVNOG SATA:

- Uvodni dio sata, obrada novog gradiva, završni dio sata.

9. NASTAVNA OPREMA:**a). Nastavna sredstva:**

- Udžbenik, radni listi i, dodatni radni materijal (plakati, prešane biljne vrste iz herbara), školsko dvorište - prirodni materijal.

10. LITERATURA:**a). Stru na:**

- Dolenec, Z., Pavić, V., Vrbnjak, M.: Priroda 6, udžbenik za šesti razred osnovne škole, ŠK, 2007., Zagreb.
- Rošak, R., Valečka, H.: Moja priroda 6, udžbenik prirode za 6. razred osnovne škole, ŠK, 2007., Zagreb.

b). Didaktiko – metodi ka:

- Poljak, V.: Didaktika, Peto izdanje, ŠK, 1985., Zagreb.
- Green, B.: Nove paradigme za stvaranje kvalitetnih škola, Alinea, 1996., Zagreb.

STRUKTURA NASTAVNOG SATA, VI.f (školsko dvorište)

Strukturne komponente sata	Tijek sata	Primjedbe
Uvodni dio sata ~ 10 min	<p>Na početku sata učenici će rješiti inicijalni test vezan uz sadržaj kontinentalne listopadne šume.</p> <p>To je ujedno upoznavanje s temom sata i prisjećanje od prije poznatih sadržaja.</p>	Samostalno rješavanje inicijalnog testa.
Obrada novog gradiva ~ 50 do 60 min	<p>Slijedi obrada novog nastavnog sadržaja. Ovaj blok sata održat će se u školskom dvorištu u kojem postoje neki predstavnici kontinentalne listopadne šume. Kako bi se postigao željeni cilj, učenici će većinom samostalno obrazovati nastavnu cjelinu. Svi učenici dobiju radni listi koji će im biti smjernica kod obrade sadržaja. Uloga nastavnika je da ih vodit će vrijeme usmjerava, demonstrira im prirodni materijal i navodi ih na pravilno izvođenje zaključaka.</p> <p>Kakva klima vlada u tvome kraju? Umjerena kontinentalna klima. Koji je tip šume najčešći na području takve klime? Kontinentalna listopadna šuma. Počemu prvo prepoznote listopadnu šumu? Učenici se nalaze u dijelu školskog dvorišta u kojem rastu listopadne vrste. U jesen s drveća otpada lišće. Zašto listopadne vrste u jesen gube lišće? Kakve su zime u području dječjih kontinentalnih klime i koji je bitan sastojak (tekućina) biljne stanice? Zime su hladne pa je otpadanje lišća prilagodba na hladnu klimu. Kada lišće ne bi otpalo, voda u njemu bi se smrznula. Učenici promatraju otpalo lišće koje prekriva tlo školskog dvorišta. Hoće li se to lišće održati do proljeća a kada se otopi snijeg? Ne, na proljeće ga više neće biti. Zašto, što će se s njim dogoditi? Učenici se prisjećaju kružnog toka tvari i promatraju što sve raste na tlu ispred njih. Treba ih navesti da ono što raste na tlu poveže s hranidbenim odnosima o kojima su učili. Ako je potrebno mogu započeti raspravu i zajednički doći do zaključaka. Razgraditi će ga brojni razlagajući (gljive i bakterije) pa će nastati HUMUS bogat organskim tvarima koji tlo će hrani živim. Ovaj pojam je za njih nov pa je potrebna pomoć nastavnika. Oni bi trebali zaključiti o svemu ostalom, a nastavnik tek na kraju navodi pojam humus. Neka netko propita sljedeće pitanje iz radnog listića. Nastavnik učenike vodi do dijela dvorišta s listopadnim vrstama i upućuje ih da promotre kako zrake svjetlosti</p>	Koakcija i autoakcija. Rješavanje radnog listića. Školsko dvorište.
Metoda demonstracije i metoda razgovora.		
Metoda demonstracije		Školsko dvorište,

i metoda razgovora.	<p>prodiru kroz krošnje stabala. Bitno je da primijete kako svjetlost ne prodire jednakom do svih dijelova i da se krošnje stabala razlikuju. Neke su gušće, a neke rjeđe. Uočavate li razliku u osvjetljenju?</p> <p>Da, nisu sve šume i svi slojevi jednakom osvijetljeni. Odozgor prema dolje prodire sve manje svjetlosti. Također, koliko ina svjetlosti ovisi i o gustoći krošnje. Kako bi sistematizirali vieno, nastavnik još jednom pokazuje razliku pomoći u odgovarajućim slikama.</p> <p>Dalje ih treba uputiti da promotre slojevitost u tom dijelu školskog dvorišta. Može ih se podsjetiti na izgled šume u kojoj su jednom bili.</p> <p>Što dalje primjećujete kod građe listopadne šume? Jeli ona građena iz jednog ili više slojeva?</p> <p>Šuma je građena iz više slojeva.</p> <p>Učenicima treba omogućiti da prvo sami pokušaju nacrtati slojevitost šume i navesti ih da logički zaključe kako bi se pojedini slojevi nazivali. Tek nakon toga sadržaj se može sistematizirati pomoći u slikama slojeva koje nastavnik lijepi na plakat po uputama učenika.</p>	prirodni materijal. Plakat. Koakcija. Radni listi .
Metoda crtanja.		Plakat. Koakcija. Radni listi .
Metoda razgovora.		Plakat. Radni listi .
Metoda demonstracije.		
Metoda praktičnog rada, metoda demonstracije, metoda crtanja i pisanja.	<p>Zatim učenici odlaze do bukve i hrasta koji rastu u školskom dvorištu i ponovno promatraju njihove krošnje. Primjećuju li razliku u građi hrasta i bukve? Ako ne primjećuju, ponovno pogledajte kroz njiju krošnju prodire više svjetla.</p> <p>Kroz krošnju hrasta. To znači da hrast ima rjeđu krošnju od bukve.</p> <p>Možeš li obzirom na koliko inu svjetla predložiti nazive šuma ovih stabala.</p> <p>Bukove šume bi bile sjenovite, a hrastove šume su šume svjetla.</p> <p>Sada predvidite koja će od tih šuma imati razvijeniji životni svijet? Ponovno razmisli o životnim uvjetima.</p> <p>Hrastova jer dolazi više svjetla, a svjetlost je jedan od osnovnih životnih uvjeta.</p>	Plakat. Radni listi .
Metoda usmenog izlaganja.	<p>Slijedi obrada pojedinih slojeva listopadne šume. Učenici će samostalno promatrati prirodni materijal. Prvo na red dolazi sloj drveća. Ako nekog predstavnika ove šume nema u školskom dvorištu, nastavnik će donijeti granice i slike kako bi učenicima što kvalitetnije dočarao osnovne karakteristike i prilagodbe pojedinih vrsta.</p> <p>Neka netko naglasi pročita sljedeći zadatak.</p> <p>Zadatak učenika je zapaziti građu u pojedinih predstavnika i skicirati zapazeno. Zatim će pojedini učenici izložiti što su napisali i nacrtali.</p> <p>Treba potaknuti učenike da ne precrtavaju iz knjige ili sa slikama, već da prvo sami probaju skicirati ono što vide.</p> <p>Hrast ima listove valovitog ruba, debelu i ispucanu koru</p>	Samostalni rad (autoakcija i koakcija). Radni listi .

	<p>koja ga štiti od hladnoće, a plod je žir kojim se hrane vjeverice, srne, jeleni ... Postoje hrast kitnjak i hrast lužnjak. U enici mogu prepoznati hrast iz školskog dvorišta.</p> <p>Bukva ima gustu krošnju, glatku sivu koru, a plod je oraš i -bukvica kojom se tako će hrane životinje. Nalazi se u bodljikavom drvenastom ovoju.</p> <p>Pitomi kesten ima duguljaste i nazubljene listove, a plod je kesten kojega jedu i životinje i ljudi.</p> <p>Obi ni grab ima ovalne nazubljene listove. Njegovi plodovi (oraš i i) imaju krilca pa se za razliku od ostalih rasprostranjuje vjetrom. To je ujedno odgovor na sljedeće pitanje. Ako ne mogu sami izvesti zaključak, svi zajedno mogu ponoviti vezu između građe i na tina rasprostranjanje plodova.</p> <p>Što esto raste u krošnjama listopadnih vrsta? U enici se imale vjerljivo neće sjetiti iz prvog pokušaja pa ih treba na to navesti. Najbolje ih je pitati ispod koje biljke na Božić možemo poljubiti voljenu osobu.</p> <p>Imela.</p> <p>Treba ih usmjeriti da sami zaključuju o načinu prehrane imale. Dobro ih je podsjetiti na ulogu korijena i ima li ga uopće spomenuta biljka. Zatim se trebaju prisjetiti porijekla zelene boje kod biljke i što na to govori.</p> <p>Imela nema korijen što zna i da vodu i mineralne tvari crpi iz stabla na kojem raste. Imela je zelene boje što zna i da provodi fotosintezu i sama proizvodi hranjive tvari. Zato ju nazivamo POLUNAMETNIKOM.</p> <p>Koji sloj slijedi?</p> <p>Sloj grmlja.</p> <p>U sljedećem zadatku u enici će morati prepoznati predstavnike sloja grmlja i uočiti neke njihove prilagodbe. Nastavnik će na sat donijeti granice i plodove predstavnika koji ne rastu u školskom dvorištu. Tako će treba donijeti slike cvjetova tih vrsta jer ih u ovo doba godine u enici neće moći vidjeti. Primjeđuju se jedino mlade rese ljeske, ali im ipak treba pokazati i kako izgledaju na proljeće. Zato će na plakatu biti prezentirane slike rese ljeske i cvjetovi divlje ruže i kupine koji su karakteristični za proljeće.</p> <p>Tako će u enike treba potaknuti da se prisjeti uloge cvijeta u oprašivanju te na temelju toga zaključuju o načinu oprašivanja navedenih predstavnika ovog sloja listopadne šume.</p> <p>U enici će samostalno rješavati zadatak, a kada završe odgovori će se prezentirati.</p> <p>Neka netko propita sljedeći zadatak.</p> <p>U enici prepoznaju ljesku iz školskog dvorišta.</p> <p>Na prvoj slici je ljeska. Opršavanje se vrši vjetrom, a</p>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>plod je lješnjak kojime se hrane ljudi i životinje. Slijedi kupina kod koje opršivanje vrše kukci jer cvate bijelim cvijetom. Crni plod sastavljen je od više manjih plodi a. Neka u enici uz sliku na radnom listi u skiciraju plod kupine koji e nastavnik donijeti na sat. Tko dobro nacrtava kupinu, može ju pojesti.</p> <p>U enici prepoznaju divlju ružu iz školskog dvorišta. Divlja ruža ima ruži aste cvjetove koji primamljuju kukce. Oni vrše opršivanje. Plod je šipak koji se koristi za aj i marmeladu.</p> <p>Na što morate paziti kada berete šipak i kupine? Što se nalazi na njihovim stabljikama?</p> <p>Trnje.</p> <p>Možete li mi predložiti njihovu ulogu? Imaj na umu da ove vrste imaju ukusne plodove i da rastu uz stabla listopadnih šuma.</p> <p>Ono ih brani od biljoždera i omogu uje penjanje po drugim biljkama.</p> <p>Slijedi obrada prizemnog sloja. U enici e prvo opipati tlo u dijelu dvorišta s listopadnim vrstama i to povezati s uvjetima koji vladaju u šumi u to doba godine.</p> <p>Tlo u listopadnoj šumi je vlažno zbog malo svjetlosti koja do njega dopire.</p> <p>Zatim e pogledati što sve raste na tlu. Proljetnice su u to doba godine bez cvijeta, ali bi ih ipak trebali prepoznati. Zatim e predvidjeti izgled i uvjete u listopadnoj šumi tijekom ranog prolje a i to povezati s razlozima cvatnje proljetnica u to vrijeme.</p> <p>Proljetnice cvjetaju u prolje e prije listanja drve a jer tada imaju više svjetlosti.</p> <p>U enici promatraju što još raste na šumskom tlu. Predstavnike koji ne rastu, nastavnik e donijeti i postaviti na tlo ispod listopadnih vrsta.</p> <p>Što još raste na šumskom tlu?</p> <p>Osim proljetnica u prizemnom sloju još rastu gljive, mahovine i paprati. Mahovine i gljive rastu u školskom dvorištu.</p> <p>Dalje se spominje novi pojam, pojam saprofiti. To su organizmi koji žive na uginulim biljkama i životnjama kojima se ujedno hrane. Koje bi predstavnike prizemnoga sloja listopadne šume svrstali u saprofite? Treba ih podsjetiti na hranidbene lance i odnose koje su prethodno u ili.</p> <p>Gljive.</p> <p>To no. Što mislite, provode li gljive fotosintezu?</p> <p>Ne, gljive nemaju klorofil koji biljkama daje zelenu boju i omogu uje fotosintezu.</p> <p>Što su onda gljive u hranidbenom lancu?</p> <p>One su razлага i.</p>	<p>Samostalni rad (autoakcija). Radni listi . Koakcija i interakcija</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

	<p>Na po etku sata smo spominjali razлага e i njihovu ulogu u stvaranju šumskog tla. Što smo rekli?</p> <p>Gljive su razлага i pa u šumi pomažu u stvaranju humusa. Kako paprati i proljetnice prežive zimu?</p> <p>U enici probaju izvaditi paprat ili proljetnicu iz zemlje. Tako er mogu primijetiti kako trebaju razgrnuti otpalo liš e da bi došli do njih.</p> <p>Paprati imaju podzemnu stabljiku, a proljetnice prezimljaju o obliku podanka i lukovice. Osim toga, od hladno e ih štiti otpalo liš e.</p> <p>Gdje rastu mahovine?</p> <p>One obrastaju šumsko tlo, panjeve i stabla.</p> <p>Probaj ih opipati i odvojiti od podloge. Što primje uješ?</p> <p>Vlažne su i vrsto prianjaju uz podlogu.</p> <p>To no. Što nam to govori? U enici mogu pogledati sliku mahovine na kojoj se vidi da me u listovima zadržava vlagu. Na taj e na in zaklju iti da mahovine zadržavaju vlagu. Ako ih probaju odvojiti od zemlje, teško e im i i što zna i da vrsto prianjaju uz podlogu. Na temelju toga mogu zaklju iti da uvaju zemlju i prije e odron. Može ih se podsjetiti na žiane mreže koje uvaju zemlju i stijene uz prometnice kako ne bi došlo do odronjavanja.</p> <p>To nam govori da sprje avaju odronjavanje zemlje. Riješite i sljede i zadatak kako biste se prisjetili jestivih i otrovnih vrsta gljiva. Ovdje se svi zajedno mogu dosjetiti vrsta gljiva koje poznaju.</p> <p>Osim zadanih otrovnih vrsta, nastavnik e u enicima na plakatu izložiti slike još nekih otrovnih biljnih vrsta koje rastu u kontinentalnoj listopadnoj šumi. Tako er, nastavnik može svima podijeliti slike tih vrsta pomo u kojih e u enici izraditi njihove osobne iskaznice. Osobna iskaznica svake vrste uklju uje: sliku, naziv i osnovne karakteristike.</p> <p>U enici e dopuniti radni listi , ako nisu odgovorili na sva pitanja.</p>	
Metoda razgovora.	Koakcija. Radni listi . Plakat. Osobne iskaznice.	Radni listi .

RADNI LISTI – kontinentalna listopadna šuma

1. U mome kraju klima je _____. U takvim uvjetima najbolje uspijeva **kontinentalna listopadna šuma**. Biljne vrste koje rastu u toj šumi morale su se prilagoditi hladnim zimama. Prou i dio školskog dvorišta u kojem se nalaziš i na temelju toga zaklju i kako su se te biljne vrste prilagodile na hladne uvjete. Obrazloži svoj odgovor.

-----.

Sagni se i promotri tlo na kojemu se nalaziš. Prije i rukom preko njega. Što primje uješ na njemu? _____. A kako e to isto tlo izgledati u prolje e, jednako ili e se izmijeniti? _____. Prisjeti se kružnog toka tvari i životnih uvjeta u šumi tijekom zime. Promotri što sve raste na tlu ispred tebe i to poveži s hranidbenim odnosima koje si u io/u ila na prošlom satu. Na temelju svega toga objasni svoj prethodni odgovor. Po potrebi zapo ni raspravu s ostalim u enica i zajedno izvedite zaklju ak. _____.

-----.

2. Idi do dijela dvorišta u kojemu su listopadne vrste i promatraj kako svjetlost prodire kroz krošnje. Dopire li do svih biljaka u tom dijelu dvorišta jednakakoli ina svjetlosti? Što vidiš?

-----.



Pažljivo promotri mjesto u dvorištu na kojem se nalaziš i pokušaj se prisjetiti izgleda šume u kojoj si bio/bila. Možeš li na temelju opažanja zaključiti o slojevitosti šume? _____.

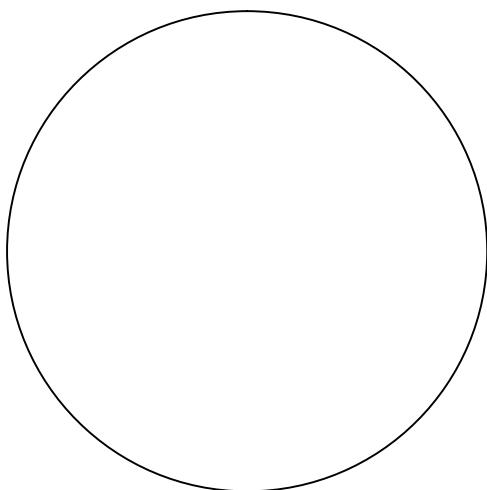
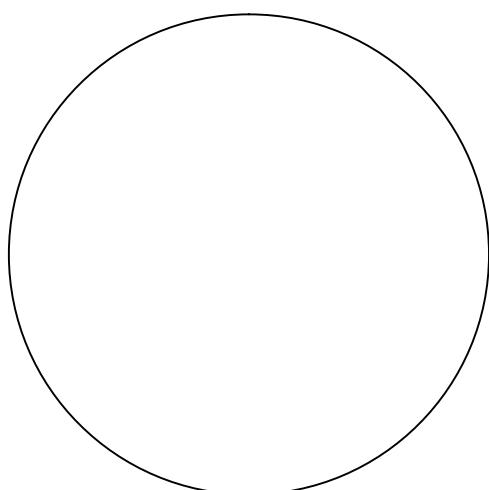
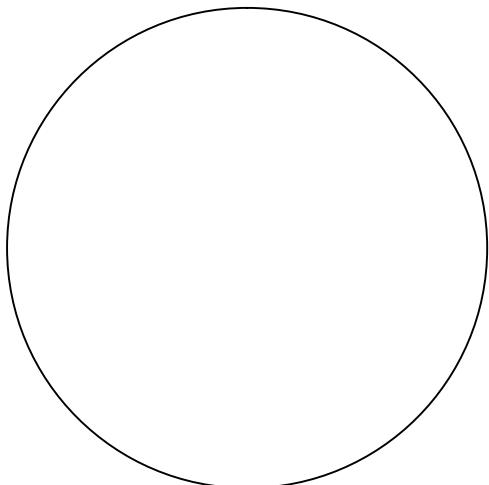
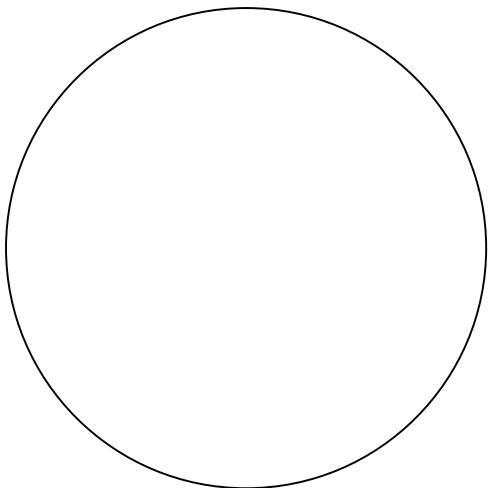
Provjeri s ostatkom razreda jesu li tvoja zapažanja to na. U tome će ti pomoći nastavnik.

Skiciraj i obilježi ono što vidiš!!!!

Sada pažljivo promotri stabla bukve i hrasta iz školskog dvorišta. Što primjećuješ? Bukva za razliku od hrasta ima _____ krošnju. (Odaberi jedan životni uvjet koji u šumi ovisi o gustoći krošnje i izvedi imena za navedene šume). Zato bukove šume nazivamo _____, a hrastove _____. Prisjeti se osnovnih životnih uvjeta i na temelju toga predvidi koje su šume bogatije živim svijetom? Obrazloži svoj odgovor. _____.

3. U školskom dvorištu rastu neki predstavnici kontinentalne listopadne šume (hrast kitnjak i lužnjak, bukva, pitomi kesten, obični grab). Promotri oblik krošnje, izgled kore i listova, vrstu ploda. Ako neke vrste nema u dvorištu, posluži se dodatnim radnim materijalom kojega je donio nastavnik. Probaj otkriti koji hrast raste u školskom dvorištu, lužnjak ili kitnjak. Razlike među njima naći ćeš u udžbeniku.

Nacrtaj list i plod hrasta (onog iz školskog dvorišta), bukve, graba i kestena. Uz sliku zapiši bitne karakteristike pojedine vrste.



Uoči razliku u građi plodova i prisjeti se na ina njihova rasprostranjivanja. Sada predviđi kako se rasprostiru plodovi navedenih vrsta drveća. _____.

Što još esto raste u krošnji stabala listopadne šume? _____.
Prisjeti se uloge korijena i njegove prosjeće dužine kod stabla. Ima li ga navedena biljka?

_____. Koje je boje ta biljka? _____. Na temelju ovih informacija zaključi o njenom načinu prehrane. _____.

4. U sloju grmlja rastu mnoge, tebi poznate, biljne vrste. Koje su to vrste? Promotri primjerke koji ne rastu u školskom dvorištu, a nastavnik ih je donio na sat. Prepoznaj biljke i navedi njihove plodove. Prisjeti se cvjetova navedenih biljaka i predloži na in opršivanja. Ako se ne možeš sjetiti, pogledaj slike na plakatu kojega je nastavnik donio.



Primi u ruke granu šipka ili kupine. Što se na njima nalazi? _____ ija je uloga
(imaj na umu da ove biljke daju ukusne plodove i rastu uz stabla listopadne šume)_____

5. Sagni se i provjeri kakvo je tlo u listopadnoj šumi. _____ Na temelju prethodno nau enih životnih uvjeta, navedi razlog takvog tla . _____
_____.

Kada cvatu proljetnice. _____ Prisjeti se izgleda stabala u to doba godine u listopadnoj šumi i na temelju toga obrazloži svoj odgovor. _____
_____.

Osim proljetnica u prizemnom sloju još rastu (Što još vidiš na tlu školskog dvorišta?) _____
_____.

SAPROFITI razlažu uginule biljne i životinjske organizme !!! Promisi i predloži koje predstavnike prizemnog sloja listopadne šume nazivamo saprofitima. (Promotri tlo na kojem se nalaziš i prisjeti se što se doga a s otpalim liš em.) _____.
Što one predstavljaju u hranidbenom lancu? _____.

Kako paprati i proljetnice preživljavaju zimu? Probaj ih izvaditi iz zemlje ili pogledati u herbarijskoj zbirci. _____.

Obi i dvorište i vidi gdje sve rastu mahovine u prizemnom sloju listopadne šume. _____
_____. Opipaj ih, jesu li suhe ili ...? Probaj ih odvojiti od zemlje. Što iz svega toga zaklju uješ o njihovoj ulozi u listopadnoj šumi. _____
_____.

Mnoge vrste gljiva koje rastu u listopadnim šumama su jestive. To su: _____
_____.

Međutim, neke vrste gljiva jesu samo jednom i zato ih treba izbjegavati. Otrvne su:



Osim nekih gljiva, OTROVNI su još plodovi:

**VELEBILJA
BOŽIKOVINE
CRVENE BAZGE
URICE
!!!!!!**

Možeš li prepoznati ove biljne vrste?

Kod nastavnika potraži slike navedenih otrovnih vrsta i izradi njihove osobne iskaznice!!!

Izraditi će ih tako da na isti papir nalijepiš dobivenu sliku i uz nju zapišeš bitne značajke vrste (naziv vrste, stanište, koji su njeni dijelovi otrovni, vrijeme dozrijevanja plodova, boja i izgled ploda...).

Prilog 9. Završni test kojega su rješavali u enici VI.f i VI.g razreda.

TEST - kontinentalna listopadna šuma

Ime i prezime: _____

Razred: _____

1. Kontinentalna listopadna šuma u jesen gubi lišće. Zašto? (3 boda)

Lišće razgrajuju ----- pa nastane -----.

2. Skiciraj slojevitost kontinentalne listopadne šume i obilježi pojedine slojeve. (9 bodova)

3. Nalaziš se ispred stabala bukve i hrasta te uočavaš razlike među njima. Prvo primjeđuješ da bukva ima ----- od hrasta. Na temelju toga predviđaš da će u bukovoj šumi biti ----- svjetlosti, ali ----- vlagi. Zato će u njoj živi svijet biti -----.

(4 boda)

4. Prepoznaj drveće i njihove plodove te predloži način rasprostranjenja plodova.

(6 bodova)





5. Usporedi načine oprašivanja lijeske, divlje ruže i kupine? (6 bodova)

Na njihovim stabljikama (osim lijeske) nalaze se _____. Koja je njihova uloga? _____

6. Objasni zašto proljetnice cvatu u rano proljeće? (9 bodova)

Procijeni korisnost gljiva u hranidbenom lancu kontinentalne listopadne šume.

Na temelju toga objasni pojam saprofiti. _____

Nalaziš se u šumi, ali ne znaš kako iz nje izaći. Što će ti pomoći u orientaciji? _____.

Ukratko protumači svoj odgovor. _____

Prepoznaj gljive i uz naziv navedi jesu li otrovne.



Prilog 10. Razrada pitanja iz testa za VI.f i VI.g razred po razinama postignu a.

Pitanje	Bodovi	Postignu a u enja
1.a Objasni zašto kontinentalna listopadna šuma u jesen gubi liš e?	1	Razumijevanje
1.b Liš e razgra uju____ pa nastaje____.	2	Znanje
2.a Skiciraj slojevitost kontinentalne listopadne šume.	1	Primjena
2.b Obilježi pojedine slojeve (skicirane).	1	Razumijevanje (u enik prepoznaje slojeve koje je skicirao).
3.a Bukva za razliku od hrasta ima ____.	1	Analiza (u enik uspore uje gra u bukve i hrasta).
3.b Kakvi su uvjeti u bukovoj šumi?	2	Vrednovanje (u enik procjenjuje uvjete na temelju razlika u gra i).
3.c Kakav je živi svijet u bukovoj šumi?	1	Sinteza (u enik povezuje injenice i primjenjuje ih).
4.a Prepoznaj drve e i njihove plodove.	4	Razumijevanje
4.b Predloži na in rasprostranjanje vrsta iz prethodnog pitanja.	2	Sinteza (u enik povezuje gra u ploda s na imima rasprostranjanja)
5.a Usporedi na in opršivanja ljeske, divlje ruže i kupine.	3	Analiza (u enik uspore uje gra u cvijeta ovih vrsta i zaklju uje o na inu opršivanja).
5.b Što se nalazi na stabljikama kupine i divlje ruže?	1	Znanje
5.c Koja je uloga trnja?	1	Primjena (u enik primjenjuje znanje o na inu života ovog grmlja i plodovima koje daju).

6.a Objasni zašto proljetnice cvatu u rano proljeće?	1	Razumijevanje (u enik opisuje izgled šume u to doba godine i objašnjava razloge).
6.b Procijeni korisnost gljiva u hranidbenom lancu kontinentalne listopadne šume.	1	Vrednovanje
6.c Objasni pojam saprofiti.	1	Razumijevanje
6.d Što ti pomaže da se orijentiraš u šumi?	1	Primjena
6.e Protuma i prethodni odgovor.	1	Primjena
6.f Prepoznaj gljive i navedi jesu li otrovne.	4	Znanje
Ukupno	29	Znanje – 7 Razumijevanje – 8 Primjena – 4 Analiza – 4 Vrednovanje – 3 Sinteza - 3

Prilog 11. Anketa koju su rješavali u enici VI.f i VI.g razreda.

ANKETA

Razred: _____

Ime i prezime: _____

- Koju si ocjenu imao/imala iz prirode na kraju prošle školske godine?

1 2 3 4 5

- Jesi li zadovoljan/zadovoljna svojom ocjenom?

DA NE

- Koju zaklju nu ocjenu o ekuješ na kraju ove školske godine?

1 2 3 4 5

- Smatraš li da bi druga ijim pristupom nastavi prirode (više demonstracija i istraživa ki usmjerenog rada u školskom dvorištu) imao/imala višu ocjenu?

DA NE

- Ocijeni svoj interes za nastavni predmet prirode odgovaraju om ocjenom.

1 2 3 4 5

- Smatraš li da bi tvoj interes za predmet prirode druga ijim pristupom nastavi mogao porasti?

DA NE

- Što bi i kako izmijenio/izmijenila u nastavi prirode kako bi se tvoj interes za taj predmet pove ao? Na ovo i sljede e pitanje odgовараш ako si na prethodno pitanje odgovorio/odgovorila DA.

1. Uveo/uvela bih pretraživanje interneta i dodatne literature (knjige, asopisi, ...) vezane uz nastavni sadržaj.
2. Volio/voljela bih kada bismo gledali više filmova vezanih uz nastavni sadržaj.
3. Mislim da bismo više vremena trebali posvetiti istraživa ki usmjerrenom radu u školskom dvorištu (demonstracije prirodnog materijala, mikroskopiranje, samostalno istraživanje) i na taj na in samostalno dolaziti do zaklju aka.
4. Uveo/uvela bih više istraživa kog rada u razredu (ako je taj materijal mogu e donijeti u razred).

•Ukratko objasni svoj odgovor na prethodno pitanje.

•Jesi li spremna/spreman uložiti dodatno vrijeme kako bi sa svojim priateljima i nastavnicima pomogao/pomogla preuređiti školsko dvorište u školski parki sa školskim vrtom i povrtnjakom.

DA NE

•Bi li volio/voljela da se nastava prirode više održava u školskom dvorištu?

DA NE

•Misliš li da bi istraživački usmjerena nastava prirode u preuređenom školskom dvorištu olakšala učenje prirode i tako skratila vrijeme potrebno za učenje gradiva kod kuće?

DA NE

•Što bi volio/voljela uključiti u školski park, voćnjak i povrtnjak? Ukratko nabroji.

•Je li itko u tvojoj bližoj okolini po struci biolog?

DA NE

•Ocijeni nastavni sat Kontinentalna listopadna šuma kojega si odslušao/odslušala.

1 2 3 4 5

•Što ti se najviše svidjelo na nastavnom satu Kontinentalna listopadna šuma?

•Što ti se najmanje svidjelo na nastavnom satu Kontinentalna listopadna šuma?

•Misliš li da je način na koji je obraćena nastavna jedinica Kontinentalna listopadna šuma poboljšao twoje razumijevanje tog gradiva?

DA NE

• Smatraš li prirodu jednostavnim i lakisim predmetom?

DA NE

Obrazloži svoj odgovor:

• Kako si dosad naj eš e s razumijevanjem u io/u ila gradivo prirode?

1. Slušaju i i bilježe i nastavnikovo predavanje.
2. Samostalno u e i iz bilježnice i udžbenika kod ku e.
3. Traže i slike i dodatne informacije na internetu i u ostaloj dodatnoj literaturi.
4. Promatranjem, prou avanjem, mikroskopiranjem i samostalnim istraživanjem biljnog i životinjskog svijeta u školskom dvorištu.
5. Promatranjem, prou avanjem, mikroskopiranjem i samostalnim istraživanjem prirodnog materijala u u ionici.

• Gradivo najlakše zapamtim ako:

1. ... mi ga netko ispri a.
2. ... ga sam/sama pro itam.
3. ... nacrtan sliku na temelju onoga što pro itam, vidim ili mi nastavnik ispri a.
4. ... ga vidim (analiziram sliku, promatram, nacrtam, mikroskopiram i istražujem prirodni materijal kojega nastavnik/nastavnica donese u razred).
5. nas nastavnik/nastavnica odvede u školsko dvorište gdje promatramo i analiziramo prirodni materijal, mikroskopiramo i crtamo na licu mjesta, samostalno ili zajedni ki istražujemo i dolazimo do zanimljivih zaklju aka koje zapisujemo ili crtamo.

• Kako bi želio/željela u svom dalnjem školovanju s razumijevanjem u iti gradivo prirode?

1. Slušaju i i bilježe i nastavnikovo predavanje.
2. Samostalno u e i iz bilježnice i udžbenika kod ku e.
3. Traže i slike i dodatne informacije na internetu i u ostaloj dodatnoj literaturi.
4. Promatranjem, prou avanjem, mikroskopiranjem i samostalnim istraživanje biljnog i životinjskog svijeta u školskom dvorištu.
5. Promatranjem, prou avanjem, mikroskopiranjem i samostalnim istraživanjem prirodnog materijala u u ionici.

1. UVOD

1.1. OBRAZLOŽENJE TEME

Promatranje i proučavanje prirodnih pojava seže daleko u prošlost, vjerojatno do pojave ovje anstva. Ovajek od davnina nastoji što bolje svoj život uskladiti s prirodom kako bi iskoristio njene resurse i tako podigao kvalitetu života na višu razinu.

Stolje ima se ovje anstvo razvijalo, ali posljednjih desetljeća naišlo je na znatne probleme. Nagli porast broja stanovnika i neusklađeno tržišno gospodarenje uzrokovali su nedostatak hrane i energije. Prirodni izvori svakodnevno se neracionalno koriste. Velik problem predstavlja i one iščinje okoliša. Sve te i brojne druge probleme ovajek nastoji riješiti znanošću. (De Zan, 1999.)

