

# 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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:236021>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-21**



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 – matematičkog fakulteta Sveučilišta 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 Radanovi 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 prihvatila sve prijedloge i ideje štovane profesorice Radanovi. 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 izvršnoj temi koja ovim diplomskim radom, nadam se, neće biti zaboravljena već nadograđivana daljnjim 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.

Također, veliku zahvalnost dugujem Heleni Car, profesorici biologije i kemije u Osnovne škole „Otok“ koja je bez oklijevanja ulagala svoje slobodno vrijeme kako bi mi pomogla u provođenju istraživanja mehanizma i enzima, te Slavici Radoni i Ruži Mihalj, nastavnicama biologije i kemije u Osnovnoj školi fra Kaje Adžića Pleternica, koje su mi ustupile svoju pomoć i nastavne sate kako bih popravila pogreške iz prethodnog istraživanja i ponovno ga provela u njihovoj 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 vošnjakom i Povrtnjakom .....	11
2.2.1.  Kontinentalna vazdazeleno 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 tekuće.....	19
2.2.6.  Zajednica kopnene vode stajajuće.....	20
2.2.7.  Vošnjak.....	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 uređenja školskog dvorišta u OŠ „Otok“, Slobošćina.....	33
3. Rezultati.....	34
3.1.  Rezultati završnih testova i anketa dobiveni ispitivanjem učenika sedmih razreda Osnovne škole „Otok“ .....	34
3.2.  Rezultati inicijalnih testova, završnih testova i anketa dobiveni ispitivanjem učenika šestih razreda Osnovne škole fra Kaje Adžića Pleternica.....	43
4. Rasprava.....	61
5. Zaključak.....	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 kvalitetne metode u preoblikovanom školskom dvorištu u zadovoljavanju mnogih materijalnih, funkcionalnih i odgojnih zadataka nastave prirode i biologije, i ostvarivanju postignuća učenja.

Prvi dio istraživanja proveden je u školskom dvorištu na dva VII. razreda jedne zagrebačke osnovne škole. Kako su tijekom obrade rezultata uočene tipične pogreške koje nastavnici često rade pri izvanrednom obliku nastave, drugi dio istraživanja proveden je u školskom dvorištu sa dva VI. razreda Osnovne škole fra Kaje Adžića i Pleternica. Pri drugom dijelu istraživanja krenulo se od uočene pogreške nastavnika koje su ispravljene, što se odrazilo i na uočljivu razliku u ostvarenim postignućima učenika tijekom nastave.

U oba razredna odjeljenja je isti tjedan održan po jedan blok sat školske godine 2008./2009. Obrađivane su jednake nastavne jedinice. U razrednom odjelu koji je predstavljao kontrolnu skupinu, nastavni sadržaj je obrađen u učenici uz frontalni oblik rada. U drugom, eksperimentalnom odjeljenju, održana je istraživački usmjerena nastava uz korištenje izvorne stvarnosti u školskom dvorištu.

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

Obradom rezultata testova i usporedbom s rezultatima inicijalnih testova, dokazano je da su učenici eksperimentalnog razrednog odjela razvili postignuća više razine i bolje riješili završni test. Rezultati ankete su pokazali volju učenika za korištenjem više istraživački usmjerene nastave u školskom dvorištu.

Ovaj rad je pokazao vrijednost školskog dvorišta u nastavi, koje se vrlo laganom može preoblikovati u vrijedan nastavni prostor za održavanje nastave prirode i biologije. Također je ukazano kako istraživački usmjerenom nastavom učenici lakše i kvalitetnije usvajaju znanja koja su perceptivno doživjeli te razvijaju brojne sposobnosti koje znaju primjenjivati u rješavanju problema. Uočene su tipične pogreške nastavnika pri radu u istraživačkom okruženju, a koje mogu uvjetovati pogrešnu sliku o vrijednosti takvog rada s učenicima, bilo da se radi o izvanrednoj 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, istraživački usmjerena nastava, pogreške nastavnika.

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

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

Rad prihvaćen: 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 Radanovi , 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 pamćenja, zaključivanja i radnih navika.

#### 2. POSTIGNUTIA U ENJA:

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

#### 3. RAZRADA POSTIGNUTIA U ENJA:

##### a).

- Navesti pojavu sjemenke i gubitak potrebe za vodom kod razmnožavanja kao evolucijske napretke golosjemenja a.
- Prepoznati pojavu istih kao prilagodbu na izmijenjene klimatske uvjete.
- Povezati građu primitivnih golosjemenja a (ginko i cikasa) s papratnjama, na temelju toga procijeniti evolucijski napredak golosjemenja a i zaključiti o njihovoj podrijetlu.
- Objasniti zašto su ginko i cikasa 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, građi lista i spolnih organa razlikovati ih od ostalih biljnih skupina.
- Prema položaju sjemenog zametka, sjemenke, predložiti razlog naziva golosjemenja e i usporediti ih s kritosjemenjama.

##### c).

- Razlikovati etinja e od primitivnih predstavnika golosjemenja a, ginka i cikasa.
- Prepoznati pojedine predstavnike etinja a prema izgledu kore, obliku krošnje, građi lista, položaju češera.
- 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 cikasa jednospolni i dvodomni.
- Prepoznati muške spolne organe (rese) i ženske spolne organe (češere).



- Obrazložiti proces oplodnje golosjemenja a i što njome nastaje.
- Zaključiti o prilagodbi golosjemenja a na rasprostranjivanje vjetrom.
- Prisjetiti se gra e 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 čitanja i rada na tekstu.
- Metoda razgovora.
- Metoda usmenog izlaganja.

#### **7. NASTAVNE AKTIVNOSTI:**

- čitanje, pisanje, rješavanje radnog lista a, crtanje, razgovor, analiza slike.

#### **8. STRUKTURA NASTAVNOG SATA:**

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

#### **9. NASTAVNA OPREMA:**

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

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

#### **10. LITERATURA:**

##### **a). Stručna:**

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

##### **b). Didaktičke metode:**

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

## STRUKTURA NASTAVNOG SATA, VII.a (u ionica)

Strukturne komponente sata	Tijek sata	Primjedbe
<p>Uvodni dio sata ~ 10 min</p> <p>Ponavljanje, metoda razgovora.</p> <p>Obrada novog gradiva ~ 70 min</p> <p>Metoda pisanja, crtanja i razgovora.</p> <p>Metoda itanja i rada</p>	<p>- Na prošlom satu upoznali ste se s papratnja a. Što se kod njih prvi puta javlja i u koju ih veliku biljnu skupinu zbog toga ubrajamo?</p> <p>Kod papratnja a se prvi puta pojavljuju korijen, stabljika i listovi u kojima se tvari prenose provodnim žilama. Zbog takve gra e smatramo ih prvim pravim stablašicama.</p> <p>- Nau ili ste da se njihov životni ciklus sastoji od spolne i nespodne generacije. Što predstavlja nespodnu generaciju i emu 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 rasprostranjivanje.</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 pokre u bi em i 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 a?</p> <p>Golosjemenja e i kritosjemenja e.</p> <p>Što se javlja u oba naziva ovih biljnih skupina?</p> <p>Sjemenja e su, razvijaju sjemenku.</p> <p>Danas emo u iti o golosjemenja ama. Prvo se prisjetimo gra e sjemenke.</p> <p>Izvana je sjemena lupa koja obavlja klicu i štiti ju od isušivanja i ostalih vanjskih utjecaja. Oko klice ( zametak nove biljke) je pri uvna hrana za njen rast i razvoj.</p> <p>Možemo zaklju iti da je klica, zametak u sjemenci vrlo dobro zašti en, može podnijeti promjene u okolini i proklijati u povoljnim uvjetima. Sjemenka je oblik u kojemu se sjemenja e <u>rasprostranjuju</u>. To je EVOLUCIJSKI NAPREDAK golosjemenja a spram papratnja a.</p> <p>Znate li možda iz ega se razvija sjemenka?</p> <p>Iz sjemenog zametka.</p> <p>I kritosjemenja e razvijaju sjemenku. One se od golosjemenja a razlikuju po položaju sjemenog zametka, sjemenke. Što o njihovom položaju možemo zaklju iti iz naziva golosjemenja a.</p> <p>Da je sjemeni zametak gol, nije ni im zašti en.</p> <p>A sje ate li se gdje se nalazi sjemeni zametak kod kritosjemenja a?</p> <p>Unutar tu ka, zašti en je.</p> <p>Možete li mi nabrojiti predstavnike golosjemenja a?</p> <p>Bor, jela, smreka, ariš, empres, tisa, borovica, ginko, cikas.</p> <p>Kojoj biljnoj zajednici golosjemenja e pripadaju i na kojim staništima ih nalazimo?</p>	<p>Frontalni rad</p> <p>Slide 1</p> <p>Slide 2</p> <p>Slide 3</p> <p>Slide 4</p> <p>Radni listi</p> <p>Slide 5</p>

na tekstu.	One grade vazdazelene, crnogori ne šume na ve im nadmorskim visinama i u primorskim 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.	Radni listi . Rad u paru, zajedni ko izlaganje. Slide 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Metoda itanja i rada na tekstu. Metoda usmenog izlaganja.	Poznajete li neke golosjemenja e koje nemaju igli aste listove? Ginko i ciklas. 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. Ciklas poput palme ima peraste listove, a muške spolne stanice tako er su spermatozoidi.	Radni listi . Rad u paru, zajedni ko izlaganje. Slide 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Metoda razgovora.	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 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.	Slide 14, 15
Metoda usmenog izlaganja.	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

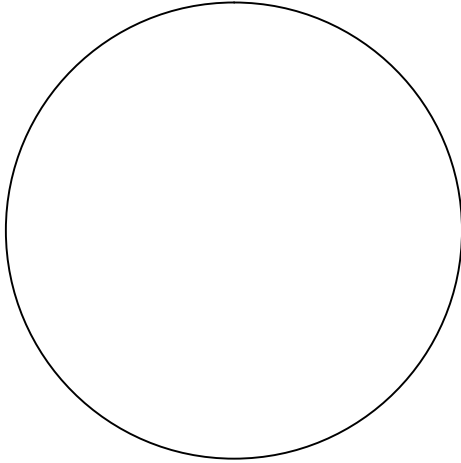
<p>Završni dio sata ~10 min</p>	<p>Ženski spolni organi tvore ešeri e. Njih formiraju plodni listovi na kojima slobodno leže sjemeni zametci s po 1 jajnom stanicom.</p> <p>Može li mi tko objasniti pomo u slike kako dolazi do oplodnje?</p> <p>Dolazi do prenošenja peludnog zrna s prašni kog lista do sjemenog 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 klijadi 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><b>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.</b></p>	<p>Slide17</p> <p>Slide 18 Radni listi , individualno.</p> <p>Slide19</p>
-------------------------------------	---	---

## RADNI LISTI (VII.a): GOLOSJEMENJA E

### Zadatak 1.

\_\_\_\_\_ su najrazvijenije skupine stablašica. One imaju razvijen \_\_\_\_\_ iz kojega nakon oprašivanja i oplodnje nastane \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_ štiti zaetak nove biljke jer joj u početku razvoja osigurava \_\_\_\_\_. dok ju vanjski tvrdi ovoj ili \_\_\_\_\_ štiti od \_\_\_\_\_. Pomoću 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 točne tvrdnje:

- a) Sjemeni zametak golosjemenja e zatvoren je u plodnim listovima ešeri a.
- b) Sjemeni zametak kritosjemenja e zaštićen je unutar tučaka kojega ešeri a plodni listovi.
- c) Sjemeni zametak kritosjemenja e nalazi se otvoreno na njušci tučaka.
- d) Sjemeni zametak golosjemenja e nalazi se otvoreno na plodnim listovima ešeri a.

### Zadatak 3.

U golosjemenja e ubrajamo:

- \_\_\_\_\_ koje imaju iglice i listove.
- \_\_\_\_\_ s lepezastim listovima.
- \_\_\_\_\_ koji izgledom nalikuju palmi.

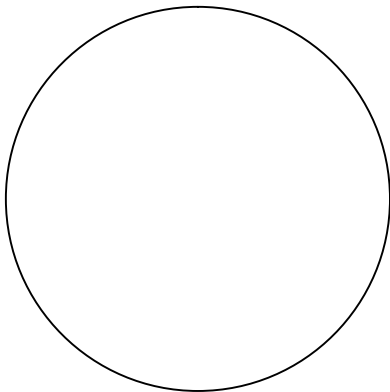
### Zadatak 4.

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

- Igljice
- Smola
- Grane nagnute prema dolje
- Elasti na vlakna
- Debeli kora

- A. Sprje va 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 va 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. Zadatak je na crtežu označiti sljedeće dijelove: resa, peludni listovi, peludno zrno s dvije muške spolne stanice, češeri, plodni listovi, sjemenka, odrvljenji češer. Uz sliku objasni oplodnju golosjemenja.



Slika 3- Spolna generacija bora.

**PLAN IZVOĐENJA NASTAVE, VII.b (školsko dvorište)**

**1. CILJ NASTAVNOG SATA:**

- Razlikovati naziv golosjemenja e i etinja e, razvijati sposobnosti pamćenja, prepoznavanja, promatranja i uspoređivanja, procjene (procijeniti evolucijski napredak) i povezivanja (povezati građu s prilagodbama). Osim toga cilj je samostalnim radom učenika razviti radne navike, uvažavanje tuđeg mišljenja, smisao za istraživački rad i usvojiti pozitivan stav prema prirodi koja nas okružuje.

**2. POSTIGNUTIA UČENJA:**

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

**3. RAZRADA POSTIGNUTIA UČENJA:**

**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 građu primitivnih golosjemenja a (ginko i cikasa) s papratnjama, na temelju toga procijeniti evolucijski napredak golosjemenja a i zaključiti o njihovu porijeklu.
- Objasniti zašto su ginko i cikasa živi fosili.

**b).**

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

**c).**

- Razlikovati etinja e od primitivnih predstavnika golosjemenja a, ginka i cikasa.
- Prepoznati pojedine predstavnike etinja a prema izgledu kore, obliku krošnje, građi i položaju češera.
- 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 cikasa jednospolni i dvodomni.

- Prepoznati muške spolne organe (rese) i ženske spolne organe ( jajčere).
- Obrazložiti proces oplodnje golosjemenja a i što njome nastaje.
- Zaključiti o prilagodbi golosjemenja a na rasprostranjivanjem 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 čitanja i rada na tekstu.
- Metoda razgovora.
- Metoda usmenog izlaganja.

#### **7. NASTAVNE AKTIVNOSTI:**

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

#### **8. STRUKTURA NASTAVNOG SATA:**

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

#### **9. NASTAVNA OPREMA:**

**a). Nastavna sredstva:** radni listi i, udžbenik, PowerPoint prezentacija, dodatni radni materijal (osobne iskaznice), prirodni materijal (sjemenke, golosjemenja e), plakat s prikazom spolnog ciklusa golosjemenja a.

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

#### **10. LITERATURA:**

##### **a). Stručna:**

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

##### **b). Didaktičke metode:**

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

## STRUKTURA NASTAVNOG SATA, VII.b (školsko dvorište)

Strukturne komponente sata	Tijek sata	Primjedbe
<p>Uvodni dio sata~10 min</p> <p>Ponavljanje Metoda razgovora.</p> <p>Obrada novog sadržaja ~70 min</p> <p>Metoda prakti nog rada i crtanja.</p> <p>Metoda razgovora.</p>	<p>- Na prošlom satu upoznali ste se s papratnja ama. Što se kod njih prvi puta javlja i u koju ih veliku biljnu skupinu zbog toga ubrajamo?</p> <p>Kod papratnja a se prvi puta pojavljuju korijen, stabljika i listovi u kojima se tvari prenose provodnim žilama. Zbog takve gra e smatramo ih prvim pravim stablašicama.</p> <p>- Nau ili ste da se njihov životni ciklus sastoji od spolne i nespodne generacije. Što predstavlja nespodnu generaciju i emu ona služi?</p> <p>To su sporangiji, nakupine sorsa s donje strane lista paprati. U njima su brojne spore koje služe rasprostranjivanju.</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 pokre u bi em i kojima je potrebna voda da bi došli do jajne stanice i oplodili ju. Dakle, <u>paprati je za razmnožavanje potrebna voda.</u></p> <p>Poznajete li još koju skupinu stablašica osim papratnja a?</p> <p>Golosjemenja e i kritosjemenja e.</p> <p>Što se javlja u oba naziva ovih biljnih skupina?</p> <p>Sjemenja e su, razvijaju sjemenku. <b>Svaka klupa dobit e na Petrijevoj zdjelici po jednu sirovu, kuhanu i prepolovljenu sjemenku graha. Promatranjem se prisje aju gra e sjemenke i crtaju je.</b></p> <p>Danas emo u iti o golosjemenja ama. Prvo se prisjetimo gra e sjemenke.</p> <p>Izvana je sjemena lupa koja obavija klicu i štiti ju od isušivanja. Oko klice (zametak nove biljke) je pri uvna hrana za njen rast i razvoj.</p> <p>Možemo zaklju iti da je klica, zametak u sjemenci vrlo dobro zašti en. Što nam to govori?</p> <p>Može podnijeti promjene u okolini i proklijati u povoljnim uvjetima. Sjemenka je oblik u kojemu se sjemenja e rasprostranjuju. To je <b>EVOLUCIJSKI NAPREDAK</b> golosjemenja a spram papratnja a.</p> <p>Znate li možda iz ega se razvija sjemenka.</p> <p>Iz sjemenog zametka.</p> <p>I kritosjemenja e razvijaju sjemenku. One se od golosjemenja a razlikuju po položaju sjemenog zametka, sjemenke. Što o njihovom položaju možemo zaklju iti iz naziva golosjemenja a?</p> <p>Da je sjemeni zametak gol, nije ni im zašti en.</p> <p>A sje ate li se gdje se nalazi sjemeni zametak kod kritosjemenja a?</p> <p>Unutar tu ka, zašti en je.</p> <p>Možete li mi nabrojiti predstavnike golosjemenja a?</p>	<p>Slide 1.</p> <p>Slide 2.</p> <p>Slide 3.</p> <p>Slide 4. Mikroskopiranje sjemenki u paru.</p> <p>Radni listi</p> <p>Slide 5.</p> <p>Radni listi</p>

<p>Metoda demonstracije i pisanja.</p>	<p>Bor, jela, smreka, ariš, empres, tisa, borovica, ginko, cikas. Kojoj biljnoj zajednici golosjemenja e pripadaju i na kojim staništima ih nalazimo?</p> <p>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.</p>	<p>Grupno</p>
<p>Metoda prakti nog rada (mikroskopi- ranje iglice bora) i metoda crtanja. Metoda razgovora, itanja i rada na tekstu.</p>	<p>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 debela 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).</p>	<p>Radni listi .</p>
<p>Metoda prakti nog rada (u školskom dvorištu).</p>	<p>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 .</p>	<p>Osobne iskaznice. Rad u paru.</p>
<p>Metoda izlaganja.</p>	<p>Poznajete li neke golosjemenja e koje nemaju igli aste listove?</p> <p>Ginko i cikas.</p>	<p>Zajedni ka analiza. Rad u paru.</p>
<p>Metoda razgovora.</p>	<p>Na jednak na in usporedbu radi odre eni broj parova u enika. Ginko je prepoznatljiv po listovima vili astog rasporeda provodnih žila. To je <u>jednospolna dvodomna</u> 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.</p>	
<p>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.</p>	<p>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.</p>	
<p>Metoda demonstracije.</p>	<p>RAZMNOŽAVANJE GOLOSJEMENJA A Korijen, stabljika i listovi ine nespolnu generaciju golosjemenja a. Spolna generacija smještena je u rasplodnim organima: prašni kim i plodnim listovima.</p>	

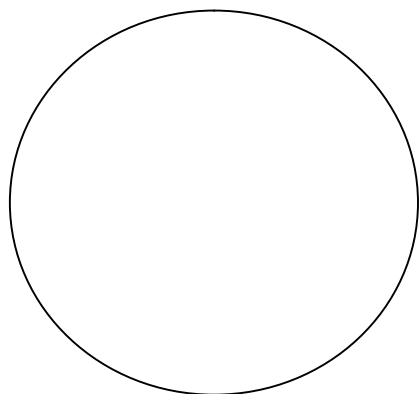
<p>Metoda prakti nog rada (mikroskopiranje).</p>	<p>Kako se golosjemenja e razmnožavaju?          Spolno.          Spolne organe golosjemenja a i njihovu oplodnju objasniti u na boru iz školskog dvorišta. One dijelove koji nisu jasno vidljivi prikazati u slikama. Spolni ciklus u enici bilježe na radnim listi ima. Osim toga, u enici e pod mikroskopom mo i vidjeti uzdužne prereze rese i ešeti a.</p>	<p>Radni listi i.          Bor iz školskog dvorišta.</p>
<p>Metoda izlaganja.</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.          Ženski spolni organi tvore <u>ešeri e</u>. Njih formiraju plodni listovi na kojima slobodno leže sjemeni zametci s po 1 jajnom stanicom.</p>	<p>Grupno i individualno mikroskopiranje.</p>
<p>Metoda demonstracije.</p>	<p>Može li mi tko gledaju i sliku objasniti kako dolazi do oplodnje? (Plakat je obješen na bor u školskom dvorištu).          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.          Kad peludno zrno padne na sjemeni zametak, po inje klijeti 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>Analiza plakata.          Radni listi .</p>
<p>Završni dio sata~10 min</p>	<p>Što se nakon oplodnje razvija?          Razvija se sjemenka s klicom.          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 ispale sjemenke s krilcima koja služe rasprostranjivanju vjetrom.          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>ešeri iz školske zbirke.</p>

## RADNI LISTI (VII.b): GOLOSJEMENJA E

### Zadatak 1.

\_\_\_\_\_ su najrazvijenije skupine stablašica. One imaju razvijen \_\_\_\_\_ iz kojega nakon oprašivanja i oplodnje nastane \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_ štiti zaetak nove biljke jer joj u početku razvoja osigurava \_\_\_\_\_. dok ju vanjski tvrdi ovoj ili \_\_\_\_\_ štiti od \_\_\_\_\_. Pomoću sjemenki biljke se \_\_\_\_\_.