Osnovni cilj nastave prirode i biologije jest upoznati mlade naraštaje s prirodom koja ih okružuje i istaći njenu važnost za ovjeka, kako bi spoznali temelje prirodnih znanosti. Kvaliteta okoliša i općenito život na Zemlji ovise o odlukama koje će današnji mladi donositi u svom dalnjem životu. (De Zan, 1999.)

Da bi se postigao željeni cilj, nastava biologije mora obuhvatiti materijalne, funkcionalne i odgojne zadatke (Poljak, 1985.). U tradicionalnoj školi učenje je postalo Sizifov posao. Esto beskorisni nastavni sadržaji uče se napamet, a to ne vodi poboljšanju kvalitete života. Na prvome mjestu su materijalni zadaci nastave, memoriranje injenica i generalizacija koje se mogu reproducirati, ali koje nije moguće primijeniti. Takvo znanje nikome ne koristi. Nastava biologije trebala bi uvesti učenika u samostalno stjecanje znanja i razvijanje različitih sposobnosti. To se može postići i nastavom usmjerena na funkcionalne zadatke koja bi razvila mnoge psihofizičke sposobnosti – senzorne, praktične, izražajne, intelektualne (Poljak, 1985. i De Zan, 1999.).

U kvalitetnoj školi nastava biologije usmjerena je na istraživački rad u učionici, životom u školskom dvorištu i parku, školskom vrtu,... (De Zan, 1999.). Školski park je u svakom i povrtnjakom mjesto gdje učenici svakodnevno imaju priliku pratiti i promatrati prirodne procese, razvijati sposobnosti i smisao za istraživački rad. U svijetu su za razvoj i isticanje važnosti školskog vrta u nastavi prirode i biologije najveći doprinos dali poznati pedagozi J.A.Komensky, J.J.Rousseau i F.Fröbel. Kod nas je za to zaslužan Davorin Trstenjak. 1840. godine u Vrbovcu je osnovan prvi školski vrt, a 1857. godine izglasani je zakon po kojemu je svaka učna škola morala imati i školski vrt namijenjen praktičnom vježbanju učenika u gospodarstvu. S vremenom su se, zaslugom vlasti, školski vrtovi

pretvorili u rasadnike i cjepljenjake za šire pu anstvo. Tako er, reforma školstva izme u dva svjetska rata zaobišla je opstanak školskog vrta. Svoju reformu školski je vrt do eka prije pedesetak godina kada se ponovno po elo ozbiljnije isticati njegovu odgojno-obrazovnu mo u nastavi prirode i biologije (Pirnat, 1952.).

Školski vrt je svojevrsni laboratorij na otvorenome i time najprikladniji za demonstriranje izvorne stvarnosti i izvo enje prakti nih radova. Na taj na in u enike se uvodi u znanstvenoistraživa ki rad i na zanimljiv na in ih se upoznaje s osnovnim prirodoslovnim postupcima. (De Zan, 1999.)

Metoda demonstracije je do u detalje planiran, organiziran i precizno rukovo en proces izlaganja izvorne stvarnosti. U enici promatranjem perceptivno doživljavaju i zapažaju osobine pojave koja im se demonstrira. Što eš e imaju priliku promatrati, više e izoštriti sposobnost primje ivanja najrazli itijih kvaliteta neke pojave (Poljak, 1985.). Me utim, promatranje ne podrazumijeva samo gledanje, ve i slušanje, mirisanje, dodirivanje, ... Što više osjetila u enik koristi, više e informacija primiti. Te informacije su injenice, znanja koje u enik usvaja. „Znanje je temelj i pretpostavka za razvijanje sposobnosti, ali su i sposobnosti uvjeti za usvajanje novih znanja.“ (Poljak, 1985.) Zato školski vrt treba koristiti za prakti ne radove u enika u kojima ih se stavlja u direktan i aktivian odnos prema izvornoj stvarnosti. Jedan kvalitetan nastavnik je rekao: „Cilj mi je da u enici rade više nego ja.“ (Green, 1996.).

Prakti ni, samostalni rad u enika, najbolji je na in razvijanja misaonih sposobnosti na temelju zapaženih injenica, izvo enje generalizacija i na kraju primjene nau enoga. Razlog tome je aktivian odnos u enika prema izvornoj stvarnosti što je osnovna karakteristika ove nastavne metode. Istraživa ki usmjerena nastava vodi razvijanju smisla za stvaralaštvo kod u enika i formiranju radnih sposobnosti (Poljak, 1985.). Osim toga, ona se uglavnom provodi u skupinama pa ima ulogu u socijalizaciji u enika i pou ava ga kolektivnom radu (Poljak, 1985.). Tome pridonose i školske družine zadužene za održavanje školskoga parka i vrta.

Izrada, održavanje i kvalitetno uvo enje školskog parka s vrtom u nastavu dugotrajan je i zahtajan pothvat. On treba biti u skladu s odgojno-obrazovnim ciljevima, tj. pravilno metodi ki osmišljen i upotrebljiv u nastavi. Tako er je teško nagovoriti u enike na ulaganje dodatnog vremena i napora u ovakav na in rada. U po etku u enici vjerojatno ne e znati cijeniti važnost školskog vrta. Uloga nastavnika jest uvjeriti u enike da e pridržavanje programa poboljšati kvalitetu njihova života (Glasser, 1999.). Me utim, dosadašnja istraživanja pokazala su da u enici vole biti aktivno uklju eni u nastavni proces, pogotovo ako se pred njih postavi nekakav izazov (Green, 1985.). Osim toga, primamljiv im je i

zanimljiv rad u skupinama. (Green, 1996.) S vremenom e shvatiti da je u enje važno, a sav uložen trud višestruko e se isplatiti.

1.2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja ovog diplomskog rada je dokazati važnost školskog parka sa školskim vo njakom i povrtnjakom u nastavi prirode i biologije. Krenulo se od hipoteze da kvalitetno metodi ki osmišljeno i preure eno školsko dvorište ima veliko odgojno-obrazovno zna enje u nastavi prirode i biologije, što vodi zadovoljavanju materijalnih, funkconalnih i odgojnih zadataka nastave. On daje brojne mogu nosti koje treba u potpunosti iskoristiti. Povratne informacije koje bi potvrdile prepostavku jesu bolji rezultati u enika na testovima, razvijene sposobnosti više razine, njihovo zadovoljstvo novim metodama rada i želja da se nastavi s korištenjem tih metoda.

U prvom redu, preure eno školsko dvorište je mjesto gdje e se u enicima na najbolji mogu i na in, na izvornoj stvarnosti, demonstrirati nastavni sadržaji koji se u odre enim prilikama mogu unijeti u u ionicu. Ova nastavna metoda u enicima omogu uje da sa što više osjetila percipiraju razli ite i brojne kvalitete materije koja im se demonstrira (Poljak, 1985. i Pirnat, 1952.). Rezultat takvog nastavnog rada su usvojena injeni na znanja koja su u enici samostalno zapazili. Cilj istraživanja jest dokazati da e u enici ovako ste ena znanja s razumijevanjem pamtit, lakše reproducirati i povezivati s ostalim sadržajima. Osim toga, postoji prepostavka da e rado ponovno sudjelovati u aktivnoj istraživa ki usmjerenoj nastavi jer im je zanimljiva, bez obzira što e se trebati više truditi kako bi pravilno odradili svoju zada u.

Školski park i vrt, kao laboratorij na otvorenome (De Zan, 1999.), treba koristiti i za izvo enje prakti nih radova. Takav rad podrazumijeva samostalno i aktivno sudjelovanje u enika u nastavi. U enici primjenjuju usvojena znanja kako bi riješili dani problem, analiziraju informacije i prilago avaju ih novoj situaciji, procjenjuju vrijednost informacije i na kraju je koriste u svrhu poboljšanja kvalitete života (Green, 1996.). Istraživa ki usmijeren rad u izvanu ionim prostorima može se izvoditi u sklopu brojnim malim projekata. Zajedno s prakti nim radom, ova e nastavna metoda potaknuti razvoj kriti kog mišljenja i zaklju ivanja koji su kvalitetan temelj za konceptualno razumijevanje nastavnog sadržaja. Rezultat ovih operativnih aktivnosti su postizanje razli itih sposobnosti i viših razina

postignu a koje vode boljem uspjehu, kako u nastavi prirode i biologije, tako i u ostalim nastavnim predmetima i životu op enito (Green, 1996.).

Osim navedenih obrazovnih uloga, školski park i vrt rješavaju i brojne odgojne zadatke nastave. Boravak u školskom dvorištu poti e na razvijanje pozitivnih stavova prema prirodi op enito i budi želju za njezinim o uvanjem (Kinal S., Lennox S., Meadows S.R., Tasche, M.). Ovakva metoda rada upoznaje u enike s u inkovitijim oblicima obrade nastavnih sadržaja. Oni te metode nakon nekog vremena po nu više cijeniti i spremni su u njih uložiti dodatne napore. Istraživanjem se nastoji dokazati kako u enici vole nastavne sate provoditi u prirodi i da cijene istraživa ki usmjeren rad u školskom dvorištu. Tako er je cilj istraživanja dokazati da u enici koji nisu zadovljni svojom ocjenom smatraju kako ju ne e popraviti ako se nastave koristiti tradicionalne metode rada. Zbog zastarjelih metoda past e njihov interes za nastavu biologije koji bi novim pristupom mogao porasti. Sve to, pretpostavlja se, vodi mišljenju u enika kako su priroda i biologija predmeti u kojima ima puno u enja napamet. Zato se istraživanjem želi uvjeriti u ove pretpostavke kako bi se postoje i problem riješio u korist oblikovanja kvalitetne nastave koja e motivirati u enike i razvijati razumijevanje prirodoslovnog pogleda na svijet uz održivi razvoj svih budu ih naraštaja u školskim klupama.

2. MATERIJALI I METODE

Prvi dio istraživanja proveden je s u enicima VII.a i VII.b razreda u Osnovnoj školi „Otok“ u Novom Zagrebu, Stjepana Gradića 4. U oba razredna odjeljenja održan je po jedan blok sat školske godine 2007./2008., a obrazena je nastavna jedinica Golosjemenje e. VII.a razred (21 u enik) predstavljao je kontrolnu skupinu u kojoj je nastavna jedinica obrazena 3. lipnja 2008. godine u u ionici frontalnim sociološkim nastavnim oblikom. VII.b razred je bio eksperimentalna skupina u kojoj je ista nastavna jedinica obrazena 4. lipnja 2008. godine. Korištena je istraživački usmjerena nastava uz promatranje u školskom dvorištu.

To no tjedan dana nakon obrade nastavne jedinice Golosjemenje e, u enici oba razredna odjeljenja su riješili završni test koji je ispitivao poznavanje sadržaja vezanog uz održane sate, a 4. srpnja 2008. godine provedena je anketa koja je provjeravala mišljenja i želje u enika o korištenim nastavnim metodama i oblicima.

Drugi dio istraživanja proveden je s u enicima VI.f i VI.g razreda Osnovne škole fra Kaje Adžiće i Pleternica, u Pleternici pokraj Požege. U oba razredna odjeljenja je održan blok sat školske godine 2008./2009., a obrazene su nastavne jedinice Osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume te Biljke i gljive kontinentalne listopadne šume. VI.f razred (30 u enika) predstavljao je eksperimentalnu skupinu. U njoj je 19. rujna 2008. godine nastavni sadržaj obrazena istraživanjem i promatranjem u školskom dvorištu. Kontrolna skupina (VI.g s 28 u enika u razredu) je nastavnu jedinicu obrazovala 18. rujna 2008. godine u u ionici frontalnim sociološkim nastavnim oblikom. Na po etku nastavnih sati, u oba razredna odjela proveden je isti inicijalni test radi utvrđivanja predznanja u enika o sadržajima vezanim za listopadnu šumu.

23. rujna 2008. godine u oba razredna odjeljenja provedeni su isti završni test koji je ispitivao sve razine postignute nakon obrade nastavnog sadržaja i anketa kojom su provjerena mišljenja i želje u enika o korištenim nastavnim metodama i oblicima .

2.1. DETALJNA RAZRADA MATERIJALA I METODA KORIŠTENIH U ISTRAŽIVANJU

Radi dokazivanja postavljene hipoteze i ostvarivanja željenog cilja, provedeno je istraživanje s u enicima Osnovne škole „Otok“ u Zagrebu, Stjepana Gradića 4, Sloboština. Ova škola je pogodna za istraživanje zbog velikog školskog dvorišta u kojemu su neke biljne

vrste ve zasa ene. Tako er ima potencijale za daljnje širenje i oblikovanje kona nog školskog parka s vo njakom i povrtnjakom. Ravnatelj škole, Zdravko Furlan, prof., u potpunosti prihva a cjelokupnu preobrazbu školskog dvorišta, osigurava finansijsku pomo ostvarenju projekta koliko bude mogao, a na raspolaganju ve ima izvrsne nastavnike spremne uložiti dodatne napore, "Mlade uvare prirode" kako se zove družina u enika od petog do osmog razreda koja je, pod vodstvom Drage Miheli , zadužena za zaštitu prirode i okoliša. Tu je i u iteljica razredne nastave Natalija Oštar evi Filipi koja organizira i s u enicima provodi radne akcije. Nastava se održava samo u jednoj smjeni, a vrijeme nakon nastave osigurano je za ure enje školskog dvorišta.

Prvi zadatak u izradi školskog parka i vrta je što detaljnije upoznati teren, locirati postoje e biljne vrste, predvidjeti kako bi na raspoloživom zemljištu uspijevale ostale biljke koje se planiraju zasijati/zasaditi i na kraju osmisiliti izgled školskog dvorišta. itavo vrijeme treba imati na umu kako se park i vrt ure uju radi što kvalitetnije obrade nastavnih sadržaja što zna i da se pri planiranju valja držati nastavnog plana i programa za prirodu i biologiju, ali i ostalih nastavnih predmeta, kako bi njegova primjena bila što šira.

Izrada i ostvarenje cjelokupnog školskog parka s vo njakom i povrtnjakom naporan je i dugotrajan posao zbog nedovoljne finansijske potpore te injenice da se ne sade/siju sve biljne vrste u isto doba godine. Zato je poželjna suradnja škole s agronomom po struci koji e pridonijeti kvaliteti ure enja ovakve površine. Valjalo bi zatražiti pomo roditelja, pogotovo ako su stru ni u ure ivanju vanjskih površina.

Sljede i zadatak je odabrati dio vrta u kojem e se s u enicima obraditi neki nastavni sadržaj u svrhu dokazivanja postavljene hipoteze. Kako je u školskom dvorištu ve bila zasa ena ve ina predstavnika golosjemenja a, ta tema odabrana je za obradu s u enicima. Nastavna tema Golosjemenja e se u sklopu nastavne cjeline Razvoj biljaka obra uje u sedmom razredu osnovne škole. U spomenutoj osnovnoj školi sedmi razred poča aju dva razredna odjeljenja, VII.a i VII.b, s 24 u enika u svakom odjeljenju. Oba razreda imaju istu nastavnici biologije, Helenu Car, po struci profesoricu biologije i kemije.

Izabrana nastavna tema obra ena je u oba razredna odjeljenja u obliku blok sata.

U VII.a održani su drugi i tre i sat 3. lipnja 2008. godine na kojemu je sudjelovao 21 u enik. Prevladavaju i sociološki oblik nastavnog sata bio je frontalni nadopunjeno povremenim samostalnim radom u enika u paru. Korištene su metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, pisanja, crtanja, metoda itanja i rada na tekstu, i klasi na nastavna oprema. Sav nastavni sadržaj ukratko je prikazivan PowerPoint prezentacijom ili se mogao na i u udžbeniku. Sadržaj je bio uskla en s pitanjima u radnom listi u kojega su u enici

rješavali, pojedina no ili u paru. Detaljan plan izvo enja nastave i struktura nastavnog sata za VII.a dani su u prilogu (Prilog 1).

Prva dva sata sljede eg dana, 4. lipnja 2008. godine, ista nastavna tema obra ena je s u enicima VII.b razreda. Bila su prisutna 23 u enika. Ovaj puta u nastavi je prevladavao samostalni rad u enika, rad u paru, gdje su bili stavljeni u direktan odnos prema izvornoj stvarnosti jer je ovaj blok sat ve inom održan u školskom dvorištu. Uvodni dio sata u enici su odslušali u u ionici gdje su primijenjeni PowerPoint prezentacija, metoda prakti nog rada (mikroskopiranje), metoda demonstracije (promatranje i analiza ptirodnog materijala) i metoda crtanja (ilustriranje uo enog). Ostatak sata održan je u školskom dvorištu gdje su u izravnoj vezi s izvornom materijom, u enici usvajali bitne injenice kao temelj za izgradnju generalizacija. Tako er su rješavali vrlo sli an radni listi kao i VII.a razred. Za ovaj nastavni sat prire en je dodatni materijal, osobne iskaznice svih predstavnika golosjemenja a sa njihovim slikama i osnovnim karakteristikama. Detaljan plan izvo enja nastave i struktura nastavnog sata za VII.b nalaze se u prilogu (Prilog 2).

Blok satovi u oba razredna odjeljenja snimljeni su u cijelosti i preneseni na DVD radi lakše kasnije analize i obrade podataka. Sate je snimala nastavnica Helena Car.

Valja napomenuti kako je u VII.a razredu prethodno obra ena bila nastavna tema Papratnja e, a u VII.b nije što je utjecalo na razumijevanje razlike evolucijskoga napretka papratnja a i golosjemenja a.

To no tjedan dana nakon nastavnog sata Golosjemenja e, u enici oba razredna odjeljenja imali su zadatak riješiti isti pismeni završni test u trajanju od petnaest minuta pod nadzorom nastavnice Helene Car. Test je bio najavljen tjedan dana ranije, ali je u enicima re eno kako postignuta ocjena ne e ulaziti u imenik stoga ne e utjecati na završnu ocjenu iz biologije. Razlog takvog postupka jest injenica kako se bližio kraj školske godine i u enici su ve imali zakazan maksimalan broj usmenih i pismenih ispitivanja. Test su rješavali samo oni u enici koji su bili prisutni na spomenutom satu obrade nastavne teme Golosjemenja e. U VII.a test je rješavao 21 u enik, a u VII.b njih 20. Njegova svrha je bila uo iti razliku u rezultatima me u razrednim odjeljenjima i povezati ju s na inom obrade nastavnog sadržaja tj. korištenim nastavnim metodama i oblicima rada. Pitanja su oblikovana prema Bloomovojoj taksonomiji i obuhva aju sve razine postignu a. Prilikom obrade nastavne teme Golosjemenja e, u svakom su razrednom odjeljenju izvedene druga ije nastavne aktivnosti koje kod u enika razvijaju razli ite sposobnosti. Ste eno znanje i razvijene sposobnosti utje u na uspješnost rješavanja testa koji nam daje povratnu informaciju o ostvarenim razinama

postignu a kod u enika. Cjelovit test kojega su rješavali u enici VII.a i VII.b razreda nalazi se u prilogu (Prilog 3), kao i razrada pitanja po razinama postignu a (Prilog 4).

Osim spomenute veze izme u rezultata kontrolnog i u nastavi korištenih metoda i oblika, bilo je potrebno dobiti povratnu informaciju od u enika o njihovim dojmovima na održani nastavni sat Golosjemenja e. Tako er je bila potrebna informacija o u inkovitosti nastavnih metoda koje su se do tad koristile, i želji u enika za izmjenom pristupa nastavi prirode. U tu svrhu u oba razredna odjeljenja provedena je anonimna anketa koja se nalazi u prilogu (Prilog 5). Provela ju je nastavnica Helena Car 4. srpnja 2008. godine. Anketu su mogli ispunjavati svi u enici spomenutih razreda bez obzira jesu li prisustvovali održanom satu. Ti u enici nisu dali odgovore na pitanja vezana za dojmove s tog nastavnog sata. U VII.a anketu je ispunjavalo 17 u enika, a u VII.b 16 od kojih samo jedan u enik nije bilo na spomenutom satu. Rješavanje ankete nije bilo vremenski ograni eno ve je bilo bitno da ju u enici u potpunosti popune. U anketi su se tražile informacije o uspjehu u enika u predmetu biologije op enito, o njihovim interesima za taj predmet, dojmovima na održani sat Golosjemenja e i o njima najuspješnijim na inima prezentiranja i u enja sadržaja iz biologije. Za svaku željenu informaciju bilo je postavljeno više tipova pitanja.

Dobiveni rezultati završnih testova i anketa su obra eni i uspore eni te prikazani grafi ki. Rezultati nisu bili zadovoljavaju i. Zato je trebalo utvrditi pogreške u na inu rada, popraviti ih i ponovno provesti itavo istraživanje.

Školske godine 2008./2009. provedeno je novo istraživanje u Osnovnoj školi fra Kaje Adži a Pleternica, u Pleternici pokraj Požege. Ova škola tako er ima veliko dvorište koje se može preuređiti u funkcionalan školski park sa školskim vo njakom i povrtnjakom, ali zbog loših finansijskih mogu nosti to još neko vrijeme ne e biti mogu e. Ipak, u dvorištu škole zasa ene su brojne listopadne vrste koje mogu poslužiti u obradi mnogih nastavnih sadržaja. Upravo je to odlu ilo u odabiru ove škole za ponovno provo enje istraživanja jer se na po etku šestog razreda u sklopu nastavne teme Životne zajednice u šumi obra uju nastavne jedinice Osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume i Biljke i gljive kontinentalne listopadne šume. Istraživanje je provedeno u VI.f razredu kojemu prirodu predaje nastavnica biologije Slavica Radoni i VI.g kojemu predaje nastavnica biologije i kemije Ruža Mihalj. Spomenute nastavne jedinice su istog tjedna obra ene u oba razredna odjeljenja, u obliku blok sata. Kao i u prethodnom istraživanju, nastavne jedinice su obra ene na dva razli ita na ina, tj. korištene su druga ije nastavne metode i nastavni oblici. Sva istraživanja (inicijalni test, nastavne sate, završni test i anketu) provodio je ispitiva , bez prisutnosti nastavnika.

U oba razredna odjeljenja na po etku sata proveden je jednak inicijalni test (Prilog 6) u trajanju od pet minuta. Uloga mu je bila ispitati predznanje u enika o listopadnim šumama i njihovim predstavnicima, kao i povezivanje toga predznanja s prethodno nau enim sadržajima iz prirode. Osim toga, inicijalni test je izvor informacija o napretku u enika nakon održanih sati Osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume i Biljke i gljive kontinentalne listopadne šume.

U VI.g razredu blok sat je održan 18. rujna 2008., a sudjelovalo je 28 u enika. Sati su održani u u ionici na klasi an na in i bez primjene prirodnog materijala. Osnovni izvor informacija bio je udžbenik. Prevladavale su nastavne metode usmenog izlaganja i razgovora. Korištene nastavne metode razvijaju uglavnom niže razine sposobnosti, znanje i razumijevanje, koje ostaju neprimjenljive, brzo se zaboravljaju i kojima je teško operirati pri rješavanju zadatka viših kognitivnih razina. Korišten je frontalni socijološki oblik nastavnog sata s povremenim samostalnim itanjem, pisanjem i radom na tekstu. U enici nisu dobili radne listi e ve su se izdvojene informacije pisale na plo u. Korištena je klasi na nastavna oprema kao i u VII.a iz prvog istraživanja, ali ovaj puta bez PowerPoint prezentacije. Potpun plan izvo enja nastave i struktura nastanih sati nalaze se u prilogu (Prilog 7).

U VI.f razredu blok sat je održan u petak, 19. rujna 2008. Na satima je sudjelovalo 30 u enika. Spomenute nastavne jedinice u potpunosti su obra ene u školskom dvorištu gdje su u enici imali priliku direktno promatrati izvornu stvarnost, zapažati njene bitne karakteristike i povezivati ih s ve nau enim gradivom u svrhu postizanja viših razina postignu a. Jako je bitno da su zadaci u radnom listi u jasni kako bi ih svaki u enik mogao razumjeti i samostalnim rješavanjem dati to an odgovor. Sadržaji koji nedostaju u dvorištu prikazani su donešenim prirodnim materijalom, prikladnim plakatima i slikama. Prevladavao je samostalan rad u enika usmjeravan pitanjima u radnom listi u (Prilog 8) kojega je dobio svaki u enik. Ovaj puta u enici su zadatke rješavali pojedina no, a ne u skupinama iako one nisu bile zabranjene. Korištene su uglavom metoda demonstracije i metoda prakti nog rada koje su poticale na smostalno istraživanje. Detaljan plan izvo enja nastave i struktura nastavnih sati nalaze se u prilogu (Prilog 8).

23. rujna u oba razredna odjeljenja proveden je jednak završni test (Prilog 9) u trajanju od petnaest minuta. U oba razreda bili su prisutni svi u enici što zna i da je u VI.f test pisalo 30 u enika, a u VI.g 28 u enika. U enici su tijekom rješavanja testa bili pod nadzorom ispitiva a. Test je bio najavljen tjedan dana ranije, a u enici su upozoren iako e ocjena postignuta na testu biti unesena u imenik i time utjecati na završnu ocjenu iz prirode. Pitanja u testu odnosila su se na nau ene sadržaje o listopadnoj šumi. U izradi testa korištena je

Bloomova taksonomija, a pitanja su provjeravala sve razine postignuća: znanje, razumijevanje, primjenu, analizu, vrednovanje i sintezu (Prilog 10). Ovaj puta pitanja su pažljivije razrađena i usklađena s postavljenim ciljevima nastavnoga sata. Svrha testa je dokazati kako različite aktivnosti razvijaju kod učenika druga ije sposobnosti. U ovom slučaju htjelo se dokazati kako je pravilna upotreba metoda demonstracije i praktičnog rada te istraživački usmjerena nastava, razviti kod učenika postignuća više razine.

Na istom satu u enici su rješavali anketu (Prilog 11) koja ovaj puta nije bila anonimna, kako bi se njeni rezultati mogli usporediti s razinama postignuća pojedinog učenika i time kvalitetnije obraditi svi dobiveni podatci. U VI.f anketu je riješilo 30 učenika, a u VI.g 28 učenika. Anketom su se tražile informacije o dotadašnjem uspjehu učenika u nastavi prirode i mogućim željama za poboljšanjem uspjeha, o interesu učenika za predmet prirode, dosadašnjim nazivima prezentiranja i savladavanja sadržaja nastavne prirode. Tako er je bilo potrebno saznati bi li njihov interes i uspjeh u ovom nastavnom predmetu porasli primjenom istraživački usmjerene nastave u školskom dvorištu, i jesu li spremni sudjelovati u preuređenju postojećeg školskog dvorišta. Anketa je ujedno dala povratnu informaciju o dojmovima učenika na obrazovanje nastavne jedinice Osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume te Biljke i gljive kontinentalne listopadne šume. Vrijeme rješavanja ankete nije bilo određeno kako bi svi u enici imali vremena odgovoriti na sva zadana pitanja. Na potoku rješavanja ankete u enici su zamoljeni da iskreno odgovaraju i ne prepisuju od ostalih kako bi dobiveni rezultati bili vjerodostojni. Tako er je u enicima trebalo omogućiti da u miru i bez ometanja od strane ispitiča i ostalih učenika mogu na svako pitanje dati željeni odgovor. Za vrijeme rješavanja ankete ispitiča se nije kretao po razredu osim ako ga netko od učenika nije zamolio za pomoći. U enici se za vrijeme ankete nisu smjeli šetati po razredu kako ne bi ometali ostale. Ukoliko su postojale nejasnoće, učenik je dignuo ruku na što bi ispitiča došao do njega i pomogao mu.

Rezultati inicijalnog testa, završnog testa i ankete su obraćeni i uspoređeni, a prikazani su grafički. Osnovna statistika obrada podataka izvedena je upotrebom programa Microsoft Excel (2000). Statistička značajnost rezultata utvrđena je analizom varijance.

Završni testovi u oba istraživanja (Prilog 3 i Prilog 9) analizirani su kako bi se saznala njegova težina. To je udio točnih odgovora na pojedino pitanje, a određeno je nakon testa prema postotku točnih odgovora. Optimalna težina MCQ pitanja sa n predloženih odgovora izračunava se prema formuli: $P = 0,5 + 0,5 \cdot (1/n)$. Opetno je prihvatljiva težina pitanja od 0,3 do 0,7. Pitanja ispod 0,3 su preteška, a iznad 0,7 prelagana.

2.2. PRIJEDLOG PREOBLIKOVANJA ŠKOLSKOG DVORIŠTA U ŠKOLSKI PARK SA VO NJAKOM I POVRTNJAKOM

Većina osnovnih škola, koje su izvan uže gradske sredine, imaju ure eno školsko dvorište. To je najčešće nekoliko stabala listopadnih i vazdazelenih biljnih vrsta s ponekim ukrasnim grmom ili stablom. Rijetko se mogu vidjeti lijepo urene gredice s cvijećem, pogotovo jednogodišnjim koje svake godine treba iznova sijati i saditi. Razlog tome jest uvriježeno mišljenje kako će u enici cvijeće izgaziti i uništiti. Nerijetko se dogodi da nije vo njak nje poželjan jer bi se pojedinci penjali po vratima, brali plodove i kidalili grane. Sve te injenice podsjećaju na staru izreku: „Bolje sprijeći iti, nego lijeći iti“. Međutim, kako će u enici naučiti poštivati tu i trud i održavati prirodu oko sebe, ako im se ne pruži prilika da upravo oni budu ti koji će uložiti dodatno vrijeme i energiju. Upravo bi oni mogli pomoći u organizaciji, uređenju i održavanju prostora oko škole. Tako bi naučili ili cijeniti svoj rad i rad drugih, a školsko dvorište moglo bi se reorganizirati i preuređiti u školski park sa školskim vrtom (vo njakom i povrtnjakom). To je zahtjevan i dugotrajan pothvat koji traži već novana ulaganja, ali koji će se na kraju višestruko isplatiti.

Prvi korak u izradi školskog vrta jest određivanje kvalitete tla, je li ono sposobno za vrtne kulture. Ako nije, potrebno ga je poboljšati odgovarajućim sredstvima. Gotovo sva tla mogu se učiniti dobrim vratnim tlom. Tu škola može angažirati nekoga od roditelja ako je agronom po struci ili ima iskustva s obradom zemlje.

Kako bi školski vrt bio što kvalitetniji i funkcionalniji, potrebno ga je prethodno pažljivo i u detalje osmisleti. U svakom trenutku treba imati na umu kako je on namijenjen stjecanju znanja u enika, stoga mora biti svrhovit. Pri izboru biljaka temelj bi trebao biti nastavni plan i program, odnosno HNOS u novije vrijeme.

U izradu i održavanju školskog parka i vrta treba uključiti učenike. Nastavnici mogu organizirati radne skupine u kojima će u enici biti organizirani ovisno o svojoj snazi i sposobnostima. U školski vrt mogu se dovoditi i u enici prvih razreda. Oni bi pomagali oko plijevljenja korova ili odnošenja na kompostište. Rad u školskom vrtu počinje u trećem i četvrtom razredu. Njihova zaduženja mogu biti u skladu s programom (proizvodnja povrća i voća, sadnja cvijeća, industrijskog i drugog bilja). U višim razredima znanja se produbljuju, a u enici mogu obavljati zahtjevnije poslove (kopanje, gnijezdenje, orezivanje,...). Ne treba izostaviti ni roditelje koji će u školskom vrtu obavljati velike radove, primjerice oranje i gradnju kolibe. (Pirnat, 1952.)

Za izradu i održavanje školskog parka i vrta neophodna su razna oru a i alatke koje se pohranjuju u školskoj zgradi ili posebno izgra enom spremištu. To može biti drvena koliba izgra ena od dasaka, u ijoj gradnji u enici tako er trebaju sudjelovati. Bitno je spremište održavati urednim i istim kako bi se u svakom trenutku moglo na i potreban alat. To e ujedno imati veliku odgojnu ulogu. Spremište bi trebalo sadržavati stalke za alat, vješalice za pile i škare za obrezivanje, kante za zalijevanje, police sa sredstvima i priborom za cijepljenje, pribor za suzbijanje biljnih bolesti i šteto ina, i razne druge predmete koji budu potrebni. (Pirnat, 1952.)

Pri pripremi prijedloga ure enja školskog dvorište nastojalo se pripremiti okruženje koje e simulirati razli ite prirodne biocenoze. Struktura sljede eg školskog parka sa školskim vo njakom i povrtnjakom poklapa se sa nastavnim programom za šesti razred osnovne škole. Sve biljke koje su potrebne za kvalitetno usvajanje znanja iz botanike za osnovnu školu, a koje se spominju u udžbenicima, svrstane su u biljne zajednice kako bi u enici biljke promatrali u "prirodnom" okruženju. U sklopu školskog parka i vrta sadi/sije se ovisno o nov anim mogu nostima škole, tipu tla i uspjevanju biljaka u umjetno izra enoj biljnoj zajednici.

Prijedlog školskog parka sa školskim vrtom obuhva a šest biljnih zajednica, vo njak i povrtnjak, gredice s ukrasnim biljem i za insko bilje koje se može uzgajati u lon anicama unutar školske zgrade.

2.2.1. KONTINENTALNA VAZDAZELENA ŠUMA

Vazdazelene kontinentalne šume naših podru ja ine tri sloja: sloj drve a, sloj grmlja i prizemni sloj. Nije potrebno u sklopu šumske zajednice posaditi sve biljne vrste koje se navode u udžbenicima, dovoljno je odabrati neke predstavnike iz svakog sloja kako bi se u enicima do arala slojevitost. Prilikom odabira vrsta prednost imaju one biljke koje se eš e spominju i više puta mogu poslužiti u nastavi.

U **sloju drve a** ove biljne zajednice nalaze se jela, bor, smreka, ariš, empres, borovica, tisa. Ariš bi bilo poželjno zasaditi jer je jedina listopadna etinja a. Osim spomenutih etinja a, još ginko i cikas ubrajamo u golosjemenja e. Ginko može uspjeti u školskom parku, a cikas se mo e zasaditi u lon anici i držati u zatvorenome jer ne podnosi niske temperature. **Sloj grmlja** ine bršljan, kupina, tisa i malina. Bršljan je penja ica pa ga je poželjno zasaditi uz stablo po kojemu e se penjati. Tisa je tako er dobar odabir zbog

prilagodbe na rasprostranjanje pticama. Od preostala dva grma, oba razvijaju jestive plodove pa se može odabrati jedan. U ovoj biljnoj zajednici do **prizemnog sloja** dolazi malo svjetlosti stoga prevladavaju gljive, lišajevi, mahovine, paprati, borovnica i divlje jagode. (Rošak i Valečka, 2007.) Sve osim zadnja dva predstavnika možemo uzgojiti u vivariju, a po potrebi iznijeti van.

Za svako drvo prije sadnje treba iskopati jamu do 2 m širine i 1,2 m dubine. Kod manjeg drveća dovoljne su jame 0,5 m širine i 0,5 m dubine. Iskopanu zemlju treba obnoviti i vratiti u jamu. Svježi gnoj se ne stavlja u jamu već se pomiješa s gornjim slojem zemlje ili služi za pokrivanje. (Pirnat, 1952.)

Zimzeleno grmlje sadi se u kasno proljeće, kad počnu tjerati mladice ili u jesen kad prestanu rasti. Kopa se jama 40 cm dubine i 40 cm širine. Kod sadnje se humusni sloj zasipa u blizini korijena i dobro zapuni nakon čega se tlo izgazi, biljka se izravna i natopi. (Pirnat, 1952.)

Paprati nalazimo u šumama na sjenovitim i vlažnim mjestima. Obično na paprat, oslad, bujad i jelenak mogu se uzgojiti u manjim loncima na tlu miješane vrtne i šumske zemlje. Radi zadržavanja vlage, dno lonca se prethodno obloži mahovinom. Tako uzgojene paprati drže se na zaklonjenom mjestu, vlažnom zraku daleko od direktnе svjetlosti i redovito zalijevaju otopinom drvenog pepela i vode. (Grubić, 1958.)

U vivariju se može uzgojiti i protalij, spolna generacija paprati. Uspijeva u zdjelicama na podlozi od smjese treseta i pjeska. Može poslužiti šumska zemlja ili pjesak i kompost. Podloga se sterilizira vrućom vodenom parom i navlaži kišnicom. U proljeće se posiju spore svježe paprati. Sve se prekrije staklenom plastičnom, drži na zamračenom, topлом mjestu i povremeno vlaži paze i pri tome da protalij ostane suh. (Grubić, 1958.)

Mahovine rastu na šumskom tlu u sjeni drveća, ali i po kori drveća, zidovima i krovovima. Uzgajaju se u drvenom sandu i u u koji mahovine položimo zajedno s podlogom na kojoj su naene. Drže se na sjenovitom mjestu i redovito zalijevaju. Najčešće se, radi primjera, užgaja vlasak.

Od gljiva u vivariju užgajamo samo jestive, npr. bukovača, šampinjone, vrganje, lisi arke i smrak. Do njih se lako dolazi jer im se spore nalaze posvuda. Samo treba pripremiti odgovarajuću podlogu koja će im služiti kao hrana. Gljive se užgajaju u drvenim sanducima s 20 do 30 cm nabijenog zrelog gnojiva od konja koji se ne hrane sijenom. Zrelo gnojivo nije neugodnog mirisa, a u ruci je toplo i umjerenog vlažno. Da bi se to postiglo, treba ga miješati tri tjedna za redom, jednom tjedno. Na tako pripremenu podlogu na par mesta utapkamo komad zemlje na kojemu su gljive rasle u prirodi. Nakon tri tjedna vidljive su hife, a nakon još dvanaest dana presa uđu se u vrtnu zemlju i redovito vlaže. (Grubić, 1958.)

Bukova e je jednostavno uzgajati na sjenu kojem se doda micelij u plasti nim vre ama koje su smještene u sanducima ili drugom prostoru sa manjom koli inom svjetlosti i redovito vlažene.

Plijesni se, za razliku od spomenutih gljiva, uzgajaju na svježem gnojivu konja koji su se hranili sijenom jer se na njemu nalaze spore koje neprobavljene prolaze kroz probavilo i nastavljaju klijati u izmetu. Gnojivo se stavlja u zemljanu posudu, utapka, navlaži i drži pokriveno na tamnom i topлом mjestu. (Grubi , 1958.)

Gljive otrovnice ne uzgajaju se u vivariju, ali ih je poželjno prikazati u obliku slike ili modela koje e izraditi u enici. Tako e bolje upoznati njihovu gra i i lakše ih prepoznavati u prirodi. Nastavnik na sat može donijeti otrovnice, ali treba strogo kontrolirati rad u enika, upozoriti ih da smiju samo gledati i dobro paziti da ne do u u direktni kontakt sa gljivama.. Tako e u enici nau iti pravila ponašanja prema otrovnicama i detaljnije zapaziti njihovu gra u.

Lišajeve se neko vrijeme mogu održavati u vivariju, samo ih treba donijeti zajedno s podlogom na kojoj su na eni (kora, gran ica, kamen, ...). (Grubi , 1958.)

Tako er je mogu e na pogodan na in (modelom, slikom, zvu nim signalom, ...) prikazati vrste životinja karakteristi ne, kako za ovu, tako i za svaku pojedinu biljnu zajednicu. Primjerice, u sklopu ove zajednice može se modelom prikazati nastamba crvenoga mrava jer doseže visinu do 1 m ili, u sloju drve a, smrekovog potkornjaka i velikog djetli a koji je njegov predator. Na taj na in u enicima e biti predo en itav hranidbeni lanac.

2.2.2. KONTINENTALNA LISTOPADNA ŠUMA

Kao i prethodna šumska zajednica, i kontinentalna listopadna šuma sastoje se od sloja drve a, grmlja i prizemnog sloja. **Sloj drve a** ine brojna listopadna stabla od kojih neka imaju estetsko zna enje pa se mogu zasaditi na rubovima. Vrste se dijele u dvije skupine obzirom na tip tla koji podnose. Na kiselim tlima rastu hrastovi kitnjak i lužnjak, obi ni grab, bukva i pitomi kesten, a vlažno tlo je pogodno za rast javora, briješta, jasena, lipe, topole i vrbe. Park se može organizirati tako da predstavnici ove druge skupine rastu uz gornji tok umjetno izra enog poto i a koji je tako er planiran. Pri sadnji drve a treba nastojati grupirati hrast lužnjak sa prate im vrstama (pitomi kesten, grab, hrast kitnjak) kao šume svjetla te bukve i njihove prate e vrste (jela) kao šume tame. U **sloju grmlja** sade se ljeska iji plodovi dozrijevaju u rujnu i listopadu, kupina, glog, drijen, trnina, bazga, božikovina. Cvjetovi bazge

mogu poslužiti za pravljenje soka koji će se posluživati u školskoj kuhinji. U ovom sloju este su brojne ptice kao npr. slavuj, plavetna sjenica, crvenda, zeba, cari, brgljez ili crnokapa grmuša. U enicima se može puštati njihov pjev kako bi ih nauili ili prepoznavati. Tako er je za ovaj sloj karakterističan krpelj kojega bi bilo dobro detaljnije obraditi i prikazati modelima i slikama s opisom. U **prizemnom sloju** rastu lišajevi, paprati, mahovine i šumske jagode, kao i u kontinentalnoj vazdazelenoj šumi. Za razliku od te zajednice, ovdje se još javljaju proljetnice. To su zeljaste trajnice s podzemnom stabljikom, a najčešći predstavnici su: visibaba, šumarica, jaglac, kukurijek, Šafran, drijemovac. One dulji niz godina rastu na istom mjestu, a prezimljuju u obliku podanka, lukovice ili gomolja. (Rošak i Valečić, 2007.)

Grmlje se sadi u proljeće prije tjeranja izbojaka ili u jesen kad počne opadati lišće. Prije sadnje sve oštećeno korijenje treba odrezati, a mladice skratiti na $\frac{1}{2}$ ili $\frac{1}{3}$. Kod sadnje se humusni sloj zasipa u blizini korijena i dobro zapuni, nakon čega se tlo izgazi, biljka se izravna i natopi. Vrlo je važno nakon svega presaćene biljke pokriti odstajalim gnojem, tresetom ili lišćem. (Pirnat, 1952.)

Trajnica možemo sijati, dijeliti i rasačivati, presaćati. Uzgoj iz sjemenke nije siguran jer se nikad ne zna hoće li izrasti biljka ije smo sjeme posijali. Zato se na taj način uzgajaju jednostavnije trajnice. Sjeme se sije u kasno ljeto ili u proljeće sve do lipnja. Kod sadnje trajnica najvažniji je razmak među pojedinim biljkama, koji ne smije biti premali da ne bi došlo do "gušenja". Trajnica se u pravilu uvijek sade u većim ili manjim skupinama. Iznimka su trajnice visokoga rasta. Rasačivanje i dijeljenje provodi se u kasno ljeto za proljetnice ili u rano proljeće, ako cvatu ljeti i u jesen. Presaćivanje se tako er vrši u jesen ili proljeće. Trajnica vole rahnalo i snažno tlo. Ljeti zahtijevaju plijevljenje i zalijevanje vodom, a zimi se mogu prekriti suhim listincem ili izvaditi iz zemlje. (Pirnat, 1952.)

U sklopu ove biljne zajednice može se ispliliti ili nabaviti nekoliko poprečnih presjeka debla koji će se prelakirati kako ne bi strunuli. Moguće je prelakirati i panj starog otpiljenog stabla. U enici će imati načinu promatrati godove i usporećivati starost stabala. Zato je poželjno da su presjeci različiti po promjera. Tako er je dobro postaviti komad starijeg debla koji je već počeo trunuti.

Unutar ove zajednice izrađuju se i postavljaju kuće za ptice, hranilišta i pojilišta. U tu svrhu može poslužiti nastava tehničke kulture. Pri izradi treba voditi brigu o svrhovitosti, a ne o izgledu kuće. Kući će se ne uvršti uje avlima već vrsto priveže uz stablo. Uz grmlje se mogu postaviti drvena legla za kukce koji se jednostavno izrađuju od tri trokutasta komada drvenih dasaka. Njih se spoji avlima, napuni granjem i sijenom te postavi na skrovito mjesto.

2.2.3. ZAJEDNICA KONTINENTALNOG TRAVNJAKA

Nekada su šume prekrivale najve i dio površine naših krajeva. Njihovom sje om nastale su šikare, a dalnjim uništavanjem ostaje pretežno nisko zeljasto raslinje. Tako su nastali travnjaci. To su zajednice bogate ravnomjerno raspore enim biljnim vrstama. Ova biljna zajednica u sklopu školskog parka ne smije se kositi jer u protivnome u enici ne e znati raspoznati pojedine vrste. Ipak, dobro je srpom ili škarama podrezivati pojedine busenove kada narastu oko 15 cm u vis jer time trave silimo na ja e busanje. (Pirnat, 1952.)

Na travnjacima kontinentalnih krajeva rastu trave, korovi i ljekovito bilje. Trave mogu biti visokog i niskog rasta, a posebnu ulogu imaju djeteline i druge mahunarke koje tlo oboga uju dušikom.

Trave kontinentalnih travnjaka može se vrlo jednostavno posijati krajem ožujka i u travnju, na razmak od 15 do 20 cm. Sjeme se prekrije tankim slojem zemlje koja se zatim pritisne daskom ili drvenim valjkom. Najbolje je koristiti smjesu trava u razli itim omjerima. Za sušnih razdoblja potrebno ga je lagano vlažiti. Mogu e je kontrolirati koliko inu sjemena koja e nakon cvatnje pasti na tlo. To se postiže rezanjem klasova i metlica odmah nakon cvatnje. U jesen se, radi sigurnijeg prezimljavanja, trava može podšišati na 8 do 10 cm visine i prekriti tankim slojem komposta ili slame. Na velikim travnjacima nema potrebe provoditi takav oblik zaštite. Vrijedne **trave visokog rasta** jesu: rana pahovka, lisičji i mačji repak, livadna vlasulja, klupasta oštrica, talijanski ljlj, zlatnožuta zobika. Od **trava niskog rasta** vrijedno je zasijati engleski ljlj, bijelu rosulju, livadnu vlasnja u. (Pirnat, 1952.)

Korovi e se sami razviti ili ih možemo presaditi s obližnje livade. Presaditi možemo još i divlju mrkvu, kupus i blitvu, maslačak, tratinice i ivanice, mak, vodopiju, ...

Važno mjesto u ovoj zajednici ima ljekovito bilje. Najčešći su kadulja, stolisnik, preslica, kopriva, kamilica. One se još mogu uzbogajati u dijelu vrta s ukrasnim biljem.

U proljeće na livadama i pašnjacima izrastaju blijedosme i izdanci preslice. Iz sporangija brzo pojavljuju spore koje se mogu uzbogajati na tankom i vlažnom papiru u Petrijevoj zdjelici. Za tri do pet tjedana razviju se mali protaliji preslica. U dovoljno vlažnim uvjetima i na povoljnoj podlozi može doći do oplodnje i rasta nove preslice. Nakon donošenja sjemena izdanci uvju. (Grubić, 1958.)

Sadnice kamilice kupe se u trgovini i u proljeće ili jesen presade na razmak od 30 cm. Može ju se uzbogajati i u sklopu tradicionalnog seoskog vrta. (Hessayon, 2001.)

Livada je pogodna za prikaz hranidbenih lanaca i hranidbene mreže. U tu svrhu izra uju se makete životinja kontinentalnog travnjaka kao što su miševi, gliste, skakavci, gušteri, zmije i škranjac koji je na vrhu hranidbenog lanca jer je ptica grabljivica. (Roš ak i Vale i , 2007.)

Krajem prolje a u enici mogu sabirati biljke i nau iti samostalno prepoznavati pojedine vrste služe i se dodatnom literaturom. Skupljene biljke e zatim prešati i priložiti školskoj zbirci.

Na livadi žive mnogi kukci pa se, kao i u prethodnoj zajednici listopadne šume, mogu izraditi i postaviti nastambe za kukce. Mogu se postaviti i zamke za kukce kako bi u enici vidjeli koje sve vrste obitavaju na livadama. Kao zamke služe staklene teglice koje se zakopaju u zemlju i prekriju plo om koja se od tla malo odigne pomo u etiri kamena. U staklenku e padati kukci koje e u enici kasnije determinirati. Tako er se na povišenom stalku mogu namjestiti hranilišta i pojilišta za ptice. Pored livade mogu se posaditi biljke koje privla e leptire kao što su: livadna kadulja (*Salvia officinalis*), divlja ma uhica (*Viola arvensis*), poto nica (*Myosotis arvensis*), divlji komora (*Foeniculum vulgare*), ešljugovina (*Dipsacus sp.*), divizma (*Verbascum sp.*), divlja mrkva (*Daucus carota*), srebrenka (*Lunaria rediviva*), bijeli sunovrat (*Narcissus poeticus*), rumenika (*Lychnis flos-cuculi*), livadni pakujac (*Aquilegia nigricans*),... Osim leptira one još privla e p ele, ose, bumbare, stršljene od iji uboda u enike treba zaštитiti. Treba imati na umu mogu u pojavu alergijske reakcije na otrov stoga je prevencija neophodna. Sredstva za odbijanje insekata djeluju samo na neotrovne vrste, dok se od p ela, osa i stršljenova zaštitimo na druge na ine. Potrebno je izbjegavati nošenje žarkih i pastelnih boja jer one privla e insekte, kao i mirisni parfemi, sapuni, kreme za sun anje. U inkovito prirodno sredstvo zaštite je otopina pet kapi eukaliptusovog ulja u aši vode. U slu aju uboda p ele preporu uje se što prije izvaditi žalac jer se na njemu nalazi mjeđuri s otrovom. Ako do e do lokalizirane reakcije dovoljno je staviti hladan oblog te, eventualno, lokalno primijeniti kortikosteroidnu kremu. Kod težih alergijskih reakcija potrebno je što prije zatražiti lije ni ku pomo .

2.2.4. ZAJEDNICA PRIMORSKOG TRAVNJAKA

Osim razli itih vrsta trava, u ovu biljnu zajednicu ulaze mnoge ljekovite biljke kao naprimjer ljekovita kadulja, maj ina dušica, smilje, lavanda, šmrika. (Roš ak i Vale i , 2007.) Lavanda voli osun an položaj. U trgovini se kupe mlade biljke u lon anicama ili ukorijenjene reznice pa nema potrebe uzgajati ih iz sjemena. Sade se na razmak od 30 cm. Svake godine se

nakon cvatnje grm oreže, ali stari dio stabljike ne treba dirati. Grmovi se iznova sade svakih 5 godina. (Hassayon, 2001.)

Maj ina dušica sadi se u proljeće na razmak od 30 cm. Uspijeva na ocije enom i osun anom tlu. Biljka se razmnožava dijeljenjem busenova svake 3 do 4 godine. (Hassayon, 2001.)

Smilje se takođe kupuje u lonanicama i presa uje na razmak od 60 cm. U proljeće se obrezuje kako ne bi previše naraslo. (Hassayon, 2001.)

Na primorskim travnjacima rastu različite medonosne biljne vrste. Zato se, uz ovaj travnjak, može izgraditi mali pčelinjak. Mnogim biljkama pčele su potrebne jer prenose pelud i tako mogu ugušiti oprašivanje i oplodnju. One vrše i oprašivanje voćaka iz školskog vrta pa bi bilo poželjno da se voćnjak zasadi u blizini ove biljne zajednice. I ovdje treba provesti mjere opreza opisane u prethodnom poglavljju.

Pčele se drže u košnicama s pokretnim sačem u drvenim okvirima. Postoji više vrsta košnica, a svaka je karakteristična za pojedini kraj. Zato je najbolje posavjetovati se s iskusnim lokalnim medarom i zamoliti ga za pomoć. Medar može i u enicima ukratko objasniti postupak izrade meda i demonstrirati njegovo važenje iz slike. U enike treba naučiti ponašanju u blizini kukaca kao što su pčele, kako ne bi došlo do nepotrebnih uboda, a takođe je važno ih je uputiti u način postupanja pri eventualnom ubodu nastojeći i koristiti prirodne metode zaštite i sanacije uboda.

Pčele proizvode med kako bi stvorile zalihe hrane i tako preživjele zimu. Kada se sač napuni medom, drveni okvirac se izvadi zajedno sa sačem i medom. Iz sača se zatim izvadi sav med, a okvirac se stavi nazad u košnicu. Pred zimu pčelama treba ostaviti nešto meda u saču kako bi imale dovoljno rezervne hrane za prezimljavanje. (Pirnat, 1952.)

Livadne biljke primorskih krajeva zahtijevaju nisku vlažnost i rastu među kamenjem. Zato se predlaže u sklopu ove zajednice izraditi mali kamenjar ili suhozid. U enici mogu se morati po etku školske godine donijeti po jedan mali kamen na kojemu će napisati svoje ime i godinu nalaska. Ono se može staviti na vrh da bude vidljivo. U enici će zajedno s nastavnikom odabrati biljke koje će saditi na kamenjaru i izraditi ga. Pravila izrade i održavanja kamenjara dostupna su u brojnim knjigama, a i biljke nije teško nabaviti.

Kod izrade kamenjara po injemo s najvećim primjercima koje dijelom ukopamo u zemlju. Oni će biti kostur i daju oblik kamenjaru. Neka kamenjar izgleda što prirodnije, a ne kao da je proizvod naših ruku. Takođe treba paziti na njegov položaj jer bilje kamenjara vole dosta sunca. Kao podlogu je najbolje koristiti mješavinu gline, pijeska i piljevine ili malo humusa. Humus zadržava vlagu pa ne pogoduje ovim biljnim vrstama. Podloga kamenjara se ne gnoji. Biljke kamenjara zahtijevaju dobru drenažu koja zadržava vodu, ali ne dugi kao humus.

Brojne biljke koje vole toplinu i malo vlage izvrsno će uspijevati na kamenjaru i suhozidu. Najčešće se koriste Alyssum saxatile, Arabis spp., Armeria spp., Artemisia spp., zijevalice, stričak, Dianthus spp., runolist, sedum, uvarka, tamjan, Erica carnea. (Gjurgjan, 2004. i Simoni, 2004.)

2.2.5. ZAJEDNICA KOPNENE VODE TEKUĆICE

U sklopu ove zajednice predlaže se izrada umjetnog potoka koji bi započeo u umjetnim izvorom u zajednici listopadne šume. Pri tome treba imati na umu da se potok sastoji od gornjeg, srednjeg i donjeg toka i uga slijedi da bi bilo idealno zajednicu listopadne šume planirati na povišenom terenu kako bi se dobio lagani pad. Pad treba regulirati tako da u gornjem toku bude najveći, u srednjem manji, a u donjem toku gotovo nikakav. O nagibu će ovisiti brzina vode što znači da će u gornjem toku ona biti najveća, a u donjem najmanja, što je slučaj kod potoka u prirodi. Tako će treba paziti na vrstu podloge u pojedinim dijelovima potoka. U gornjem toku podloga je kamena, u srednjem šljunkovita i pjeskovita, a u donjem pjesak prelazi u mulj. Tok, osim toga, ne bi trebao biti ravan već krivudav kao što je to slučaj u prirodi. (Roščan i Valečić, 2007.)

Za svaki dio potoka karakterističan je određeni biljni i životinjski svijet. Međutim, kako je ovo samo simulacija, zasaditi će se neke vodene cvjetnice, vodene paprati i mahovine. Blizu gornjeg i srednjeg tok potoka zasaditi će se listopadne stablašice kojima odgovara vlažno tlo (topola i vrba). Po potrebi se mogu iznijeti uzgojene preslice, a može ih sa pokušati presaditi na livadu uz potok. Bentoski i planktonski organizmi će se uzgojiti u vivariju i potrebiti probati prenijeti u izredni potok. Od nektonskih organizama, riba, ne možemo ni očekivati da se razviju u umjetnoj zajednici, ali ako je zajednica dobro formirana možemo pokušati unos manjih primjeraka.

Rubovi gornjeg i srednjeg toka siromašni su vodenim cvjetnicama, a flora donjeg toka slična je flori jezera.

Vodene paprati i mahovine mogu se uzgojiti u vivariju o čemu je već bilo riječi. I neke alge će moguće uzgojiti u vivariju. Za to je potreban manji akvarij zapremine 2 do 3 litre. Na dno se stavi barski mulj, pjesak ili šljunak, a voda se uzme s mesta gdje su alge našle u prirodi (bare, jarci, lokvice, potoci, vodeno bilje, ...). Može poslužiti i kišnica, ali koja nije stajala u željeznim posudama. U tom slučaju algama treba dodavati hranjivih soli. Kad voda ispari, treba ju povremeno nadolijevati. Bitno je ne stavljati puno algi jer bi se previše razmnožile i

me usobno gušile. Dovoljno je u vodu staviti kamen i ili granicu na kojima su alge na ene. Na ovaj način moguće je uzgojiti vrste Euglena viridis, Pleurococcus vulgaris, Volvox, Spirogyra, Vaucheria sessilis i neke kremenjašice. Alge se na kraje vrijeme užgajaju u potoku noj vodi, međutim događa se da nestanu. Voda se u tom slučaju ne baca jer su alge samo privremeno nestale, odnosno prešle u stanje mirovanja iz kojega je iza i ponovnim poboljšanjem uvjeta. (Grubić, 1958.)

Za gornji tok karakteristične su ptice vodomar i vodenkos koji se mogu prikazati maketama od kartona, drveta ili drugih prikladnih materijala. U srednjem toku obitavaju neki beskralješnjaci (puževi, rakušci, riječni rak, ...). U enici mogu skupiti puževe kućice i izraditi modele ostalih beskralješnjaka. (Rošak i Valečka, 2007.)

Donji tok izrađenog potoka ulijevat će se u umjetno jezerce koje se može smjestiti na livadi ispod zajednice listopadne šume. Bilo bi dobro da je teren s jezercem niži od terena s listopadnom šumom da se ne mora raditi umjetni pad potoka i sl. a.

Kao izvor potoka i a može poslužiti gumeno crijevo za vodu ili obična slavina zamaskirana zemljom i kamenjem. Kako se ne bi potrošilo puno vode, pumpa će ju cijevima vratiti nazad do izvora. Na sljedećim principu radi vodoskok pa je moguće potražiti savjet kod prodavača spomenute opreme. U izradu potoka i jezercu treba aktivno uključiti roditelje jer bi za učenike to bio prenaporan posao. Oni će sudjelovati u njihovu uređenju.

2.2.6. ZAJEDNICA KOPNENE VODE STAJA ICE

Ovu zajednicu inačica umjetno izrađeno jezerce koje se nastavlja na donji tok prethodno spomenutog potoka i sl. a. Ono ne treba biti veliko. Dovoljno je da se svi u enici jednoga razreda mogu okupiti bez guranja. Uvjeti u jezercu su slijedni uvjetima u donjem toku potoka pa nije granica među njima ne smije biti oštra.

U ovoj zajednici naglasak će biti na vodenom bilju. Ono se može kupiti u dobro opremljenim trgovinama koje prodaju opremu za uzgoj riba ili skupiti u prirodi. Treba obuhvatiti područje visokog bilja, plivajuće biljke i podvodno bilje. Ne treba pretjerivati s brojem vrsta i količinom jer će u protivnome jezerce biti nepregledno.

Područje visokog bilja obuhvaća rub jezera i udaljenije vlažno tlo. Tu rastu trska, rogoz, šaš, sit, oblik, barska perunika, barska preslica. O uzgoju preslice u vivariju već je bilo riječi. Među njima skrivaju se siva aplja, bijela roda i žličarka, bukavac, bijela žličarka. Njih se može prikazati modelima.

Na površini vode su **plivajuće biljke**: lopoć, lokvanj, voden žabnjak, vodena strelica, orašac, vodena leđa, vodene paprati nepochvate. Iz vivarija se mogu prenijeti Spirogira, kremenjašice i zelene alge koje imaju fitoplankton. Tu postoji mogunost uzgoja malih barskih kornjača, ali u enici moraju biti svjesni svoje odgovornosti. Preko zime kornjače se u akvaterarijima drže u školskoj zgradbi. Držanje kornjača imalo bi veliku odgojnu ulogu za učenike koji se o njima brinu. Tako će se mogu izraditi modeli vretenaca i vodenih kopnica kako bi se u enici upoznali s površinskom napetosti vode.

Ispod razine vode rastu neke vodene cvjetnice kao naprimjer vodena kuga, krocanj, voština i uvijuša koje se kupuju u odgovarajućim trgovinama. U prirodi se, osim toga, mogu skupiti školjke bezupke i raznolične trokutnje koje će se staviti na dno jezerca i donjeg toka potoka i sl. (Rošak i Valeš, 2007.)

Oko jezerca i potoka se postavljaju se klupe na kojima će u enici moći lakše rješavati svoje zadatke i istovremeno uživati u ljepoti školskog dvorišta. To će im biti posebno dragocjeno jer su sami sudjelovali u njegovoj izgradnji i održavanju.

2.2.7. VO NJAK

Vrijedno je da u školskom vrtu ima posebno mjesto. U njemu će u enici ući saditi voštine, gnojiti ih, zalijevati, obrezivati i kalemiti radi dobivanja velikih i nih plodova. Tako će se promatrati razvoj cvijeta, oprašivanje i nastanak ploda kojim će se u školskoj kuhinji moći zasladiti. Za vrijedno su predviđene razne sorte jabuka, kruška, šljiva, bresaka, trešnja, višanja i druge vrste. Treba zasaditi i orah koji će se odvojiti od ostalih voština i drugog raslinja jer ispušta tvari koje ograničavaju rast. Pravilnim odabirom sorti vrt će gotovo uvećati godine biti pun voština.

Vrijedno je dati plod jedino ako u cvijetu dođe do oplodnje. U protivnome, ona će svake godine samo cvjetati. Valja znati da se cvjetovi jabuka, krušaka i trešnja ne oplođuju peludom s cvjetova iste sorte pa se ne smije zasaditi samo po jednu sortu od svake voštine. Zato u vrtu treba zasaditi barem po dvije sorte, i to one koje se mogu međusobno oplođivati. Pelud nekih sorti uopće nije sposoban za oplodnju. Takve sorte ne valja saditi zajedno, jer među njima ne dolazi do oplodnje uopće ili barem do potpune oplodnje. Ali i među sortama koje imaju dobar pelud, do oplodnje dolazi samo ako te sorte cvjetaju u isto vrijeme jer i pelud dozrijeva u isto vrijeme. Pelud spomenutih voština najvećim dijelom prenose paraziti pa

bi bilo poželjno u školskom vrtu držati koju košnicu u blizini vo njaka, ali i primorskog travnjaka zbog medonosnih vrsta koje tamo rastu. (Pirnat, 1952.)

Vo ke sadimo u jesen ili u prolje e. Jesenska sadnja je bolja jer je vo ka završila svoju godišnju vegetaciju i spremna je za zimsko mirovanje - dormanciju. Tako neemo poremetiti njen prirodni životni ciklus, a vo ka e imati dovoljno vremena da se prilagodi na nove uvjete i pripremi za proljetnu vegetaciju. Ako su proljetni uvjeti povoljniji od jesenskih, sadnja se obavlja u prolje e.

Za sadnju vo aka treba dobro pripremiti tlo. Kopa se kružna ili kvadratna jama dubine 60 do 70 cm i širine 1,5 m. Pri kopanju, zemlja se izbacuje sa strane. U jamu se ponovno nabacuje tako da površinski slojevi do u na dno, a dublji slojevi na površinu jame. Prije zatrpananja, ostatak zemlje pomiješa se sa stajskim gnojivom ili zrelim kompostom, vapnom i drugim tvarima. Prije sadnje, u iskopanu rupu zabije se kolac uz koji e vo ka rasti. Sadi se tako duboko da je korijenov zglav u ravnini zemlje. Nakon sadnje treba ugaziti zemlju oko vo ke i dobro zaliti vodom. (Pirnat, 1952.)

Vo ke po potrebi treba obrezivati kako bi se postigao željeni omjer organa koji proizvode hranjivu tvar i organa koji troše proizvedenu hranu. Ako ovih prvih organa (organu izvora) ima puno, vo ka e bujno vegetativno rasti. Ako ima puno organa koji troše hranjiva, biljka e razvijati više cvjetova i plodova. (Pirnat, 1952.)

Vo ke se rijetko uzgajaju iz sjemena jer ra aju sitnim i neslasnim plodom. Takve vo ke koriste se kao divlji tip na koji se nacepljuju (kaleme) plemke, granice oplemenjene vo ke. Plemka nije u kontaktu sa zemljom pa svu potrebnu hranu crpi iz podloge, divljeg tipa. Postoji više vrsta cijepljenja: cijepljenje na raskol, cijepljenje jednostavnim spajanjem, cijepljenje spajanjem na jažice, cijepljenje jednostavnim preklapanjem, cijepljenje na trokut, cijepljenje pod koru i okuliranje. (Pirnat, 1952.)

Na ja e grane vo aka može se objesiti glineni lonac za zimsku prehranu ptica. To je manja glinena lonica napunjena rahlom mješavinom granica, slame ili sijena, hrane za ptice (zrnje pšenice, konoplje, prosa i gotove hrane) te gove eg loja ili margarina. Kroz lonanicu se provu e uže s granicom, napuni jednoličnom smjesom i stavi u hladnjak da se stvrde. Granica služi slijetanju ptica. Na visoke vo ke mogu se postaviti i kuće za ptice. (Bošnjak, Bule, Seljanec i Toki , 2007.)

Uz vo njak u vrtu ide i povrtnjak. itav vrt bilo bi dobro ograditi. Može poslužiti drvena ograda koju e u enici sami podi i i održavati, a uljepšavat e ju penjaće. Izme u vo njaka i povrtnjaka poželjno je zasaditi nekoliko okota vinove loze. Postoji mnoštvo sorti od kojih treba izabrati one koje e u školskom vrtu najbolje uspjevati. okot može poprimiti

različite oblike, ovisno o orezivanju, ali su za školski vrt najbolji jednostavni okot različitih visina. Na pogodnom mjestu u školskom vrtu može se uzgojiti sorte koje narastu visoke i oblikuju virnicu, vinovu lozu u obliku pokrova koji pravi hlad. Ona će praviti hlad u enicima za vrućih dana, ali treba paziti da ne radi hlad drugim biljnim vrstama u vrtu. Ispod virnice u enici će od drveta izraditi stol i klupice koji će im koristiti kada nastava bude održavavana.

Svake godine u rano proljeće loza se obrezuje radi ujednačavanja vegetativnog rasta i rodnosti. Vinova loza zahtijeva održavanje koje se sastoji od okopavanja i gnojenja tla oko okota, odstranjivanja vrhova mladica s nekoliko listova kako bi se razvili bogatiji plodovi, uklanjanja itavih neplodnih mladica, rezanja lišća koje zaklanja grozdove, ... U enicima koji su zaduženi za održavanje vinove loze trebala bi biti dostupna adekvatna, ne prestru na literatura o uzgoju loze. Radove će obavljati u prisutstvu nastavnika. Posebnu pažnju treba posvetiti sprječavanju bolesti vinove loze. Najčešći nametnici su trsna uš (filoksera), grozdov moljac, peronospora, pepelnica. (Pirnat, 1952.)