Promotri uzdužni presjek sjemenke i nacrtaj višeno. Na crtežu označi tri osnovna dijela sjemenke. Da bi još bolje razumjela/razumio građu sjemenke, probaj meću prstima stisnuti kuhanu sjemenku koja ti je na raspolaganju.



### Zadatak 2.

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

Zaokružite dvije točne tvrdnje:

- e) Sjemeni zametak golosjemenja zatvoren je u plodnim listovima ešerica.
- f) Sjemeni zametak kritosjemenja zaštićen je unutar tučaka kojega okružuju plodni listovi.
- g) Sjemeni zametak kritosjemenja nalazi se otvoreno na njušci tučaka.
- h) Sjemeni zametak golosjemenja nalazi se otvoreno na plodnim listovima ešerica.

(Nakon što riješiš posljednji zadatak radnog lista, vrati se na zadatak 2 i provjeri jesi li zaista zaokružila/o točne odgovore)!!!

Zadatak 3.

U golosjemenja e ubrajamo:

- \_\_\_\_\_ koje imaju iglice i listove.
- \_\_\_\_\_ s lepezastim listovima.
- \_\_\_\_\_ koji izgledom nalikuju palmi.

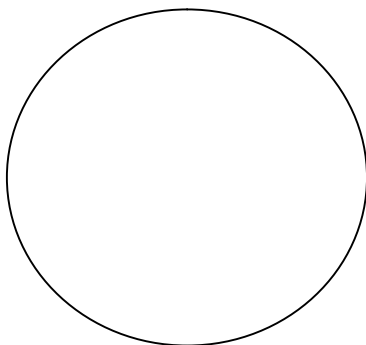
Zadatak 4.

Prisjeti se gdje si sve vidjela/vidio da rastu četinja e. Kakve šume grade? Četinja e su se prilagodile životu na \_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_ staništima. Uz navedene karakteristike golosjemenja a upiši slovo koje stoji ispred odgovaraju ega objašnjenja.

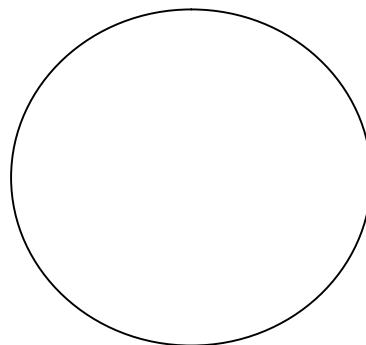
- Iglice
- Smola
- Grane nagnute prema dolje
- Elasti na vlakna
- Debeli kora

- A. Sprje va 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 va lomljenje pod težinom snijega.

Pogledaj popre ni presjek iglice odabrane četinja 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. Na i si para! Od nastavnika uzmite osobnu iskaznicu jedne golosjemenja e i usporedite ju s drugom koja raste u školskom dvorištu. Karakteristike koje uspoređuješ su: oblik krošnje, izgled kore, veličina i oblik listova, položaj listova na grani, oblik i položaj češera, 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 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

Zadatak 6.

Naučimo nešto o *RAZMNOŽAVANJU GOLOSJEMENJA BORA!*

Golosjemenjaci se razmnožavaju \_\_\_\_\_. Muški \_\_\_\_\_organi oblikuju RESU (Slika 1), a ženski \_\_\_\_\_organi formiraju EŠERIČE (Slika 2). Oni predstavljaju \_\_\_\_\_ generaciju golosjemenjaka.

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

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



Slika 1- Resa bora.



Slika 2- ešerič bora.

---

---

---

---

---

Zadatak 7.

Crtež (Slika 3) prikazuje muške i ženske spolne organe bora i njihove bitne građevne dijelove koji sudjeluju u spolnom razmnožavanju golosjemenjaka. Zadatak je na crtežu označiti sljedeće dijelove: resa, peludni listovi, peludno zrno s dvije muške spolne stanice,

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

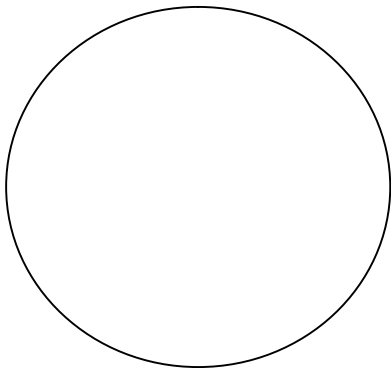
Prilog 3. Završni test kojega su rješavali u enici VII.a i VII.b razreda.

TEST- golosjemenja e

Ime i prezime: \_\_\_\_\_

Razred: \_\_\_\_\_

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



Pomoži u sjemenki golosjemenja e se \_\_\_\_\_.

Smatraš li golosjemenja e evolucijski naprednijima od papratnja a? \_\_\_\_\_

Obrazloži svoj odgovor. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

2) Nabroj 5 golosjemenja a koje smo spominjali na nastavi, uključujući 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 crnogoričnim 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 omogućuje \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

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, uo avate više razlika me u njima. Roditelji ti kažu da je drugo stablo smreka. Nabroj 3 obilježja po kojima eš razlikovati ova dva stabla.

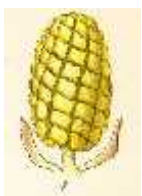
b) Kako se tisa prilagodila na rasprostranjivanje?

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

5). Golosjemenja e se razmnožavaju \_\_\_\_\_.

Dane su slike gra evnih 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 oprašivanja i oplodnje golosjemenja a.

(10 bodova)

---

---

---

---

---

---

---

---

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

<b>PITANJE</b>	<b>BODOVI</b>	<b>RAZRADA</b>
<b>1.a</b> Nacrtaj sjemenku i označi njena 3 dijela.	6	<b>Primjena</b> (učenik crtežom izražava naučeno).
<b>1.b</b> Pomoću sjemenki golosjemenja e se _____.	1	<b>Znanje</b> (učenik reproducira nastavni sadržaj).
<b>1.c</b> Smatraš li golosjemenja e evolucijski naprednijima od papratnja a?	1	<b>Vrednovanje</b> (učenik procjenjuje korisnost osnovnih karakteristika).
<b>1.d</b> Obrazloži svoj odgovor.	2	<b>Razumijevanje.</b>
<b>2.</b> <u>Nabroj</u> 5 golosjemenja a koje smo spomenuli na nastavi, uključujući i 2 predstavnika koja ne pripadaju etinja ama i jednu listopadnu etinja u. Ta 3 predstavnika podvući.	8	<b>Sinteza</b> (učenik primjenjuje naučeno).
<b>3.a</b> U crnogoričnim šumama širi se poseban miris. To je miris _____ ija je uloga_____.	2	<b>Razumijevanje</b> (učenik shvaća ulogu smole).
<b>3.b</b> Grane kritosjemenja a savijanjem pucaju, dok e grana etinja e ostati itava. etinja e posjeduju _____, a to im omogućuje _____.	2	<b>Razumijevanje</b> (učenik može objasniti prilagodbu golosjemenja a na snažne vjetrove).
<b>3.c</b> Listovi etinja a preobraženi su u _____. Objasni zašto?	2	<b>Razumijevanje</b> (učenik shvaća prilagodbe na suhe uvjete).
<b>4.a</b> Nabroj 3 obilježja po kojima eš razlikovati jelu i smreku.	3	<b>Analiza</b> (učenik raspoznaje predstavnike golosjemenja a).
<b>4.b</b> Kako se tisa prilagodila na rasprostranjivanje?	1	<b>Razumijevanje</b> (učenik može objasniti prilagodbe tise).
<b>4.c</b> Navedi 2 osobine po kojima eš ginka i cikasa razlikovati od etinja a, ali obuhvati i osobinu po	2	<b>Analiza</b> (učenik je sposoban razdvojiti informacije kako bi došao do zaključka).

kojoj ih nazivamo živim fosilima.		
<b>5.a</b> Golosjemenja e se razmnožavaju ____.	1	<b>Znanje</b> (reprodukcija nau enog).
<b>5.b</b> Dane su slike gra evnih dijelova golosjemenja a. Ispod svake slike napiši što ona predstavlja.	7	<b>Razumijevanje</b> (u enik prepoznaje pojedine dijelove golosjemenja a).
<b>6.</b> Pomo u gore danih slika objasni ciklus oprašivanja i oplodnje golosjemenja a.	10	<b>Sinteza</b> (u enik povezuje informacije i primjenjuje ih kako bi riješio problem).



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

**ANKETA**

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

1      2      3      4      5

•Jesi li zadovoljan/zadovoljna svojom ocjenom?

DA    NE

•Koji zaključnu ocjenu o tekućem na kraju ove školske godine?

1      2      3      4      5

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

DA    NE

•Ocijeni svoj interes za nastavni predmet prirode odgovarajućom ocjenom.

1      2      3      4      5

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

DA    NE

•Što bi i kako izmijenio/izmijenila u nastavi prirode kako bi se tvoj interes za taj predmet povećao? Na ovo i sljedeće pitanje odgovaraš ako si na prethodno pitanje odgovorio/odgovorila DA.

- 1 Uveo/uvela bih pretraživanje interneta i dodatne literature (knjige, časopisi, ...) 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 istraživački usmjerenom radu u školskom dvorištu (demonstracije prirodnog materijala, mikroskopiranje, samostalno istraživanje) i na taj način samostalno dolaziti do zaključaka.
- 4 Uveo/uvela bih više istraživačkog rada u razredu (ako je taj materijal moguće 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 sviđelo na nastavnom satu Kontinentalna listopadna šuma?

---

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

---

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

DA NE

•Smatraš li prirodu jednostavnim i lakim predmetom?

DA NE

Objasni 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 daljnjem 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.

### INICIJALNI TEST

Ime i prezime \_\_\_\_\_

Razred \_\_\_\_\_

1. Kakve šume rastu u tvome kraju ? \_\_\_\_\_.

2. Kako se drve e tih šuma prilagodilo hladnoj zimskoj klimi? \_\_\_\_\_.

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

A. stanište      B. životnu zajednicu      C. ekološki sustav

4. Zaokruži slovo ispred vrste drve a koje raste u spomenutim šumama. etiri odgovora su to na.

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

5. Koja je uloga cvijeta u oprašivanju biljke cvjetnja e? \_\_\_\_\_.

6. Kada cvjetaju proljetnice? Zaokruži jedan to an odgovor.

- a. Prije nego prolista drve e koje raste u spomenutim šumama.
- b. Nakon što prolista drve e 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? \_\_\_\_\_

**PLAN IZVOŠTENJA NASTAVE, VI.g (u ionica)**

**1. CILJ NASTAVNOG SATA:**

- Upoznati osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume i razumjeti prilagodbe pojedinih predstavnika. Razviti sposobnosti pamćenja i zaključivanja. Vježbati radne navike.

**2. POSTIGNUTA UČENJA:**

- Navesti i objasniti osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume.
- Nabrojiti osnovne karakteristike sloja drveća 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.
- Poboľšati radne navike.

**3. RAZRADA POSTIGNUTA UČENJA:**

**a).**

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

**b).**

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

**c).**

- Navesti predstavnike sloja grmlja kontinentalne listopadne šume.
- Zaključiti u kojim se šumama ovaj sloj bitno 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.
- Uočiti uvjete koji vladaju u ovom sloju kontinentalne listopadne šume.
- Objasniti pojam saprofita.
- 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 učenike 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 čitanja i rada na tekstu.
- Metoda usmenog izlaganja.
- Metoda razgovora.

**7. NASTAVNE AKTIVNOSTI:**

- čitanje, 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:**

- Ploča.

**10. LITERATURA:****a). Stručna:**

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

**b). Didaktička – metodika:**

- 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
<p>Uvodni dio sata ~5 do 10 min.</p> <p>Obrada novog gradiva ~ 50 do 60 min.</p> <p>Metoda čitanja i rada na tekstu.</p> <p>Metoda razgovora, usmenog izlaganja i metoda pisanja.</p>	<p><b>U</b> <b>u</b>vodnom dijelu sata u <b>enici</b> e riješiti inicijalni test vezan uz prethodno gradivo i gradivo koje e se obra ivati u sklopu nastavne teme <b>Kontinentalna listopadna šuma.</b></p> <p>Danas emo 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><b>Predstavljaju ekološki sustav.</b></p> <p>To no. A sada neka svatko za sebe u 5 minuta pro ita prvi odlomak, Osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume, pa emo zajedno prokomentirati i izdvojiti bitno.</p> <p><b>Dok u enici itaju nastavnik ih obilazi i po potrebi pomaže. Nakon itanja slijedi razgovor o pro itanome i izvo enje zaklju aka.</b></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 (razlaga 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 prodorom svjetlosti, jesu li svi slojevi jednako osvjetljeni?</p> <p>Ne, prizemni sloj je najmanje osvjetljen, 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. Svijetle šume ine vrste drve a sa rje om krošnjom koja propušta više svjetla.</p> <p><b>Koji su primjeri za oba tipa šuma?</b></p> <p>Bukove šume su sjenovite, a šume hrasta kitnjaka su svijetle.</p> <p><b>Kako je razvijen prizemni sloj kod tih šuma?</b></p>	<p>Inicijalni test.</p> <p>Autoakcija.</p> <p>Frontalni rad.</p> <p>Razgovor.</p> <p>Samostalni rad, itanje.</p> <p>Frontalni rad.</p> <p>Pisanje na plo u i bilježnicu.</p>

<p>Metoda itanja i rada na tekstu.</p>	<p>U šumi svjetla je on bogatiji nego u sjenovitoj šumi. <b>Slijedi detaljnija obrada slojeva kontinentalne listopadne šume. Razred e se podijeliti na tri jednaka dijela, npr. prema redovima klupa u u ionici. U enici svakog reda samostalno e pro itati tekst u udžbeniku vezan za pojedini sloj kontinentalne listopadne šume i u bilježnicu zapisati bitna obilježja. Sažetak treba obuhva ati <u>predstavnike sloja i njihove osnovne karakteristike obzirom na gra u, prilagodbe i ulogu koju imaju u listopadnoj šumi.</u> Poželjno je da se u enici prisjete od prije poznatih sadržaja koji su vezani uz gradivo koje itaju i uklju e ga u izlaganju. Slijedi izlaganje. U ovom dijelu sata nastavnik treba paziti da se uklju e svi u enici. U enici e nastavniku govoriti što su zapisali u bilježnicu, a on e na plo u pisati ono što smatra da treba znati. Plo a se podijeli na tri jednaka dijela na koje se ispisuju bitne karakteristike. Bilješke moraju biti u skladu s predvi enim razinama postignu a, a nastavnik ih zajedno s u enicima treba sistematizirati tijekom izlaganja i izdvajanja na plo i. U enici koji su obra ivali druge slojeve listopadne šume, izdvojene karakteristike zapisuju u bilježnicu</b></p>	<p>Samostalni rad (autoakcija). Udžbenik i bilježnica.</p>
<p>Metoda razgovora. Metoda usmenog izlaganja. Metoda pisanja.</p>	<p>Koje su biljne vrste karakteristi ne za sloj drve a kontinentalne listopadne šume? Hrast kitnjak i lužnjak, bukva, obi ni grab, pitomi kesten. <b>Po emu prepoznamo hrast?</b> Po listovima valovitoga ruba, razgranjenoj i rijetkoj krošnji, debeloj ispucanoj kori koja ga štiti od hladno e i plodu žiru koji dozrijeva u jesen. <b>Idemo dalje. Koje su karakteristike bukve?</b> Ona ima gustu krošnju, glatku sivu koru i plod oraš i (bukvicu) koji tako er dozrijeva u jesen, raste na ve im nadmorskim visinama. <b>Koja vrsta raste u zajednici s hrastom?</b> Obi ni grab. <b>Po emu se njegove sjemenke razlikuju od prethodnih?</b> Okrijlene su pa ih raznosi vjetar. <b>S njima u zajednici raste još jedna vrsta ije ukusne plodove u jesen jedemo kuhane ili pe ene. Koja je to vrsta?</b> To je kesten. Ima duguljaste i nazubljene listove, a plod je u bodljikavoj ljusci. <b>Što esto raste na granama ovih listopadnih vrsta? Prisjetite se ispod ega za Boži možemo poljubiti voljenu osobu.</b> Raste imela. <b>Za imelu kažemo da je polunametnik. Što to zna i?</b> To zna i da iz drve a crpi vodu i mineralne tvari. <b>To no. Primje ujete da je zelene boje. Što to zna i?</b> To zna i da provodi fotosintezu, sama proizvodi ostale hranjive tvari.</p> <p><b>Slijedi sloj grmlja. Koji su glavni predstavnici ovog sloja?</b></p>	<p>Plo a i bilježnica.</p>



<p>Završni dio sata ~5 do 10 minuta.</p>	<p>Lijeska, divlja ruža, kupina, božikovina.  <b>Koje plodove one daju?</b>  Lijeska daje lješnjake, divlja ruža šipak, a kupina ima crni plod sastavljen od puno koštunica.  <b>emu služe cvjetovi divlje ruže i kupine? Koju ulogu ina e imaju cvjetovi kod biljaka cvjetnja a?</b>  Privla e kukce koji ih oprašuju.  <b>A kako se vrši oprašivanje lijeske?</b>  Vjetrom.  <b>Koji sloj preostaje?</b>  Prizemni sloj.  <b>Što raste u tom sloju?</b>  Proljetnice, gljive, mahovine, paprati.  <b>Kada cvjetaju proljetnice?</b>  U rano prolje e.  <b>Prisjetite se uvjeta koji u rano prolje e vladaju u listopadnoj šumi.</b>  U rano prolje e drve e još nije prolistalo.  <b>Zašto onda proljetnice tada cvatu?</b>  Jer tada imaju dovoljno svjetlosti.  <b>Koja je uloga gljiva u prizemnom sloju i kako ih zato nazivamo?</b>  Gljive žive na uginulim biljnim i životinjskim organizmima i razgra uju ih. Zbog toga ih nazivamo <b>SAPROFITIMA</b>.  <b>Neke su gljive jestive, a neke su izrazito otrovne. Poznajete li koju otrovnicu?</b>  Zelena pupavka, ludara, muhara.  <b>A koje su jestive?</b>  Vrganj, sun anica, pe urka.  <b>Koja su obilježja mahovina?</b>  Mahovine prekrivaju šumsko tlo, panjeve i stabla. Na taj na in zadržavaju tlo i prije e odronjavanje uzrokovano kišom.  <b>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?</b>  Mahovine na taj na in zadržavaju vlagu.  <b>Što mi još možete re i o papratima?</b>  Da prezimljuju u obliku podzemne stabljike.</p> <p><b>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.</b></p>	<p>Samostalni rad.  Radna bilježnica.</p>
--	--	---

**PLAN IZVOENJA NASTAVE, VI.f (školsko dvorište)**

**1. CILJ NASTAVNOG SATA:**

- Usvojiti osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume, promatranjem izvesti zaključke o prilagodba pojedinih predstavnika i povezati ih s uvjetima staništa. Razviti sposobnosti prisjećanja, razumijevanja, analize i sinteze nastavnoga sadržaja. Primjena istraživačkih usmjerenih nastave u svrhu stjecanja radnih navika.

**2. POSTIGNUTA UENJA:**

- Uočiti osnovne karakteristike kontinentalne listopadne šume, povezati uočeno s postojećim životnim uvjetima i izvesti zaključke o razlozima takvih osnovnih karakteristika.
- Uočiti i ilustrirati bitna obilježja predstavnika sloja drveća 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 s 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 POSTIGNUTA UENJA:**

**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 svijetle šume (hrastove šume) i šume sjene (bukove šume) te na osnovu toga predvidjeti koja je bogatija živim svijetom.
- Razlučivati slojeve kontinentalne listopadne šume i izvesti zaključke o prilagodba predstavnika pojedinog sloja na postojeće uvjete.

**b).**

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

**c).**

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

<p>plodu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prisjetiti se primjene plodova sloja grmlja kontinentalne listopadne šume.</li> <li>- Povezati gra u biljnih vrsta s njihovim prilagodbama na rast i oprašivanje.</li> <li>- Povezi ulogu cvijeta s na inom rasprostranjivanja polena divlje ruže i kupine.</li> </ul> <p><b>d).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prepoznavati predstavnike prizemnog sloja kontinentalne listopadne šume.</li> <li>- Znati opisati i objasniti uvjete koji vladaju u kontinentalnoj listopadnoj šumi i povezati ih s karakteristikama predstavnika ovoga sloja.</li> <li>- Na temelju boje i na ina života odrediti gljive kao saprofite, objasniti navedeni pojam i predložiti položaj gljiva u hranidbenom lancu listopadne šume.</li> <li>- Obrazložiti zašto proljetnice cvjetaju u prolje e.</li> <li>- Predložiti ulogu mahovina na temelju vi enoga u školskom dvorištu i uvjeta o kojima je ve bilo rije i.</li> <li>- Na temelju vi enog protuma iti na in prezimljavanja proljetnica i paprati.</li> <li>- Razlikovati otrovne vrste prizemnoga sloja kontinentalne listopadne šume.</li> </ul> <p><b>e).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivno sudjelovati u istraživanju prirodnog materijala.</li> <li>- Pravilno vremenski organizirati pojedine aktivnosti.</li> <li>- Uvažavati mišljenja ostalih u enika u razredu.</li> <li>- Pokazati spremnost na ulaganje dodatnog vremena i napora u svrhu poboljšanja razumijevanja gradiva i usavršavanja radnih navika.</li> </ul>
<p><b>4. SOCIOLOŠKI OBLICI NASTAVNOG RADA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Samostalni rad (autoakcija, koakcija, interakcija).</li> <li>- Frontalni rad (koakcija).</li> </ul>
<p><b>5. TIP NASTAVNOG SATA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obrada novog nastavnog sadržaja.</li> </ul>
<p><b>6. NASTAVNE METODE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metoda demonstracije.</li> <li>- Metoda prakti nog rada.</li> <li>- Metoda crtanja.</li> <li>- Metoda pisanja.</li> <li>- Metoda usmenog izlaganja.</li> <li>- Metoda razgovora.</li> </ul>
<p><b>7. NASTAVNE AKTIVNOSTI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- itanje, pisanje, razgovor, crtanje, usmeno izlaganje, analiza slike i prirodnog materijala, demonstriranje prirodnog materijala, uspore ivanje prirodnog materijala, rješavanje radnog listi a,</li> </ul>
<p><b>8. STRUKTURA NASTAVNOG SATA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvodni dio sata, obrada novog gradiva, završni dio sata.</li> </ul>

## **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). Stručna:**

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

### **b). Didaktičko – metodičko:**

- 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 u enici se riješiti inicijalni test vezan uz sadržaj kontinentalne listopadne šume. 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 sat održat će se u školskom dvorištu u kojemu postoje neki predstavnici kontinentalne listopadne šume. Kako bi se postigao željeni cilj, u enici će se većinom samostalno obrađivati nastavnu cjelinu. Svi u enici dobiti će radni listić koji će im biti smjernica kod obrade sadržaja. Uloga nastavnika je da ih ritavo vrijeme usmjerava, demonstrira im prirodni materijal i navodi ih na pravilno izvođenje zaključaka.</p>	
Metoda demonstracije i metoda razgovora.	<p>Kakva klima vlada u tvome kraju? Umjerena kontinentalna klima. Koji je tip šume najčešći u području takve klime? Kontinentalna listopadna šuma. Po čemu prvo prepoznate listopadnu šumu? U enici se nalaze u dijelu školskog dvorišta u kojemu rastu listopadne vrste. U jesen s drveća otpada lišće. Zašto listopadne vrste u jesen gube lišće? Kakve su zime u područjima kontinentalne 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. U enici promatraju otpalo lišće koje prekriva tlo školskog dvorišta. Hoće li se to lišće održati do proljeća kada se otopi snijeg? Ne, na proljeće ga više neće biti. Zašto, što će se s njim dogoditi? U enici se prisjećaju kružnog toka tvari i promatraju što sve raste na tlu ispred njih. Treba ih navesti da ono što raste na tlu povežu s hranidbenim odnosima o kojima su učili. Ako je potrebno mogu započeti raspravu i zajednički doći do zaključaka. Razgradit će ga brojni razlagači (gljive i bakterije) pa će nastati HUMUS bogat organskim tvarima koji tlo čini hranjivim. 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 pročita sljedeće pitanje iz radnog listića.</p>	Koakcija i autoakcija. Rješavanje radnog listića. Školsko dvorište.
Metoda demonstracije	<p>Nastavnik u enici vodi do dijela dvorišta s listopadnim vrstama i upućuje ih da promotre kako zrake svjetlosti</p>	Školsko dvorište,

<p>i metoda razgovora.</p>	<p>prodiru kroz krošnje stabala. Bitno je da primijete kako svjetlost ne prodire jednako do svih dijelova i da se krošnje stabala razlikuju. Neke su guš e, a neke rje e. Uo avate li razliku u osvjetljenju? Da, nisu sve šume i svi slojevi jednako osvjetljeni. Odozgor prema dolje prodire sve manje svjetlosti. Tako er, koli ina svjetlosti ovisi i o gusto i krošnje. Kako bi sistematizirali vi eno, nastavnik još jednom pokazuje razliku pomo u odgovaraju ih slika. Dalje ih treba uputiti da promotre slojevitost u tom dijelu školskog dvorišta. Može ih se podsjetiti na izgled šume u kojoj su jednom bili. Što dalje primje ujete kod gra e listopadne šume? Jeli ona gra ena iz jednog ili više slojeva? Šuma je gra ena iz više slojeva.</p>	<p>prirodni materijal. Plakat. Koakcija. Radni listi .</p>
<p>Metoda crtanja.</p>	<p>U enicima treba omogu iti da prvo sami pokušaju nacrtati slojevitost šume i navesti ih da logi ki zaklju e kako bi se pojedini slojevi nazivali. Tek nakon toga sadržaj se može sistematizirati pomo u slika slojeva koje nastavnik lijepi na plakat po uputama u enika.</p>	<p>Plakat. Koakcija. Radni listi .</p>
<p>Metoda razgovora. Metoda demonstracije.</p>	<p>Zatim u enici odlaze do bukve i hrasta koji rastu u školskom dvorištu i ponovno promatraju njihove krošnje. Primje uješ li razliku u gra i hrasta i bukve? Ako ne primje uješ, ponovno pogledaj kroz iju krošnju prodire više svjetla. Kroz krošnju hrasta. To zna i da hrast ima rje u krošnju od bukve. Možeš li obzirom na koli inu svjetla predložiti nazive šuma ovih stabala. Bukove šume bi bile sjenovite, a hrastove šume su šume svjetla. Sada predvidite koja e od tih šuma imati razvijeniji živi svijet? Ponovno razmisli o životnim uvjetima. Hrastova jer dolazi više svjetla, a svjetlost je jedan od osnovnih životnih uvjeta.</p>	<p>Plakat. Radni listi .</p>
<p>Metoda prakti nog rada, metoda demonstracije, metoda crtanja i pisanja. Metoda usmenog izlaganja.</p>	<p>Slijedi obrada pojedinih slojeva listopadne šume. U enici e samostalno promatrati prirodni materijal. Prvo na red dolazi sloj drve a. Ako nekog predstavnika ove šume nema u školskom dvorištu, nastavnik e donijeti gran ice i slike kako bi u enicima što kvalitetnije do arao osnovne karakteristike i prilagodbe pojedinih vrsta. Neka netko naglas pro ita sljede i zadatak. Zadatak u enika je zapaziti gra u pojedinih predstavnika i skicirati zapaženo. Zatim e pojedini u enici izložiti što su napisali i nacrtali. Treba potaknuti u enike da ne precrtavaju iz knjige ili sa slika, ve da prvo sami probaju skicirati ono što vide. <b>Hrast</b> ima listove valovitog ruba, debelu i ispucanu koru</p>	<p>Samostalni rad (autoakcija i koakcija). Radni listi .</p>

<p>Metoda praktičnog rada, metoda demonstracije, metoda pisanja i crtanja, metoda usmenog izlaganja.</p>	<p>koja ga štiti od hladnoće, a plod je žir kojim se hrane vjeverice, srne, jeleni ... Postoje hrast kitnjak i hrast lužnjak. <b>U enici mogu prepoznati hrast iz školskog dvorišta.</b></p> <p><b>Bukva</b> ima gustu krošnju, glatku sivu koru, a plod je oraš i -bukvica kojom se tako hrane životinje. Nalazi se u bodljikavom drvenastom ovoju.</p> <p><b>Pitomi kesten</b> ima duguljaste i nazubljene listove, a plod je kesten kojega jedu i životinje i ljudi.</p> <p><b>Obični grab</b> ima ovalne nazubljene listove. Njegovi plodovi (oraš i i) imaju krilca pa se za razliku od ostalih rasprostranjuje vjetrom. <b>To je ujedno odgovor na sljedeće pitanje. Ako ne mogu sami izvesti zaključak, svi zajedno mogu ponoviti vezu između grabe i njezina rasprostranjivanja plodova.</b></p> <p><b>Što isto raste u krošnjama listopadnih vrsta? U enici se imele vjerojatno neće sjetiti iz prvog pokušaja pa ih treba na to navesti. Najbolje ih je pitati ispod koje biljke na Božić možemo poljubiti voljenu osobu.</b></p> <p>Imela.</p> <p>Treba ih usmjeriti da sami zaključuju o njezinoj prehrani imele. 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 znači da vodu i mineralne tvari crpi iz stabla na kojemu raste. Imela je zelene boje što znači da provodi fotosintezu i sama proizvodi hranjive tvari. Zato ju nazivamo POLUNAMETNIKOM.</p> <p><b>Koji sloj slijedi?</b></p> <p>Sloj grmlja.</p> <p><b>U sljedećem zadatku u enici će morati prepoznati predstavnike sloja grmlja i uočiti neke njihove prilagodbe.</b> Nastavnik će na sat donijeti granice i plodove predstavnika koji ne rastu u školskom dvorištu. Također treba donijeti slike cvjetova tih vrsta jer ih u ovo doba godine u enici neće moći vidjeti. Primjećuju se jedino mlade rese lijeske, ali im ipak treba pokazati i kako izgledaju na proljeće. Zato će na plakatu biti prezentirane slike rese lijeske i cvjetovi divlje ruže i kupine koji su karakteristični za proljeće.</p> <p>Također u enici treba potaknuti da se prisjete uloge cvijeta u oprašivanju te na temelju toga zaključuju o njezinoj oprašivanju navedenih predstavnika ovog sloja listopadne šume.</p> <p>U enici će samostalno rješavati zadatak, a kada završe odgovori će se prezentirati.</p> <p><b>Neka netko pročita sljedeći zadatak.</b></p> <p><b>U enici prepoznaju lijesku iz školskog dvorišta.</b></p> <p>Na prvoj slici je <b>lijeska</b>. Oprašivanje se vrši vjetrom, a</p>	<p>Samostalan rad (koakcija i autoakcija). Radni listi .</p>
--	--	--

<p>Metoda prakti nog rada, metoda demonstracije, metoda pisanja, metoda razgovora i usmenog izlaganja.</p>	<p>plod je lješnjak kojime se hrane ljudi i životinje. Slijedi <b>kupina</b> kod koje oprašivanje vrše kukci jer cvate bijelim cvijetom. Crni plod sastavljen je od više manjih plodi a. <b>Neka u enici uz sliku na radnom listi u skiciraju plod kupine koji e nastavnik donijeti na sat. Tko dobro nacrtat kupinu, može ju pojesti.</b></p> <p><b>U enici prepoznaju divlju ružu iz školskog dvorišta.</b></p> <p><b>Divlja ruža</b> ima ruži aste cvjetove koji primamljuju kukce. Oni vrše oprašivanje. 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><b>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.</b></p> <p><b>Tlo</b> u listopadnoj šumi je vlažno zbog malo svjetlosti koja do njega dopire.</p> <p><b>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.</b></p> <p><b>Proljetnice</b> cvjetaju u prolje e prije listanja drve a jer tada imaju više svjetlosti.</p> <p><b>U enici promatraju što još raste na šumskom tlu. Predstavnike koji ne rastu, nastavnik e donijeti i postaviti na tlo ispod listopadnih vrsta.</b></p> <p>Što još raste na šumskom tlu?</p> <p>Osim proljetnica u prizemnom sloju još rastu gljive, mahovine i paprati. <b>Mahovine i gljive rastu u školskom dvorištu.</b></p> <p>Dalje se spominje novi pojam, pojam saprofiti. To su organizmi koji žive na uginulim biljkama i životinjama kojima se ujedno hrane. Koje bi predstavnike prizemnoga sloja listopadne šume svrstali u saprofite? <b>Treba ih podsjetiti na hranidbene lance i odnose koje su prethodno u ili.</b></p> <p><b>Gljive.</b></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 razlaga i.</p>	<p>Samostalni rad (autoakcija). Radni listi . Koakcija i interakcija</p>
--	---	--



<p>Metoda razgovora.</p> <p>Završni dio sata ~ 10min</p>	<p>Na početku sata smo spominjali razlaganje i njihovu ulogu u stvaranju šumskog tla. Što smo rekli?  Gljive su razlaganje i pa u šumi pomažu u stvaranju humusa. Kako paprati i proljetnice prežive zimu?  Učenicima probaju izvaditi paprat ili proljetnicu iz zemlje. Također mogu primijetiti kako trebaju razgrnuti otpalo lišće da bi došli do njih.  Paprati imaju podzemnu stabljiku, a proljetnice prezimljuju u obliku podanka i lukovice. Osim toga, od hladnoće ih štiti otpalo lišće.  Gdje rastu mahovine?  One obrastaju šumsko tlo, panjeve i stabla.  Probaj ih opipati i odvojiti od podloge. Što primjećuješ?  Vlažne su i vrste prijanjaju uz podlogu.  To znači. Što nam to govori? Učenicima mogu pogledati sliku mahovine na kojoj se vidi da među listovima zadržava vlagu. Na taj način zaključiti da mahovine zadržavaju vlagu. Ako ih probaju odvojiti od zemlje, teško će im ići i što znači da vrste prijanjaju uz podlogu. Na temelju toga mogu zaključiti da uvaju zemlju i prije odron. Može ih se podsjetiti na žičane mreže koje uvaju zemlju i stijene uz prometnice kako ne bi došlo do odronjavanja.  To nam govori da sprječavaju odronjavanje zemlje.  Riješite i sljedeći zadatak kako biste se prisjetili jestivih i otrovnih vrsta gljiva. Ovdje se svi zajedno mogu dosjetiti vrsta gljiva koje poznaju.  Osim zadanih otrovnih vrsta, nastavnik može uenicima na plakatu izložiti slike još nekih otrovnih biljnih vrsta koje rastu u kontinentalnoj listopadnoj šumi. Također, nastavnik može svima podijeliti slike tih vrsta pomoću kojih će učenici izraditi njihove osobne iskaznice. Osobna iskaznica svake vrste uključuje: sliku, naziv i osnovne karakteristike.</p> <p>Učenicima dopuniti radni listi, ako nisu odgovorili na sva pitanja.</p>	<p>Koalicija.  Radni listi .  Plakat.  Osobne iskaznice.</p> <p>Radni listi .</p>
--	--	---

## 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 kojemu se nalaziš i na temelju toga zaključi 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 primijećaš na njemu? \_\_\_\_\_

A kako će to isto tlo izgledati u proljeće, jednako ili će 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 uočila na prošlom satu. Na temelju svega toga objasni svoj prethodni odgovor. Po potrebi započni raspravu s ostalim učenicima i zajedno izvedite zaključak. \_\_\_\_\_

-----

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 jednaka količina svjetlosti? Što vidiš?

-----



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

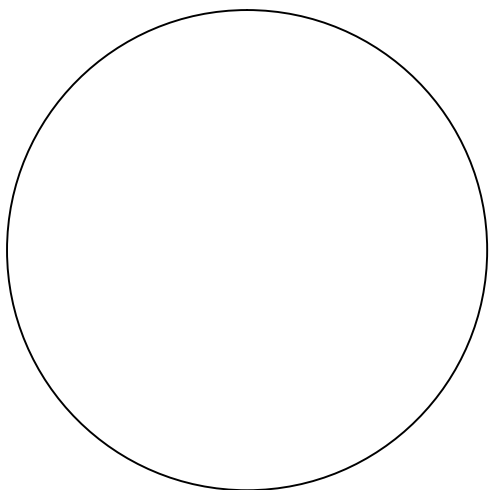
Provjeri s ostatkom razreda jesu li tvoja zapažanja točna. U tome će ti pomoći i nastavnik.

**Skiciraj i obilježi ono što vidiš!!!!**

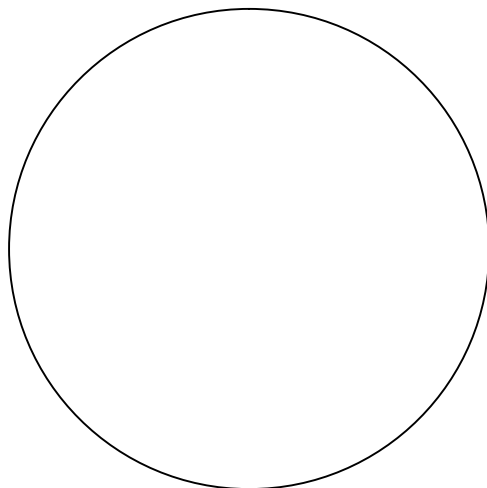
Sada pažljivo promotri stabla bukve i hrasta iz školskog dvorišta. Što primjećuješ? Bukva za razliku od hrasta ima \_\_\_\_\_ krošnju. (Odaberi jedan životni uvjet koji u šumi ovisi o gustoći krošnje i izvedi imena za navedene šume). Zato bukove šume nazivamo \_\_\_\_\_, a hrastove \_\_\_\_\_. Prisjeti 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.

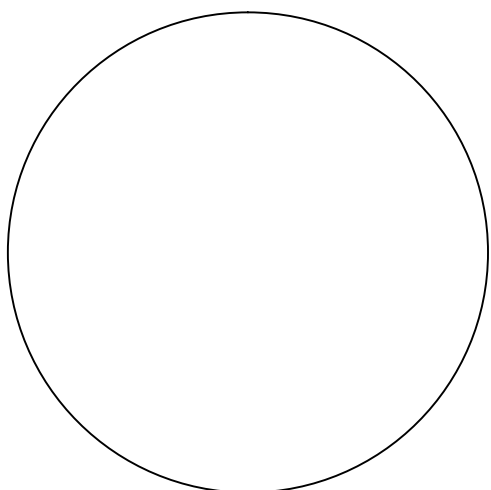
Nacrtaj list i plod hrasta (onog iz školskog dvorišta), bukve, graba i kestena. Uz sliku zapiši bitne karakteristike pojedine vrste.



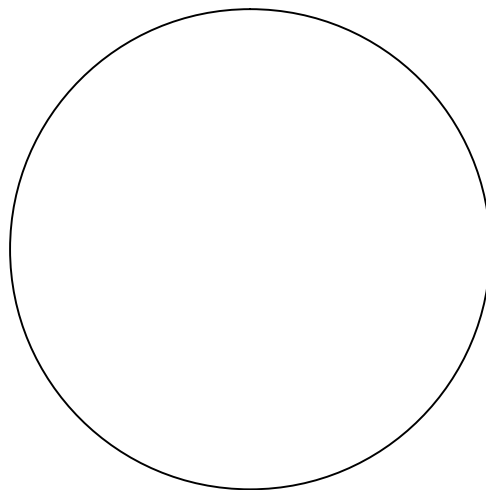
-----



-----



-----



-----

Uo i razliku u gra i plodova i prisjeti se na ina njihova rasprostranjivanja. Sada predvidi kako se rasprostiru plodovi navedenih vrsta drve a. -----

-----

Što još esto raste u krošnji stabala listopadne šume? -----

Prisjeti se uloge korijena i njegove prosje ne dužine kod stabla. Ima li ga navedena biljka?

----- . Koje je boje ta biljka? ----- . Na temelju ovih injenica

zaklju i o njenom na inu 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 oprašivanja. 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 naučenih 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 !!! Promisli i predloži koje predstavnike prizemnog sloja listopadne šume nazivamo saprofitima. (Promotri tlo na kojemu se nalaziš i prisjeti se što se događa s otpalim lišćem.) \_\_\_\_\_

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 zaključuješ o njihovoj ulozi u listopadnoj šumi. \_\_\_\_\_

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

Međutim, neke vrste gljiva jestive su samo jednom i zato ih treba izbjegavati. Otrovnne su:



Osim nekih gljiva, OTROVNI su još plodovi:

**VELEBILJA**  
**BOŽIKOVINE**  
**CRVENE BAZGE**  
**UR ICE**  
**!!!!!!!**

Možeš li prepoznati ove biljne vrste?

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

Izradi ih tako da na isti papir naljepiš 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 razgrađuju \_\_\_\_\_ 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 primjećuješ da bukva ima \_\_\_\_\_ od hrasta. Na temelju toga predviđaš da će u bukvoj šumi biti \_\_\_\_\_ svjetlosti, ali \_\_\_\_\_ vlage. Zato će u njoj živjeti svijetle bitke \_\_\_\_\_. (4 boda)

4. Prepoznaj drveće i njihove plodove te predloži na koje su rasprostranjena 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 orijentaciji? \_\_\_\_\_

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.

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

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

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

**ANKETA**

Razred: \_\_\_\_\_

Ime i prezime: \_\_\_\_\_

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

1      2      3      4      5

- Jesi li zadovoljan/zadovoljna svojom ocjenom?

DA    NE

- Koji zaključnu ocjenu o tekućem na kraju ove školske godine?

1      2      3      4      5

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

DA    NE

- Ocijeni svoj interes za nastavni predmet prirode odgovarajućom ocjenom.

1      2      3      4      5

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

DA    NE

- Što bi i kako izmijenio/izmijenila u nastavi prirode kako bi se tvoj interes za taj predmet povećao? Na ovo i sljedeće pitanje odgovaraš ako si na prethodno pitanje odgovorio/odgovorila DA.

1. Uveo/uvela bih pretraživanje interneta i dodatne literature (knjige, časopisi, ...) 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 istraživački usmjerenom radu u školskom dvorištu (demonstracije prirodnog materijala, mikroskopiranje, samostalno istraživanje) i na taj način samostalno dolaziti do zaključaka.
4. Uveo/uvela bih više istraživačkog rada u razredu (ako je taj materijal moguće donijeti u razred).

•Ukratko objasni svoj odgovor na prethodno pitanje.

---

•Jesi li spreman/spremna uložiti dodatno vrijeme kako bi sa svojim prijateljima i nastavnicima pomogao/pomogla preurediti 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, vrt i povrtnjak? Ukratko nabroji.

---

•Je li itko u tvojoj blizini 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 kraju nastave nastavna jedinica Kontinentalna listopadna šuma poboljšao tvoje razumijevanje tog gradiva?

DA NE

•Smatraš li prirodu jednostavnim i lakim predmetom?

DA NE

Objasni svoj odgovor:

---

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

1. Sluša ju 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 daljnjem školovanju s razumijevanjem u iti gradivo prirode?

1. Sluša ju 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 čovječanstva. Čovjek od davnina nastoji što bolje svoj život uskladiti s prirodom kako bi iskoristio njene resurse i tako podigao kvalitetu života na višu razinu.

Stolje imao se čovječanstvo razvijalo, ali posljednjih desetljeća naišlo je na znatne probleme. Nagli porast broja stanovnika i neusklađenost tržišnog gospodarstva uzrokovali su nedostatak hrane i energenata. Prirodni izvori svakodnevno se neracionalno koriste. Velik problem predstavlja i onečišćenje okoliša. Sve te i brojne druge probleme čovjek nastoji riješiti znanostima. (De Zan, 1999.)