2.2.8. POVRTNJAK

Uz voćnjak se, odvojen vinovom lozom, nalazi povrtnjak. To je mjesto u školskom vrtu koje zahtijeva najviše vremena i truda. Svake godine potrebno je ponovno prekopati zemlju, gnojiti jedan dio, iznova saditi/sijati, okopavati i plijeviti. Zato će rijetko koja škola prihvati ovaj izazov. Osim toga, pitanje je tko će ga održavati preko ljeta kada nema nastave. Kako ovo zadnje ne bi bilo prepreka, izabiru se vrste povrća oko kojih ljeti treba mala ili nikakva briga. Potpuna briga preko ljeta moguće je u seoskim područjima školama u kojima je škola glavno mjesto okupljanja.

Povrtnje biljke se obzirom na hranjivu snagu tla dijele u tri skupine.

U prvu skupinu ulaze vrste koje najbolje uspijevaju u tlu koje je bogato pognojeno stajskim ili slijedom organskim gnojivom. To su: gotovo sve zeljasto povrće (kupus, kelj, cvjetača, brokula, kelj pupar), krastavci, dinje, buča, rajčica, patlidžani, paprike, od korjenastog povrća celer, a od mahunarki bob.

Dobro je radi usporedbe zasijati barem po dva kultivirana oblika divljeg kupusa (kupus, cvjetača, brokula, kelj, kelj pupar, koraba). (Hasseyon, 2001.)

Druga skupina obuhvaće povrće koje najbolje uspijeva na tlu koje je prošle godine bilo bogato pognojeno. To znači da ga uzgajamo na dijelu vrta na kojem su prethodne godine bile

zasa ene povrtne biljke iz prve skupine. Tu ubrajamo: ve inu korjenastog povr a (mrkva, peršin, rotkva, povrtnica, cikla, repa), vrtne salate, krumpir, crveni luk, poriluk i sli no, a od mahunarki grah pritkaš. (Hesseyon, 2001.)

Korjenasto povr e, osim celera, sije se izravno na stalno mjesto u vrtu. Ono se ne presa uje jer bismo u protivnome dobili nepravilno korijenje. Ovo povr e sije se u redove.

Kao i u prethodnoj skupini, radi usporedbe se u zemlju stavlju po dva kultivara divlje blitve (blitva s puno liš a, sto na i še erna repa, crvena cikla).

Tre a skupina uspijeva na tlu gnojenom prethodne godine. U ovu skupinu ulaze grašak i grah u avac. (Hessayon, 2001.)

Na temelju ove podjele potrebno je podijeliti i školski povrtnjak. Vrt se dijeli na tri dijela od kojih e se svake godine gnojiti samo jedan. Na tom dijelu te se godine uzgaja povr e iz prve skupine, a prethodne je na njemu raslo povr e tre e skupine. Povr e iz druge skupine tako dolazi na mjesto prve, a ono iz tre e na mjesto vrsta druge skupine povr a (3 2 1 3 2 1 ...). Pri tome valja imati na umu da se korjenasto povr e ne presa uje svake godine.

Koli ina zasa enih biljaka ovisi o školskim potrebama. Zato treba prethodno dobro promisliti uz koje gradivo i u kojim razredima povrtnjak možemo upotrijebiti u nastavi.

Raspoloživu površinu za povrtnjak treba što bolje iskoristiti. Mogu e je u jednoj godini na istoj površini imati tri usjeva: predusjev, glavni usjev i nadusjev. Za predusjev uzimamo rano povr e (grašak, špinat, salata glavatica, rane sorte cvjeta a, glavati kelj, bijeli i crveni kupus, rana korabica, rani luk, povrtnica mjesec arka). Kao glavni usjev uzima se ljetno povr e (zeljasto povr e, raj ice, krastavci, bu e i ostalo sli no povr e, celer, grah pritkaš, bob, ...). Izme u biljaka glavnog usjeva postoji prazan prostor u koji sijemo/sadimo me uusjev (salata, korabica, luk za zelenu trošnju, špinat, za ini). Za nadusjev uzima se povr e koje dozrijeva prije zime (kasnije jesenske sorte korabe, povrtna repa, zimski kelj, salata endivija, povrtnica, salata glavatica, rotkva, matovilac, špinat). (Pirnat, 1952.)

U povrtnjaku treba ostaviti jedno prazno mjesto, etvrti dio, na kojemu smo svake godine sijati žitarice. To su jednogodišnje trave koje ni u iz sjemena, i iste godine donesu plod i sjeme. Glavni predstavnici su kukuruz i strne žitarice: pšenica, je am, zob.

Kukuruz zahtijeva mnogo vlage i puno više sunca i topline od ostalih žitarica. U plodoredu se stavlja izme u dvije strne žitarice ili iza smjese trava i mahunarki. Može se godinama sijati na isto tlo. Sorte se dijele na tvrdunce i zubane. (Pirnat, 1952.)

Strne žitarice su one koje nakon žetve na tlu ostavljaju ostatke nadzemne stabljike, a mogu biti ozime i jarine. Ozime sa siju u jesen, a plod daju sljede eg ljeta jer je neophodno izlaganje

sjemena niskim temperaturama. Jarine ne treba izlagati niskim temperaturama pa se siju u proljeće, a plod daju istog ljeta. Pšenica zahtijeva iznimno bogato tlo pa su njoj najbolji predusjev mahunarke. Osim toga, pšenica najbolje uspijeva ako je tlo na kojem se sadи, od kraja žetve do po etka sjetve tri puta preorano. Je am se u plodoredu sije iza gnojenih okopavina (krumpir, še erna repa) ili iza mahunarki i pšenice. Ponekad se može usijavati djetelinom. Zahtijeva uvjete slične djetelini. Zob se tako sije iza mahunarki, smjese mahunarki i višegodišnjih trava ili krumpira. Jako iscrpljuje tlo. (Pirnat, 1952.)

Osim sadnje i održavanja povrtnjaka, treba voditi brigu o zaštiti od biljnih bolesti i štetošina. Radi prevencije se može oko povrtnjaka zasijati razno zaštitno bilje. Tako se između krumpira i rajice stavljaju kadife koje štite od biljnih uši, dok ešnjak i luk štite od puževa. Od biljnih uši još štite lavanda, pelin, dragoljub i kopriva. Dobro je vrt, povrtnjak i voćnjak, polijevati otopinom namenjene koprive. (Pirnat, 1952.)

Ešnjak se sadи u ožujku tako da se ešanj ešnjaka stavi u zemlju na 2 cm dubine i 15 cm razmaka. Prekopava se 2 do 3 puta tijekom vegetacijske sezone. Lukovice se vade krajem srpnja i u kolovozu kad lišće požuti i osuši se.

Dragoljub osim kao zaštita od biljnih uši služi i za pripremu salata. Najbolji su kultivari tipa penjačice i polupenja. Sjeme se sije u travnju na siromašnom i pjeskovitom tlu, na dubinu od 1,5 cm i razmak od 30 cm.

Uz ogradu vrta ne treba zaboraviti posijati suncokret. On nije zahtjevan osim što voli puno sunca. Zalijeva ga se zajedno s ostatkom vrta. Osim što će imati dekorativnu ulogu, njegove ukusne sjemenke mogu poslužiti u nastavi. (Hessayon, 2001.)

Povrtnjak, kao i ostale dijelove školskog vrta i parka, treba redovito zalijevati. Kako bi se spriješila prevelika potrošnja vode, u blizinu povrtnjaka se postavljaju bareve za skupljanje kišnice. Tako će je moguće oluk krova usmjeriti prema bazi kako bi se skupljali kišnica i otopljeni snijeg. Može se postaviti i sistem plastičnih cijevi koje omogućuju lakše zalijevanje.

Uz povrtnjak treba postaviti i kompostište. Za to će poslužiti etiri šira i vršna drvena kolca zabijena u zemlju tako da tvore kvadrat, a horizontalno će ih povezivati drvene daske tek toliko da kiša i vjetar ne raznose kompost. Zato ga je dobro postaviti na skrovitije mjesto. Bitno je da ga daske ne zatvaraju skroz do dna jer se odozdol kupi zreli kompost. Kompostište se puni letavu vegetacijsku sezonu, a zrel je već nakon godinu dana. U njega se bacaju: zelenje od plijevljenja i lišće enja puteva, skupljeni listinac, usitnjeno granje nakon orezivanja stabala i voćnjaka, lišće vinove loze, kućišni otpadci, odvojena žbuka sa zidova. U kompost se nikako ne bacaju osjemenjeni korovi, bolesno voće i povrće (samo strunulo), žive lišće, gusjenice i tvari koje sporo trunu ili uopće ne trunu. Tvari bašene na kompostište treba

jednoliko rasporediti po itavoj površini. Kada hrpa dosegne pola metra, posipa se šakom usitnjenog vapna koje ubrzava razgradnju. Kompost se prekriva slojem zemlje i ugazi. Povremeno ga treba politi vodom ili kišnicom i svaka tri do etiri mjeseca prekopati da se slojevi ispremještaju. Nakon miješanja hrpa se ponovno posipa zemljom i ugazi. Kada bi jedna stranica kompostišta bila od pleksi-stakla u enici bi mogli promatrati proces truljenja i miješanje slojeva. U zreloj kompostu ne razabiru se krupni nerazgraeni dijelovi. Ako ih ipak ima, preporučuje se prosijati ga kroz žičanu rešetku. Nezreli kompost nije dobar za gnojenje. (Pirnat, 1952.)

Uz vrt se još mogu postaviti terarij s gujavicama i prikaz sastava vrtnog tla. Kao terarij će poslužiti stakleni akvarij do $\frac{3}{4}$ visine napunjen slojevima sitnog pijeska, ilova i vrtne zemlje. Na zemlju se položi deset do dvanaest gujavica koje će razrahliniti zemlju i izmiješati slojeve. Terarij se može pregradom podijeliti na dva dijela kako bi se usporedila slojevitost prije i nakon stavljanja gujavica.

Sastav vrtnog tla prikazuje se u velikoj staklenoj menzuri koja se napuni vrtnom zemljom do visine. Zemlju se lagano pritisne, a ostatak valjka napuni vodom. Otvor se dobro zatvori gumenim epom i sve snažno protrese. Nakon stajanja na ravnoj podlozi slojevi će se odijeliti.

U sklopu povrtnjaka predlaže se izrada plastenika/staklenika. Staklo je skupo i lomljivo pa je jednostavnije koristiti plastične materijale. Može se kupiti i pleksi-staklo, ali nije isplativo ako je potrebno prekriti već u površinu. Najjeftinije rješenje je plastični tunel od lukova preko kojih se razapinje plastična folija. Pod pokrovom se sjetva/sadnja može obaviti nekoliko tjedana ranije, što podrazumijeva i raniju berbu. Korisno je, radi usporedbe, istu vrstu zasaditi vani u uobičajeno vrijeme i par tjedana ranije ispod npr. staklenog zvona. To može biti obična plastična kanta kojoj se odreže dno. Staklo i plastika štite biljku od kiše i vjetra. Osim toga, zrak i tlo pod pokrovom su topliji pa biljka neovisno o vanjskim uvjetima dobro uspijeva. Biljke ispod pokrova povremeno treba prozraćivati kako bi se prilagodile vanjskim uvjetima. Dolaskom toplijeg vremena, pokrov se skida. (Hessayon, 2001.)

2.2.9. UKRASNO BILJE

Ovaj dio školskog parka ima najveću estetsku značajku pa može uljepšavati ulaz u školu. Tu u obzir dolaze sve vrste ukrasnoga bilja: jednogodišnje cvijeće i trajnice, ruže penjače, ukrasno drveće i grmlje. Biljke se odabiru i organiziraju tako da tijekom cijele godine park bude pun cvijeća.

U jednogodišnje cvije e ubrajamo ono koje izravno sijemo na mjesto gdje e rasti (suncokret, ricinus, kokoti , vu jak, razli ak, žutelj, crnika, trubljica, katanac, žalfija, mak, slak, sapunika, konoplja) i ono koje uzgajamo u kljalištu (sanduci i lonci) pa presa ujemo na željeno mjesto kada nastupe povoljniji vanjski uvjeti (klin i , plamenac, lobelija, zvjezdani, neven, cinija, no urak, sporiš, pjetlova kresta, krizantema, kadifica, ljubi ica, duhan, hmelj).

Brojne su i jednogodišnje biljke penja ice koje mogu ukrašavati školske ograde i zidove. este su: dragoljub, mirisna grahorica, vilac, vrtni slak, maurandija, japanski hmelj, ukrasne tikvice. (Pirnat, 1952.)

Hmelj zauzima puno prostora. Stabljika i listovi za jedne sezone mogu prekriti 3×3 metra površine. Zimi rast prestaje pa se u rano prolje e stabljika odreže malo iznad razine tla i pognoji kompostom. Ako raste uz potporanj, zaveže se u svibnju. Valja paziti na sitne bodlje na stabljikama jer uzrokuju osip. (Hessayon, 2001.)

Od trajnica se mogu kombinirati visoke, srednje i one niskog rasta. Od visokih trajnica valja spomenuti trajne sorte suncokreta i sljeza, dalije, zvjezdane, kokoti a, sunašće, božur, klobu i , pelin, ... Od visokih trajnica bitne su kamenika, estoslavica, turica, zvon i , jetrenka, žednjak, ivica, stolisnik, poto nica, uvarku a, mišljakinja, ljubica, gušavica, gorocvijet, guš arka, babosvilka, steljka, plu njak, kaljužnica, sorte zvjezdana, klin i a, plamenca. U bitne trajnice srednjeg rasta ubrajaju se: božur, perunika, divizma, klin i i, zvon i i, plamenci, krizanteme, dalije, kokoti , runolist, naprstak, srdašće, ivan ica, vrtina tratin ica, gladiola, anemona. U rano prolje e iz lukovica i gomolja rastu zumbuli, tulipani i narcise. (Pirnat, 1952.)

Najbolje vrijeme za sadnju trajnica je jesen, pogotovo ako cvatu u prolje e. Pojedine biljke zahtijevaju, zbog razli itih karakteristika, razli ite uvjete sadnje. Kod sadnje trajnica treba voditi brigu o razmaku da ne do e do "gušenja". U pravilu se sade u ve im ili manjim skupinama. Dovoljna dubina jame za sadnju niskih trajnica i prekriva a tla je 20 do 30 cm, a za trajnice visokog rasta 40 do 50 cm. (Pirnat, 1952.)

Posebno mjesto u svakom parku, pa i školskom, zauzimaju ruže. Najbolje ih je saditi u jesen, dok se u prolje e sade osjetljive sorte. Tlo se prire uje u jesen tako da ga se dobro razrahli do dubine 50 cm i obogati zrelim stajskim gnojivom ili kompostom. Gnojenje se ponavlja svake godine. Zaštita od smrzavanja primjenjuje se tek pojavom jakog jutarnjeg mraza tako da se ruže obrežu i prekriju sipkom zemljom, suhim listincem, slamom ili crnogori nim gran icama. (Pirnat, 1952.)

Prostor neposredno oko školske zgrade i na rubovima igrališta, mogu uljepšavati ukrasno grmlje i drve e. Sadnja se provodi od kraja listopada pa sve do ožujka i travnja.

Pripremanje zemlje i sadnja jednaki su kao kod vo aka. Održavaju se obrezivanjem. Primjeri ukrasnog grmlja su: forzicija, japanska dulja, suru ica, jorgovan, bekovina, hortenzija, sljezika, kozokrvina, metlika, jasmin, grmasti božur, ukrasno koštuni avo vo e. Od ukrasnog drve a valja spomenuti: divlji kesten, katalpu, tulipanovac, javor, omoriku, piniju, magnoliju, ali i ginko koji je vrlo otporan na zaga enja zraka pa dobro uspijeva i u užoj gradskoj sredini. (Pirnat, 1952.)

Jedan dio školskog parka može se urediti tako da podsje a na tradicionalne stare seoske vrtove, vrtove naših baka. U njemu bi prevladavale raznovrsne trajnice kao npr.: urice, narcise, zumbuli, ljubice, tulipani, perunike, ljiljani, božur, kokoti, zvjezdani, krizanteme, dalije, gladiole, mauhice, jaglaci, hortenzije. (Pirnat, 1952.) U ovom dijelu vrta mogu se postaviti stari drveni kota i ili ak u njima posaditi cvije e. Osim kota a dobro e do i bilo kakvi drugi starinski predmeti

Estetsku ulogu ima i za insko bilje. Njega je dobro sijati/saditi odvojeno, na malim odijeljenim plohama različitih oblika ili u lonanicama. Valja imati na umu da se neke vrste ovog bilja brzo šire i "guše" ostale vrste. Osim toga, mlade biljice se mogu kupiti i presaditi na gredicu kako bi se izbjeglo sijanje i presa ivanje. Preko zime se drže u lonanicama u školskoj zgrad, a ljeti ih se presa uje na gredice u školski park i vrt. U našim krajevima uspijevaju: anelika, kanarski balzam, bosiljak, lovor, metvulja, boražina, kim, plemeniti jarmen, krasuljica, vlasac, balzamski vrat, smilje, kopar, komora, rimska kamilica, ešnjak, hmelj, hren, miloduh, lavanda, mati njak, mažuran, žuti kokotac, metvica, peršin, ljekoviti neven, ružmarin, kadulja, mala krvara, ubak (vrijesak), ehulja, estragon, majina dušica, prava lazarkinja. (Hessayon, 2001.)

Bosiljak je jednogodišnja biljka koja se sije u ožujku i travnju u lone, a u Sredozemlju vani jer voli toplo. Na gredice ju se presa uje u svibnju, na razmak od 20 do 30 cm. Preko zime se opet može držati u lon i u.

Kim ne voli presa ivanje. Sije se na stalno mjesto u vrtu i prorje uje na 15 cm. Dalje e se samozasijavati što osigurava kontinuitet.

Plemeniti jarmen sadi se i sije u proljeće ili jesen na razmak od 25 cm. Jako se širi pa se svake tri godine vadi iz tla i razdijeli.

Vlasac se iz lona presa uje u proljeće i jesen na razmak od 20 cm, a svake 3 do 4 godine busen treba podijeliti. Voli vlagu i sunce. Kod branja se ne upa iz zemlje, već se snop listi a odreže.

Sjeme nevena sije se u proljeće na stalno mjesto i prorje uje na 15 cm. Ocvali cvjetovi se otkidaju kako bi se produžila cvatnja i spriječilo pretjerano samozasijavanje.

Kadulja se sadi u proljeće. Listovi se redovito beru i suše. Ova i neke duge biljke poslužit će za spravljenje ajce u školskoj kuhinji.

Metvica se presa uje u travnju i svibnju ili na jesen, a svakog proljeća potrebno ju je gnojiti mineralnim gnojivom. Obnavlja se svake tri godine. (Hessayon, 2001.)

Uz kompletne ure u školsko dvorište valjalo bi planirati i mjesto gdje će se u njemu odvijati nastava. Najbolje bi bilo izgraditi veću sjenicu pod kojom će u enici ujedno biti zaklonjeni od kiše i prejakog sunca. U sredini neka bude okrugli stol s klupama koje se po potrebi mogu maknuti. Sjenica treba sadržavati: manju ploču za bilješke, stalke za demonstraciju materijala, kukice za plakate, stabilne stalke za terenske mikroskope i ostalo što nastavnici budu smatrali potrebnim. Uz sjenicu se posade penjaće ili se lončanice sa cvijećem objese na kukice na rubu krova sjenice. Cvijeće služi kao dodatna zaštita. U tako uređenoj sjenici može se održavati i nastava drugih nastavnih predmeta, a ne samo prirode i biologije.

2.3. Tablica 1. Upotreba preoblikovanog školskog dvorišta u nastavi prirode i biologije

RAZRED	UPOTREBLJIVOST ZAJEDNICA ŠKOLSKOG PARKA, VO NJAKA I POVRTNJAKA U OBRADI POJEDINIH NASTAVNIH TEMA								
	Kontinentalna vazdazelena šuma	Kontinentalna listopadna šuma	Kontinentalni travnjak	Primorski travnjak	Kopnene vode tekuće	Kopnene vode stajice	Školski vodnjak	Školski povrtnjak	Ukrasno bilje
5. razred	<ul style="list-style-type: none"> - Biljka cvjetnja a, sjemenka. - Korijen, građa i uloga. - Stabljika, građa i uloga. - List, građa i uloga. - Cvijet i plod, građa i uloga. 	<ul style="list-style-type: none"> - Životinja i njihova potreba za hranom (plodovi listopadnih vrsta). - Biljka cvjetnja a, sjemenka. - Kretanje životinja (prilagodbe na kretanje na tlu). - Korijen, građa i uloga. - Stabljika, građa i uloga. - List, građa i uloga. - Cvijet i plod, građa i uloga. 	<ul style="list-style-type: none"> - Građa i uloga životinjskog organizma (građa beskralješnjaka). - Biljka cvjetnja a, sjemenka. - Kretanje životinja (prilagodbe na kretanje u vodi). - Korijen, građa i uloga. - Stabljika, građa i uloga. - List, građa i uloga. - Cvijet i plod, građa i uloga. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pravilna prehrana (izborna tema). - Biljka cvjetnja a, sjemenka. - Od stanice do mnogostani noga organizma. - Stabljika, građa i uloga. - List, građa i uloga. - Cvijet i plod, građa i uloga. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prirodne znanosti i spoznavanje prirode. - Od stanice do mnogostani noga organizma. - Biljka cvjetnja a, sjemenka. - Korijen, građa i uloga. - Stabljika, građa i uloga. - List, građa i uloga. - Cvijet i plod, građa i uloga. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kretanje životinja (prilagodbe na kretanje u vodi). - Prirodne znanosti i spoznavanje prirode. - Od stanice do mnogostani noga organizma. - Biljka cvjetnja a, sjemenka. - Korijen, građa i uloga. - Stabljika, građa i uloga. - List, građa i uloga. - Cvijet i plod, građa i uloga. 	<ul style="list-style-type: none"> - Građa i uloga životinjskoga organizma (građa beskralješnjaka). - Životinje i njihova potreba za hranom. - ovjekove životne potrebe i prehrambene navike. - Pravilna prehrana (izborna tema). - Biljka cvjetnja a, sjemenka. - Korijen, građa i uloga. - Stabljika, građa i uloga. - List, građa i uloga. - Cvijet i plod, građa i uloga. - Uzgoj i potrošnja hrane kod nas i u svijetu. - Uzgoj i zaštita biljaka. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prirodne znanosti i spoznavanje prirode (pokožica luka). - Od stanice do mnogostani noga organizma. - Životinje i njihova potreba za hranom. - ovjekove životne potrebe i prehrambene navike. - Pravilna prehrana (izborna tema). - Biljka cvjetnja a, sjemenka. - Korijen, građa i uloga. - Stabljika, građa i uloga. - List, građa i uloga. - Cvijet i plod, građa i uloga. - Uzgoj i potrošnja hrane kod nas i u svijetu. - Uzgoj i zaštita biljaka. 	<ul style="list-style-type: none"> - Od stanice do mnogostani nog organizma. - Biljka cvjetnja a, sjemenka. - Korijen, građa i uloga. - Stabljika, građa i uloga. - List, građa i uloga. - Cvijet i plod, građa i uloga. - Uzgoj ukrasnog bilja (izborna tema).

RAZRED	Kontinentalna vazdazelena šuma	Kontinentalna listopadna šuma	Kontinentalni travnjak	Primorski travnjak	Kopnene vode teku ice	Kopnene vode staja ice	Školski vo njak	Školski povrtnjak	Ukrasno bilje
6. razred	<ul style="list-style-type: none"> - Živa bi a i stanište i životni uvjeti. - Biljke i gljive kontinentalne vazdazelene šume. - Životinje kontinentalne vazdazelene šume (modeli, slike, zvukovi glasanja,...) - Ekološki odnosi i prirodna ravnoteža u šumi. - Korist od šuma, one iš enje i zaštita. - Protok tvari i energije. - Pravila skupljanja i prešanja biljaka. 	<ul style="list-style-type: none"> - Živa bi a i stanište i životni uvjeti. - Biljke i gljive kontinentalne listopadne šume. - Životinje kontinentalne listopadne šume (modeli, slike, zvukovi glasanja,...) - Ekološki odnosi i prirodna ravnoteža u šumi. - Korist od šuma, one iš enje i zaštita. - Protok tvari i energije. - Pravila skupljanja i prešanja biljaka. 	<ul style="list-style-type: none"> - Živa bi a i stanište i životni uvjeti. - Protok tvari i energije. - Biljke i životinje kontinentalnih travnjaka. - Iskorištavanje travnjaka. - Zaštita travnjaka. - Pravila skupljanja i prešanja biljaka. 	<ul style="list-style-type: none"> - Živa bi a i stanište i životni uvjeti. - Protok tvari i energije. - Biljke i životinje primorskih travnjaka. - Iskorištavanje travnjaka. - Zaštita travnjaka. - Pravila skupljanja i prešanja biljaka. 	<ul style="list-style-type: none"> - Živa bi a i stanište i životni uvjeti. - Životni uvjeti u vodama na kopnu. - Živa bi a kopnenih voda teku ica. - Iskorištavanje travnjaka. - Korist od kopnenih voda, one iš enje i zaštita. - Ugrožena vlažna i mo varna staništa u Hrvatskoj i u svijetu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Živa bi a i stanište i životni uvjeti. - Životni uvjeti u vodama na kopnu. - Živa bi a kopnenih voda staja ica. - Korist od kopnenih voda, one iš enje i zaštita. - Ugrožena vlažna i mo varna staništa u Hrvatskoj i u svijetu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pravila skupljanja i prešanja biljaka. - Živa bi a i stanište i životni uvjeti (p ele). - Kukci i ostali lankonošci. 	<ul style="list-style-type: none"> - Životne zajednice oranica i zaštita travnjaka. - Kukci i ostali lankonošci. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pravila skupljanja i prešanja biljaka.
7. razred	<ul style="list-style-type: none"> - Raznolikost živoga svijeta. - Gljive. - Ptice (modeli, zvu ni signali, ku ice za ptice,...). - Carstvo biljaka. - Mahovine. - Papratnja e. - Golosjemenja e. - Štetnici u poljoprivredi i šumarstvu (izborna tema). - Istraživanje u biologiji (izborna tema). 	<ul style="list-style-type: none"> - Raznolikost živoga svijeta. - Gljive. - Kukci i ostali lankonošci. Ptice (modeli, zvu ni signali, ku ice za ptice,...). - Carstvo biljaka. - Mahovine. - Papratnja e. - Kritosjemenja e. - Oprašivanje, oplodnje, plod. - Štetnici u poljoprivredi i šumarstvu (izborna tema). - Raznolikost kritosjemenja a (izborna tema). - Istraživanje u biologiji (izborna tema). 	<ul style="list-style-type: none"> - Raznolikost živoga svijeta. - Najjednostavniji oblici života na Zemlji. - Carstvo biljaka. - Kukci i ostali lankonošci. - Ptice (hranilišta i pojilišta). - Carstvo biljaka. - Papratnja e. - Kritosjemenja e. - Oprašivanje, oplodnje, plod. - Štetnici u poljoprivredi i šumarstvu (izborna tema). - Raznolikost kritosjemenja a (izborna tema). - Istraživanje u biologiji (izborna tema). 	<ul style="list-style-type: none"> - Raznolikost živoga svijeta. - Kukci i ostali lankonošci. - Carstvo biljaka. - Kritosjemenja e. - Oprašivanje, oplodnja, plod. - Zanimljivosti iz života zadružnih kukaca (izborna tema). - Stanica s jezgrom. - Praživotinje. - Alge. - Žarnjaci (hidra). - Carstvo biljaka. - Mahovine. - Papratnja e. - Kritosjemenja e. - Oprašivanje, oplodnja, plod. - Raznolikost kritosjemanja a (izborna tema). - Istraživanje u biologiji (izborna tema). 	<ul style="list-style-type: none"> - Raznolikost živoga svijeta. - Najjednostavniji oblici života na Zemlji. - Oprašivanje, oplodnja, plod. - Stanica s jezgrom. - Stanica s jezgrom. - Praživotinje. - Alge. - Žarnjaci (hidra). - Carstvo biljaka. - Mahovine. - Papratnja e. - Kritosjemenja e. - Oprašivanje, oplodnja, plod. - Raznolikost kritosjemanja a (izborna tema). - Istraživanje u biologiji (izborna tema). 	<ul style="list-style-type: none"> - Carstvo biljaka. - Kritosjemenja e. - Oprašivanje, oplodnja, plod. - Stanica s jezgrom. - Stanica s jezgrom. - Praživotinje. - Alge. - Ribe (akvarij). - Carstvo biljaka. - Mahovine. - Papratnja e. - Kritosjemenja e. - Oprašivanje, oplodnja, plod. - Raznolikost kritosjemanja a (izborna tema). - Istraživanje u biologiji (izborna tema). 	<ul style="list-style-type: none"> - Najjednostavniji oblici života na Zemlji. - Stanica s jezgrom. - Stanica s jezgrom. - Stanica s jezgrom. - Stanica s jezgrom. - Mekušci (puževi). - Koluti avci. - Evolucija (promjenljivost vrsta). - Štetnici u poljoprivredi i šumarstvu (izborna tema). - Carstvo biljaka. - Mahovine. - Papratnja e. - Kritosjemenja e. - Oprašivanje, oplodnja, plod. - Raznolikost kritosjemanja a (izborna tema). - Štetnici u poljoprivredi i šumarstvu (izborna tema). - Raznolikost kritosjemenja a (izborna tema). - Istraživanje u biologiji (izborna tema). 	<ul style="list-style-type: none"> - Stanica s jezgrom. - Stani na dioba. - Carstvo biljaka. - Golosjemenja e (ginko). - Kritosjemenja e. - Oprašivanje, oplodnja, plod. - imbenici evolucije (modifikacija). - Raznolikost kritosjemenja a (izborna tema). - Istraživanje u biologiji (izborna tema). 	

RAZRED	Kontinentalna vazdazelena šuma	Kontinentalna listopadna šuma	Kontinentalni travnjak	Primorski travnjak	Kopnene vode teku ice	Kopnene vode staja ice	Školski vo njak	Školski povrtnjak	Ukrasno bilje
8. razred	- Organi za disanje (zaštita dišnog sustava od prašine i štetnih plinova, važnost boravka u prirodi). - Krvotok (mjerjenje pulsa i krvnog tlaka). - Šport i zdravlje (izborna tema). - Zdravlje i bolesti (izborna tema).	- Organi za disanje (zaštita dišnog sustava od prašine i štetnih plinova, važnost boravka u prirodi). - Krvotok (mjerjenje pulsa i krvnog tlaka). - Šport i zdravlje (izborna tema). - Zdravlje i bolesti (izborna tema). - Zdravlje i bolesti (izborna tema).	- Organi za disanje (važnost boravka u prirodi). - Krvotok (mjerjenje pulsa i krvnog tlaka). - Šport i zdravlje (izborna tema). - Zdravlje i bolesti (izborna tema).	- Organi za disanje (važnost boravka u prirodi). - Krvotok (mjerjenje pulsa i krvnog tlaka). - Šport i zdravlje (izborna tema). - Zdravlje i bolesti (izborna tema).	- Organi za disanje (važnost boravka u prirodi). - Krvotok (mjerjenje pulsa i krvnog tlaka). - Šport i zdravlje (izborna tema). - Zdravlje i bolesti (izborna tema).	- Površinska napetost vode (kemija i fizika). - Organi za disanje (važnost boravka u prirodi). - Fiziologija ronjenja (izborna tema). - Zdravlje i bolesti (izborna tema).	- Roditelji i potomci (nasljeđivanje i raznolikost). - Probava (na in ishrane i građa probavila). - Izmjena tvari, protok energije i zdrava prehrana. - Osjetilo okusa. - Biologija i izazovi budućnosti (genetski modificirana hrana). - Zdravlje i bolesti (izborna tema).	- Roditelji i potomci (nasljeđivanje i raznolikost). - Probava (na in ishrane i građa probavila). - Izmjena energije, protok tvari i zdrava prehrana. - Osjetilo okusa. - Biologija i izazovi budućnosti (genetski modificirana hrana). - Zdravlje i bolesti (izborna tema).	- Roditelji i potomci (nasljeđivanje i raznolikost). - Osjetilo vida (boje). - Probava (na in ishrane i građa probavila). - Zdravlje i bolesti (izborna tema).

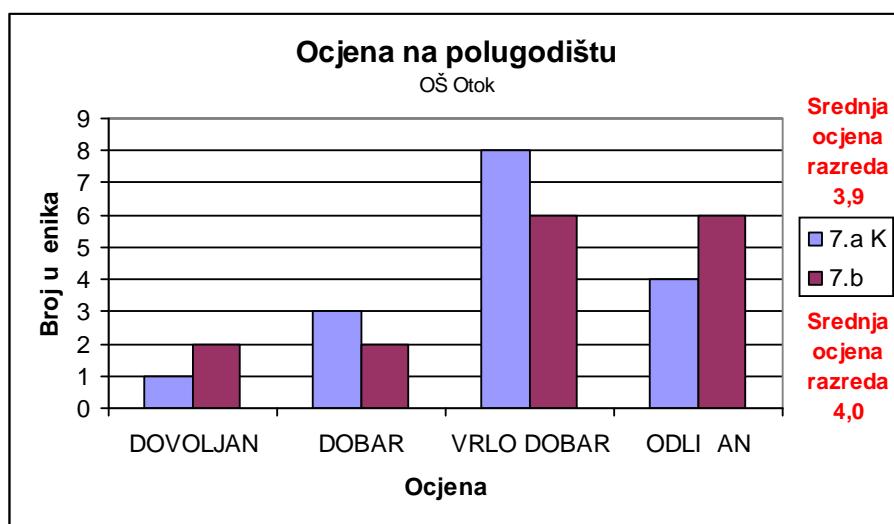


2.3. Slika 45. Prijedlog uređenja školskog dvorišta u Osnovne škole "Otok", Sloboština

3. REZULTATI

3.1. Rezultati završnih testova i anketa dobiveni ispitivanjem u enika sedmih razreda Osnovne škole „Otok“

Anketom koja je provedena među učenicima oba sedma razreda Osnovne škole Otok (Prilog 5) dobiveni su podatci o njihovim ocjenama na polugodištu, kao i ocjenama koje očekuju na kraju školske godine. Slika 1 pokazuje da je VII.b razred na polugodištu imao nešto višu srednju ocjenu iz biologije od VII.a razreda, s više dobrih i vrlo dobrih učenika. Razlika u ocjenama među razredima nije statistički značajna, ali postoji znatna razlika u raspodjeli ocjena unutar razreda jer je $F_{(6,59)} = 9,87$; $p < 0,03$.