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

Da bi se postigao željeni cilj, nastava biologije mora obuhvatiti materijalne, funkcionalne i odgojne zadatke (Poljak, 1985.). U tradicionalnoj školi čovječanstvo je postalo Sizifov posao. Često beskorisni nastavni sadržaji čovječanstvo se napamet, a to ne vodi poboljšanju kvalitete života. Na prvome mjestu su materijalni zadaci nastave, memoriranje činjenica 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 nastavom usmjerenom 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, živom kutku, školskom dvorištu i parku, školskom vrtu,... (De Zan, 1999.). Školski park s voćnjakom i povrtnjakom je 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 najviše 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 izglasan je zakon po kojemu je svaka pučka 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 ekao 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 aktivan 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 aktivan odnos u enika prema izvornoj stvarnosti što je osnovna karakteristika ove nastavne metode. Istraživa ki usmjerena nastava vodi razvijanju smisla za stvaralaštvom 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 zahtjevan 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 cijiniti 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 će se shvatiti da je učenje važno, a sav uloženi trud višestruko će se isplatiti.

## 1.2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja ovog diplomskog rada je dokazati važnost školskog parka sa školskim voćnjakom i povrtnjakom u nastavi prirode i biologije. Krenulo se od hipoteze da kvalitetno nastavno područje osmišljeno i preureno školsko dvorište ima veliko odgojno-obrazovno značenje u nastavi prirode i biologije, što vodi zadovoljavanju materijalnih, funkcionalnih i odgojnih zadataka nastave. On daje brojne mogućnosti koje treba u potpunosti iskoristiti. Povratne informacije koje bi potvrdile pretpostavku jesu bolji rezultati učenika na testovima, razvijene sposobnosti više razine, njihovo zadovoljstvo novim metodama rada i želja da se nastavi s korištenjem tih metoda.

U prvom redu, preureno školsko dvorište je mjesto gdje će se učenici na najbolji mogući način, na izvornoj stvarnosti, demonstrirati nastavni sadržaji koji se u određenim prilikama mogu unijeti u učenje. Ova nastavna metoda učenici omogućuje da sa što više osjetila percipiraju različite i brojne kvalitete materije koja im se demonstrira (Poljak, 1985. i Pirnat, 1952.). Rezultat takvog nastavnog rada su usvojena znanja koja su učenici samostalno zapazili. Cilj istraživanja jest dokazati da će učenici ovako stečena znanja s razumijevanjem pamtiti, lakše reproducirati i povezivati s ostalim sadržajima. Osim toga, postoji pretpostavka da će rado ponovno sudjelovati u aktivnoj istraživački usmjerenoj nastavi jer im je zanimljiva, bez obzira što će se trebati više truditi kako bi pravilno odradili svoju zadaću.

Školski park i vrt, kao laboratorij na otvorenom (De Zan, 1999.), treba koristiti i za izvođenje praktičnih radova. Takav rad podrazumijeva samostalno i aktivno sudjelovanje učenika u nastavi. Učenici primjenjuju usvojena znanja kako bi riješili dani problem, analiziraju informacije i prilagođavaju ih novoj situaciji, procjenjuju vrijednost informacije i na kraju je koriste u svrhu poboljšanja kvalitete života (Green, 1996.). Istraživački usmjeren rad u izvanškolskim prostorima može se izvoditi u sklopu brojnim malim projekata. Zajedno s praktičnim radom, ova će nastavna metoda potaknuti razvoj kritičkog mišljenja i zaključivanja koji su kvalitetan temelj za konceptualno razumijevanje nastavnog sadržaja. Rezultat ovih operativnih aktivnosti su postizanje različitih 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 potiče 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 zadovoljni 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 uenicima 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 obrabena je nastavna jedinica Golosjemenja e. VII.a razred (21 uenik) predstavljao je kontrolnu skupinu u kojoj je nastavna jedinica obrabena 3. lipnja 2008. godine u uenici frontalnim sociološkim nastavnim oblikom. VII.b razred je bio eksperimentalna skupina u kojoj je ista nastavna jedinica obrabena 4. lipnja 2008. godine. Korištena je istraživa ki usmjerena nastava uz promatranje u školskom dvorištu. To no tjedan dana nakon obrade nastavne jedinice Golosjemenja 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 uenicima VI.f i VI.g razreda Osnovne škole fra Kaje Adžića Pleternica, u Pleternici pokraj Požege. U oba razredna odjeljenja je održan blok sat školske godine 2008./2009., a obrabene su nastavne jedinice Osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume te Biljke i gljive kontinentalne listopadne šume. VI.f razred (30 uenika) predstavljao je eksperimentalnu skupinu. U njoj je 19. rujna 2008. godine nastavni sadržaj obrabena istraživanjem i promatranjem u školskom dvorištu. Kontrolna skupina (VI.g s 28 uenika u razredu) je nastavnu jedinicu obrabivala 18. rujna 2008. godine u uenici frontalnim sociološkim nastavnim oblikom. Na po etku nastavnih sati, u oba razredna odjela proveden je isti inicijalni test radi utvr ivanja 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 postignu a 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 uenicima Osnovne škole „Otok“ u Zagrebu, Stjepana Gradića 4, Soboština. 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 financijsku 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 osmisliti 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 financijske 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 kojemu 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 poha aju dva razredna odjeljenja, VII.a i VII.b, s 24 u enika u svakom odjeljenju. Oba razreda imaju istu nastavnicu 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 nadopunjen 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 Bloomovoj 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 preurediti u funkcionalan školski park sa školskim vo njakom i povrtnjakom, ali zbog loših financijskih 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 zadataka 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 donesenim prirodnim materijalom, prikladnim plakatima i slikama. Prevladao 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 najavljan tjedan dana ranije, a u enici su upozoreni kako 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 postignu a: 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 drugačije sposobnosti. U ovom slučaju htjelo se dokazati kako je pravilna upotreba metoda demonstracije i praktičnog rada te istraživački usmjerena nastava, razviti kod učenika postignu a više razine.

Na istom satu učenici su rješavali anketu (Prilog 11) koja ovaj puta nije bila anonimna, kako bi se njeni rezultati mogli usporediti s razinama postignu a 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 mogu im željama za poboljšanjem uspjeha, o interesu učenika za predmet prirode, dosadašnjim načinima prezentiranja i savladavanja sadržaja nastavne prirode. Također 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 preureenju postojećeg školskog dvorišta. Anketa je ujedno dala povratnu informaciju o dojmovima učenika na obrađene nastavne jedinice Osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume te Biljke i gljive kontinentalne listopadne šume. Vrijeme rješavanja ankete nije bilo određeno kako bi svi učenici imali vremena odgovoriti na sva zadana pitanja. Na početku rješavanja ankete učenici su zamoljeni da iskreno odgovaraju i ne prepisuju od ostalih kako bi dobiveni rezultati bili vjerodostojni. Također je učenicima trebalo omogućiti da u miru i bez ometanja od strane ispitivača i ostalih učenika mogu na svako pitanje dati željeni odgovor. Za vrijeme rješavanja ankete ispitivač se nije kretao po razredu osim ako ga netko od učenika nije zamolio za pomoć. Učenici 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 ispitivač došao do njega i pomogao mu.

Rezultati inicijalnog testa, završnog testa i ankete su obrađeni i uspoređeni, a prikazani su grafički. Osnovna statistička 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) analiziran je kako bi se saznala njegova težina. To je udio točnih odgovora na pojedino pitanje, a određuje se nakon testa prema postotku točnih odgovora. Optimalna težina MCQ pitanja s n predloženih odgovora izražava se prema formuli:  $P = 0,5 + 0,5 (1/n)$ . Optimalno 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 uređeno školsko dvorište. To je najčešće nekoliko stabala listopadnih i vazdazelenih biljnih vrsta s ponekim ukrasnim grmom ili stablom. Rijetko se mogu vidjeti lijepo uređene gredice s cvijećem, pogotovo jednogodišnjim koje svake godine treba iznova sijati i saditi. Razlog tome jest uvriježeno mišljenje kako se u enici cvijeće izgaziti i uništiti. Nerijetko se dogodi da ni voćnjak nije poželjan jer bi se pojedinci penjali po voćkama, brali plodove i kidali grane. Sve te činjenice podsjećaju na staru izreku: „Bolje sprijeći, nego liječiti“. Međutim, kako se 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 cijeniti svoj rad i rad drugih, a školsko dvorište moglo bi se reorganizirati i preurediti u školski park sa školskim vrtom (voćnjakom i povrtnjakom). To je zahtjevan i dugotrajan pothvat koji traži veću i novu 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 vrtnim tлом. 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 osmisliti. U svakom trenutku treba imati na umu kako je on namijenjen stjecanju znanja učenika, stoga mora biti svrhovit. Pri izboru biljaka temelj bi trebao biti nastavni plan i program, odnosno HOS u novije vrijeme.

U izradu i održavanje 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 kompostišta. 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, gnojenje, 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 oruđa i alatke koje se pohranjuju u školskoj zgradi ili posebno izgrađenom spremištu. To može biti drvena koliba izgrađena od dasaka, u njejoj gradnji učenicima također trebaju sudjelovati. Bitno je spremište održavati urednim i čistim kako bi se u svakom trenutku moglo naći i potreban alat. To će 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 štetočina, i razne druge predmete koji budu potrebni. (Pirnat, 1952.)

Pri pripremi prijedloga uređenja školskog dvorišta nastojalo se pripremiti okruženje koje će simulirati različite prirodne biocenoze. Struktura sljedećeg školskog parka sa školskim vrtom u svakom 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 učenicima biljke promatrali u "prirodnom" okruženju. U sklopu školskog parka i vrta sadi/sije se ovisno o novim animacijama mogu nastojati škole, tipu tla i uspijevanju biljaka u umjetno izrađenoj biljnoj zajednici.

Prijedlog školskog parka sa školskim vrtom obuhvaća šest biljnih zajednica, vrt u svakom i povrtnjak, gredice s ukrasnim biljem i za inske biljke koje se može uzgajati u lončanicama unutar školske zgrade.

### 2.2.1. KONTINENTALNA VAZDAZELENA ŠUMA

Vazdazelene kontinentalne šume naših područja imaju tri sloja: sloj drveća, 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 učenicima dočitala slojevitost. Prilikom odabira vrsta prednost imaju one biljke koje se češće spominju i više puta mogu poslužiti u nastavi.

U **sloju drveća** ove biljne zajednice nalaze se jela, bor, smreka, ariš, hrast, borovica, tisa. Ariš bi bilo poželjno zasaditi jer je jedina listopadna četinja. Osim spomenutih četinja, još ginko i ciklas ubrajamo u golosjemenjake. Ginko može uspjeti u školskom parku, a ciklas se može zasaditi u lončanicama i držati u zatvorenom jer ne podnosi niske temperature. **Sloj grmlja** imaju bršljan, kupina, tisa i malina. Bršljan je penjačica pa ga je poželjno zasaditi uz stablo po kojemu će se penjati. Tisa je također dobar odabir zbog

prilagodbe na rasprostranjivanje 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 Valčić, 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.)

Zimzelena grmlje sadi se u kasno proljeće, kad počinju 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. Obična 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 direktne svjetlosti i redovito zalijevaju otopinom drvenog pepela i vode. (Grubišnik, 1958.)

U vivariju se može uzgojiti i protalij, spolna generacija paprati. Uspijeva u zdjelicama na podlozi od smjese treseta i pijeska. Može poslužiti šumska zemlja ili pijesak i kompost. Podloga se sterilizira vrućom vodenom parom i navlaži kišnicom. U proljeće se posiju spore svježih paprati. Sve se prekrije staklenom pločom, drži na zamračenom, toplom mjestu i povremeno vlaži pazu i pri tome da protalij ostane suh. (Grubišnik, 1958.)

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

Od gljiva u vivariju uzgajamo samo jestive, npr. bukovača, šampinjone, vrganje, lisičarke i smrčak. Do njih se lako dolazi jer im se spore nalaze posvuda. Samo treba pripremiti odgovarajuću podlogu koja će im služiti kao hrana. Gljive se uzgajaju u drvenim sandučićima 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 umjereno vlažno. Da bi se to postiglo, treba ga miješati tri tjedna za redom, jednom tjedno. Na tako pripremljenu podlogu na par mjesta utapkamo komad zemlje na kojemu su gljive rasle u prirodi. Nakon tri tjedna vidljive su hife, a nakon još četrnaest dana presa uju se u vrtnu zemlju i redovito vlaže. (Grubišnik, 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 klijeti u izmetu. Gnojivo se stavlja u zemljanu posudu, utapka, navlaži i drži pokriveno na tamnom i toplom 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 direktan 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 sastoji 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, brijesta, 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 lijeska iji plodovi dozrijevaju u rujnu i listopadu, kupina, glog, drijen, trnina, bazga, božikovina. Cvjetovi bazge

mogu poslužiti za pravljenje soka koji se 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 nau ili prepoznavati. Tako er je za ovaj sloj karakteristi an 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 naj eš i predstavnici su: visibaba, šumarica, jaglac, kukurijek, šafran, drijemovac. One dulji niz godina rastu na istom mjestu, a prezimljuju u obliku podanka, lukovice ili gomolja. (Roš ak i Vale i , 2007.)

Grmlje se sadi u prolje e prije tjeranja izbojaka ili u jesen kad po ne opadati liš e. Prije sadnje sve ošte eno korijenje treba odrezati, a mladice skratiti na ½ ili . Kod sadnje se humusni sloj zasipa u blizini korijena i dobro zapuni, nakon ega se tlo izgazi, biljka se izravna i natopi. Vrlo je važno nakon svega presa ene biljke pokriti odstajalim gnojem, tresetom ili liš em. (Pirnat, 1952.)

Trajnice možemo sijati, dijeliti i rasa ivati, presa ivati. Uzgoj iz sjemenke nije siguran jer se nikad ne zna ho e li izrasti biljka ije smo sjeme posijali. Zato se na taj na in uzgajaju jednostavnije trajnice. Sjeme se sije u kasno ljeto ili u prolje e sve do lipnja. Kod sadnje trajnica najvažniji je razmak me u pojedinim biljkama, koji ne smije biti premali da ne bi došlo do "gušenja". Trajnice se u pravilu uvijek sade u ve im ili manjim skupinama. Iznimka su trajnice visokoga rasta. Rasa ivanje i dijeljenje provodi se u kasno ljeto za proljetnice ili u rano prolje e, ako cvatu ljeti i u jesen. Presa ivanje se tako er vrši u jesen ili prolje e. Trajnice vole rahlo 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 ispiliti ili nabaviti nekoliko popre nih presjeka debla koji e se prelakirati kako ne bi strunuli. Mogu e je prelakirati i panj starog otpiljenog stabla. U enici e imati na emu promatrati godove i uspore ivati starost stabala. Zato je poželjno da su presjeci razli itog promjera. Tako er je dobro postaviti komad starijeg debla koji je ve po eo trunuti.

Unutar ove zajednice izra uju se i postavljaju ku ice za ptice, hranilišta i pojilišta. U tu svrhu može poslužiti nastava tehni ke kulture. Pri izradi treba voditi brigu o svrhovitosti, a ne o izgledu ku ica. Ku icu se ne u vrš uje avlima ve vrsto priveže uz stablo. Uz grmlje se mogu postaviti drvena legla za kukce koji se jednostavno izra uju 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 najveći dio površine naših krajeva. Njihovom sječenjem nastale su šikare, a daljnjim uništavanjem ostaje pretežno nisko zeljasto raslinje. Tako su nastali travnjaci. To su zajednice bogate ravnomjerno raspoređenim biljnim vrstama. Ova biljna zajednica u sklopu školskog parka ne smije se kositi jer u protivnom u njoj ne bi se znati raspoznati pojedine vrste. Ipak, dobro je svaki travnjak ili škarama podrezivati pojedine busenove kada narastu oko 15 cm u vis jer time trave silimo na jači 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 obogaćuju 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 različitim omjerima. Za sušnih razdoblja potrebno ga je lagano vlažiti. Moguće je kontrolirati količinu sjemena koja će 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 ljulj, zlatnožuta zobika. Od **trava niskog rasta** vrijedno je zasijati engleski ljulj, bijelu rosulju, livadnu vlasulju i dr. (Pirnat, 1952.)

**Korovi** mogu 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. Najčešće su kadulja, stolisnik, preslica, kopriva, kamilica. One se još mogu uzgajati u dijelu vrta s ukrasnim biljem.

U proljeće na livadama i pašnjacima izrastaju blijedosme i izdanci preslice. Iz sporangija brzo mogu ispasti spore koje se mogu uzgajati 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 uvenu. (Grubišić, 1958.)

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

Livada je pogodna za prikaz hranidbenih lanaca i hranidbene mreže. U tu svrhu izrađuju 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. (Rošak i Valčić, 2007.)

Krajem proljeća u enici mogu sabirati biljke i naučiti samostalno prepoznavati pojedine vrste služeći se dodatnom literaturom. Skupljene biljke se 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 pločom koja se od tla malo odigne pomoću četiri kamena. U staklenku će padati kukci koje će u enici kasnije determinirati. Također se na povišenom stalku mogu namjestiti hranilišta i pojilišta za ptice. Pored livade mogu se posaditi biljke koje privlače leptire kao što su: livadna kadulja (*Salvia officinalis*), divlja maćuhica (*Viola arvensis*), potonica (*Myosotis arvensis*), divlji komorač (*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 privlače pčele, ose, bumbare, stršljene od kojih uboda u enike treba zaštititi. Treba imati na umu mogući pojavu alergijske reakcije na otrov stoga je prevencija neophodna. Sredstva za odbijanje insekata djeluju samo na neotrovne vrste, dok se od pčela, osa i stršljenova zaštitimo na druge načine. Potrebno je izbjegavati nošenje žarkih i pastelnih boja jer one privlače insekte, kao i mirisni parfemi, sapuni, kreme za sunčanje. U inkovito prirodno sredstvo zaštite je otopina pet kapi eukaliptusovog ulja u čaši vode. U slučaju uboda pčele preporučuje se što prije izvaditi žalac jer se na njemu nalazi mjehurić s otrovom. Ako dođe do lokalizirane reakcije dovoljno je staviti hladan oblog te, eventualno, lokalno primijeniti kortikosteroidnu kremu. Kod težih alergijskih reakcija potrebno je što prije zatražiti liječničku pomoć.

#### 2.2.4. ZAJEDNICA PRIMORSKOG TRAVNJAKA

Osim različitih vrsta trava, u ovu biljnu zajednicu ulaze mnoge ljekovite biljke kao naprimjer ljekovita kadulja, majčina dušica, smilje, lavanda, šmrika. (Rošak i Valčić, 2007.) Lavanda voli osunčan položaj. U trgovini se kupe mlade biljke u lončanicama 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 ocijenom i osunanom tlu. Biljka se razmnožava dijeljenjem busenova svake 3 do 4 godine. (Hassayon, 2001.)

Smilje se također kupuje u lončanicama i presačuje 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 pelinjak. Mnogim biljkama peljele su potrebne jer prenose pelud i tako omogućuju 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 poglavlju.

Peljele se drže u košnicama s pokretnim sagem 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 njegovu važnost. U enike treba naučiti ponašanje u blizini kukaca kao što su peljele, kako ne bi došlo do nepotrebnih uboda, a također ih je uputiti u naivna postupanja pri eventualnom ubodu nastojeći koristiti prirodne metode zaštite i sanacije uboda.

Peljele proizvode med kako bi stvorile zalihe hrane i tako preživjele zimu. Kada se saće napuni medom, drveni okvirac se izvadi zajedno s sagem i medom. Iz saće se zatim izvadi sav med, a okvirac se stavi nazad u košnicu. Pred zimu peljama treba ostaviti nešto meda u saćama kako bi imale dovoljno rezervne hrane za prezimljavanje. (Pirnat, 1952.)

Livadne biljke primorskih krajeva zahtijevaju nisku vlažnost i esto rastu među kamenjem. Zato se predlaže u sklopu ove zajednice izraditi mali kamenjar ili suhozid. U enici ako mogu s mora na početku 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 nabavit.

Kod izrade kamenjara počinjemo s najvećim primjercima koje dijelom ukopamo u zemlju. Oni čine kostur i daju oblik kamenjaru. Neka kamenjar izgleda što prirodnije, a ne kao da je proizvod naših ruku. Također 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 dugo kao humus.



Brojne biljke koje vole toplinu i malo vlage izvrsno se uspijevati na kamenjaru i suhozidu. Naj češće se koriste *Alyssum saxatile*, *Arabis* spp., *Armeria* spp., *Artemisia* spp., zijevalice, strik, *Dianthus* spp., runolist, sedum, ružmarin, 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 započinjao umjetnim izvorom u zajednici listopadne šume. Pri tome treba imati na umu da se potok sastoji od gornjeg, srednjeg i donjeg toka iz čega 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. Također treba paziti na vrstu podloge u pojedinim dijelovima potoka. U gornjem toku podloga je kamena, u srednjem šljunkovita i pjeskovita, a u donjem pijesak prelazi u mulj. Tok, osim toga, ne bi trebao biti ravan već krivudav kao što je to slučaj u prirodi. (Rošćak i Valeski, 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. Bliže uz gornji i srednji tok potoka zasaditi će se listopadne stablašice kojima odgovara vlažno tlo (topola i vrba). Po potrebi se mogu iznijeti uzgojene preslice, a može ih se pokušati presaditi na livadu uz potok. Bentoski i planktonski organizmi će se uzgojiti u vivariju i po potrebi probati prenijeti u izrađeni 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.

Vodne paprati i mahovine mogu se uzgojiti u vivariju o čemu je već bilo riječi. I neke alge je moguće uzgojiti u vivariju. Za to je potreban manji akvarij zapremine 2 do 3 litre. Na dno se stavi barski mulj, pijesak ili šljunak, a voda se uzme s mjesta gdje su alge narasle 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 nastale. Na ovaj način mogu se uzgojiti vrste *Euglena viridis*, *Pleurococcus vulgaris*, *Volvox*, *Spirogyra*, *Vaucheria sessilis* i neke kremenjašice. Alge se na kraće vrijeme uzgajaju u potonoj 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 će izaći 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. (Rošćak i Valčić, 2007.)