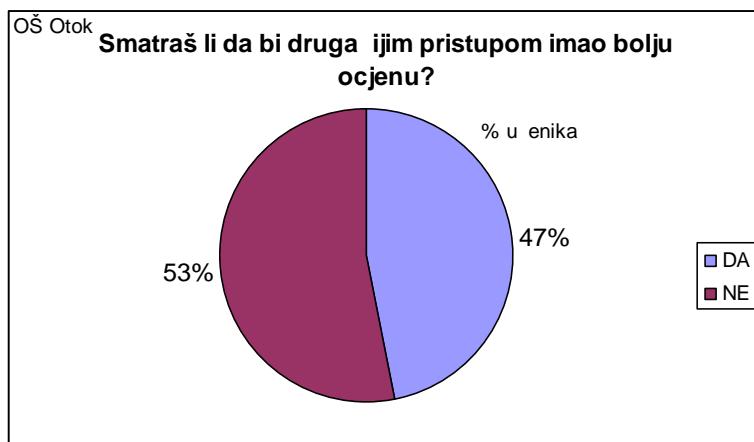


Slika 1. Ocjene VII.a i VII.b razreda iz biologije na polugodištu.

Ukupno u oba razreda 64% učenika je zadovoljno svojom ocjenom (Slika 2) i ne smatra (njih 53%) da bi drugačijim pristupom nastavi biologije mogli imati višu ocjenu (Slika 3).

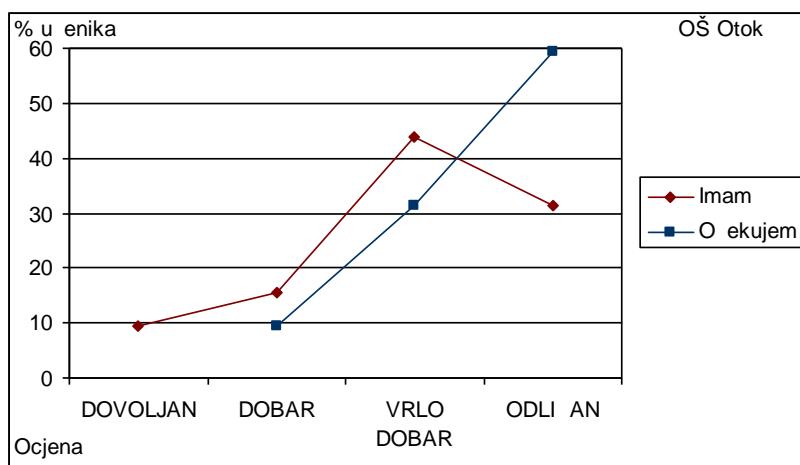


Slika 2. Zadovoljstvo učenika ocjenom iz biologije.



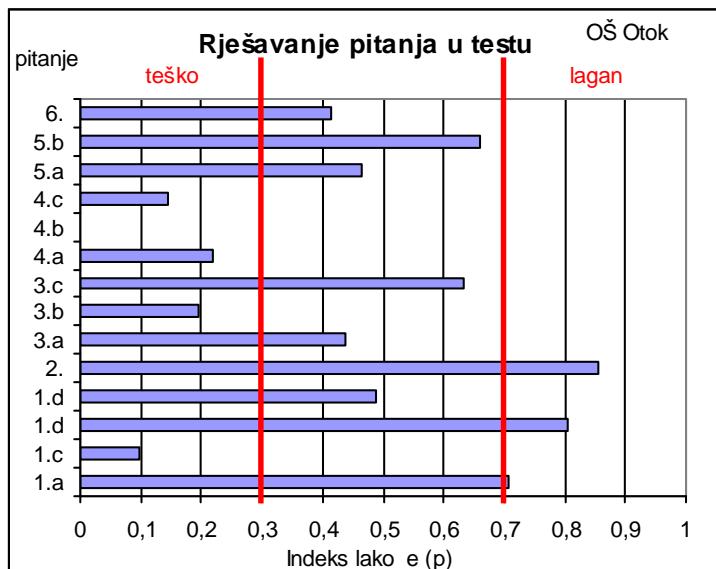
Slika 3. Potreba u enika za druga ijim pristupom nastavi biologije.

Bez obzira na prethodne rezultate, u enici ipak o ekuju višu ocjenu iz biologije na kraju školske godine (Slika 4). Graf pokazuje da gotovo 60% u enika o ekuje odličan uspjeh iz biologije dok ga je na polugodištu imalo 31% u enika.

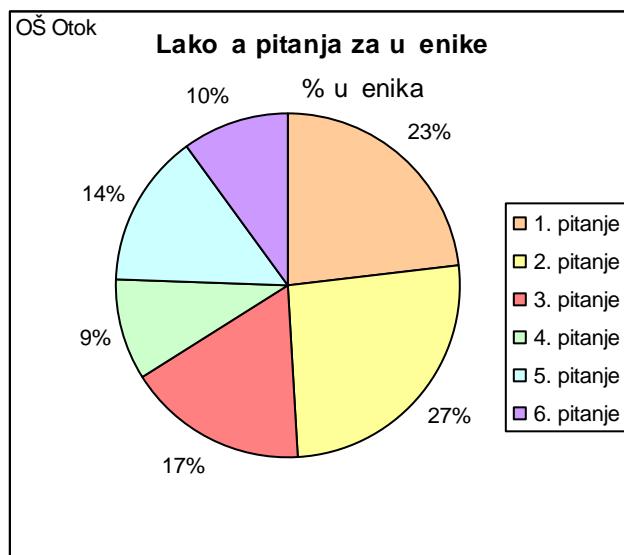


Slika 4. O ekivana ocjena iz biologije na kraju školske godine.

Završni test koji su rješavali u enici oba sedma razreda (Prilog 3), a koji je ispitivao poznavanje gradiva vezanog uz golosjemenje, analiziran je kako bi se doznala njegova težina (p). Analiza je pokazala da je test bio težak jer su tri pitanja imala indeks lakoće $p < 0.3$, a jedno je pitanje zbog istog razloga isključeno prilikom obrade podataka (Slika 5). Indeks lakoće iznad 0,7 (lagano) imala su svega tri pitanja. To je u skladu s lakoćom pitanja za uenike (Slika 6) iz čega se vidi da je ukupno u oba razreda etvrto pitanje u enicima bilo najteže, a drugo najlakše.

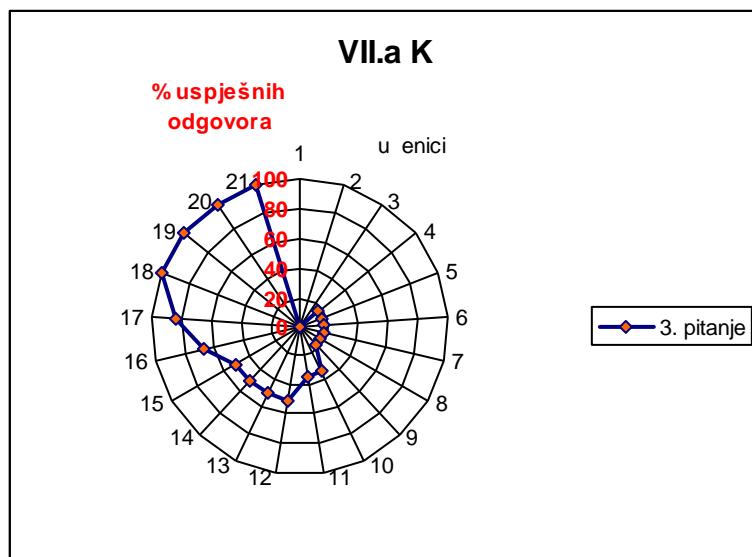


Slika 5. Težina pitanja u testu prema indeksu težine (lako e).

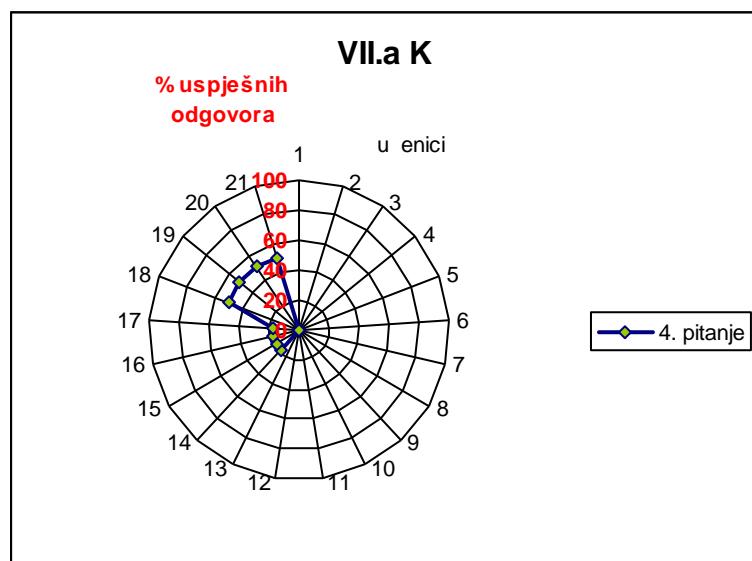


Slika 6. Lako a pitanja u testu za u enike oba VII. razreda.

Rezultati testa analizirani su u oba razreda prema postotku uspješnosti rješavanja. Uočena je razlika u težini pitanja za pojedini razred. U VII.a razredu koji je nastavnu jedinicu obraćao u u ionici frontalnim načinom rada (kontrolna skupina) najlakše je bilo treće pitanje (Slika 7) na koje su četiri učenika dala potpuno točan odgovor. Najteže je bilo četvrti pitanje (Slika 8) jer su ga samo četiri učenika riješila najbolje i to polovično.

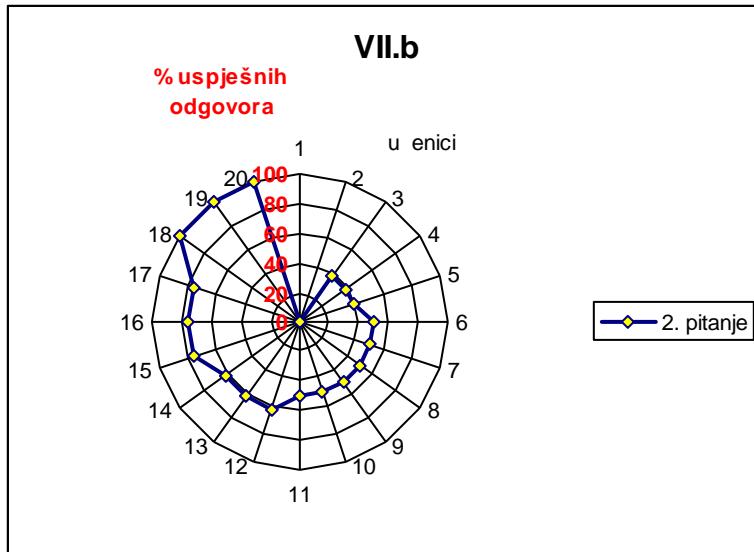


Slika 7. Postotak uspješnih odgovora na 3. pitanje u VII.a razredu.

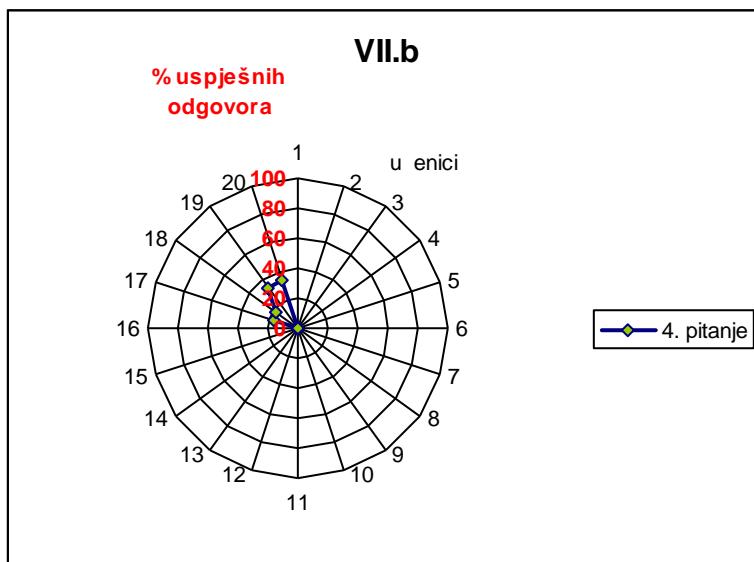


Slika 8. Postotak uspješnih odgovora na 4. pitanje u VII.a razredu.

U VII.b razredu (eksperimentalna skupina), s najvećim postotkom točnosti riješeno je drugo pitanje (Slika 9), a najmanje točnih odgovora u enici su dali na pitanje broj 4 (Slika 10) što se podudara s drugim razrednim odjeljenjem.

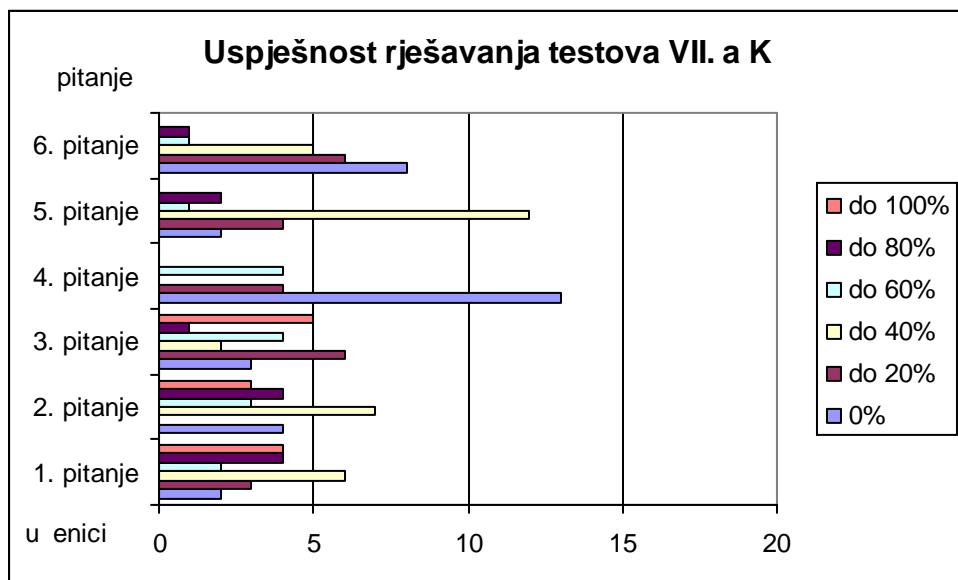


Slika 9. Postotak uspješnih odgovora na 2. pitanje u VII.b razredu.

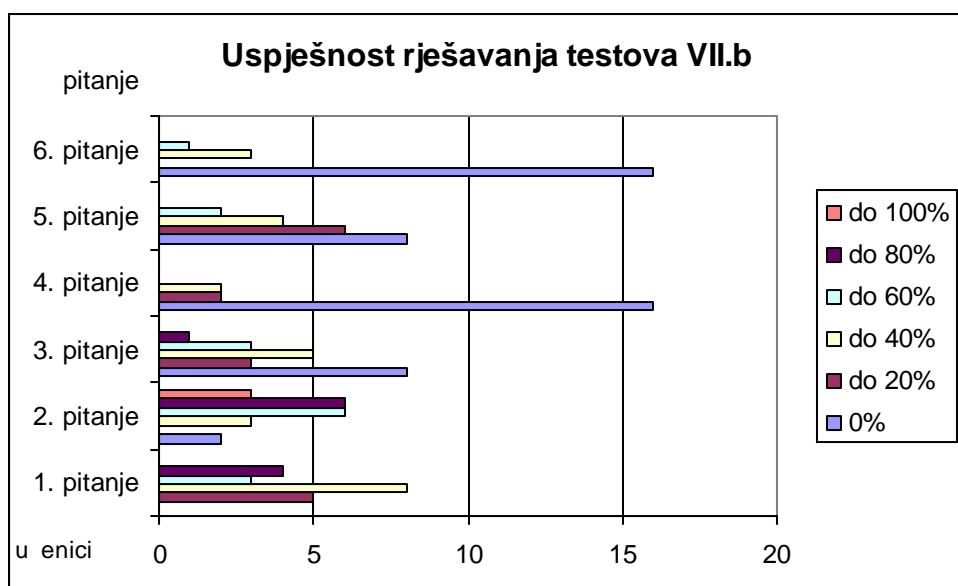


Slika 10. Postotak uspješnih odgovora na 4. pitanje u VII.b razredu.

Postoji statistički značajna razlika u rezultatima testova između VII.a (kontrolna skupina) i VII.b razreda (eksperimentalna skupina). VII.a razred je uspješnije riješio test kojime se ispitivalo poznavanje nastavne teme Golosjemenje (Slika 11 i Slika 12) jer je ANOVA analiza pokazala da je $F_{(3,882576)} = 5,327863$; $p < 0,0218$. Slike pokazuju da je u VII.b razredu bilo više učenika koji su na četiri pitanja odgovorili s 0%-tom točnosti i manje učenika koji su na pojedina pitanja dali potpuno točan odgovor.



Slika 11. Uspješnost rješavanja testa po pitanjima u VII.a razredu (kontrolna skupina).

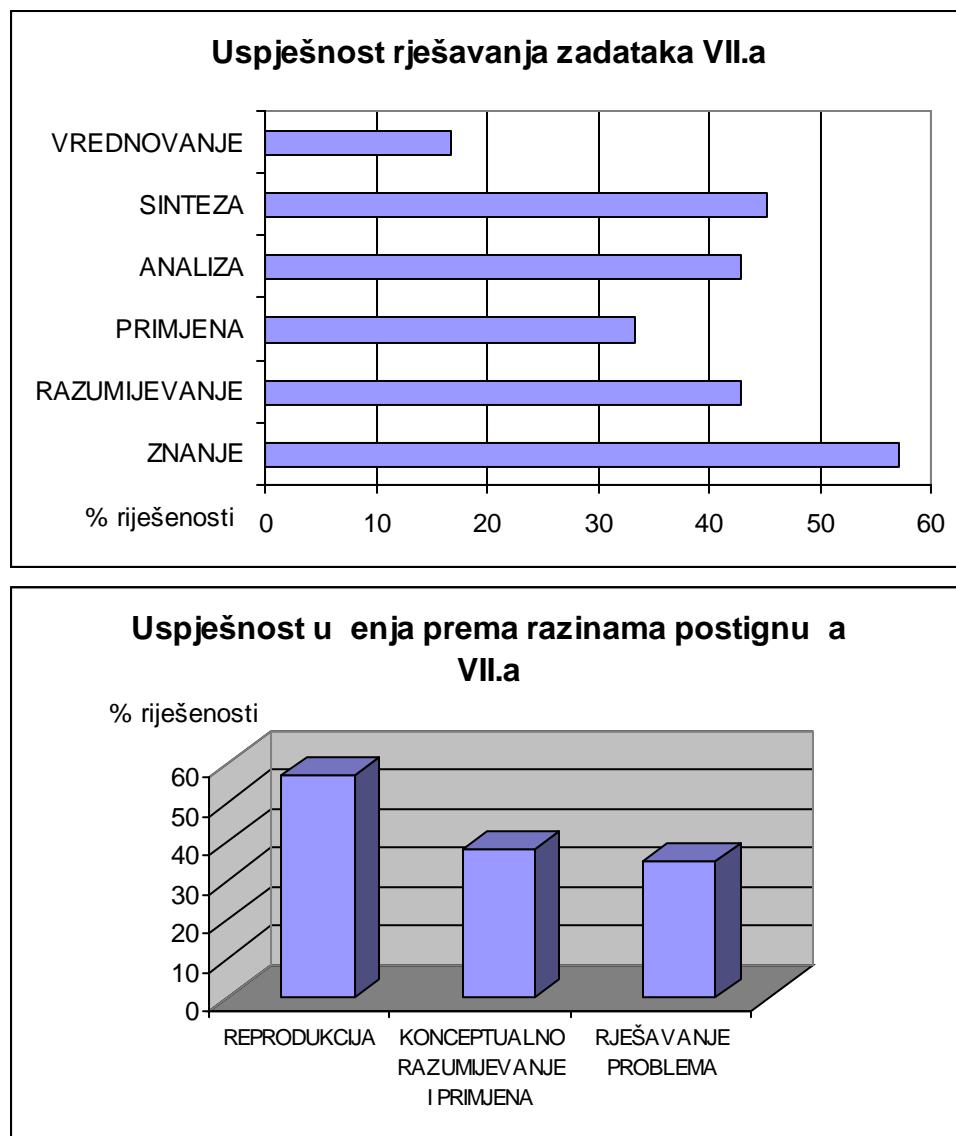


Slika 12. Uspješnost rješavanja testa po pitanjima u VII.b razredu (eksperimentalna skupina).

Razlika u odgovorima na pojedina pitanja me u razredima tako er je statisti ki zna ajna ($F_{(2,253643)}= 25,04466$; $p<4,27069E-20$). Primjerice, u VII.b na prvo pitanje nitko nije odgovorio potpuno krivo kao što je to slu aj u VII.a razredu, u kojem je pak više u enika na isto pitanje odgovorilo s to noš u ve om od 80%. VII.b razred je na 3.,4.,5. i 6. pitanje dao puno više potpuno krivih odgovora, što ga razlikuje od VII.a razreda.

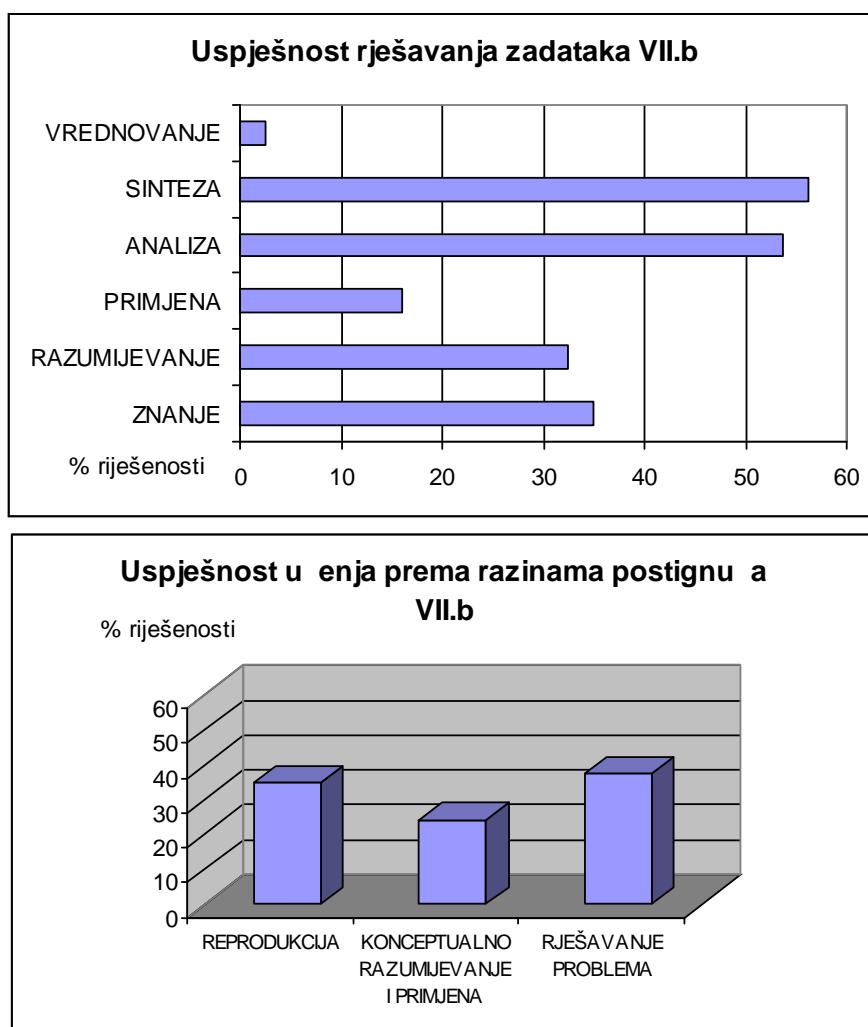
Pitanja iz testa analizirana su i prema postotku uspješnosti rješavanja zadataka raspoređenih u razine postignuća: reprodukcija (znanje), konceptualno razumijevanje i primjena (razumijevanje, primjena), rješavanje problema (analiza, sinteza, vrednovanje).

U kontrolnoj skupini (VII.a razred) koja je nastavnu jedinicu Golosjemenjeće obraćala u učionici primjenom frontalnog oblika rada (Slika 13), najuspješnije su riješeni zadaci vezani uz reprodukciju gradiva (57%), a s najmanjim postotkom točnosti riješeni su problemski zadaci (35%). U toj skupini zadataka učenici su najbolje razvili sposobnost sinteze (45%), a najlošije sposobnost vrednovanja gradiva (17%).



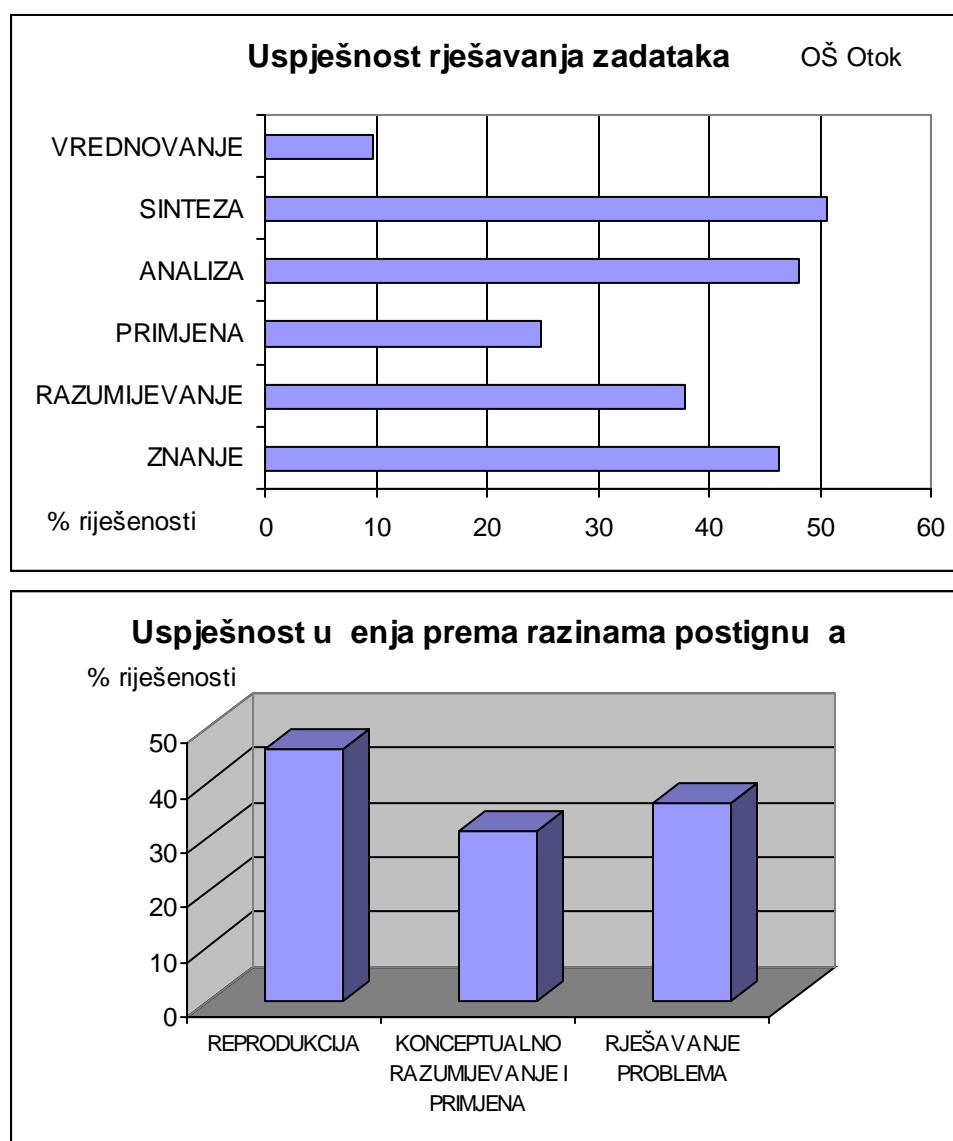
Slika 13. Uspješnost rješavanja zadataka prema razinama postignuća VII.a razredu Osnovne škole Otok.

U eksperimentalnoj skupini (VII.b razred koji je istu nastavnu jedinicu obra ivao u školskom dvorištu) rezultati se razlikuju od prethodnih, a prikazani su slikom 14. U ovoj skupini u enici su bolje ovladali sposobnoš u rješavanja problema jer su taj tip zadataka riješili s najve im postotkom to nosti (37,5%), nešto bolje od VII.a. Kao i u enici u kontrolnoj skupini, i VII.b je unutar ove skupine pitanja najve u sposobnost pokazao u sintezi gradiva, a najmanju u njegovu vrednovanju. Za razliku od VII.a, razlika izme u ove dvije kategorije ovdje je znatno ve a jer su u sintezi gradiva bili uspješniji (56% to nih odgovora), dok su u njegovu vrednovanju postigli niske rezultate sa samo 2,5% to nih odgovora. Slijedi sposobnost reprodukcije gradiva (35%) koja je znatno niža nego u kontrolnoj skupini. Najlošije su riješili zadatke koji su ispitivali konceptualno razumijevanje i primjenu usvojenih sadržaja (24%) sa 32,5% i 16% to nih odgovora u pojedinoj razini, dok je VII.a u ovoj kategoriji pitanja bio uspješniji sa 43% i 33% posto to nih odgovora u istim razinama.



Slika 14. Uspješnost rješavanja zadataka prema razinama postignu a u VII.b razredu Osnovne škole Otok.

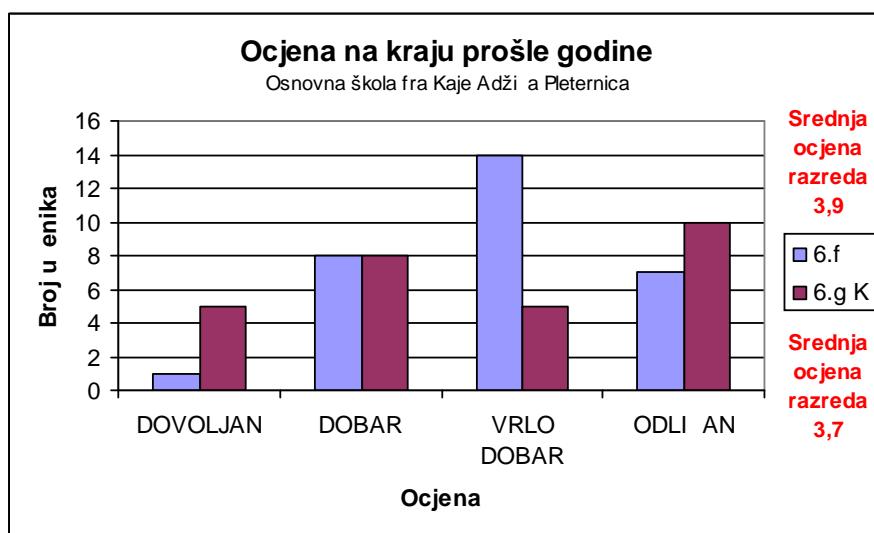
Zajedni ki rezultati oba sedma razreda, analizirani na jednak na in (prema razinama postignu a) prikazani su slikom 15. Iz nje se jasno vidi da su u enici s najvišim, ali ipak niskim postotkom to nosti riješili zadatke kojima se ispitivala njihova sposobnost reprodukcije obra enog gradiva (46%). Slijedi sposobnost rješavanja problema sa 36% to no riješenih zadataka gdje su najbolje riješili zadatke u kojima se tražila sinteza obra enog gradiva (51%), a najlošije su razvili sposobnost vrednovanja nau enih sadržaja (10%). Konceptualno razumijevanje i primjena su na dnu s 31% to nih odgovora.



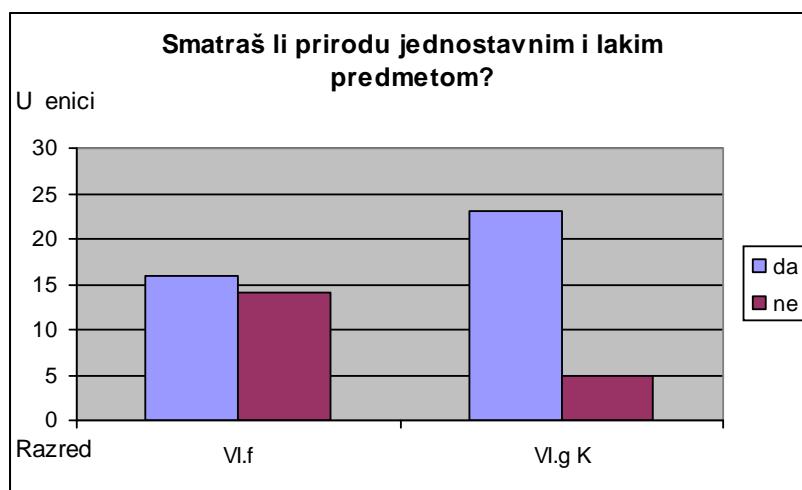
Slika 15. Uspješnost rješavanja zadataka prema razinama postignu a u oba sedma razreda Osnovne škole Otok.