Donji tok izrađenog potoka ulijeva 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.

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

#### 2.2.6. ZAJEDNICA KOPNENE VODE STAJAČICE

Ovu zajednicu čini umjetno izrađeno jezerce koje se nastavlja na donji tok prethodno spomenutog potoka. Ono ne treba biti veliko. Dovoljno je da se svi učenici jednoga razreda mogu oko njega okupiti bez guranja. Uvjeti u jezercu su slični uvjetima u donjem toku potoka pa ni 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, oblina, barska perunika, barska preslica. O uzgoju preslice u vivariju već je bilo riječi. Među njima skrivaju se siva aplja, bijela roda i žlička, bukavac, bijela žlička. Njih se može prikazati modelima.

Na površini vode su **plivajuće biljke**: lopo, lokvanj, vodeni žabnjak, vodena strelica, orašac, vodena lea, vodene paprati nepake. Iz vivarija se mogu prenijeti Spirogira, kremenjašice i zelene alge koje čine fitoplankton. Tu postoji mogućnost uzgoja malih barskih kornjača, ali učenici moraju biti svjesni svoje odgovornosti. Preko zime kornjače se u akvaterarijima drže u školskoj zgradi. Držanje kornjača imalo bi veliku odgojnu ulogu za učenike koji se o njima brinu. Također se mogu izraditi modeli vretenaca i vodenih kopnica kako bi se učenici upoznali s površinskom napetosti vode.

**Ispod razine vode** rastu neke vodene cvjetnice kao naprimjer vodena kuga, krocanj, vošćika i uvijuša koje se kupuju u odgovarajućim trgovinama. U prirodi se, osim toga, mogu skupiti školjke bezupke i raznolične trokutnjake koje se staviti na dno jezera i donjeg toka potoka. (Rošćak i Valeski, 2007.)

Oko jezera i potoka postavljaju se klupe na kojima se učenici mogu lakše rješavati svoje zadatke i istovremeno uživati u ljepoti školskog dvorišta. To će im biti posebno drago jer su sami sudjelovali u njegovoj izgradnji i održavanju.

### 2.2.7. VO NJAK

Vo njak u školskom vrtu ima posebno mjesto. U njemu se učenici mogu učiti saditi voćke, gnojiti ih, zalijevati, obrezivati i kalemiti radi dobivanja velikih sorti plodova. Također se promatra razvoj cvijeta, oprašivanje i nastanak ploda kojim se u školskoj kuhinji mogu zasladiti. Za vo njak su predviđene razne sorte jabuka, kruška, šljiva, bresaka, trešanja, višanja i druge vrste. Treba zasaditi i orah koji se odvojiti od ostalih voćaka i drugog raslinja jer ispušta tvari koje ograničavaju rast. Pravilnim odabirom sorti vrt će gotovo čitave godine biti pun voća.

Voćka će 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 trešanja ne oplođuju peludom s cvjetova iste sorte pa se ne smije zasaditi samo po jednu sortu od svake voćke. 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 voćaka najvećim dijelom prenose pčele 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 ne emo 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 zatrpavanja, 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 (organa 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 nacjepljuju (kaleme) plemke, gran ice oplemenjene vo ke. Plemka nije u kontaktu sa zemljom pa svu potrebnu hranu crpi iz podloge, divljeg tipa. Postoji više vrsta cijepjenja: cijepjenje na raskol, cijepjenje jednostavnim spajanjem, cijepjenje spajanjem na jažice, cijepjenje jednostavnim preklapanjem, cijepjenje na trokut, cijepjenje 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 lon anica napunjena rahlom mješavinom gran ica, slame ili sijena, hrane za ptice (zrnje pšenice, konoplje, prosa i gotove hrane) te gove eg loja ili margarina. Kroz lon anicu se provu e uže s gran icom, napuni jednoli nom smjesom i stavi u hladnjak da se stvrdne. Gran ica služi slijetanju ptica. Na visoke vo ke mogu se postaviti i ku ice 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 penja ice. 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 uspijevati. okot može poprimiti

različite oblike, ovisno o orezivanju, ali su za školski vrt najbolji jednostavni okoti 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 je praviti hlad u enicima za vrhu ih dana, ali treba paziti da ne radi hlad drugim biljnim vrstama u vrtu. Ispod virnice u enici je od drveta izraditi stol i klupice koji se im koriste kada nastava bude održavana vani.

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, uklanjanje sitavih neplodnih mladica, rezanja lišća koje zaklanja grozdove, ... U enicima koji su zaduženi za održavanje vinove loze trebala bi biti dostupna adekvatna, ne prestružna literatura o uzgoju loze. Radove treba obavljati u prisutstvu nastavnika. Posebnu pažnju treba posvetiti sprječavanju bolesti vinove loze. Najčešći i 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 je rijetko koja škola prihvatiti 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 mogu je u seoskim područjima školama u kojima je škola glavno mjesto okupljanja.

Povrtne 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 sličnim organskim gnojivom. To su: gotovo sva zeljasto povrće (kupus, kelj, cvjetača, brokula, kelj pupar), krastavci, dinje, buče, rajčice, 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). (Haseyon, 2001.)

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

zasa ene povrtnje 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 stavljaju po dva kultivara divlje blitve (blitva s puno liš a, sto na i še erna repa, crvena cikla).

**Tre a skupina** uspijeva na tlu gnojnom pretpoše godine. U ovu skupinu ulaze grašak i grah u avac. (Hesseyon, 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 mjese 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 u usjev (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 emo 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 tvrduce 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 kojemu se sadi, od kraja žetve do početka sjetve tri puta preorano. Ječam se u plodoredu sije iza gnojnih okopavina (krumpir, šećerna repa) ili iza mahunarki i pšenice. Ponekad se može usijavati djetelinom. Zahtijeva uvjete slične djetelini. Zob se tako iza 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 štetočina. Radi prevencije se može oko povrtnjaka zasijati razno zaštitno bilje. Tako se između krumpira i rajčice stavljaju kadife koje štite od biljnih uši, dok češnjak i luk štite od puževa. Od biljnih uši još štite lavanda, pelin, dragoljub i kopriva. Dobro je vrt, povrtnjak i voćnjak, polijevati otopinom namočenim koprive. (Pirnat, 1952.)

Chešnjak se sadi u ožujku tako da se češanj češnjaka 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 polupenjačice. 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 je i 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 spriječila prevelika potrošnja vode, u blizini povrtnjaka se postavljaju barijere za skupljanje kišnice. Također je moguće oluk krova usmjeriti prema barijeri 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 može poslužiti četiri šira i vršna drvena kolca zabijena u zemlju tako da tvore kvadrat, a horizontalno 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 odozdo kupi zreli kompost. Kompostište se puni čitavu vegetacijsku sezonu, a zrel je već nakon godinu dana. U njega se bacaju: zelenje od plijevljenja i lišćenja puteva, skupljeni listinac, usitnjeno granje nakon orezivanja stabala i voćnjaka, lišće vinove loze, kućni otpadci, odvojena žbuka sa zidova. U kompost se nikako ne bacaju osjemenjeni korovi, bolesno voće i povrće (samo strunulo), žive ličinke, gusjenice i tvari koje sporo trunu ili uopće ne trunu. Tvari bačene na kompostište treba

jednoliko rasporediti po itavoj površini. Kada hrpa dosegne pola metra, posipa se šakom usitnjenog vapna koje ubrzava razgradnju. Kompost se pokriva 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 zreлом kompostu ne razabiru se krupni nerazgra eni dijelovi. Ako ih ipak ima, preporu uje se prosijati ga kroz ži anu 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 e poslužiti stakleni akvarij do  $\frac{3}{4}$  visine napunjen slojevima sitnog pijeska, ilova e i vrtne zemlje. Na zemlju se položi deset do dvanaest gujavica koje e razrahliti 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 e se odijeliti.

U sklopu povrtnjaka predlaže se izrada plastenika/staklenika. Staklo je skupo i lomljivo pa je jednostavnije koristiti plasti ne materijale. Može se kupiti i pleksi-staklo, ali nije isplativo ako je potrebno prekriti ve u površinu. Najjeftinije rješenje je plasti ni tunnel od lukova preko kojih se razapinje plasti na 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 uobi ajeno vrijeme i par tjedana ranije ispod npr. staklenog zvona. To može biti obi na plasti na 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 prozra ivati kako bi se prilagodile vanjskim uvjetima. Dolaskom toplijeg vremena, pokrov se skida. (Hessayon, 2001.)

## 2.2.9. UKRASNO BILJE

Ovaj dio školskog parka ima najve e estetsko zna enje pa može uljepšavati ulaz u školu. Tu u obzir dolaze sve vrste ukrasnoga bilja: jednogodišnje cvije e i trajnice, ruže penja ice, ukrasno drve e i grmlje. Biljke se odabiru i organiziraju tako da tijekom cijele godine park bude pun cvije a.



U jednogodišnje cvijeće ubrajamo one koje izravno sijemo na mjesto gdje će rasti (suncokret, ricinus, kokotičica, ružičasti jak, različitak, žutelij, crnika, trubljica, katanac, žalfija, mak, slak, sapunika, konoplja) i one koje uzgajamo u kljalištu (sanduci i lonci) pa presađujemo na željeno mjesto kada nastupe povoljniji vanjski uvjeti (kliničica, plamenac, lobelija, zvjezdane, neven, cinija, noćurak, sporiš, pijetlova kresta, krizantema, kadifika, ljubiteljica, duhan, hmelj).

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

Hmelj zauzima puno prostora. Stabljika i listovi za jednu sezonu mogu prekriti 3×3 metra površine. Zimi rast prestaje pa se u rano proljeće 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, kokotičica, sunašće, božur, klobučica i pelin, ... Od visokih trajnica bitne su kamenika, estoslavica, turica, zvončica i jetrenka, žednjak, ivica, stolisnik, potončica, uvarkučica, mišljakinja, ljubica, gušavica, gorocvijet, gušarica, babosvilka, steljka, plunjak, kaljužnica, sorte zvjezdane, kliničica, plamenca. U bitne trajnice srednjeg rasta ubrajaju se: božur, perunika, divizma, kliničica, zvončica, plamenci, krizanteme, dalije, kokotičica, runolist, naprstak, srdašće, ivančica, vrtna tratinčica, gladiola, anemona. U rano proljeće iz lukovica i gomolja rastu zumbuli, tulipani i narcise. (Pirnat, 1952.)

Najbolje vrijeme za sadnju trajnica je jesen, pogotovo ako cvatu u proljeće. Pojedine biljke zahtijevaju, zbog različitih karakteristika, različite uvjete sadnje. Kod sadnje trajnica treba voditi brigu o razmaku da ne dođe do "gušenja". U pravilu se sade u veće ili manjim skupinama. Dovoljna dubina jame za sadnju niskih trajnica i pokrivača 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 proljeće sade osjetljive sorte. Tlo se priprema u jesen tako da ga se dobro razrahljuje 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 crnogoričnim granicama. (Pirnat, 1952.)

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

Pripremanje zemlje i sadnja jednaki su kao kod voćaka. Održavaju se obrezivanjem. Primjeri ukrasnog grmlja su: forzicija, japanska dulja, surubica, jorgovan, bekovina, hortenzija, sljezika, kozokrvina, metlika, jasmin, grmasti božur, ukrasno koštunasto voće. Od ukrasnog drveća valja spomenuti: divlji kesten, katalpu, tulipanovac, javor, omoriku, piniju, magnoliju, ali i ginko koji je vrlo otporan na zagađujuća zračenja pa dobro uspijeva i u užoj gradskoj sredini. (Pirnat, 1952.)

Jedan dio školskog parka može se urediti tako da podsjeća na tradicionalne stare seoske vrtove, vrtove naših baka. U njemu bi prevladavale raznovrsne trajnice kao npr.: urtica, narcise, zumbuli, ljubice, tulipani, perunike, ljiljani, božur, kokotica, zvjezdan, krizanteme, dalije, gladiole, mauglice, jaglaci, hortenzije. (Pirnat, 1952.) U ovom dijelu vrta mogu se postaviti stari drveni kotačići ili kopački u njima posaditi cvijeće. Osim kotačića dobro će doći i bilo kakvi drugi starinski predmeti

Estetsku ulogu ima i zaštitna bilje. Njega je dobro sijati/saditi odvojeno, na malim odijeljenim ploham različitih oblika ili u lončanicama. Valja imati na umu da se neke vrste ovog bilja brzo šire i "guše" ostale vrste. Osim toga, mlade biljke se mogu kupiti i presaditi na gredicu kako bi se izbjeglo sijanje i presađivanje. Preko zime se drže u lončanicama u školskoj zgradi, a ljeti ih se presađuje na gredice u školski park i vrt. U našim krajevima uspijevaju: anđelić, kanarski balzam, bosiljak, lovor, metvulja, boražina, kim, plemeniti jarmen, krasuljica, vlasac, balzamski vratić, smilje, kopar, komorać, rimska kamilica, ešnjak, hmelj, hren, miloduh, lavanda, matinjak, mažuran, žuti kokotac, metvica, peršin, ljekoviti neven, ružmarin, kadulja, mala krvara, ubak (vrijesak), ehulja, estragon, majčina dušica, prava lazarkinja. (Hessayon, 2001.)

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

Kim ne voli presađivanje. Sije se na stalno mjesto u vrtu i prorjeđuje na 15 cm. Dalje će 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 lončanica presađuje 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 upućuje iz zemlje, već se snop listi odreže.

Sjeme nevena sije se u proljeće na stalno mjesto i prorjeđuje na 15 cm. Ocvale 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 druge biljke poslužite za spravljanje čaja u školskoj kuhinji.

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

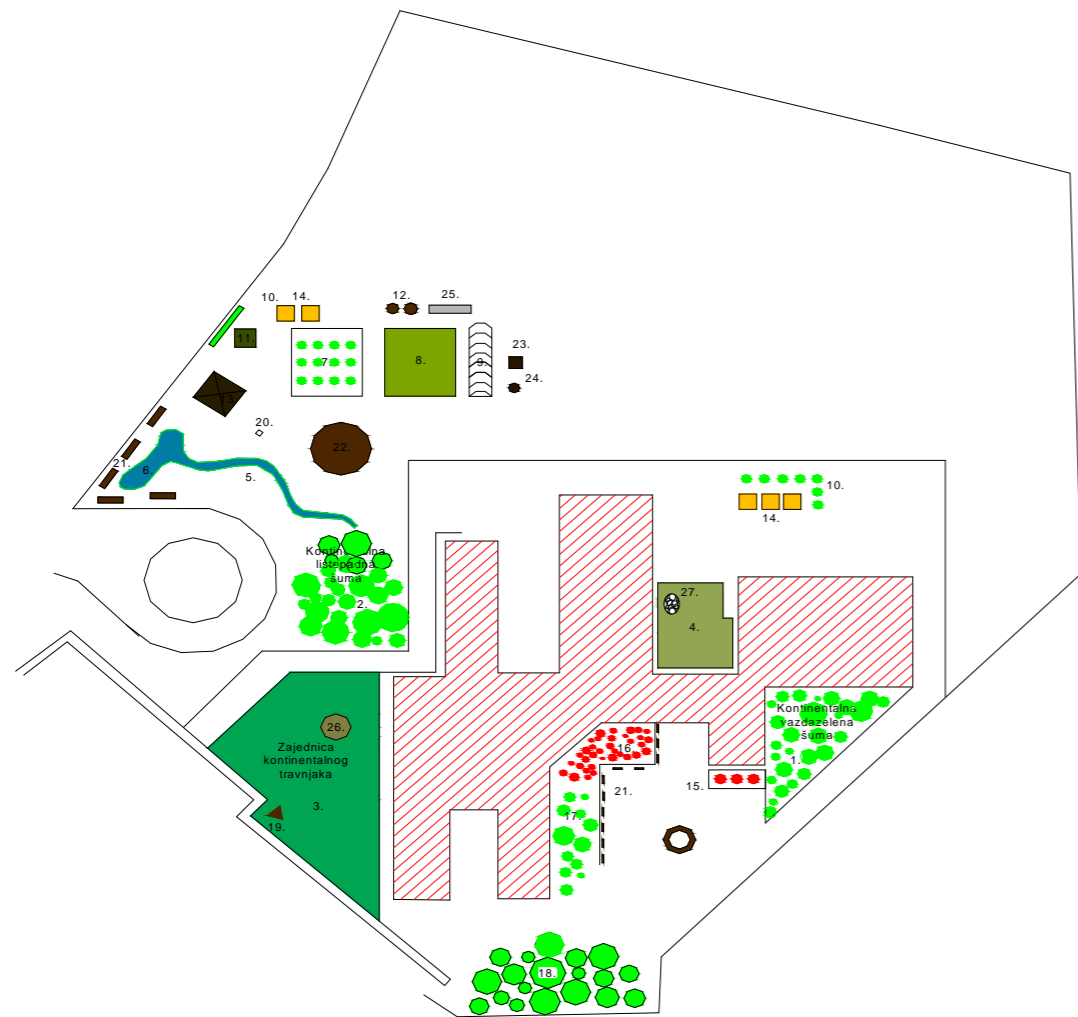
Uz kompletno uređeno školsko dvorište valjalo bi planirati i mjesto gdje će se u njemu odvijati nastava. Najbolje bi bilo izgraditi vešanje u sjenicu pod kojom će u enici ujedno biti zaklonjeni od kiše i prejakog sunca. U sredini neka bude okrugli stol s klupama koje se po potrebi mogu maknuti. Sjenica 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 penjačice ili se lončanice s cvijećem objese na kukice na rubu krova sjenice. Cvijeće služi kao dodatna zaštita. U takvoj 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 stajaće	Školski vo njak	Školski povrtnjak	Ukrasno bilje
5. razred	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biljka cvjetnja a, sjemenka.</li> <li>- Korijen, gra a i uloga.</li> <li>- Stabljika, gra a i uloga.</li> <li>- List, gra a i uloga.</li> <li>- Cvijet i plod, gra a i uloga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Životinja i njihova potreba za hranom (plodovi listopadnih vrsta).</li> <li>- Biljka cvjetnja a, sjemenka.</li> <li>- Korijen, gra a i uloga.</li> <li>- Stabljika, gra a i uloga.</li> <li>- List, gra a i uloga.</li> <li>- Cvijet i plod, gra a i uloga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gra a i uloga životinjskog organizma (gra a beskralješnjaka).</li> <li>- Kretanje životinja (prilagodbe na kretanje na tlu).</li> <li>- Biljka cvjetnja a, sjemenka.</li> <li>- Korijen, gra a i uloga.</li> <li>- Stabljika, gra a i uloga.</li> <li>- List, gra a i uloga.</li> <li>- Cvijet i plod, gra a i uloga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pravilna prehrana (izborna tema).</li> <li>- Biljka cvjetnja a, sjemenka.</li> <li>- Korijen, gra a i uloga.</li> <li>- Stabljika, gra a i uloga.</li> <li>- List, gra a i uloga.</li> <li>- Cvijet i plod, gra a i uloga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prirodne znanosti i spoznavanje prirode.</li> <li>- Od stanice do mnogostani noga organizma.</li> <li>- Biljka cvjetnja a, sjemenka.</li> <li>- Korijen, gra a i uloga.</li> <li>- Stabljika, gra a i uloga.</li> <li>- List, gra a i uloga.</li> <li>- Cvijet, gra a i uloga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kretanje životinja (prilagodbe na kretanje u vodi).</li> <li>- Prirodne znanosti i spoznavanje prirode.</li> <li>- Od stanice do mnogostani noga organizma.</li> <li>- Biljka cvjetnja a, sjemenka.</li> <li>- Korijen, gra a i uloga.</li> <li>- Stabljika, gra a i uloga.</li> <li>- List, gra a i uloga.</li> <li>- Cvijet i plod, gra a i uloga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gra a i uloga životinjskoga organizma (gra a beskralješnjaka).</li> <li>- Životinje i njihova potreba za hranom.</li> <li>- ovjekove životne potrebe i prehrambene navike.</li> <li>- Pravilna prehrana (izborna tema).</li> <li>- Biljka cvjetnja a, sjemenka.</li> <li>- Korijen, gra a i uloga.</li> <li>- Stabljika, gra a i uloga.</li> <li>- List, gra a i uloga.</li> <li>- Cvijet i plod, gra a i uloga.</li> <li>- Uzgoj i potrošnja hrane kod nas i u svijetu.</li> <li>- Uzgoj i zaštita biljaka.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prirodne znanosti i spoznavanje prirode (pokožica luka).</li> <li>- Od stanice do mnogostani noga organizma.</li> <li>- Životinje i njihova potreba za hranom.</li> <li>- ovjekove životne potrebe i prehrambene navike.</li> <li>- Pravilna prehrana (izborna tema).</li> <li>- Biljka cvjetnja a, sjemenka.</li> <li>- Korijen, gra a i uloga.</li> <li>- Stabljika, gra a i uloga.</li> <li>- List, gra a i uloga.</li> <li>- Cvijet i plod, gra a i uloga.</li> <li>- Uzgoj i potrošnja hrane kod nas i u svijetu.</li> <li>- Uzgoj i zaštita biljaka.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Od stanice do mnogostani nog organizma.</li> <li>- Biljka cvjetnja a, sjemenka.</li> <li>- Korijen, gra a i uloga.</li> <li>- Stabljika, gra a i uloga.</li> <li>- List, gra a i uloga.</li> <li>- Cvijet i plod, gra a i uloga.</li> <li>- Uzgoj ukrasnog bilja (izborna tema).</li> </ul>

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

RAZRED	Kontinentalna vazdazelena šuma	Kontinentalna listopadna šuma	Kontinentalni travnjak	Primorski travnjak	Kopnene vode teku ize	Kopnene vode staja ize	Školski vo njak	Školski povrtnjak	Ukrasno bilje
8. razred	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organi za disanje (zaštita dišnog sustava od prašine i štetnih plinova, važnost boravka u prirodi).</li> <li>- Krvotok (mjerjenje pulsa i krvnog tlaka).</li> <li>- Šport i zdravlje (izborna tema).</li> <li>- Zdravlje i bolesti (izborna tema).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organi za disanje (zaštita dišnog sustava od prašine i štetnih plinova, važnost boravka u prirodi).</li> <li>- Krvotok (mjerjenje pulsa i krvnog tlaka).</li> <li>- Šport i zdravlje (izborna tema).</li> <li>- Zdravlje i bolesti (izborna tema).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organi za disanje (važnost boravka u prirodi).</li> <li>- Krvotok (mjerjenje pulsa i krvnog tlaka).</li> <li>- Šport i zdravlje (izborna tema).</li> <li>- Zdravlje i bolesti (izborna tema).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organi za disanje (važnost boravka u prirodi).</li> <li>- Krvotok (mjerjenje pulsa i krvnog tlaka).</li> <li>- Šport i zdravlje (izborna tema).</li> <li>- Zdravlje i bolesti (izborna tema).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organi za disanje (važnost boravka u prirodi).</li> <li>- Krvotok (mjerjenje pulsa i krvnog tlaka).</li> <li>- Fiziologija ronjenja (izborna tema).</li> <li>- Zdravlje i bolesti (izborna tema).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Površinska napetost vode (kemija i fizika).</li> <li>- Organi za disanje (važnost boravka u prirodi).</li> <li>- Organi za disanje (važnost boravka u prirodi).</li> <li>- Fiziologija ronjenja (izborna tema).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roditelji i potomci (naslje ivanje i raznolikost).</li> <li>- Probava (na in ishrane i gra a probavila).</li> <li>- Izmjena tvari, protok energije i zdrava prehrana.</li> <li>- Osjetilo okusa.</li> <li>- Biologija i izazovi budu nosti (genetski modificirana hrana).</li> <li>- Zdravlje i bolesti (izborna tema).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roditelji i potomci (naslje ivanje i raznolikost).</li> <li>- Probava (na in ishrane i gra a probavila).</li> <li>- Izmjena energije, protok tvari i zdrava prehrana.</li> <li>- Osjetilo okusa.</li> <li>- Biologija i izazovi budu nost (genetski modificirana hrana).</li> <li>- Zdravlje i bolesti (izborna tema).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roditelji i potomci (naslje ivanje i raznolikost).</li> <li>- Osjetilo vida (boje).</li> <li>- Probava (na in ishrane i gra a probavila).</li> <li>- Zdravlje i bolesti (izborna tema).</li> </ul>



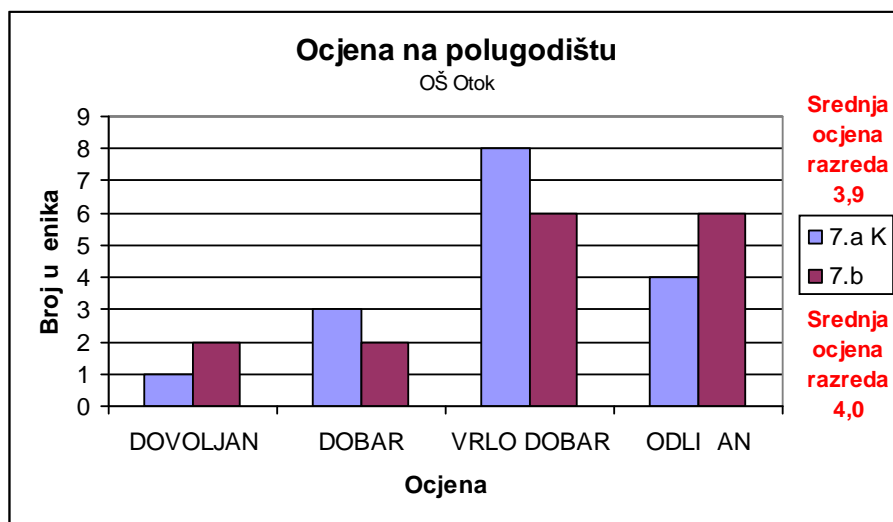
1. Kontinentalna vazdazeleno šuma
2. Kontinentalna listopadna šuma
3. Zajednica kontinentalnog travnjaka
4. Zajednica primorskog travnjaka
5. Zajednica kopnene vode tekucice
6. Zajednica kopnene vode stajalice
7. Voćnjak
8. Povrtnjak
9. Pijacnik
10. Vinova loza
11. Kompostište
12. Bačve za kišnicu
13. Koliba
14. Košnica za pčele
15. Ružičnjak
16. Seoski cvjetnjak
17. Ukusno grmlje
18. Ukusno drveće
19. Nastamba za kućice
20. Meteorološka stanica
21. Klupe
22. Sjencište
23. Tenarijs gujavicama
24. Prikaz staništa vjetrova
25. Kijalište
26. Pojilište i hranilište za ptice
27. Kamenjar

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 otkriva 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 značajna razlika u raspodjeli ocjena unutar razreda jer je  $F_{(6,59)} = 9,87$ ;  $p < 0,03$ .



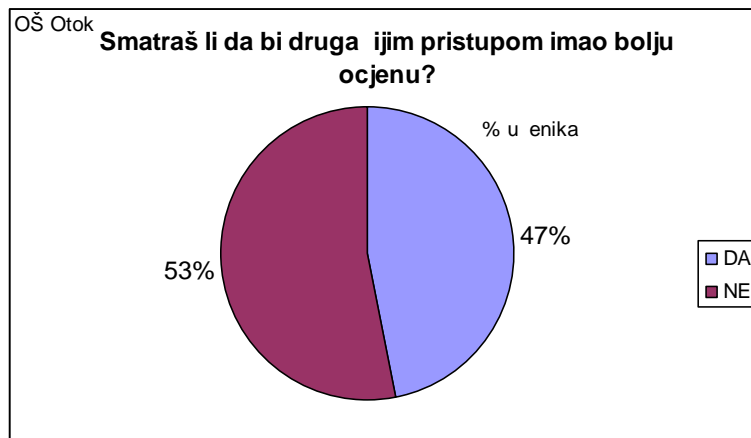
Slika 1. Ocjene VII.a i VII.b razreda iz biologije na polugodištu.

Ukupno u oba razreda 64% učenika je zadovoljno svojom ocjenom (Slika 2) i ne smatra (njih 36%) da bi drugim pristupom nastavi biologije mogli imati višu ocjenu (Slika 3).



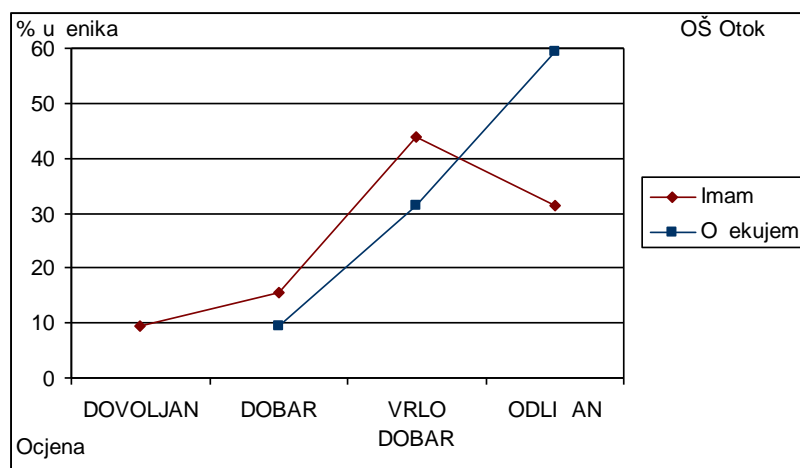
Slika 2. Zadovoljstvo učenika ocjenom iz biologije.





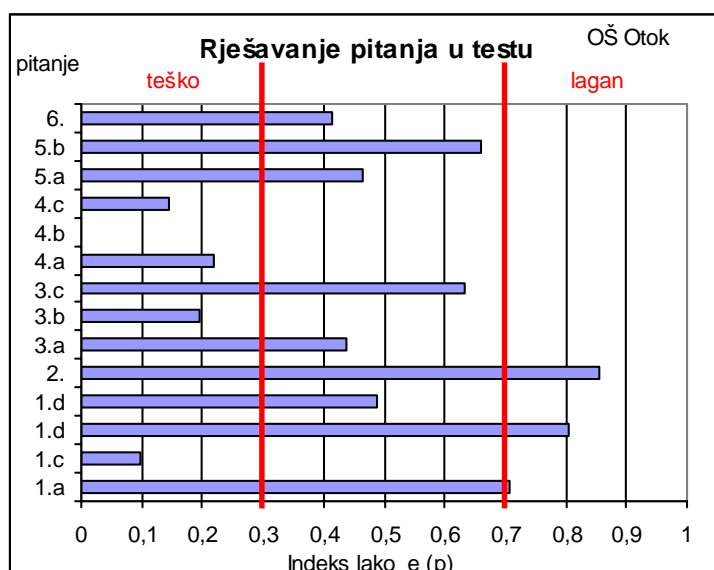
Slika 3. Potreba u enika za druga ijim pristupom nastavi biologije.

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 odli an uspjeh iz biologije dok ga je na polugodištu imalo 31% u enika.

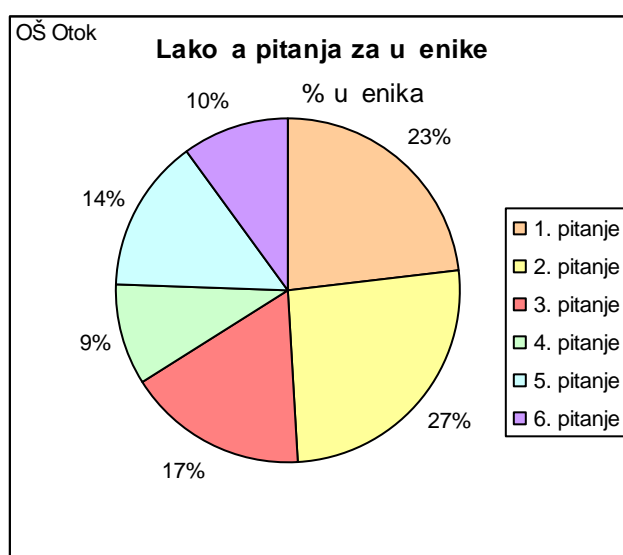


Slika 4. O ekivana ocjena iz biologije na kraju školske godine.

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

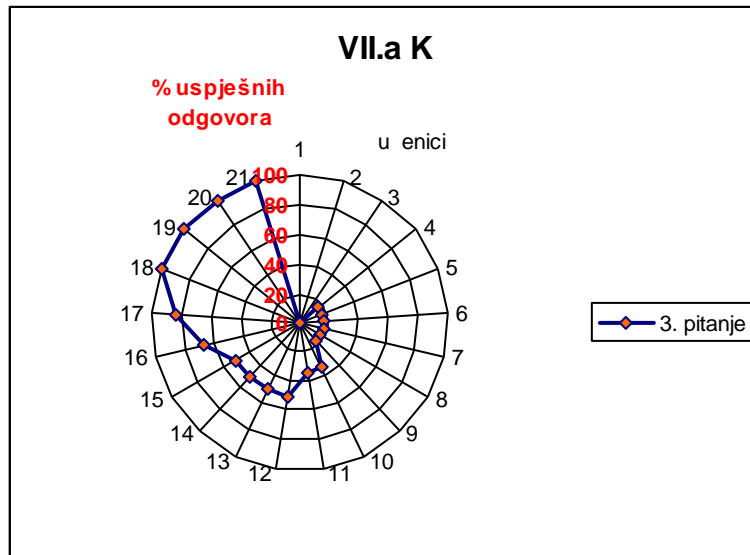


Slika 5. Težina pitanja u testu prema indeksu težine (lako e).

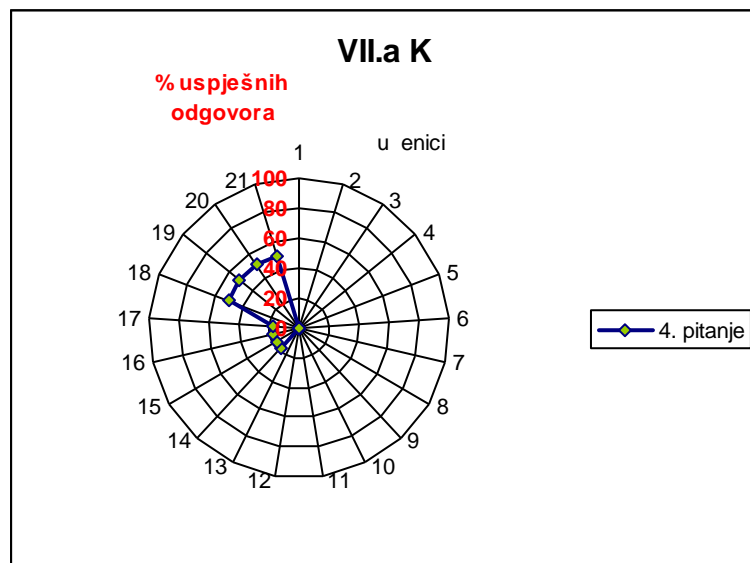


Slika 6. Lako a pitanja u testu za u enike oba VII. razreda.

Rezultati testa analizirani su u oba razreda prema postotku uspješnosti rješavanja. Uo ena je razlika u težini pitanja za pojedini razred. U VII.a razredu koji je nastavnu jединicu obra ivao u u ionici frontalnim na inom rada (kontrolna skupina) najlakše je bilo tre e pitanje (Slika 7) na koje su etiri u enika dala potpuno to an odgovor. Najteže je bilo etvrto pitanje (Slika 8) jer su ga samo etiri u enika riješila najbolje i to polovi no.

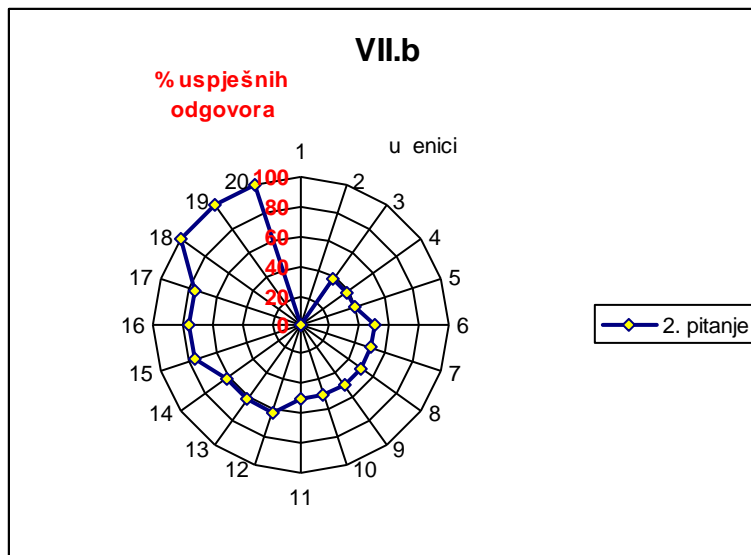


Slika 7. Postotak uspješnih odgovora na 3. pitanje u VII.a razredu.

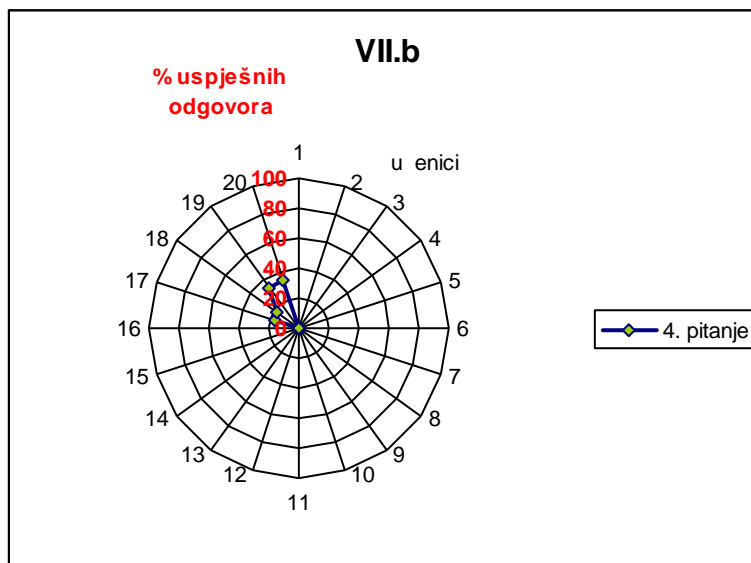


Slika 8. Postotak uspješnih odgovora na 4. pitanje u VII.a razredu.

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

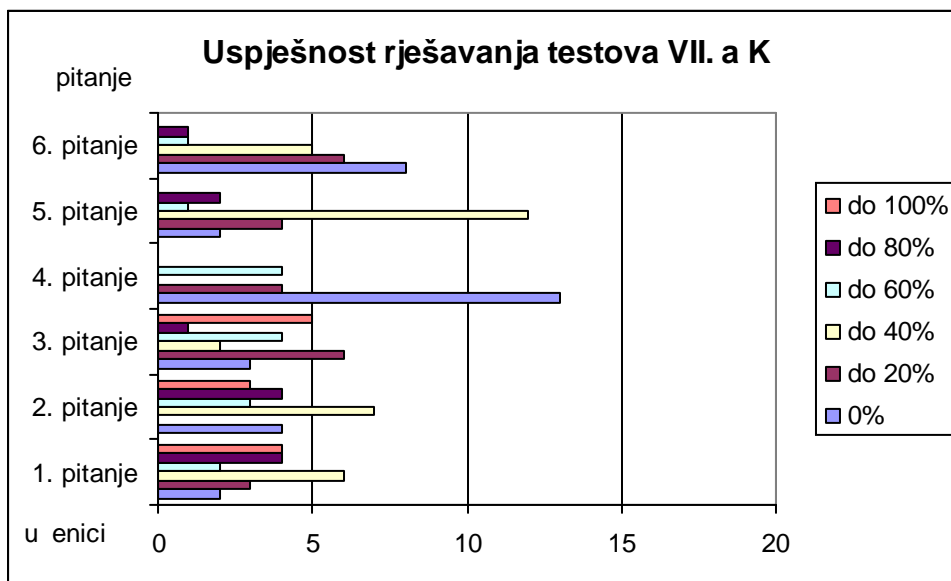


Slika 9. Postotak uspješnih odgovora na 2. pitanje u VII.b razredu.

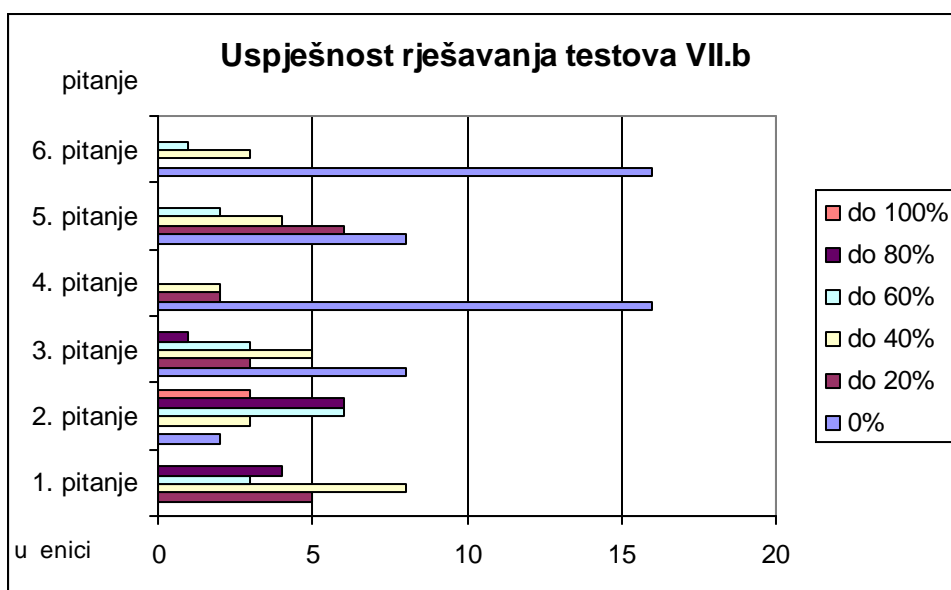


Slika 10. Postotak uspješnih odgovora na 4. pitanje u VII.b razredu.

Postoji statistička 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 Golosjemenja e (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%-tnom točnom točnom i manje onih koji su na pojedina pitanja dali potpuno točan odgovor.