3.2. Rezultati inicijalnih testova, završnih testova i anketa dobiveni ispitivanjem u enika šestih razreda Osnovne škole fra Kaje Adži a Pleternica

Obradom rezultata anketa (Prilog 9) koje su rješavali u enici VI.f i VI.g razreda Osnovne škole fra Kaje Adži a Pleternica, dobiveni su podaci o njihovim zaklju nim ocjenama na kraju prošle školske godine. Rezultati pokazuju (Slika 16) da je VI.f (eksperimentalna skupina) imao višu srednju ocjenu razreda s većim brojem vrlo dobrih i manje dovoljnih u enika. U VI.g je više u enika (njih 10) imalo odličan iz prirode. Razlika u uzorku je statistički značajna ($F_{(3,899501)}=141,9448$; $p<6,66E-24$). Zanimljivo je da, unatoč nižoj srednjoj ocjeni, VI.g razred prirodu smatra jednostavnijim i lakšim predmetom nego VI.f razred (Slika 17).



Slika 16. Ocjene iz prirode VI.f i VI.g razreda na kraju prošle školske godine.

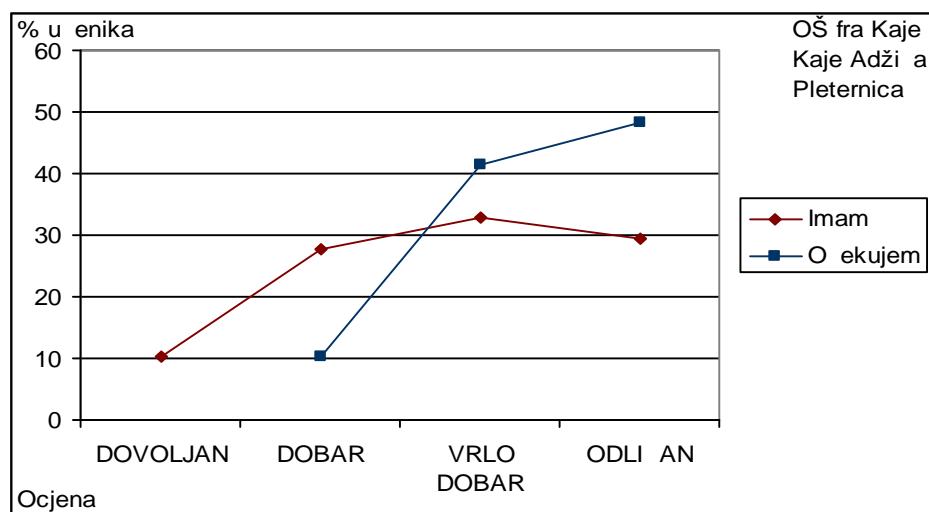


Slika 17. Mišljenja u enika VI.f i VI.g razreda o lako i nastavnog predmeta prirode.

67% učenika je zadovoljno svojom ocjenom (Slika 18), ali bi ipak radije imali višu ocjenu (Slika 19). Prema njihovim željama dovoljnih ocjena više ne bi bilo, a umjesto etvorki koje su do sada prevladavale, većina učenika imala bi odličan iz prirode. Trojku bi imalo svega 10% učenika koji su do sada imali dovoljan.



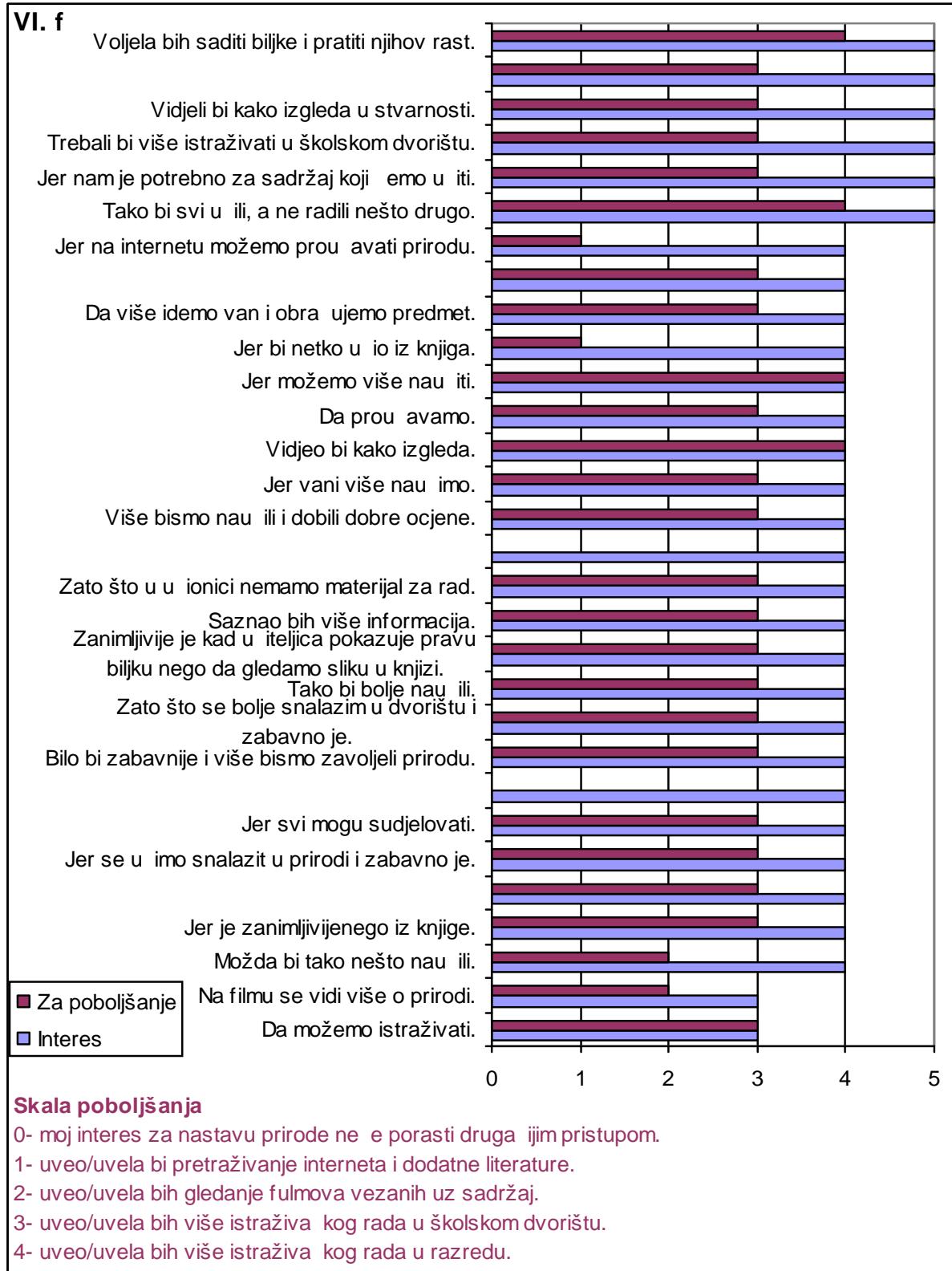
Slika 18. Zadovoljstvo učenika VI.f i VI.g ocjenom iz prirode.



Slika 19. Očekivana ocjena učenika VI.f i VI.g iz prirode na polugodištu.

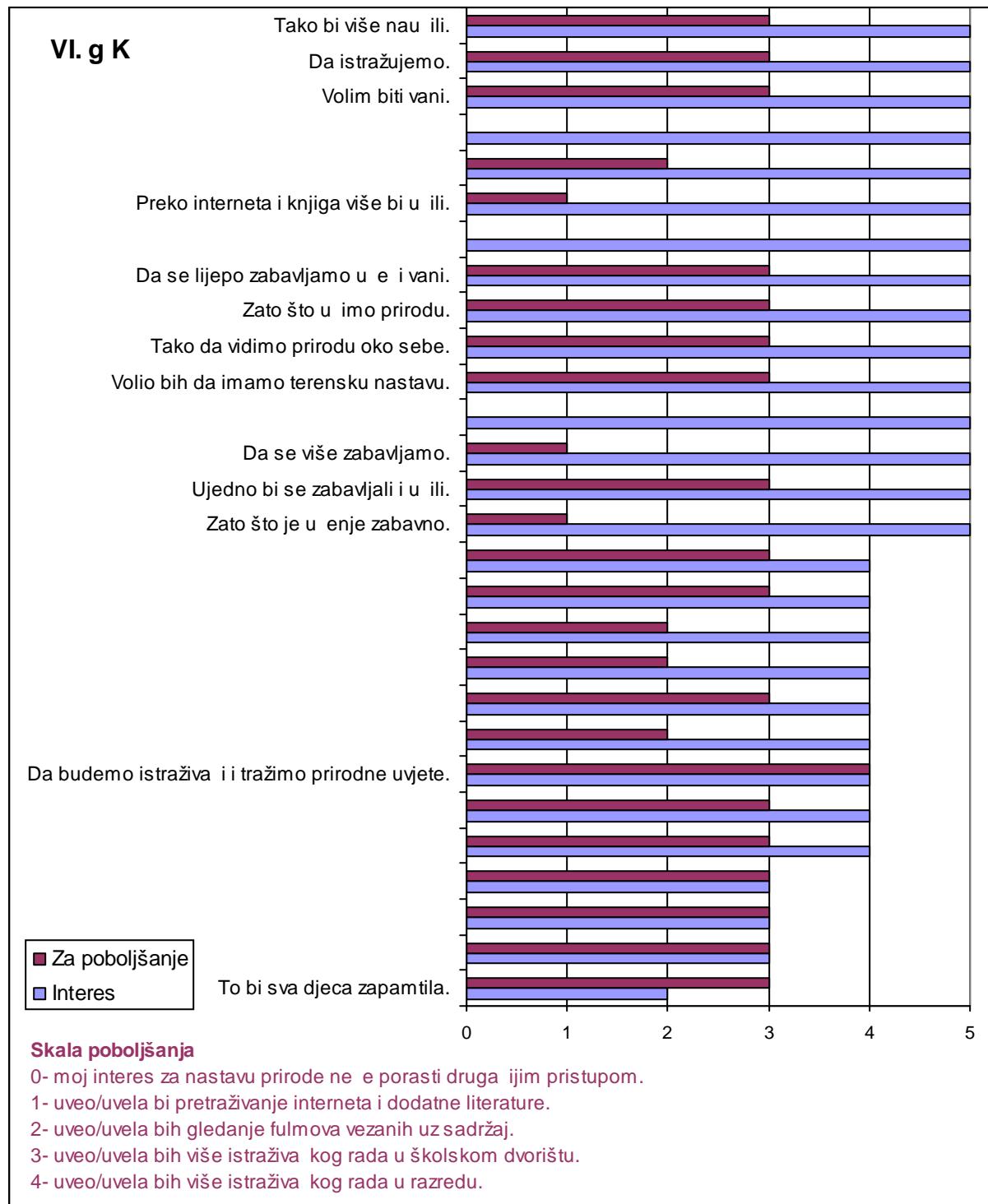
Osim ocjena zanimljiv je i interes učenika za nastavom prirode, narođeno informacija o promjenama u načinu obrade gradiva toga predmeta koje bi mogle povećati dosadašnji interes za sadržaje iz prirode. U VI.f razredu učenici svoj interes za nastavnom prirode ocjenjuju uglavnom vrlo dobrim i smatraju da bi njihov interes porastao kada bi se učenje uvelo više

istraživanja prirodnog materijala iz školskog dvorišta. Vjeruju kako bi tada na zanimljiv na in puno više nau ili i dobili bolje ocjene.



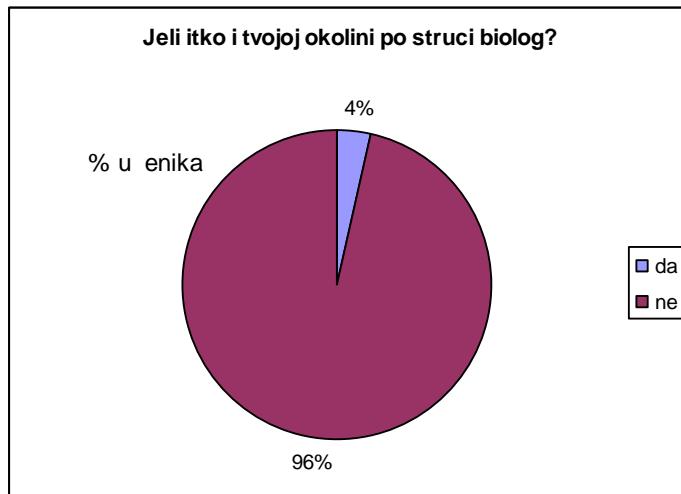
Slika 20. Interes učenika VI.f razreda za nastavu prirode, želje za izmjenom načina obrade sadržaja i obrazloženja.

U VI.g razredu u enici svoj interes prema tom nastavnom predmetu ocjenjuju odličnim (Slika 21). I oni bi, kao i prethodni razred, uveli u nastavu prirode više istraživački usmjerenog rada u školskom dvorištu jer bi se na taj način mogli istovremeno zabavljati i učiti.



Slika 21. Interes učenika VI.g razreda za nastavu prirode, želje za izmjenom načina obrade sadržaja i obrazloženja.

U anketi je u enicima postavljeno pitanje je li itko u njihovoj bližoj okolini po struci biolog (Slika 22), kako bi se ta injenica povezala s interesima u enika i njihovim uspjehom u ovome predmetu. Samo su dva u enika (4%) potvrđno odgovorila na ovo pitanje. Njih dvoje su na kraju prošle školske godine iz prirode imali ocjene 4 i 5, a svoj interes prema ovom nastavnom predmetu ocjenjuju vrlo dobrim.

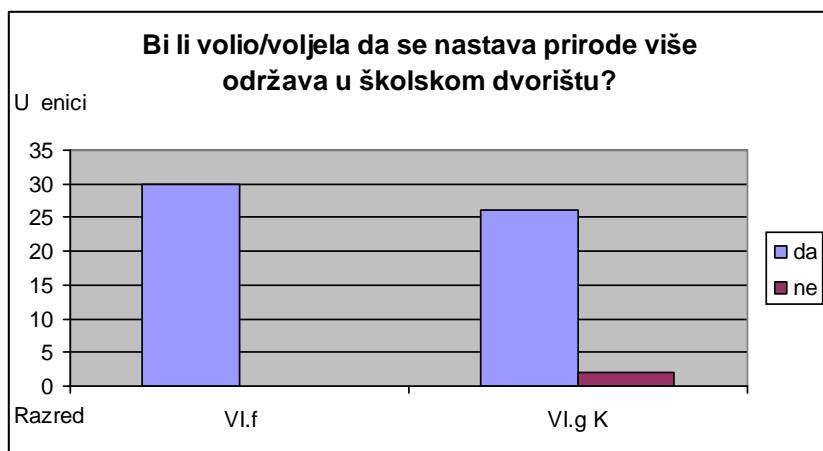


Slika 22. Prisutnost biologa u bližoj okolini u enika V.f i VI.g razreda.

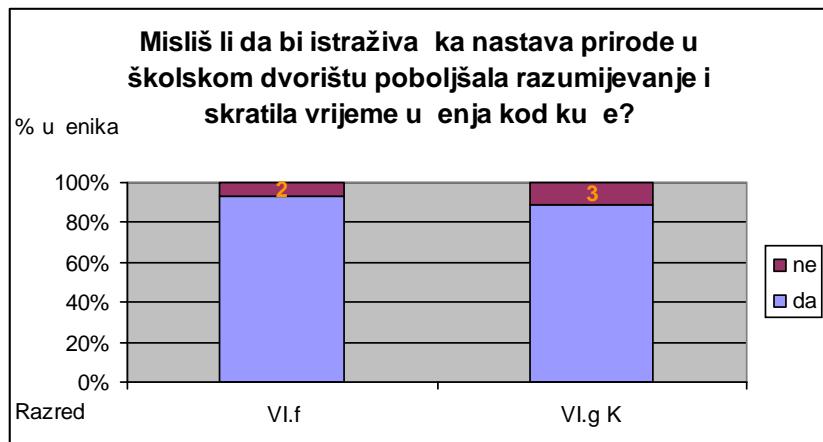
Na pitanje bi li voljeli da se nastava prirode održava u školskom dvorištu, velika većina je odgovorila potvrđno (Slika 23). Samo se dva u enika iz VI.g razreda ne slažu s ostalima. Oni iz prirode imaju dobar uspjeh, a svoj interes ocjenjuju ocjenama 3 i 5.

Tako er, većina u enika vidi pozitivnu ulogu takvog načina obrade nastavnih sadržaja iz biologije (Slika 24) jer smatra da bi lako s razumijevanjem usvajali gradivo i time si skratili vrijeme u enja istoga kod kuće. Pet u enika ne dijeli njihovo mišljenje, dva u enika iz VI.f i tri iz VI.g razreda. Oni su na kraju prošle školske godine iz prirode imali zaključno 2, 3 i 4, a svoj interes ocjenjuju s 3, 4 i 5.

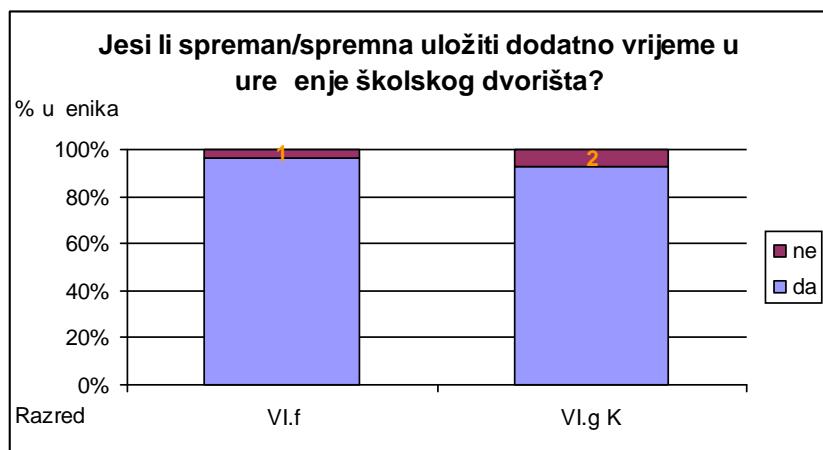
Većina u enika je, radi lakšeg usvajanja gradiva, spremna uložiti dodatno vrijeme i napor kako bi se školsko dvorište prikladno preuređilo i tako uređeno održavalo (Slika 25). S tom idejom jedino se ne slažu dva u enika iz VI.g i jedan iz VI.f razreda. Ta tri u enika su na kraju petog razreda iz prirode imali zaključno dvije dvojke i etvorku, a svoj interes prema tom predmetu smatraju dobrim i vrlo dobrim.



Slika 23. Želje učenika VI.f i VI.g za održavanjem nastave prirode u školskom dvorištu.

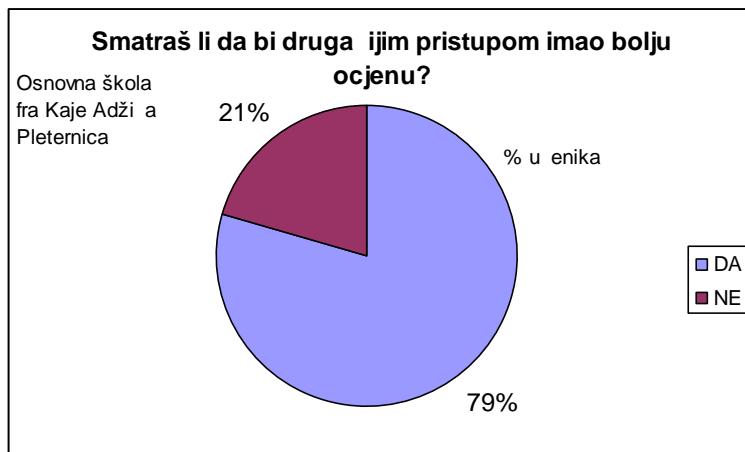


Slika 24. Mišljenje učenika VI.f i VI.g razreda o pozitivnoj ulozi istraživački usmjerene nastave u školskom dvorištu.



Slika 25. Spremnost učenika na ulaganje dodatnog truda i napora u ure učenja školskog dvorišta.

Kada se u enike pitalo misle li da bi druga ijim pristupom nastavi prirode imali višu ocjenu, 79% u enika odgovorilo je potvrđno (Slika 26). Ti u enici smatraju da bi primjenom više demonstracija i istraživački usmjerene nastave u preure enom školskom dvorištu imali priliku kvalitetnije naučiti nastavne sadržaje i dobiti višu zaključnu ocjenu.



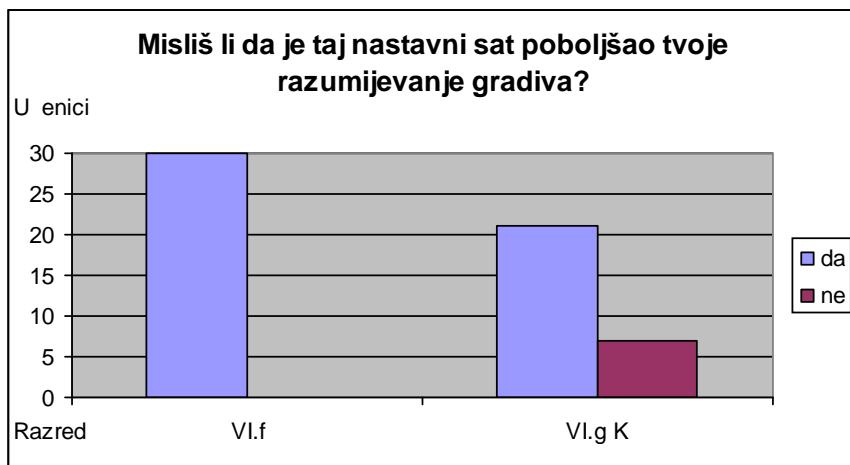
Slika 26. Potreba u enika VI.f i VI.g razreda za druga ijim pristupom nastavi prirode.

Anketa je ispitivala mišljenje u enika oba razredna odjeljenja o nastavnim jedinicama Osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume i Biljke i gljive kontinentalne listopadne šume koje su objekte u sklopu istraživanja. Tražena je informacija jesu li održani nastavni sati poboljšali razumijevanje spomenutih sadržaja.

U eksperimentalnoj skupini (VI.f razred) je obrada nastavnih jedinica na izvornoj stvarnosti u školskom dvorištu omogućila bolje razumijevanje toga gradiva (Slika 27). Svi su u enici odgovorili potvrđno na ovo pitanje. U kontrolnoj skupini (VI.g razred) mišljenje podijeljeno (Slika 27). Sedam u enika ne smatra da je obrada gradiva frontalnim nastavnim oblikom u ionici pridonijela boljem razumijevanju.

U obrazloženjima što im se najviše, a što najmanje svidjelo kod održanih nastavnih sati, mišljenja se esti ponavljaju. U enicima se svidjelo biti vani i u živo vidjeti sadržaj u enja. Tako er im je bilo draga što su dobili radni listi koji ih je vodio kroz obradu sadržaja i olakšao donošenje zaključaka.

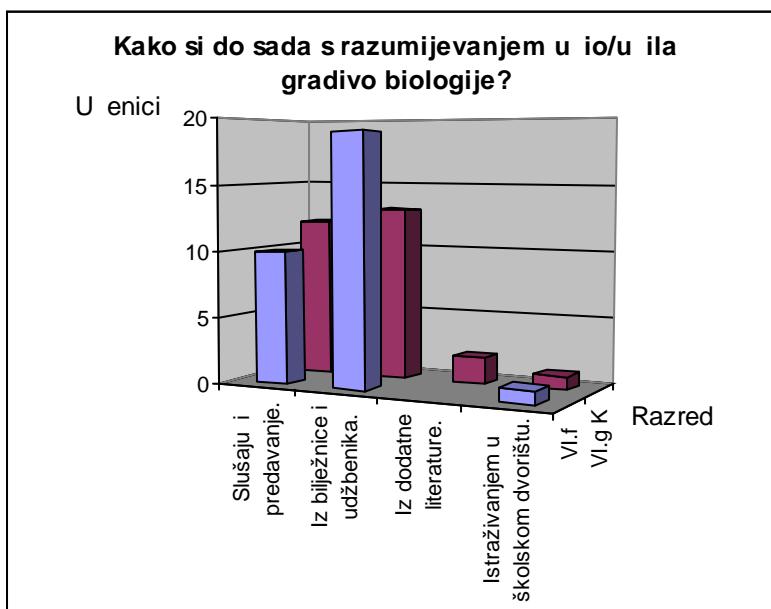
U enicima se uglavnom nisu svidjeli sadržaji gdje su samostalno trebali izvesti zaključak ili koje nisu u potpunosti shvaćali. Osim toga, jedan u enik VI.f razreda bio je iznimno nemiran što je ostalim u enicima otežavalo pranje sata.



Slika 27. Mišljenje učenika VI.f i VI.g razreda o doprinosu obrazovnih nastavnih jedinica razumijevanju gradiva.

Anketom je dobivena povratna informacija kako su učenici do sada najčešće usvajali gradivo iz prirode, kako ga najlakše pamte i kako bi, na temelju toga, htjeli učiti ovaj nastavni predmet.

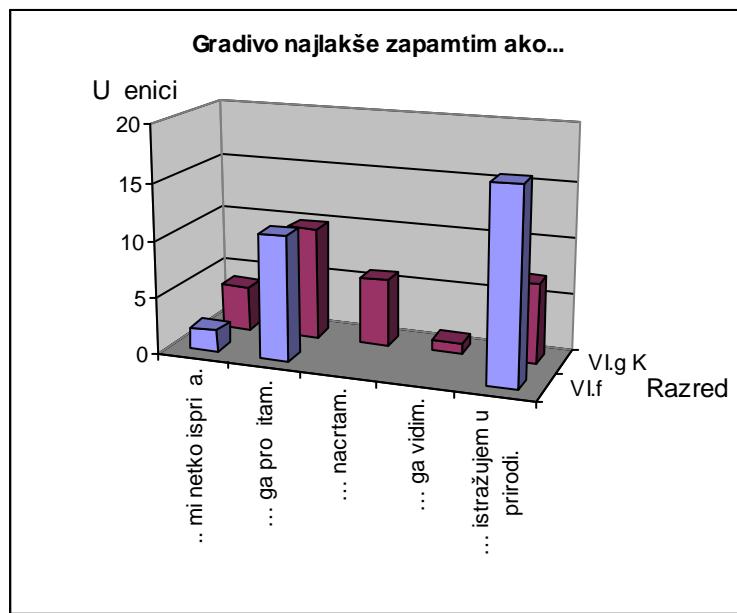
Učenici VI.f razreda prirodu su do sada uglavnom samostalno učili ili kod kuće, služeći se bilježnicom i udžbenikom (Slika 28). Dodatnu literaturu uopće nisu koristili. U VI.g su udžbenik i bilježnica takočer glavni izvori informacija, a slijedi slušanje i bilježenje nastavnikovog predavanja. Oni ponekad ipak pregledaju i dodatnu literaturu.



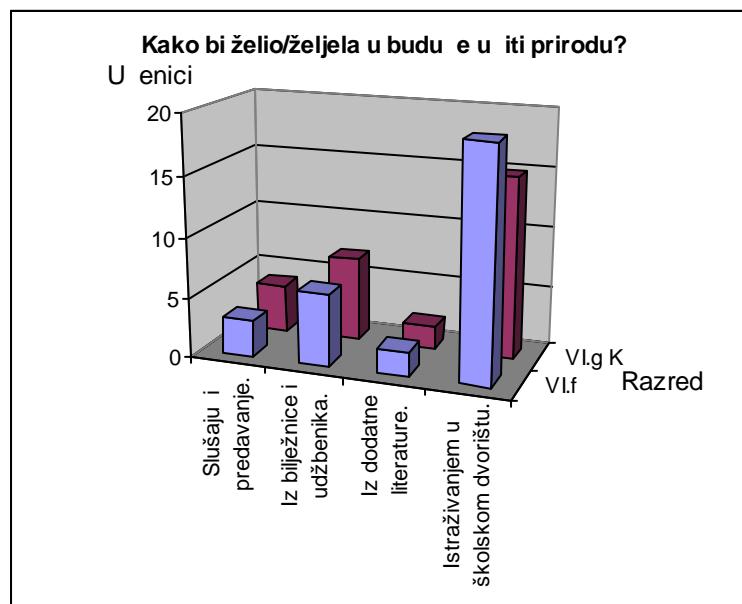
Slika 28. Dosadašnji načini učenja gradiva prirode učenika VI.f i VI.g.

Ispituju i kako najlakše pamte gradivo, od učenika su dobivene sljedeće informacije. VI.f razred (kontrolna skupina) isti je kako najlakše zapamti gradivo ako sadržaje obrađuje istražuju i u prirodi (Slika 29). U skladu s time, velika većina (njih 19) bi htjela u svom budućem školovanju koristiti takav način usvajanja sadržaja (Slika 30).

Učenici VI.g razreda su kao najlakši načini pamćenja gradiva odabrali čitanje (10 učenika). Slijede istraživanje u prirodi (7 učenika) i crtanje više nego (6 učenika). I oni bi, kao i eksperimentalna skupina, u budućnosti sadržaje iz prirode usvajali istraživački usmjerenom nastavom u školskom dvorištu.

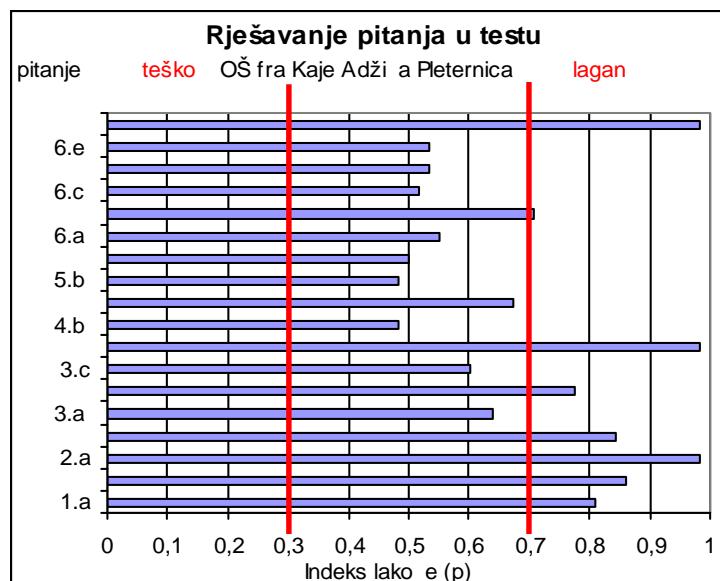


Slika 29. Najlakši načini pamćenja gradiva prirode kod učenika VI.f i VI.g razreda.

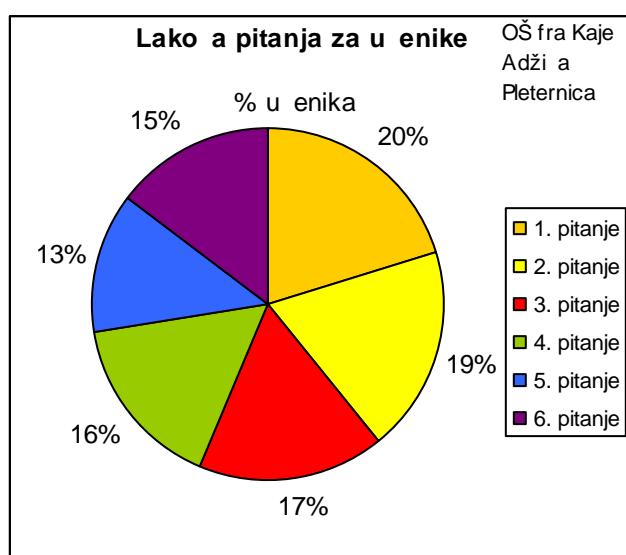


Slika 30. Željeni načini učenja gradiva prirode VI.f i VI.g u dalnjem školovanju.

Test koji je kod učenika VI.f i VI.g ispitivao poznavanje gradiva vezanog za obraćene nastavne jedinice Osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume i Gljive i biljke kontinentalne listopadne šume (Prilog 9), obrazovan je na jednak način kao i u prethodnom istraživanju kako bi se odredio indeks težine (p). Analiza je pokazala (Slika 31) da ovaj puta niti jedno pitanje nije bilo teško ili preteško s $p < 0,3$. Većina pitanja imala je optimalan indeks težine između 0,3 i 0,7, a osam je pitanja bilo lagano. Većina laganih pitanja stavljenih je na početak testa što se preporučuje iz psiholoških razloga. To je u skladu s lakoćom pitanja za učenike (Slika 32) gdje se vidi da je težina pitanja od 1. do 5. lagano rasla, dok je šesto bilo nešto lakše od prethodnog.

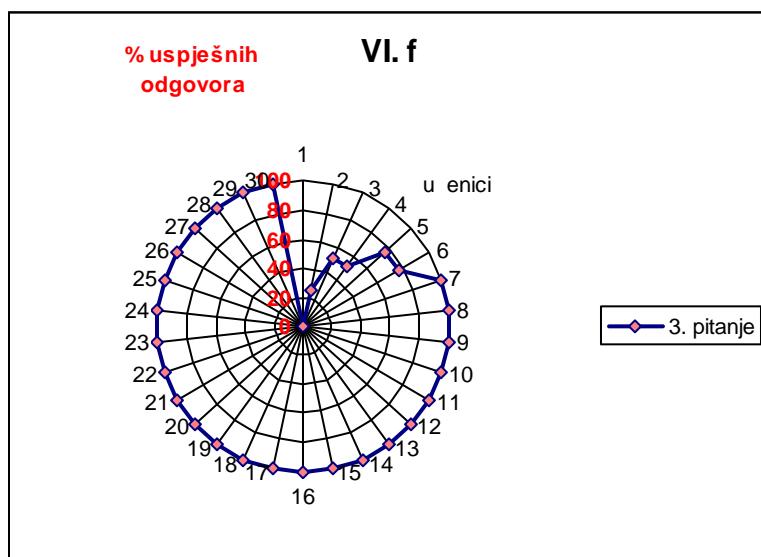


Slika 31. Težina pitanja u testu prema indeksu težine (lakoća p).

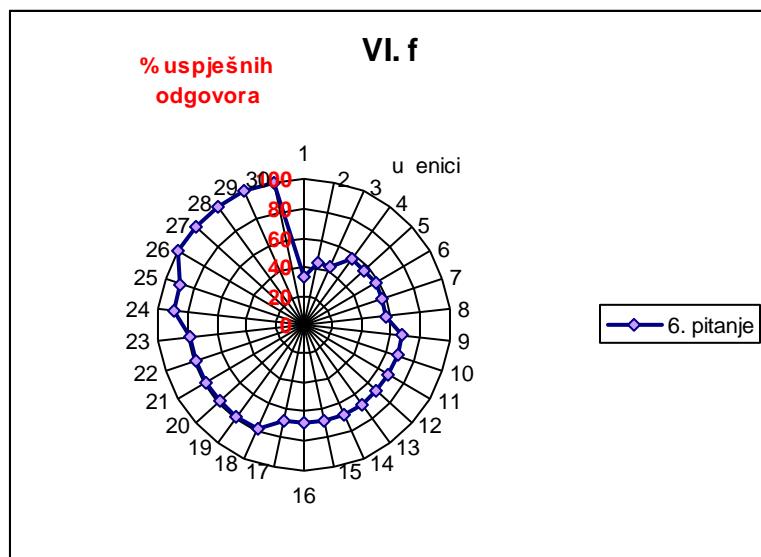


Slika 32. Lakoća pitanja u testu za oba VI. razreda.

Test je u oba razreda analiziran prema postotku uspješno riješenih pitanja. Među razrednim odjeljenjima je zamijećena razlika u uspješnosti rješavanja pojedinih pitanja u testu. U VI.f razredu (eksperimentalna skupina) su 24 učenika na treće pitanje dali 100% točan odgovor (Slika 33), a samo jedan učenik na njega dao potpuno krivi odgovor. Zbog toga je prvo pitanje VI.f razredu bilo najlakše. Najteže im je bilo 6. pitanje jer su na njega odgovorili s najmanjim postotkom točnosti (Slika 34). Na ovo pitanje je šest učenika odgovorilo 100% točno, ali niti jedan učenik nije odgovorio potpuno krivo.

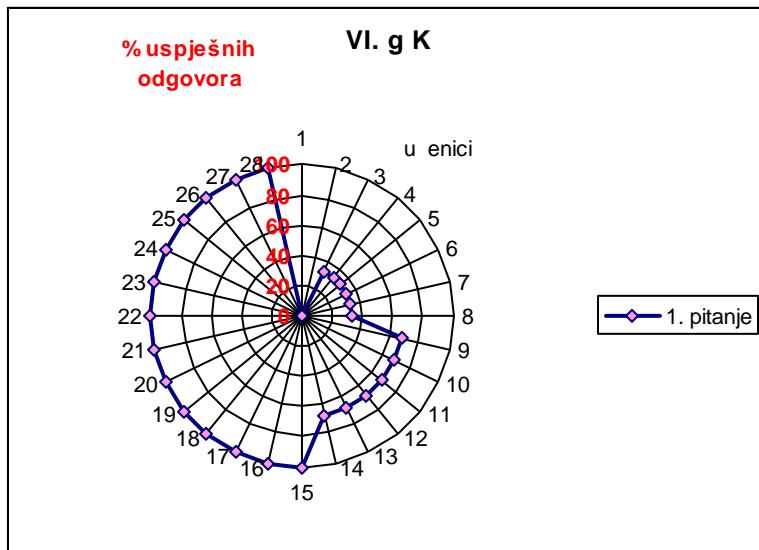


Slika 33. Postotak uspješnih odgovora na 3. pitanje u VI.f razredu.

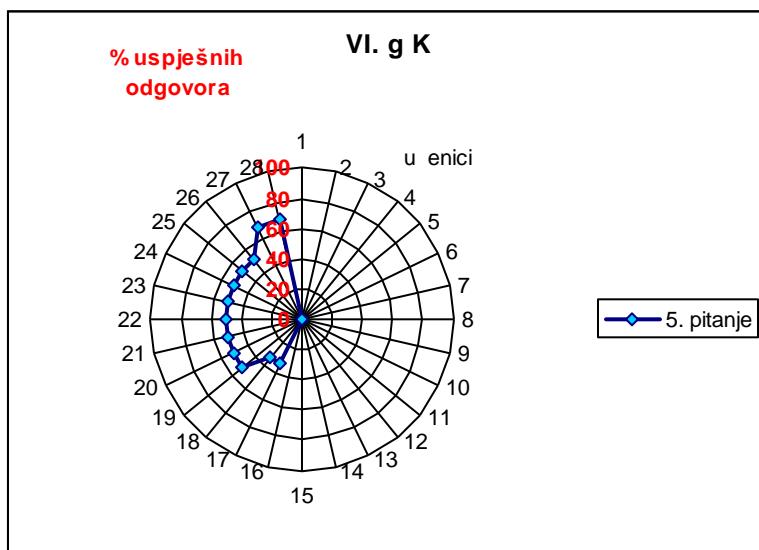


Slika 34. Postotak uspješnih odgovora na 6. pitanje u VI.f razredu.

U VI.g razredu je uspješnost odgovaranja na pojedina pitanja iz istog testa druga ija nego u VI.f razredu. U enici su najviše to nih odgovora ostvarili u 1. pitanju (Slika 35) gdje je njih 14 odgovorilo potpuno to no. Najmanje to nih odgovora su dali na 5. pitanje gdje su dva u enika dobila najviše bodova na ovome pitanju i to sa 70%-tnom to noš u (Slika 36).

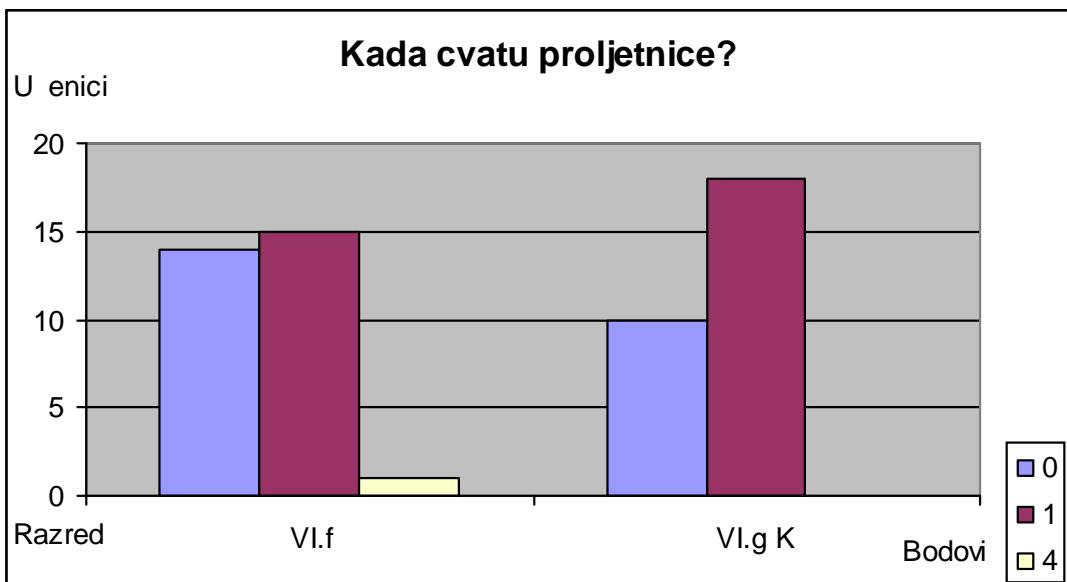


Slika 35. Postotak uspješnih odgovora na 1. pitanje u VI.g razredu.

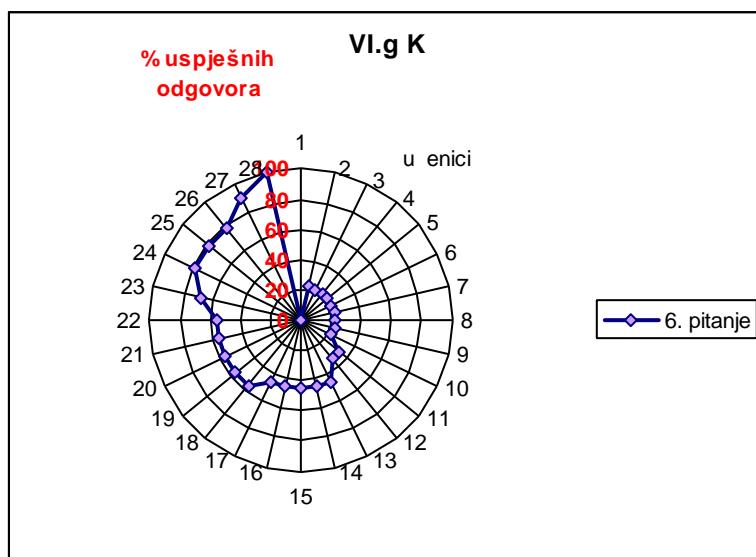


Slika 36. Postotak uspješnih odgovora na 5. pitanje u VI.g razredu.

Inicijalni test (Prilog 6) je dao informacije o predznanju u enika, a time i o njihovu napretku. Primjerice, kontrolna skupina je pokazala bolje predznanje o vremenu cvatnje proljetnica (Slika 37), ali im je sli no (šesto) pitanje u testu ipak bilo teže nego u enicima VI.f razreda (Slika 38 i Slika 34) koji su dokazali napredak na ovom pitanju.

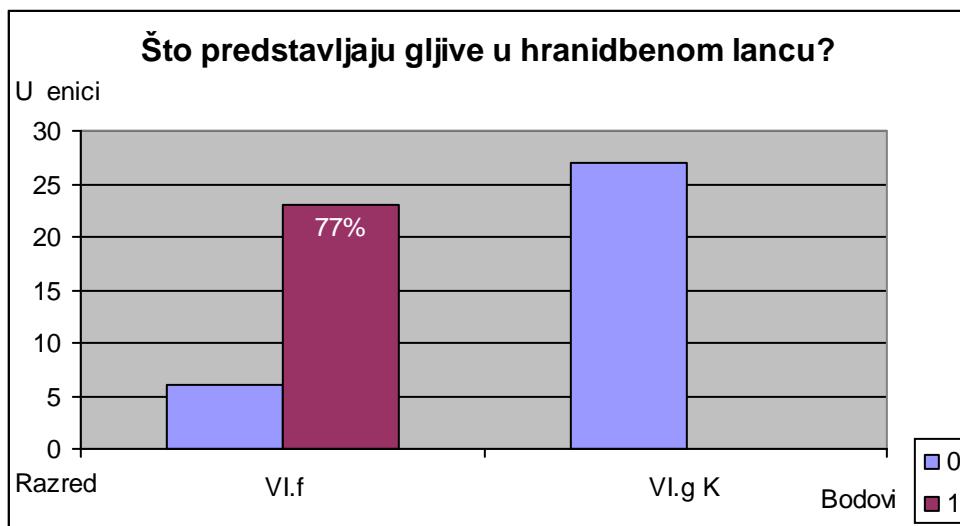


Slika 37. Postotak to nih i neto nih odgovora VI.f i VI.g na pitanje iz inicijalnog testa Kada cvatu proljetnice?



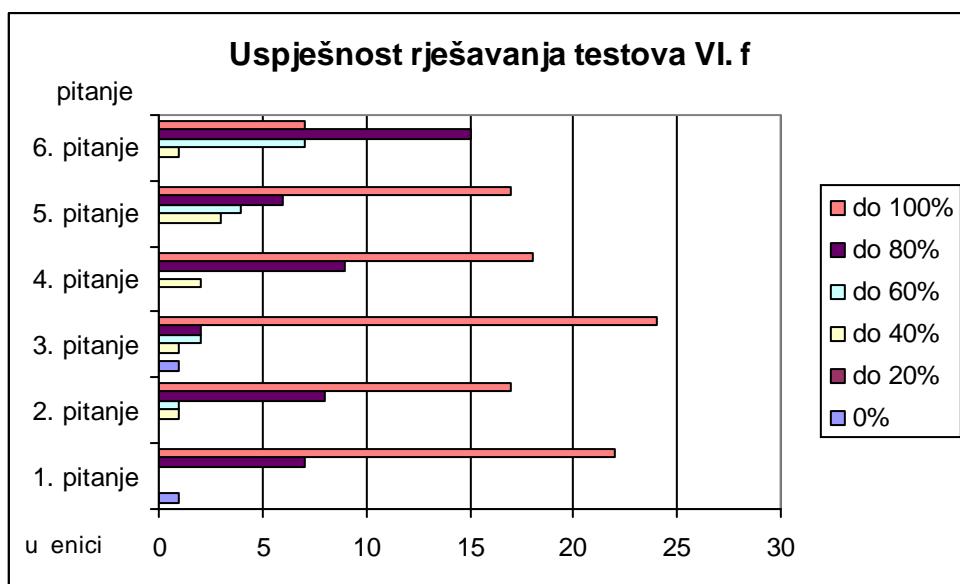
Slika 38. Postotak uspješnih odgovora na 6. pitanje u VI.g razredu.

Napredak je kontrolna skupina pokazala u poznavanju uloge gljiva u hranidbenom lancu kontinentalne listopadne šume. U inicijalnom testu na to pitanje nisu dali niti jedan to an odgovor (Slika 39) za razliku od VI.f koji je na to pitanje dao 77% to nih odgovora. Sli no pitanje postavljeno je u testu (6.b pitanje), a to no je odgovorilo 54% u enika VI.g razreda (15 od ukupno 28 koji su pisali test).



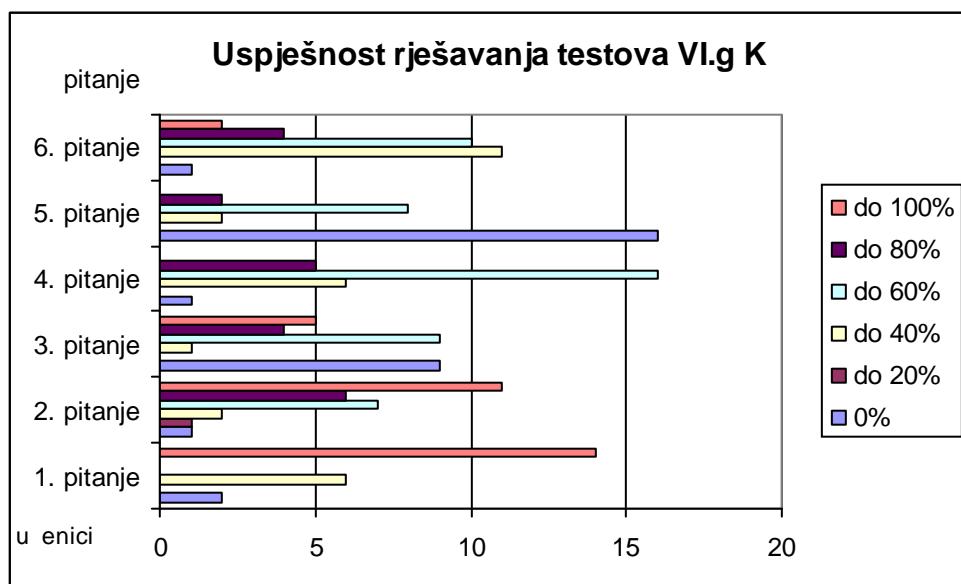
Slika 39. Postotak to nih i neto nih odgovora u enika VI.f i VI.g na pitanje u inicijalnom testu o ulozi gljiva u hranidbenom lancu.

Analizom rezultata testa po pitanjima uo ena je statisti ki zna ajna razlika uspješnosti rješavanja u VI.f (eksperimentalna skupina) i VI.g (kontrolna skupina) jer je $F_{(3,051824)}=5,827861$; $p<0,003$. Eksperimentalna skupina je puno bolje riješila dani test jer su njihovi odgovori ve inom bili 80% ili 100% to ni (Slika 40). Samo po jedan u enik nije odgovorio na 1. i 3. pitanje. I ovdje se vidi da im je 3. pitanje bilo najlakše, a 6. pitanje najteže.



Slika 40. Uspješnost rješavanja testa po pitanjima u VI.f razredu (eksperimentalna skupina).

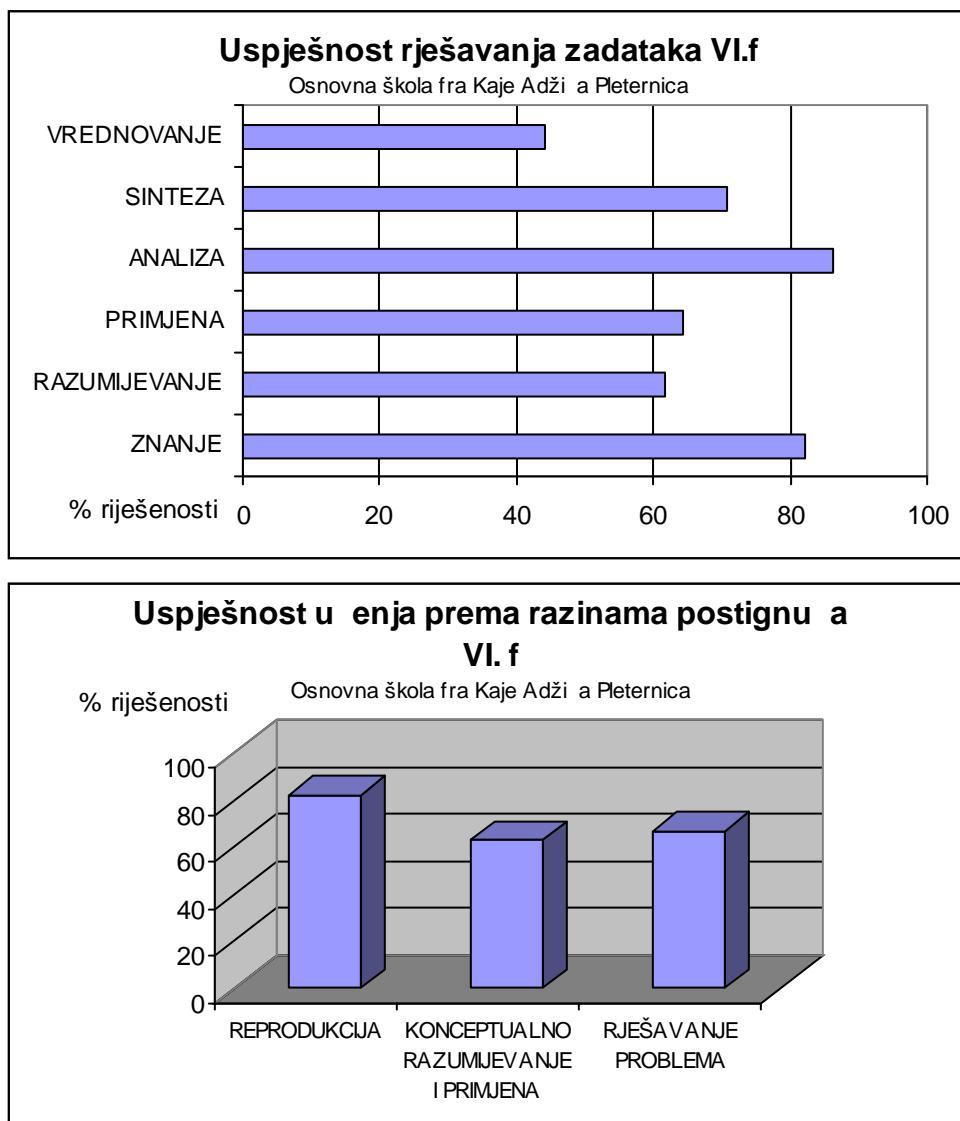
Kontrolna skupina je imala puno više neto nih i puno manje to nih odgovora (Slika 41) iz čega slijedi da je VI.g razred manje uspješno riješio isti test.



Slika 41. Uspješnost rješavanja testa po pitanjima u VI.g razredu (kontrolna skupina).

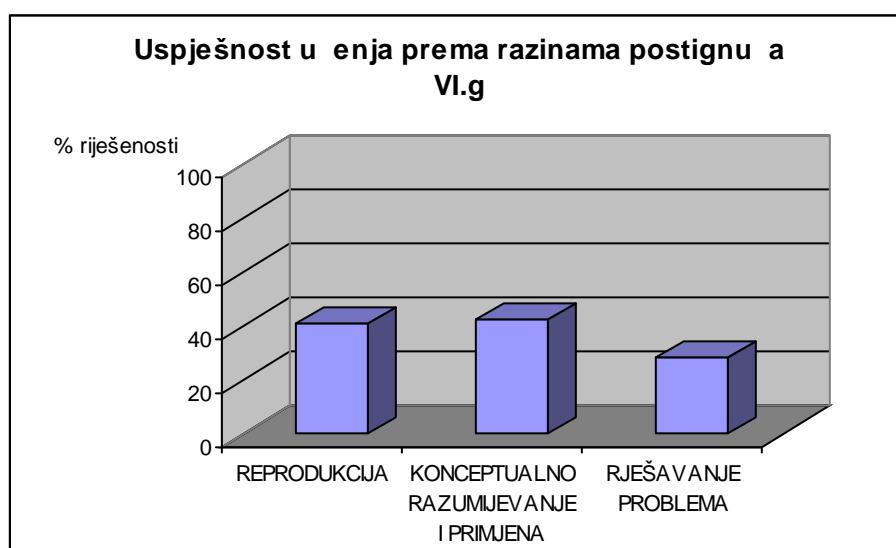
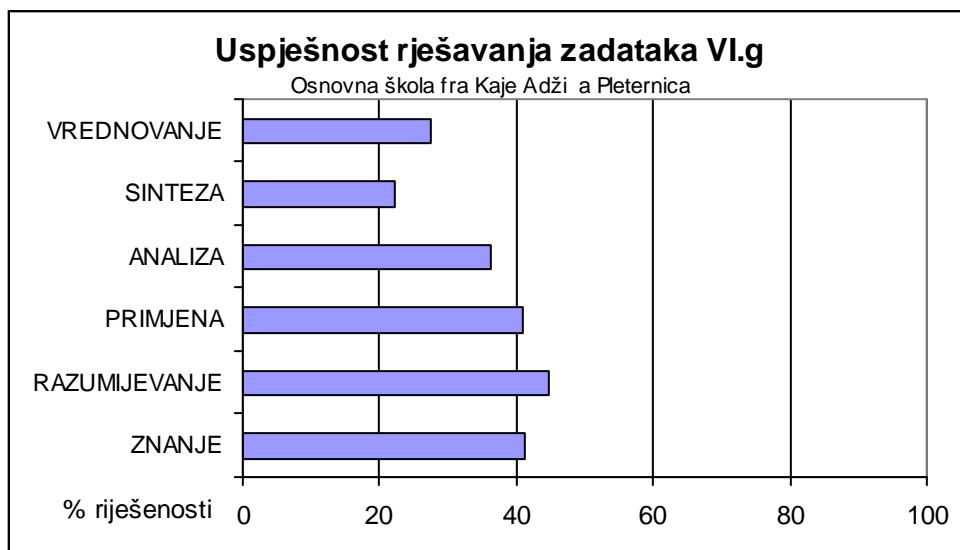
Pitanja iz testa analizirana su, kao i kod analize testa kojega su rješavali u enici Osnovne škole Otok, prema postotku uspješnosti rješavanja zadataka raspoređenih u razine postignuća: reprodukcija (znanje), konceptualno razumijevanje i primjena (razumijevanje, primjena), rješavanje problema (analiza, sinteza, vrednovanje).

U enici VI.f razreda koji su nastavne jedinice Osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume i Gljive i biljke kontinentalne listopadne šume obrazovali uz pomoć prirodne materije u školskom dvorištu (eksperimentalna skupina), pokazali su visoku sposobnost reprodukcije sa 82% točno riješenih zadataka iz te skupine (Slika 42). Sa 63% i 67% slijede razumijevanje i primjena gradiva te sposobnost rješavanja problema. U ovoj zadnjoj kategoriji prednja i mogućnost analize usvojenih nastavnih sadržaja s visokih 86% točno riješenih zadataka. Analiza varijance pokazuje da je razlika među pojedinim kategorijama statistički je značajna (prema ANOVA) jer je $F_{(2,266063)}=13,72278$ uz $p<2,7E-11$.



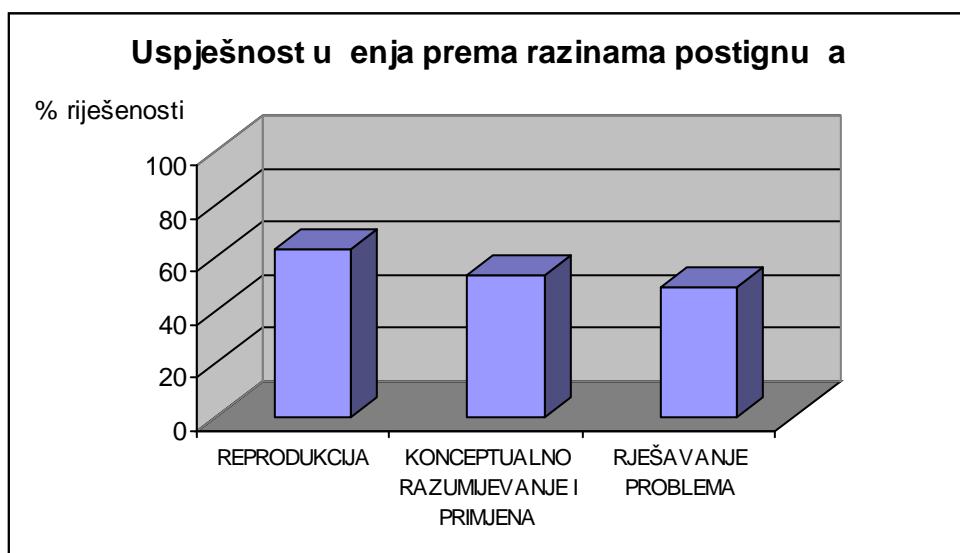
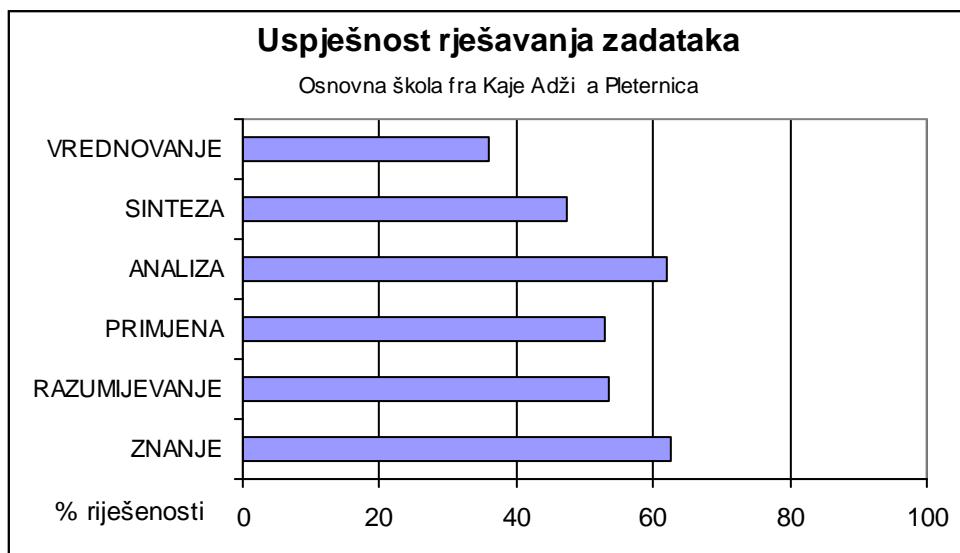
Slika 42. Uspješnost rješavanja zadataka prema razinama postignu a u VI.f razredu
Osnovne škole fra Kaje Adži a Pleternica.

U enici kontrolne skupine (VI.g razred), koji su iste nastavne jedinice obradili u ionici primjenom frontalnog nastavnog oblika, zna ajno su slabije razvili sve navedene razine sposobnosti (Slika 43), a razlika me u razinama iznosi $F_{(3,051824)}=7,524132$; $p<0,00075$. Najviše su razvili sposobnost konceptualnog razumijevanja i primjene nau enih sadržaja (43%). Nešto su manje sposobni reproducirati nau eno (41%), a najlošije su riješili zadatke u kojima se tražilo rješavanje problema (27%). Kod njih je sinteza najslabije razvijena sposobnost (22%), a razumijevanje gradiva vodi s 45% riješenih zadataka toga tipa. I ovdje je razlika me u pojedinim kategorijama pitanja statisti ki zna ajna ($F_{(0,00663)}=2,26996$; $p<3,347991$).



Slika 43. Uspješnost rješavanja zadataka prema razinama postignuća u VI.g razredu
Osnovne škole fra Kaje Adži a Pleternica.

Ukupni rezultati oba šesta razreda (Slika 44) razlikuju se od rezultata za oba sedma razreda iz prethodnog istraživanja (Slika 15). Sposobnost reprodukcije je ovaj puta na prvom mjestu, ali sada s većim postotkom (62,5%). Slijede sposobnost razumijevanja gradiva i njegove primjene sa 53% i rješavanje problema sa 48,5% točno riješenih zadataka, što je znatno više nego u prethodnom istraživanju. Ovaj put se primjeđuju pravilne razlike među pojedinim razinama, a pogotovo između kategorija sposobnosti rješavanja problema. Tu je točno riješeno 62% zadataka koji su zahtijevali analizu ispitivanog sadržaja, a 47% i 36% zadataka koji su ispitivali sposobnost sinteze i vrednovanja.



Slika 44. Uspješnost rješavanja zadataka prema razinama postignu a u oba šesta razreda Osnovne škole fra Kaje Adži a Pleternica.

4. RASPRAVA

Rezultati istraživanja provedenog u Osnovnoj školi „Otok“ nisu potvrdili postavljenu hipotezu. Analiza je pokazala kako su rezultati VII.a razreda (kontrolna skupina) statisti ki zna ajno bolji od rezultata u enika VII.b razreda koji su nastavnu jedinicu Golosjemenja e obra ivali u školskom dvorištu uz pomo prirodne materije (predstavnici golosjemenja a u školskom dvorištu). Vidljivo je odstupanje od rezultata sli nih istraživanja koje su provodili Ncula (2007.) te Števani -Paveli i Vlasac (2006.) gdje je prakti ni rad u enika na izvornoj stvarnosti olakšao nastavu i u enje, a u enici su na ispitima bili uspješniji. Analizom mogu ih razloga takvom rezultatu uo eni su mnogi nedostaci koji su uzrokovali odstupanje od postavljene hipoteze.

Odmah na po etku sata u VII.b razredu utvr eno je da prethodno nije obra ena nastavna jedinica Papratnja e, za razliku od drugog razrednog odjeljenja (kontrolna skupina). Ta nastavna jedinica bila je neophodna za razumijevanje novog gradiva, tj. razumijevanje evolucijskog napretka golosjemenja a spram papratnja a. Svaki nastavni program ima odre eni opseg, dubinu i slijed prou avanja sadržaja te poštuje osnovna didakti ka pravila o postupnosti: od bližeg k daljem te od jednostavnijeg k složenijem (Bognar i Matijevi , 2002.). To je u skladu s rezultatima iz kojih se vidi (Slika 11 i Slika 12) da je VII.a razred uspješnije riješio prvi i etvrti zadatak (Prilog 3) u kojima se tražilo poznavanje osnovnih obilježja papratnja a i njihova usporedba s predstavnicima golosjemenja a.

Radni listi kojega su tijekom sata rješavali u enici eksperimentalne skupine nije bio dovoljno dobro osmišljen. Ova skupina je imala zada u samostalno istraživati predstavnike golosjemenja a u školskom dvorištu i do i do traženih zaklju aka. U tome su ih trebala usmjeravati pitanja koja nisu bila dovoljno detaljno razra ena. Ustroj istraživa ki usmjerene nastave na otvorenome (u školskom dvorištu) složeniji je od ustroja nastave u razredu i zahtijeva u iteljevu vrlo temeljitu pripremu (De Zan, 1999.). Nadalje, da bi se izradili kvalitetni radni listi i koji e u svakom trenutku usmjeravati u enika, potrebno je svaku radnju u cijelosti upoznati i pravilnim redom obuhvatiti sve operacije koje ta radnja sadrži (Poljak, 1985.). Nastavnik mora biti svjestan kako se u enici prvi puta susre u sa sadržajem koji se obra uje što zna i da neiscrpna priprema može izvanu ionu ku nastavu pretvoriti u "skupljanje" u enika po školskom dvorištu.