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

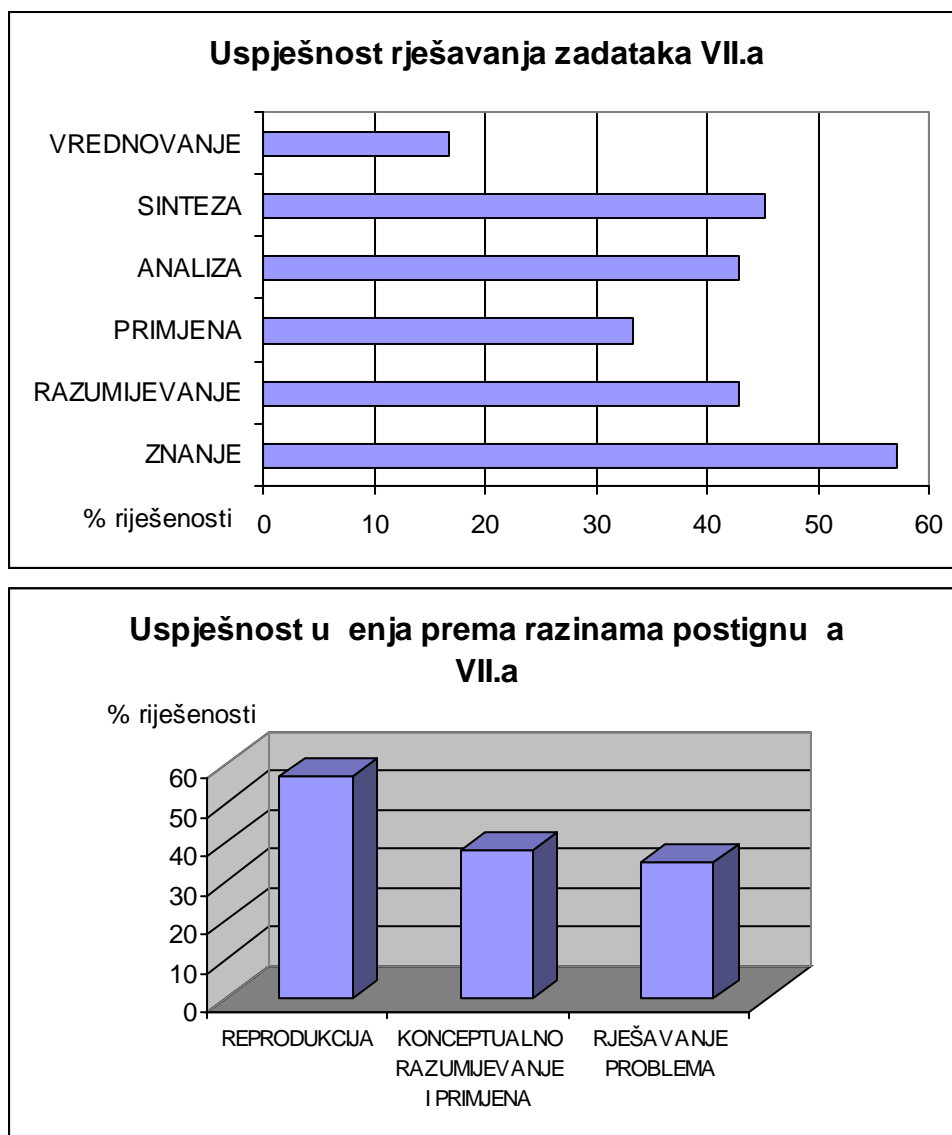


Slika 12. Uspješnost rješavanja testa po pitanjima u VII.b razredu (eksperimentalna skupina).

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 kojemu 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.

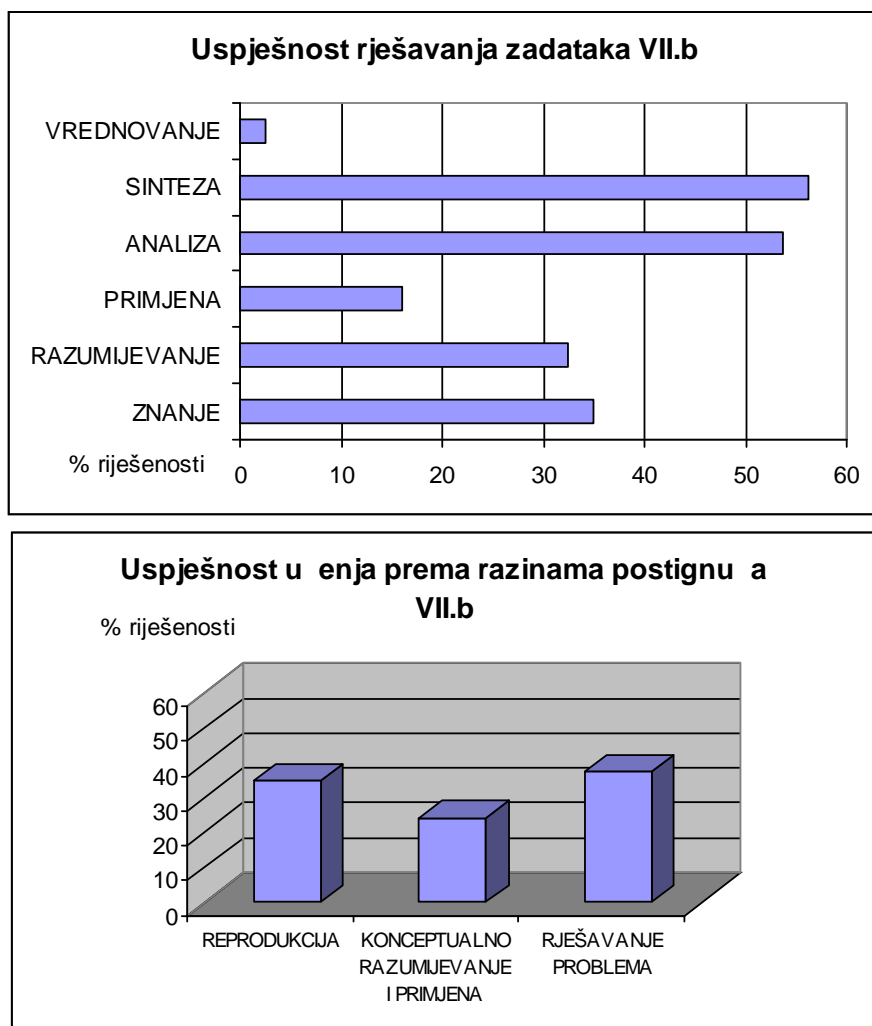
Pitanja iz testa analizirana su i prema postotku uspješnosti rješavanja zadataka raspoređenih u razine postignuća: reprodukcija (znanje), konceptualno razumijevanje i primjena (razumijevanje, primjena), rješavanje problema (analiza, sinteza, vrednovanje).

U kontrolnoj skupini (VII.a razred) koja je nastavnu jedinicu Golosjemenja obrađivala u učenici 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%).



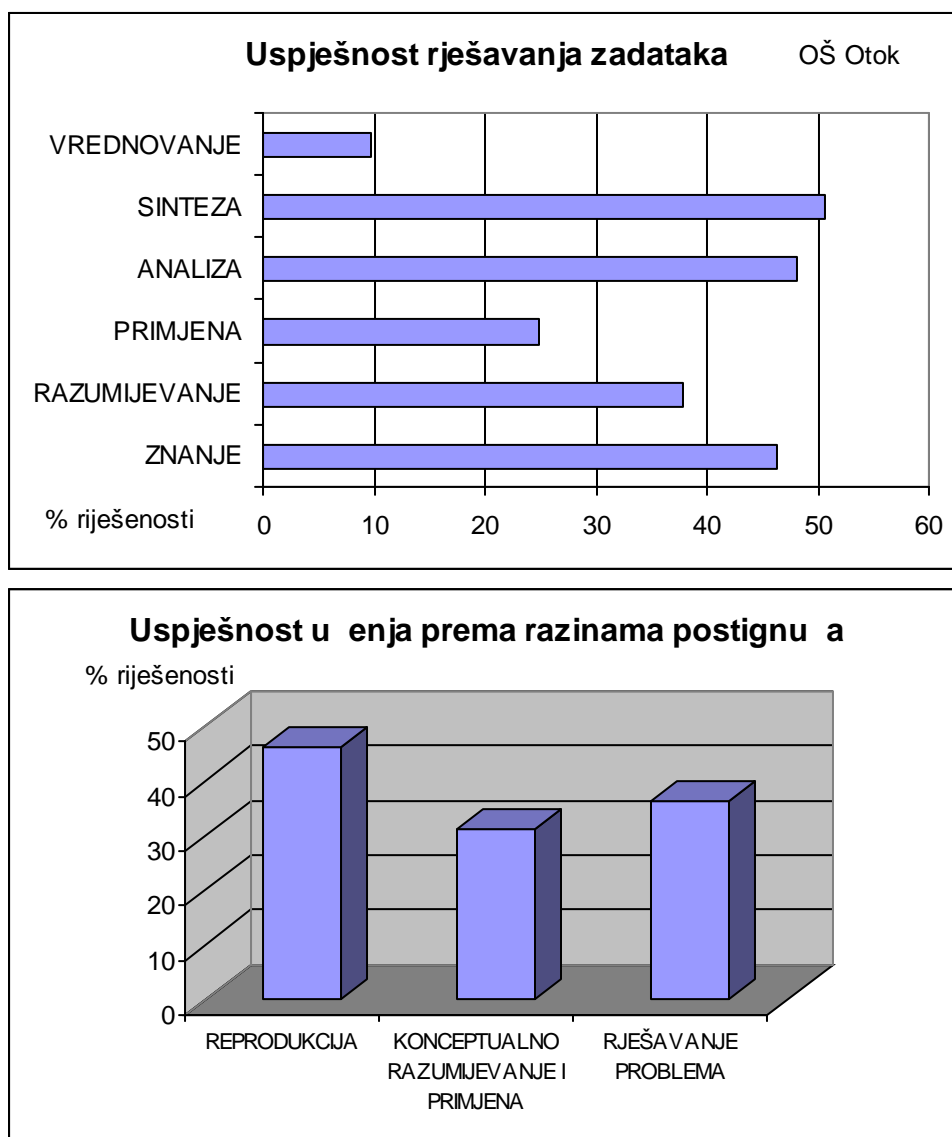
Slika 13. Uspješnost rješavanja zadataka prema razinama postignuća u VII.a razredu Osnovne škole Otok.

U eksperimentalnoj skupini (VII.b razred koji je istu nastavnu jedinicu obrađivao u školskom dvorištu) rezultati se razlikuju od prethodnih, a prikazani su slikom 14. U ovoj skupini u enici su bolje ovladali sposobnošću u rješavanju problema jer su taj tip zadataka riješili s najvećim postotkom točnosti (37,5%), nešto bolje od VII.a. Kao i u enici u kontrolnoj skupini, i VII.b je unutar ove skupine pitanja najveće u sposobnost pokazao u sintezi gradiva, a najmanje u njegovu vrednovanju. Za razliku od VII.a, razlika između ove dvije kategorije ovdje je znatno veća jer su u sintezi gradiva bili uspješniji (56% točnih odgovora), dok su u njegovu vrednovanju postigli niske rezultate sa samo 2,5% točnih 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% točnih odgovora u pojedinoj razini, dok je VII.a u ovoj kategoriji pitanja bio uspješniji sa 43% i 33% posto točnih odgovora u istim razinama.



Slika 14. Uspješnost rješavanja zadataka prema razinama postignuća 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 ispitala 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.

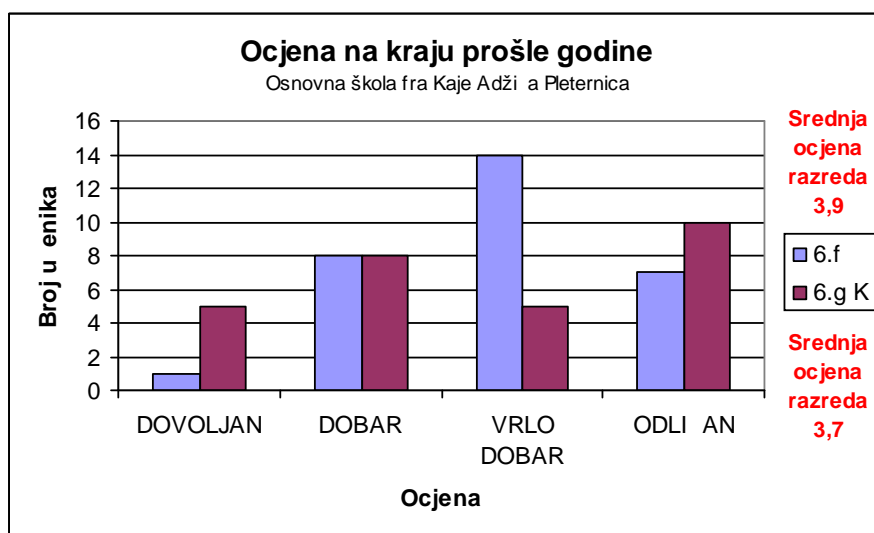


Slika 15. Uspješnost rješavanja zadataka prema razinama postignu a u oba sedma razreda Osnovne škole Otok.

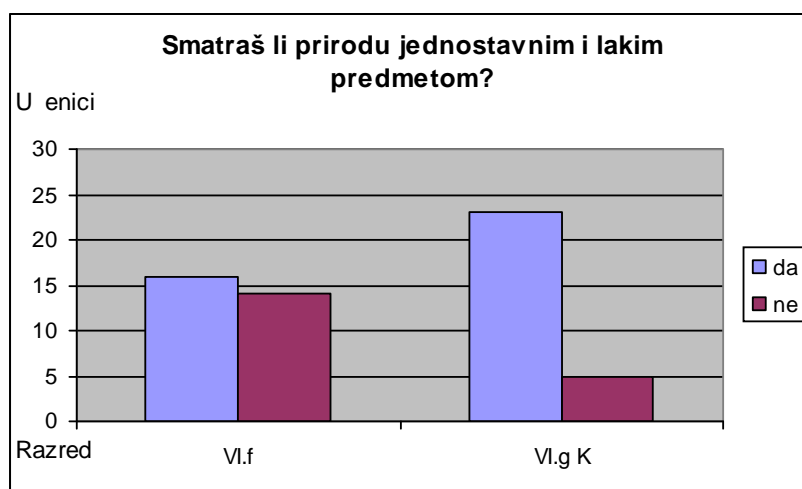


3.2. Rezultati inicijalnih testova, završnih testova i anketa dobiveni ispitivanjem u enika šestih razreda Osnovne škole fra Kaje Adži a Pleternica

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 zaključnim 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).

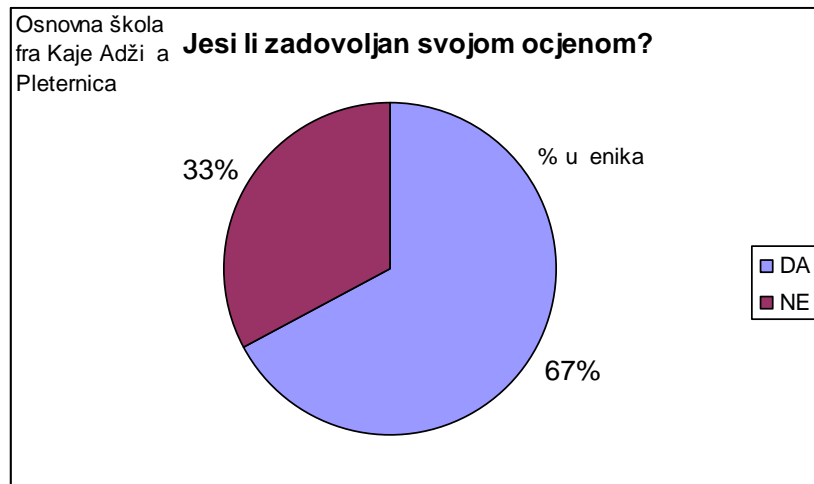


Slika 16. Ocjene iz prirode VI.f i VI.g razreda na kraju prošle školske godine.

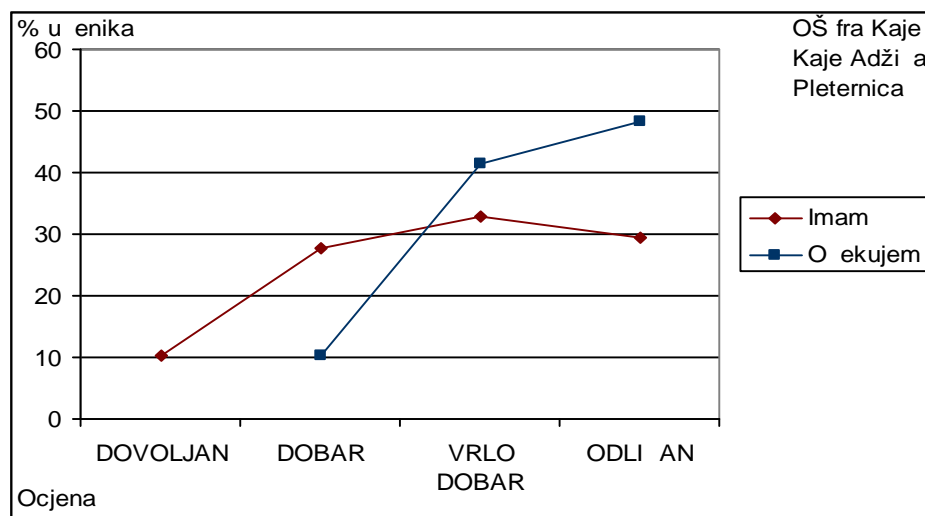


Slika 17. Mišljenja u enika VI.f i VI.g razreda o lako i nastavnog predmeta prirode.

67% u enika 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, ve ina u enika imala bi odli an iz prirode. Trojku bi imalo svega 10 u enika koji su do sada imali dovoljan.



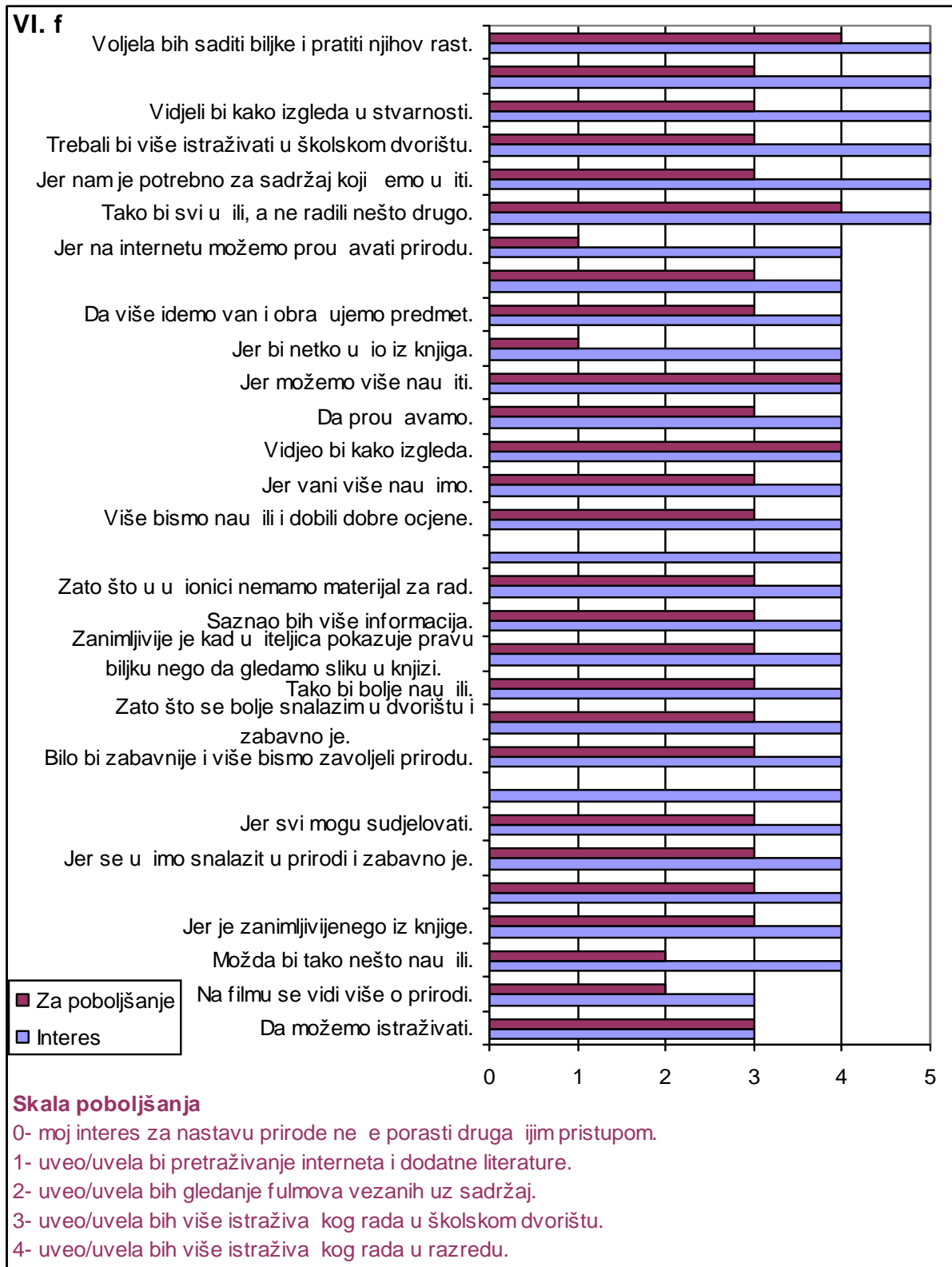
Slika 18. Zadovoljstvo u enika VI.f i VI.g ocjenom iz prirode.



Slika 19. O ekivana ocjena u enika VI.f i VI.g iz prirode na polugodištu.

Osim ocjena zanimljiv je i interes u enika za nastavom prirode, naro ito informacija o promjenama u na inu obrade gradiva toga predmeta koje bi mogle pove ati dosadašnji interes za sadržaje iz prirode. U VI.f razredu u enici svoj interes za nastavnom prirode ocjenjuju uglavnom vrlo dobrim i smatraju da bi njihov interes porastao kada bi se u u enje uvelo više

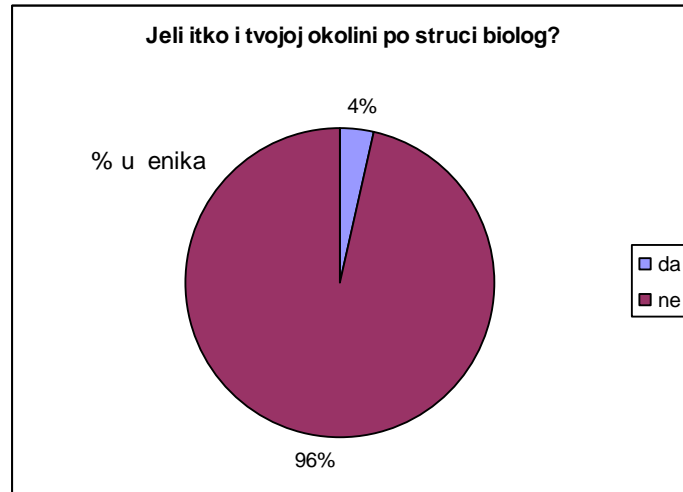
istraživanja prirodnog materijala iz školskog dvorišta. Vjeruju kako bi tada na zanimljiv na in puno više nau ili i dobili bolje ocjene.