Sati su bili preoptere eni informacijama koje su se pokazale suvišnima, a u enicima su zakomplikirale razumijevanje bitnoga. Nastavni je sadržaj za održani sat trebalo suziti jer se od u enika ne smije tražiti da rede nešto besmisleno kao što je u enje napamet gra e koju e

ionako uskoro zaboraviti. U istraživački usmjerenu nastavu bi trebalo uključiti samo one injenice koje su usko povezane s upotrebom sposobnosti (Glasser, 1999.).

Osim toga, u enici su radili u skupinama po troje. Svaka je skupina imala druga iji zadatak (podijeljeni grupni rad), a rezultati svake skupine izloženi su pred kraj sata. Izlaganje rezultata takođe je provedeno vani zbog čega većina učenika nije mogla pažljivo pratiti i bilježiti izdvojene sadržaje. Bognar i Matijević (2002.) iznose primjer uspješnog diferenciranog grupnog rada u etvrtom razredu jedne osnovne škole, u sklopu nastavne jedinice „livada u proljeće“. Rad se sastojao od sljedećih etapa: 1. dogovor o rješavanju zadataka i isticanje pitanja na koja se traže odgovori; 2. podjela učenika u grupe i izbor voditelja koji preuzimaju zadatke; 3. prikupljanje podataka (individualno ili u parovima); 4. sredstivanje prikupljenih podataka u grupama i priprema prezentacije, sredstivanje bilježnice, traženje objašnjenja; 5. prezentiranje rezultata grupnog rada pred ostalim učenicima iz razreda. Ovaj primjer pokazuje kako je teško pravilno osmislitи rad u skupinama koji se u praksi najčešće ne shvaća ozbiljno, ne koristi sve njegove potencijale, pa i rezultati takvog rada nisu potpuni. Na to upozorava i Wattchow u svom radu „Lived-experience in outdoor education: Explorations for the educational practitioner/researcher“. Posebno ističe nepažljivo postavljen cilj i nepravilan odabir nastavnih metoda kao razloge neuspjeha izvanredne uloge u nastave.

Ista nastavna jedinica prema rezultatima je kvalitetnije obrazena u kontrolnoj skupini. Sat je održan u razredu uz primjenu PowerPoint prezentacije sa slikama koje su detaljno vodile učenike kroz nastavni sadržaj i pokazivale sva bitna obilježja golosjemenja a i njihovih predstavnika. Na taj način su svi učenici imali priliku učiti izdvojene karakteristike golosjemenja a, a uvjeti za pravu enjekciju i voćnu enjekciju bilješki u radnom listu bili su bolji. To je rezultiralo učinkom uspjehom na testu. Matijević ističe pozitivne strane korištenja ovog oblika prikazivanja sadržaja koji se ne mogu promatrati u prirodi ili onih u kojima je važna boja (Bognar i Matijević, 2002.).

Greška je napravljena i prilikom najave testa jer je učenica rečeno kako ocjena testa ne utjecati na završni uspjeh iz biologije. Naime, u enici su već imali zakazan maksimalan broj usmenih i pismenih ispitivanja jer se bližio kraj školske godine. Samim time nisu bili pažljivi na satu i nisu učili za najavljeni test. U kvalitetnom nastavnom procesu učenike treba uvjeriti u korisnost onoga što rade (Glasser, 1999.). Da su učenici prepoznali svrhu obrazovanja nastavnih sadržaja, vjerojatno bi naučili za test bez obzira na ostale obaveze.

Test kojega su rješavali u enici oba razredna odjeljenja bio je težak (Slika 5) jer je previše pitanja bilo preteško ($p<0,3$), a premalo lagano ($p>0,7$). Jedno je pitanje zbog težine izuzeto kod obrade rezultata. Pri izradi testa treba paziti da nema zadataka koje bi svi učenici

mogli riješiti ili onih koje ne bi uspio riješiti nitko od u enika (Jelavić, 1994.). Razine postignuća a koje je test provjeravao nisu bile pravilno zastupljene. Primjerice, znanje se ispitivalo samo u dijelu prvog i petog zadatka, a to no rješenje je nosilo po jedan bod. Prevladavala su pitanja koja ispituju razumijevanje naučnog gradiva, a pitanja vezana za sintezu sadržaja nosila su previsok broj bodova (Prilog 4).

Sve ove pogreške rezultirale su statistici značajno boljim uspjehom kontrolne skupine (VII.a razred) na testu. Valja napomenuti da su se u enici eksperimentalne skupine prvi puta susreli sa samostalnim radom u izvanučišću koji nastavi pa zbog nedovoljno razrađenih uputa i zadataka nisu uspjeli voditi detaljne bilješke u radnom listu. Vjerojatno je to razlog zašto su u enici kontrolne skupine uspješnije riješili zadatke iz testa koji su ispitivali sposobnost reprodukcije gradiva (Slika 13 i Slika 14). Ista je skupina pokazala bolje razumijevanje gradiva (35% točnih odgovora iz spomenute skupine pitanja u odnosu na 24% u eksperimentalnoj skupini), ali je zato eksperimentalna skupina bila nešto bolja u rješavanju problema (37,5% u odnosu na 35% u kontrolnoj skupini). To nije u skladu s očekivanjima jer su injeni na znanja temelj za razvijanje generalizacija, domena razvijanja sposobnosti (Poljak, 1985.). Prema tome bi poredak razvijenih sposobnosti u eksperimentalnoj skupini trebao biti jednak kao u kontrolnoj, samo s većim postotkom uspješnosti na svakoj razini pitanja. U enici samostalnim promatranjem i istraživanjem osjetilima zahvaljujući kvalitete predmeta i pojave zbog čega trajnije usvajaju injenice. Međutim, sposobnost promatranja razvija se samim promatranjem (Poljak, 1985.). Kada u enik izoštiri sposobnost učenja kvaliteta materije, ima priliku ovladati postignućima više razine.

Pollock upozorava nastavnike na pravila kojih se trebaju pridržavati kod organiziranja istraživačke nastave u izvanučišću prostorima. Ona smatra potrebnim: jasno odrediti cilj nastavnog sata, odrediti i istaknuti pravila ponašanja pri radu, izabrati odgovarajuću nastavnu opremu i pomagala, pripremiti se na vremenske promjene, osigurati svakom učniku ulogu u grupi (ako je u nastavni prisutan grupni rad), vrednovati održani nastavni sat u svrhu učenja pogrešaka i popravljanja istih.

Uočene pogreške pri provedbi prvog dijela istraživanja tipične su pogreške koje nastavnici rade kod organizacije nastave, posebno pri izvedbi izvanučišća oblika nastave.

U planiranju i pripremi uspješnog nastavnog sata polazi se od cilja koji očekujemo nakon obrade nastavne jedinice. U planiranju cilja osnova su nam propisane razine postignuća a u skladu s odgojno-obrazovnim ciljevima i standardima nacionalnog kurikuluma. One obuhvaćaju sposobnosti koje od učnika očekujemo nakon obrade planiranog sadržaja. Zato je te razine postignuća potrebno detaljno razraditi kako bi poslužile u procjeni uspješnosti

u enika. Na temelju njih se provodi ispitivanje u enika. Potrebno je odlučiti i o specificnim ciljevima sata (obrazovnim, funkcionalnim i odgojnim), tipu nastavnog sata (obrada novog gradiva, ponavljanje i vježbanje, provjeravanje, kombinirani sat), prikladnim nastavnim oblicima i metodama, sredstvima i pomagalima. Tek tada slijedi planiranje i organizacija nastavnog sata (uvodni, završni i glavni dio). Kako bi se ostvario postavljeni cilj, nastavu treba planirati tako da bude usmjerena prema učeniku. Kvalitetan radni materijal i siguran nastavnik tijekom obrade sadržaja potiče učenika na promatranje i usmjeravaju njegova zapažanja prema izvođenju zaključaka. Nakon toga slijedi sistematiziranje učenog (samostalno ili uz pomoć nastavnika) i iznošenje definicija. (ižmešija, 2008.)

Usporedbom analize zajedničkih rezultata oba sedma razreda Osnovne škole „Otok“ (Slika 15) i zajedničkih rezultata oba šesta razreda Osnovne škole fra Kaje Adži a Pleternica (Slika 44), učenici su i dokazana uspješnost ponovljenog istraživanja. Test je u ponovljenom istraživanju uspješnije riješen, a postoci to učnih odgovora su na svim razinama postignuti a viši. Ovaj put postoji i razlika u rezultatima među razredima (Slika 42 i Slika 43).

Eksperimentalna skupina imala je zadatku samostalno percipirati osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume sa što više osjetila. Na taj su način trajnije i s razumijevanjem usvojili znanja, injenice koje su primjenjivali i koristili u rješavanju problemskih zadataka. Vizualne informacije, kao i one do kojih dolazimo ostalim osjetilima, imaju karakter informacija prvoga reda. (Jelavić, 1994.) Zato su učenici ove skupine ovladali sposobnostima viših razina (Slika 42) i postigli bolje rezultate na testu (Slika 40). Učenici su bili aktivno uključeni u nastavni proces što je jako utjecalo na to koliko će shvatiti gradivo i kako će li ovladati potrebnim vještinama. Na jednak način razmišlja i Green (1996).

Istraživački usmjerena nastava rješava mnoge materijalne i funkcionalne zadatke nastave. Znanje koje učenici steknu praktičnim radom i demonstracijama na izvornoj stvarnosti kvalitetna su i dugotrajna. Samostalnim radom učenik dolazi do brojnih spoznaja i osposobljava se za rješavanje problema (De Zan, 1999.). Bognar i Matijević se slažu da je najutjecajniji način ovladavanja znanstvenim sadržajima intelektualna aktivnost te emocionalno i praktično angažiranje učenika (2002).

Analizom uspješnosti rješavanja testa po pitanjima učenici je napredak eksperimentalne skupine u odnosu na kontrolnu. Oni su na sva pitanja dali više točaka u prosjeku znatno bolje rješili dani test (Slike 40 i 41). Usporedbom najbolje i najlošije riješenih pitanja u testu, učenici VI.f razreda (eksperimentalna skupina) uspješnije su riješili pitanja koja su ispitivala postignute više razine. Tako je, osim što su inicijalni test riješili bolje od V.f razreda, pokazali su dodatni napredak u razumijevanju sadržaja vezanih uz listopadne šume.

Tome su zasigurno pridonijeli metoda demonstracije i praktičnog rada primjenjene na održanim satima. U enici su u ili induktivnim putem, polazeći od konkretnoga (prirodna materija u školskom dvorištu). Jelavić daje prednost ovakvom putu obrade sadržaja jer pruža više mogućnosti kognitivnom angažiranju u enika (1994).

Radni listi koji je u enike VI.f razreda usmjeravao u samostalnom istraživačkom radu (Prilog 6) sadržavao je iscrpne upute uz pretpostavku da se u enici prvi puta susreću sa ovakvim nastavnim oblikom. Nastavnik treba znati koje aktivnosti i kojim slijedom u eniku mora obavljati kako bi došao do spoznaje i nešto naučio (Jelavić, 1994.). Upute su bile opširne, a od u enika se uglavnom tražilo nadopunjavanje kako ne bi gubili previše vremena na zapisivanje. Prilikom upućivanja u eniku na promatranje obilježja i predstavnika spomenute šume vodilo se računa kako promatrati ne značiti samo gledati, već i slušati, dodirivati, opipati, omirisati,... (Pirnat, 1952.).

Green (1996) ističe da u enici teško pamte gradivo i još ga teže primjenjuju ako nisu aktivno uključeni u obradu sadržaja. To je u skladu s rezultatima istraživanja. U enici kontrolne skupine su isti nastavni sadržaj obraćivali u učionici primjenom klasičnog frontalnog nastavnog oblika. Informacije koje su primali bile su uglavnom verbalne koje Jelavić naziva informacijama drugog reda (1994.). Nije korištena PowerPoint prezentacija, niti su u enici dobili radne liste za rješavanje i bilježenje izdvojenoga. U enici nije na koji način mogli percipirati osobine kontinentalne listopadne šume i njenih predstavnika, osim iz slika u udžbeniku. Nisu imali priliku samostalno izvesti zaključke na temelju injenica. Jedini pokušaj aktiviranja bila je primjena metode razgovora u kojoj, unatoč pokušajima, nisu svi sudjelovali.

Števanić-Pavelić i Vlasac dobile su slike rezultate istraživanjem „Postignuće u eniku primjenom različitih metoda i oblika rada u nastavni prirode“ (2006.). U enici koji su nastavne sate obraćivali izvan učionice uspješnije su rješili test od u enika koji su isti temu obraćivali u razredu frontalnim radom.

Buljubušić (2001.) ističe da je današnja nastava orijentirana na stjecanje znanja, a ne razvoj mišljenja kod učenika. Proces učenja treba biti važniji od memoriranja injenica, u čemu se treba otkrivanjem i radom (Sadaić, 2003.).

Završni test kojega su rješavali u enici oba razredna odjela pokazao se lakšim i boljim od prethodnoga. Preteških pitanja nije bilo, a prevladavala su ona optimalno teška s indeksom težine između 0,3 i 0,7. Osim toga, prva su pitanja bila lakša što je iz psiholoških razloga iznimno važno (Jelavić, 1994.). Teška po etičkim pitanja mogu uplašiti u eniku zbog čega lako gubi koncentraciju i loše rješava ostatak testa.

Većina učenika koji nemaju odlične ocjene iz prirode smatraju da taj predmet zahtijeva puno vremena, pogotovo učenja inženjera na pamet. Zato kod kuće treba puno raditi. Učenje inženjera neće poboljšati kvalitetu života, a učenici bi zbog toga mogli zamrziti školu. (Glasser, 1999.) To pak vodi do lošim ocjenama koje mogu izazvati strah od daljnje neuspjeha, najveć u zapreku učenja (Green, 1996.). Učenici vjeruju da nastavnik ima veliku ulogu u njihovu razumijevanju gradiva. Oni koji prirodu smatraju lakin predmetom, zadovoljni su na inom rada nastavnika. Dobar nastavnik pokazuje da mu je stalo, ljubazan je, voli svoj posao, zna komunicirati s učenicima, pravedno ocjenjuje i postavlja visoke zahtjeve (Green, 1996.). Ipak, priroda im je zanimljiva jer učenici o svemu što ih okružuje. U tom smjeru razmišlja i Pirnat (1952.). On isti je da bi osnovna škola trebala upoznati djecu s prirodom „prije svega u samoj prirodi, koja je živa i u kojoj prirodnine rastu i razvijaju se“.

Zanimljivo je da učenici kontrolne skupine (VI.g) prirodu smatraju lakin predmetom nego VI.f razred, ali imaju nižu srednju ocjenu. Razlog može biti više odličnih ocjena iz prirode, ali i inženjera da razredima nastavu prirode ne predaje ista nastavnica. Svaki je učitelj jedinstven u načinu obrade sadržaja, ali i u ocjenjivanju postignuća učenika. (Green, 1996.)

Sukladno prethodnomu, učenici VI.g razreda svoj interes za nastavom prirode ocjenjuju višim, ali slabije od učenika eksperimentalne skupine prepoznaju kvalitetu istraživački usmjerena rada u školskom dvorištu. Oni takav oblik rada izabiru zbog više istovremene zabave i učenja. Eksperimentalna skupina taj rad shvaća ozbiljnije i vjeruje da bi tako više naučili i dobili bolje ocjene. I oni spominju zabavu, ali manje nego VI.g razred.

Učenici kojima je netko iz bliže okoline biolog, svjesni su težine nastavnog predmeta prirode i važnosti njegove što kvalitetnije obrade. Svoj interes ocjenjuju vrlo dobrim.

Učenici oba razreda htjeli bi da se nastava prirode ešte održava u školskom dvorištu. Sigurni su da bi tako više naučili na satu i razumjeli gradivo koje obrađuju. Zato bi im trebalo puno manje vremena za učenje kod kuće. Učenici su spremni pomoći nastavnicima u preuređenju školskog dvorišta, bez obzira što bi to podrazumijevalo duži boravak u školi kako bi se osmislio i uredio metodi ki kvalitetan školski park s vremenom njakom i povrtnjakom. U njima bi imali priliku eštice održavati demonstracije prirodnog materijala i istraživati sadržaje iz prirode što bi, prema mišljenju 79% učenika, rezultiralo višim ocjenama iz tog predmeta. Skupina autora u svom istraživanju Use of School Gardens in Academic Instruction otkriva ulogu ovog multidisciplinarnog pristupa nastavi u poboljšanju izvedenja praktičnih radova, pojačane pažnje i volje za učenjem te pad problematičnog ponašanja u razredu (2005.).

Anić (2007.) u svom istraživanju „Učenje i poučavanje prirode i društva na otvorenim prostorima“ uočava pozitivan utjecaj rada u prirodi na motivaciju i interes.

U enici koji ne vide smisao preure enja školskog dvorišta, ne vjeruju da bi on pridonio boljoj ocjeni i zato nemaju namjeru pomagati u ostvarenju projekta. To su uglavnom lošiji u enici koji osim što nemaju visoku ocjenu iz prirode, pokazuju nizak interes prema tom nastavnom premetu i školi uopće što je est uzrok "markiranja". Markiranje je znak nezainteresiranosti u enika koji su izgubili volju za radom zbog loših ocjena. Da bi se riješio problem izostajanja, nastavnici kalifornijskih škola su promijenili metode poučavanja kako bi u enici ipak uočili korisnost onoga što uči. Nakon promjene metoda poučavanja sami su u enici počeli nazivati one koji su izostajali i nagovarali ih da dođu u školu (Green, 1996.).

Eksperimentalna skupina se u potpunosti slaže da su nastavni sati Osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume i Biljke i gljive kontinentalne listopadne šume, pozitivno utjecali na razumijevanje gradiva. Razgovori s učenicima su pokazali da najbolje uči kada su aktivno uključeni u nastavni proces. Svi učenici im se raznovrsne zadaci i skupni rad. Više se zalažu kada je pred njima izazov, kada je sadržaj učenja zanimljiv i kada shvaćaju da je to što uči važno (Green, 1996.). Ipak, bilo im je naporno samostalno zaključivati na temelju promotrenog. Kvalitetna škola, prema Glasseru (1999.), zahtijeva kvalitetan rad u enika. Kako većina u enika nije navikla puno raditi, ni u školi ni učenici, nastavnik će ih morati nagovoriti da rade više nego dosad. Frontalno održani sati u kontrolnoj skupini nisu se dojmili u enika, stoga pojedinci ne vjeruju da su ti sati pridonijeli razumijevanju gradiva. U istraživanju koje su proveli Števani -Pavelić i Vlasac (2006.), samo se 11% ispitanika (u enika) izjasnilo da voli frontalni rad. Rezultate komentiraju monotonijom takvog oblika rada i nedostatkom individualnog pristupa (Bognar i Matijević, 2002.). Jelavić (1994.) dodaje da u nastavi učenici pojedinac što se frontalnim oblikom rada ne poštuje. Taj socijalni oblik nastave najčešće podrazumijeva isti tempo i način rada unutar jednog razrednog odjeljenja. Nastavnik nije u mogućnosti istovremeno raditi s velikom skupinom u enika i uzeti u obzir njihove razlike (Bognar i Matijević, 2002.).

Rezultati anketa su pokazali da u enici oba razreda sadržaje iz prirode uči uglavnom iz bilježnice i udžbenika. Kod najlakšeg načina pamćenja gradiva se ne slažu. Eksperimentalna skupina, koja je nastavne jedinice obraćala u školskom dvorištu, smatra da izvanredno komunicirajući nastavom najlakše zapamti nastavne sadržaje. Kontrolna skupina je dala prednost učiteljicama. Razlog tome može biti učiteljica da oni nisu imali priliku istraživati u školskom dvorištu, pa niti ne znaju biti li takvim oblikom rada kvalitetnije usvojili gradivo. U dalnjem školovanju bi većina u enika oba razredna odjeljenja očekivala učenje u biljnom i životinjskom svijetu učenja samostalno istražujući izvornu stvarnost izvan učionice.

U istraživanju koje su provele Števani -Paveli i Vlasac (2006.) svi su ispitanici odgovorili potvrđno na pitanje: „Volim vidjeti u prirodi ono što u im“.

Skupina autora u svom istraživanju „Growing a Natural Garden at Your School“ opisuje izradu i održavanje vrta kao autentično iskustvo kojim razvijaju pozitivne stavove prema prirodi i drugima.

5. ZAKLJU AK

„Nastavni sadržaj (gra a) predstavlja osnovu na kojoj se temelji u enje. U enje, pak, nije samo usvajanje sadržaja. Obra uju i dati sadržaj u enik stje e nove mogu nosti ponašanja a to je mnogo više nego što je sam sadržaj.“ (Jelavi , 1994.)

Ovaj rad je pokazao jednostavan na in preoblikovanja klasi nog školskog dvorišta u vrijedan nastavni prostor. U njemu su vrste raspore ene prema životnim zajednicama (kontinentalna listopadna šuma, kontinentalna vazdazelena šuma, kontinentalni travnjak, primorski travnjak, kopnene vode teku ice, kopnene vode staja ice) koje zajedno s ukrasnim biljem ine školski park. Uz park su osmišljeni školski vo njak i povrtnjak. Školski park i vrt najpogodniji su prostor za izvanu ionu ku nastavu. Samo prakti nim radom i demonstracijama na izvornoj stvarnosti nastava prirode i biologije može obuhvatiti sve nastavne zadatke: materijalne, funkcionalne i odgojne. (Jelavi , 1994.)

Promatranjem vrsta u "prirodnom" okruženju, u enik lakše i trajnije percipira njene osnovne karakteristike i zaklju uje o prilagodbama na stanište.

Izravno percipiranje kvaliteta materije doprinosi trajnjem usvajanju injenica koje se mogu primjenjivati u novoj situaciji i koje koriste rješavanju problema.

Demonstracijama u školskom dvorištu u enik jednostavnije usvaja hranidbene lance i op enito odnose me u pojedinim predstavnicima zajednice.

Istraživanjem prirodne materije u enici razvijaju postignu a više razine zbog ega uspješnije rješavaju ispitne testove.

Istraživa ki rad razvija razli ite psihofizi ke sposobnosti-senzorne, prakti ne, izražajne i misaone koje rezultiraju boljim uspjehom pri ispitivanju.

Sudjelovanje u oblikovanju i ure enju parka pozitivno utje e na smisao za estetiku.

Školski vrt je nastavni prostor u kojemu e se u enici upoznati s osnovama vrtlarstva i povrtlarstva (obrade zemlje).

Radom u školskom vrtu u enici imaju priliku otkriti vrijednost tradicionalnog vrta i ekološkog uzgoja vo a i povr a.

Sudjelovanjem u školskim zadrugama u enici vježbaju radne sposobnosti, smisao za kolektivan rad i postaju svjesni svoje odgovornosti.

Vremensko organiziranje aktivnosti u zadruzi pozitivno se odražava na organiziranje poslova i školskih zadataka.

Ulaganjem dodatnih npora u enici u e poštivati svoj trud i trud drugih.

Sudjelovanje u projektu bitnomo za školu budi kod u enika osje aj korisnosti. Glasser (1999.) se slaže da nema ve eg zadovoljstva nego kada se u ini nešto korisno.

Teško je osmisiliti koristan, istraživa ki usmijeren nastavni sat u kojemu su sve komponente detaljno razra ene i osmišljene, a aktivnosti u enika razumljive, svrhovite i me usobno uskla ene. Pri planiranju treba obuhvatiti osjetilno-prakti nu i misaono-teorijsku komponentu (Jelavi , 1994.) kako bi u enici usmijerenim osjetilnim aktivnostima samostalno obra ivali primljene informacije i na osnovu njih zaklju ivali te usvajali i vježbali postignu a više razine. Zanemarivanje pravila vodi tipi nim pogreškama u planiranju izvanu iona ke nastave što rezultira smanjenjem interesa nastavnika za ponavljanjem ovakvog na ina nastavnog rada i razvijanjem krivih predrasuda o njegovoj stvarnoj vrijednosti. Naj eš e pogrješke su:

- odstupanje od programom propisanog slijeda nastavnih jedinica (od jednostavnijeg k složenijem),
- krivo planiranje nastavnog sata (od kraja prema po etku, od sadržaja u enja prema ciljevima),
- nedovoljno ili krivo razra ene razine postignu a u enja koje nisu u skladu s postignu im koje nastavni sat može razviti,
- nedore en radni materijal (radni listi) bez konkretnih zadataka koji nisu svrha sami sebi nego pridonose shva anju sadržaja obuhva aju i sve domene i razine u enja,
- nepravilno korištenje dostupnog prirodnog materijala,
- izostavljanje pravila ponašanja i izvršavanja zadataka u radnim uputama, ili nepridržavanje postoje ih uputa,
- zanemarivanje postavljenog cilja nastavnog sata,
- preoptere enost istraživa ki usmijerenog nastavnog sata nebitnim injenicama,
- nedovoljno osmišljen rad u grupama koji zadovoljava formu bez dubljeg promišljanja,
- neorganiziran grupni rad i prezentacije koje su sami sebi svrha u enici e doživjeti kao obavezu, a ne dio sata. Stoga se ne e obazirati na prezentacije ostalih grupa,
- nastavnikova nepažnja prilikom prezentiranja rezultata rada grupa i izostanak sistematizacije obra enog sadržaja na kraju sata,
- aktivnosti u enika koje se uglavnom temelje na radu s tekstrom iz udžbenika,
- nastava koja ne pruža sve što se traži pri ispitivanju,
- ispitna pitanja koja ne zadovoljavaju sve nivoe i domene u enja,
- preteška pitanja koja u enici ne rješavaju.

Prirodna materija iz školskog dvorišta je nezamjenjiv izvor znanja, injenica sa svim svojim kvalitetama koje kod u enika aktiviraju razli ita osjetila: vid, sluh, njuh, dodir, ... (Pirnat, 1952.). Sposobnost opažanja usavršava se vježbanjem, estim istraživanjem prirodnina (Poljak, 1985.). U enike je potrebno potaknuti na samostalno proučavanje izvorne stvarnosti, vježbanje perceptivnih sposobnosti i razvijanje kritičkoga mišljenja:

- prezentiranjem sadržaja na zanimljiv, ali ujedno prikladan na in (primjenom odgovarajućih nastavnih metoda i oblika),
- pravilnim korištenjem odgovarajućih nastavnih sredstava i pomagala,
- isticanjem korisnosti sadržaja koji se uči,
- isticanjem veze sadržaja sa svakodnevnim životom gdje je god moguće, jer je to učenicima pokazati svrhovitost sadržaja koji se uči,
- organiziranjem i usklajivanje aktivnosti učenika tako da vode do zaključaka,
- povremenim privlačenjem pažnje učenika postavljanjem pitanja,
- usmjeravanjem učeničke pažnje na sadržaje bitne za izvođenje zaključaka,
- navođenjem učenika na povezivanje nastavne građe s već poznatim sadržajima,
- pravilnim usmjeravanjem učenika na razvijanje različitih sposobnosti (od nižih prema višim razinama),
- poticanjem učenika da sadržaje dožive sa što više različitih osjetila,
- pomaganjem učenicima u sistematizaciji objekata učenih sadržaja.

Detaljne radne upute vode učenika kroz misaono spoznavanje injenica (Poljak, 1985.). Upućuju ga na aktivnosti pravilnim slijedom i u svakom trenutku vode do zaključaka. Uz pomoć kvalitetno pripremljenih radnih uputa učenik lakše reproducira sadržaje, sposoban je objasniti pojave, razdvojiti ih (analizirati) i primijeniti u novoj situaciji (manje ili više sličnoj), procjenjuje vrijednost i koristi znanje kako bi poboljšao kvalitetu života.

Treba izbjegavati nepotrebne injenice koje učenik neće samostalno zapaziti i ne vode do kritičkog mišljenju.

Važno je poticati percipiranje kvaliteta materije što već im brojem osjetila.

Bitne su injenice i aktivnosti koje će poslužiti u ostvarenju nastavnoga cilja.

Pitanja u uputama ne smiju ispitivati razine postignuća koje nisu u skladu s ciljem nastavnog sata.

Važno je izbjegavati pitanja i zadatke koji su sami sebi svrha.

Radni listi koji ne navodi učenika na pravilno korištenje radnog materijala, beskoristan je.

Kod grupnog rada upute trebaju dodatno usmjeravati učenike i odrediti pravila ponašanja.

Radne upute ne bi smjele od u enika zahtijevati puno pisanja, ve nadopunjavanje i ilustriranje u enog.

Radne upute bi trebalo osmisliti tako da na kraju sata budu cjelovit izvor znanja, ali to ne podrazumijeva njihovu opširnost.

Školsko dvorište obuhva a i odgojne zadatke nastavne djelatnosti (Poljak, 1985.).

Sudjelovanje u enika u preure enju i održavanju okoliša škole oblikuje moralnu osobnost i budi interes za o uvanje prirode.

Rad u školskim zajednicama, ija je uloga brinuti se za školsko dvorište, priprema mlade za život i ini ih zadovoljnima jer su doprinijeli ostvarenju ne ega korisnog.

Osje aj korisnosti pove ava interese u enika i poti e njegovu želju za višom ocjenom.

Samostalnom obradom nastavnih sadržaja u izvanu ion i koj nastavi u enici formiraju radne navike, razvijaju svijest o svojoj odgovornosti i njeguju kolektivni rad.

U enici s višim interesima za nastavu prirode spremniji su sudjelovati u preure enju školskog dvorišta.

Istraživanje tijekom ovog rada potvr uje želju i volju u enika za sudjelovanjem u školskim radnim akcijama (ure enje školskog dvorišta), kao i u enjem na produktu njihova truda.

U enici vole u iti u izvanu ion kim prostorima i smatraju da takva nastava doprinosi njihovu razumijevanju gradiva.

6. LITERATURA

KNJIGE:

- Bognar, L., Matijevi , M., 2002.: Didaktika, II. izmijenjeno izdanje, Školska knjiga, Zagreb.
- Bošnjak, V., Bule, R., Seljanac, V., Toki , J., 2007.: Priroda 6, radna bilježnica za šesti razred osnovne škole, Profil, Zagreb.
- De Zan, I., 1999.: Metodika nastave prirode i društva, Školska knjiga, Zagreb.
- Gjurgjan, D., 2004.: Moj vrt – moj ponos, cjelovit vrtlarski priru nik, Golden marketing – Tehni ka knjiga, Zagreb.
- Glasser, W., 1999.: Nastavnik u kvalitetnoj školi, Educa, Zagreb.
- Green, B., 1996.: Nove paradigme za stvaranje kvalitetnih škola, Alinea, Zagreb.
- Grubi , M., 1958.: Vrti u školi, Školska knjiga, Zagreb.
- Hessayon, D. G., 2001.: Povr e, Mozaik knjiga, Zagreb.
- Jelavi , F., 1994.: Didakti ke osnove nastave, Naklada Slap, Jastrebarsko.
- Pirnat, S., 1952.: Školski vrt, Školska knjiga, Zagreb.
- Poljak, V., 1985.: Didaktika, Školska knjiga, Zagreb.
- Roš ak, R., Vale i , H., 2007.: Moja priroda 6, udžbenik prirode za 6. razred osnovne škole Školska knjiga, Zagreb.
- Simoni, E., 2004.: Kameniti vrt, tehnike i prakse obra ivanja, Leo-commerce, Rijeka.

INTERNET:

An i , D., 2007. :U enje i pou avanje prirode i društva na otvorenim prostorima, Metodi ki obziri, 2007., Vol.2, No.3, str. 7-23.

http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=19424 (11.10.2008.)

Buljubaši , M., 2001.: Zaostaje li pojmovno razumijevanje za formalnim?, Zavod za unaprre enje školstva Ministarstva prosvjete i športa.

<http://nastava.hfd.hr/simpozij/2001/2001-Buljubasic.pdf> (2.11.2008.)

Beall D.L., Graham H., Lussier M., McLaughlin P., Zidenberg-Cherr S., 2005.: Use of School Gardens in Academic Instruction, Journal of Nutrition Education and Behaviour, vol.37, 147-151. <http://www.ncbi.nih.gov/pubmed/15904578> (7.10.2008.)

ižmešija, A., 2008.: Nastavni sat matematike, Seminar za nastavnike-po etnike
[Nastavni sat matematike.ppt](#) (2.11.2008.)

Kinal S., Lennox S., Meadows S.R., Tasche M.: Growing a Natural Garden at Your School.
http://www.usask.ca/education/coursework/mcvittie/j/resources/garden/habitat_start.pdf
(7.10.2008.)

Ncula N.S., 2007.: Food gardens, environmental lesson planning and active learning in the life orientation learning area – foundation phase: a case study at Lungeloletshu Lower and Higher Primary School. <http://eprints.ru.ac.za/927/> (7.10.2008.)

Pollock, G.: The Outdoor Learning Area
<http://web.stclair.k12.il.us/splashd/sftychp.pdf> (2.11.2008.)

Sadai , K., 2003.: Iz didaktike..., Vrhunski strateg? Umjetnik? Ekspert? Ili tek nastavnik koji voli svoj posao? http://www.geocities.com/karmensadaic/iz_didaktike.htm (2.11.2008.)

Števani -Paveli M., Vlasac I., 2006.: Postignu a u enika primjenom razli itih metoda i oblika rada u nastani prirode, Život i škola, 2006., br.15-16, str. 155-165.
<http://hrcak.srce.hr/file/39481> (8.10.2008.)

Wattchow, B.,:Lived-experience in outdoor education: Explorations for the educational practitioner/researcer
http://www.latrobe.edu.au/oent/OE_conference_2004/papers/wattchow.pdf (2.11.2008.)
<http://www.dzzp.hr/publikacije/informativni-letak-o-livadnim-plavcima.pdf> (2.11.2008.)

<http://www.rustica.hr/mali-vrtlar/> (2.11.2008.)

<http://www.belupo.hr/Default.aspx?sid=7547&to=Printable.aspx> (2.11.2008.)