Slika 20. Interes u enika VI.f razreda za nastavu prirode, želje za izmjenom na ina obrade sadržaja i obrazloženja.



U anketi je uenicima postavljeno pitanje je li itko u njihovoj bližjoj okolini po struci biolog (Slika 22), kako bi se ta činjenica povezala s interesima uenika i njihovim uspjehom u ovome predmetu. Samo su dva uenika (4%) potvrdno 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.

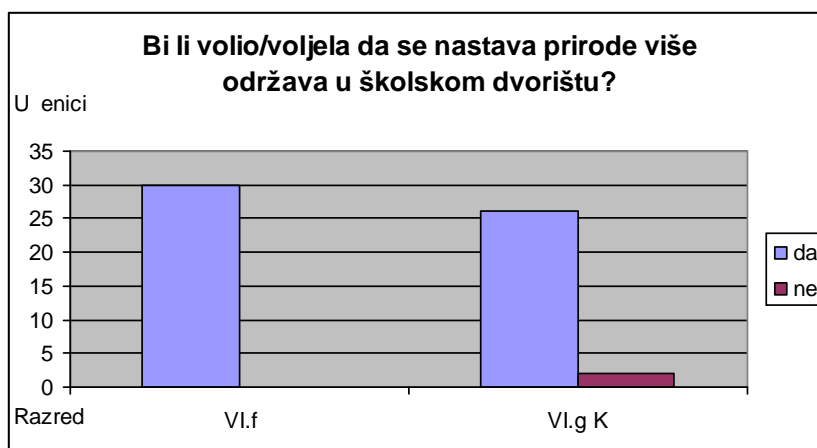


Slika 22. Prisutnost biologa u bližjoj okolini uenika V.f i VI.g razreda.

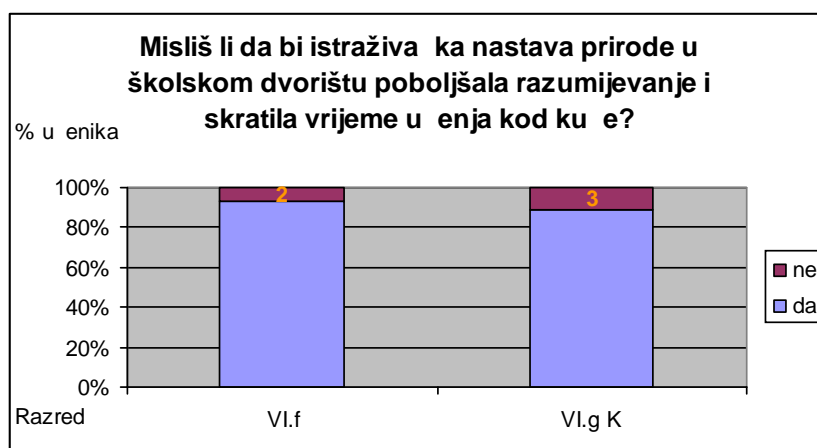
Na pitanje bi li voljeli da se nastava prirode održava u školskom dvorištu, velika većina je odgovorila potvrdno (Slika 23). Samo se dva uenika iz VI.g razreda ne slažu s ostalima. Oni iz prirode imaju dobar uspjeh, a svoj interes ocjenjuju ocjenama 3 i 5.

Također, većina uenika vidi pozitivnu ulogu takvog načina obrade nastavnih sadržaja iz biologije (Slika 24) jer smatra da bi lakše s razumijevanjem usvajali gradivo i time si skratili vrijeme učenja istoga kod kuće. Pet uenika ne dijeli njihovo mišljenje, dva uenika 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.

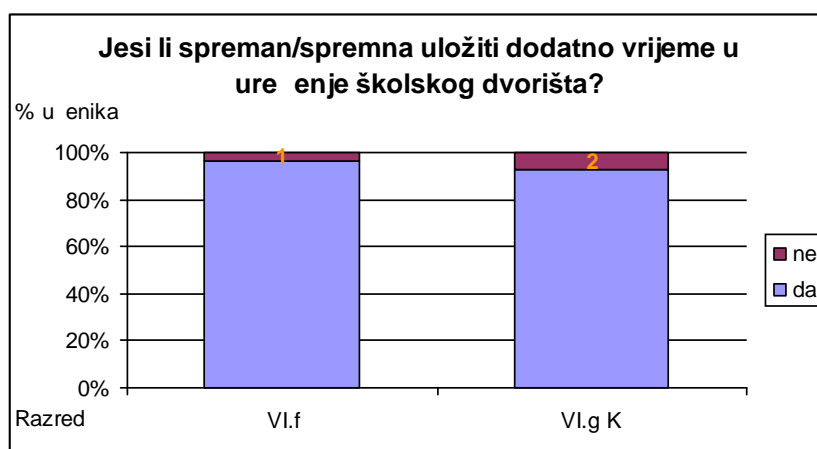
Većina uenika je, radi lakšeg usvajanja gradiva, spremna uložiti dodatno vrijeme i napor kako bi se školsko dvorište prikladno preuredilo i tako uređeno održavalo (Slika 25). S tom idejom jedino se ne slažu dva uenika iz VI.g i jedan iz VI.f razreda. Ta tri uenika su na kraju petog razreda iz prirode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



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

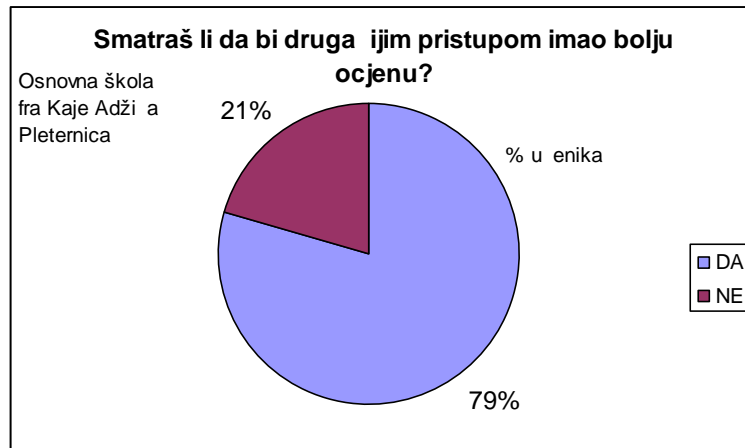


Slika 24. Mišljenje u enika VI.f i VI.g razreda o pozitivnoj ulozi istraživa ki usmjerene nastave u školskom dvorištu.



Slika 25. Spremnost u enika na ulaganje dodatnog truda i napora u ure enje školskog dvorišta.

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



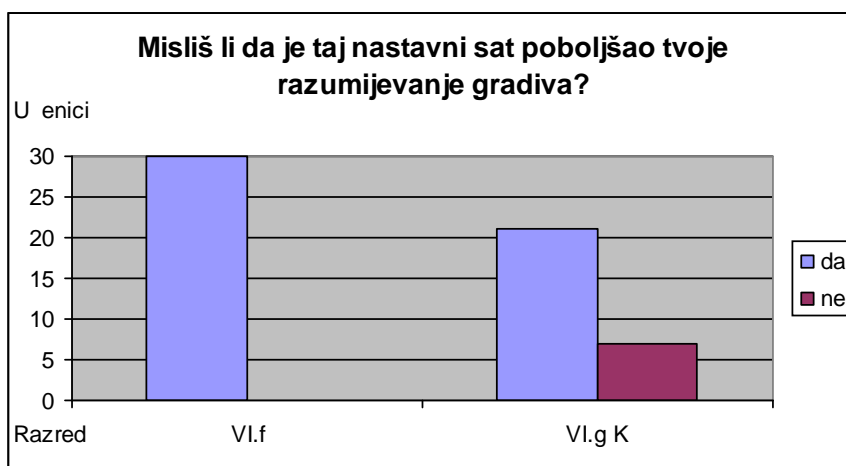
Slika 26. Potreba u enika VI.f i VI.g razreda za druga ijim pristupom nastavi prirode.

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 obra ene 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 potvrdno na ovo pitanje. U kontrolnoj je skupini (VI.g razred) mišljenje podijeljeno (Slika 27). Sedam u enika ne smatra da je obrada gradiva frontalnim nastavnim oblikom u u ionici pridonijela boljem razumijevanju.

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

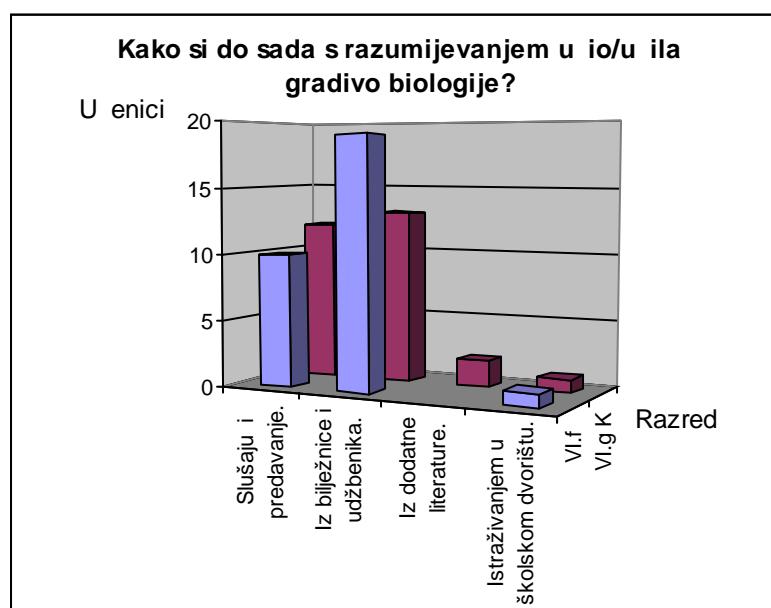
U enicima se uglavnom nisu svidjeli sadržaji gdje su samostalno trebali izvesti zaključak ili koje nisu u potpunosti shva ali. Osim toga, jedan u enik VI.f razreda bio je iznimno nemiran što je ostalim u enicima otežavalo pra enje sata.



Slika 27. Mišljenje u enika VI.f i VI.g razreda o doprinosu obrade nastavnih jedinica razumijevanju gradiva.

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

U enici 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 također glavni izvori informacija, a slijedi slušanje i bilježenje nastavnikovog predavanja. Oni ponekad ipak pregledaju i dodatnu literaturu.

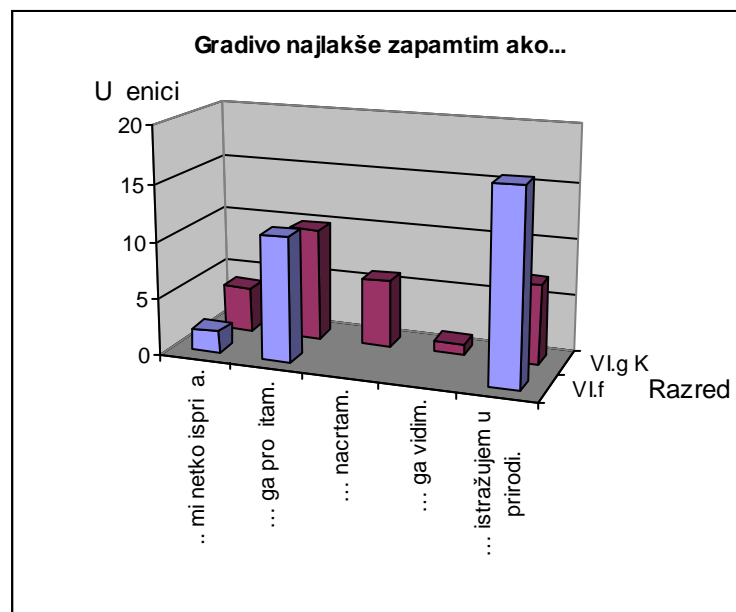


Slika 28. Dosadašnji način učenja gradiva prirode u enika VI.f i VI.g.

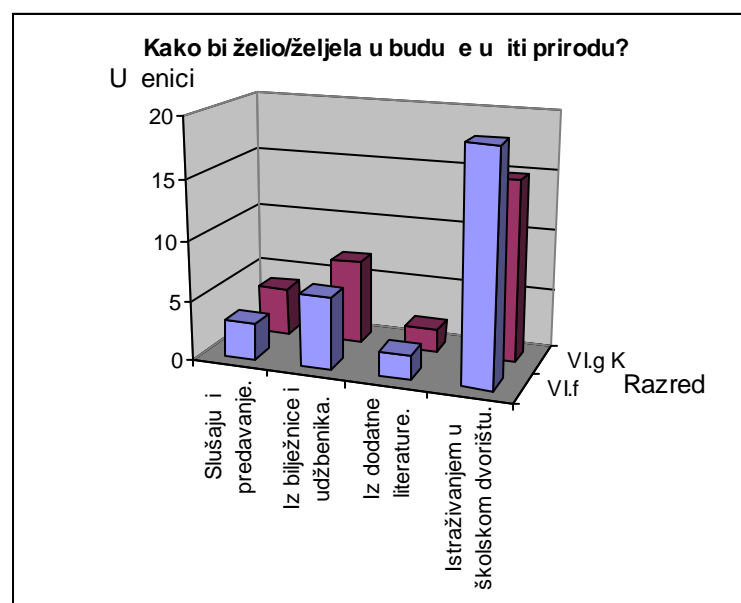


Ispituju i kako najlakše pamte gradivo, od učenika su dobivene sljedeće informacije. VI.f razred (kontrolna skupina) isti je kako najlakše zapamti gradivo ako sadržaje obrađuju istražujući i u prirodi (Slika 29). U skladu s time, velika većina (njih 19) bi htjela u svom budućem školovanju koristiti takav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

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

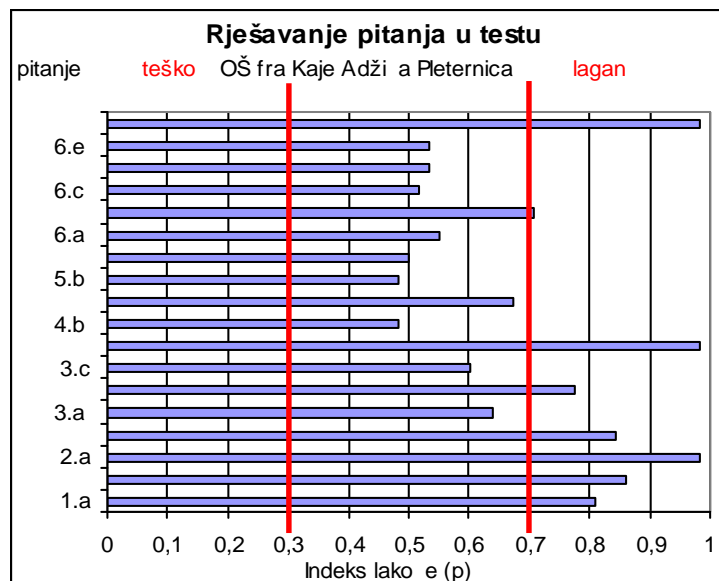


Slika 29. Najlakši način pamćenja gradiva prirode kod učenika VI.f i VI.g razreda.

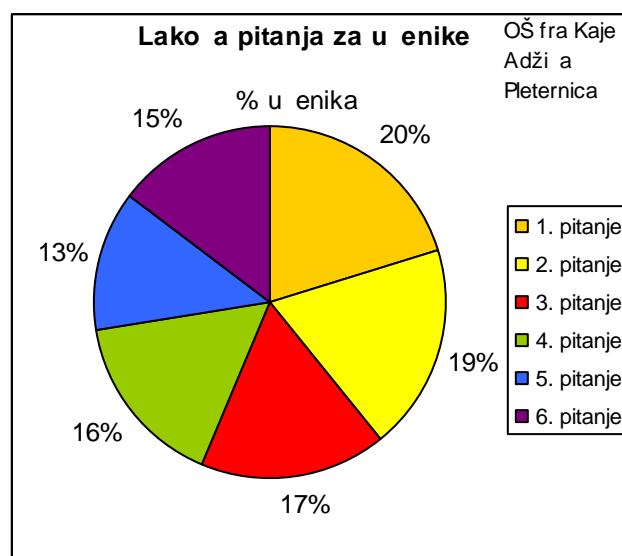


Slika 30. Željeni način učenja gradiva prirode VI.f i VI.g u daljnjem školovanju.

Test koji je kod u enika VI.f i VI.g ispitivao poznavanje gradiva vezanog za obra ene nastavne jedinice Osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume i Gljive i biljke kontinentalne listopadne šume (Prilog 9), obra en je na jednak na in 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  $p < 0,3$ . Ve ina pitanja imala je optimalan indeks težine između 0,3 i 0,7, a osam je pitanja bilo lagano. Ve ina laganih pitanja stavljena je na po etak testa što se preporučuje iz psiholoških razloga. To je u skladu s lako om pitanja za u enike (Slika 32) gdje se vidi da je težina pitanja od 1. do 5. lagano rasla, dok je šesto bilo nešto lakše od prethodnog.

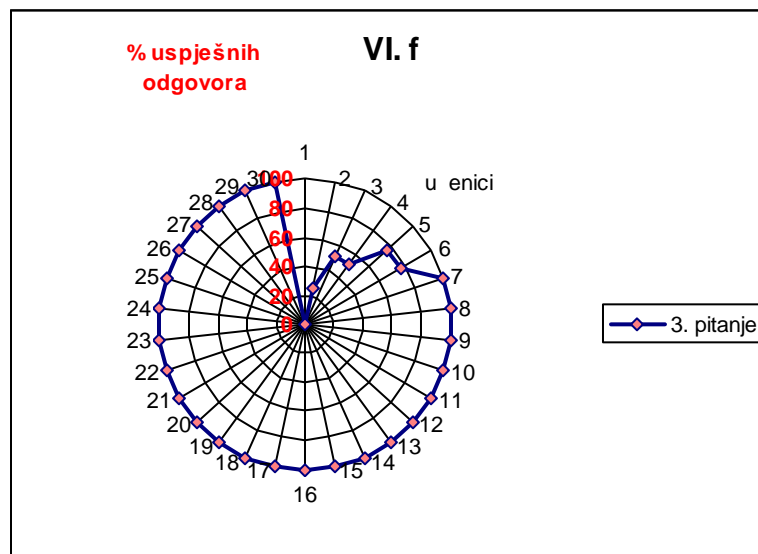


Slika 31. Težina pitanja u testu prema indeksu težine (lako e).

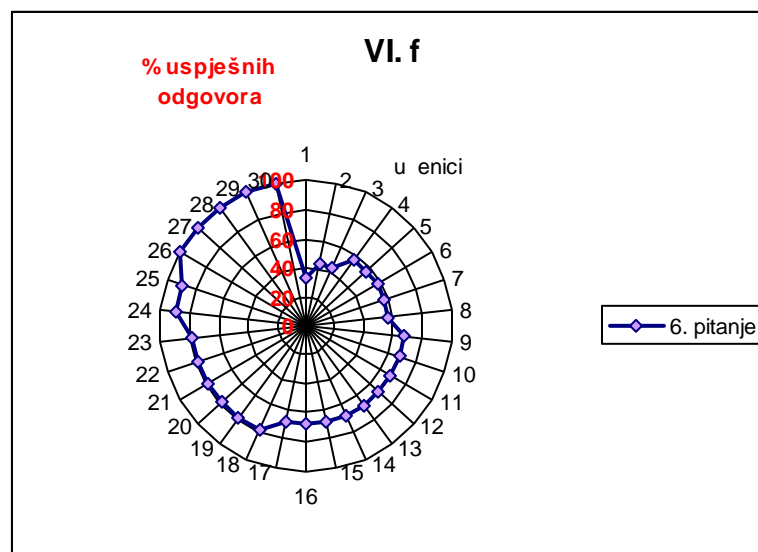


Slika 32. Lako a pitanja u testu za oba VI. razreda.

Test je u oba razreda analiziran prema postotku uspješno riješenih pitanja. Me u razrednim odjeljenjima je zamije ena razlika u uspješnosti rješavanja pojedinih pitanja u testu. U VI.f razredu (eksperimentalna skupina) su 24 u enika na tre e pitanje dali 100% to an odgovor (Slika 33), a samo je jedan u enik 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 to nosti (Slika 34). Na ovo pitanje je šest u enika odgovorilo 100% to no, ali niti jedan u enik nije odgovorio potpuno krivo.

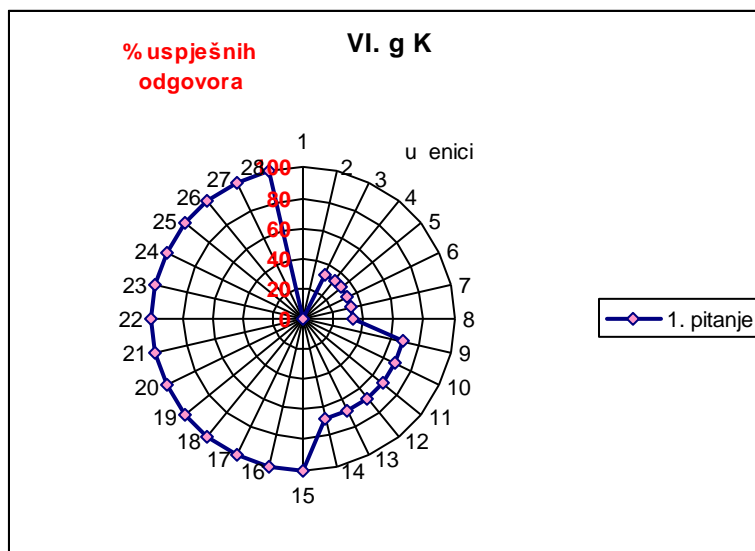


Slika 33. Postotak uspješnih odgovora na 3. pitanje u VI.f razredu.

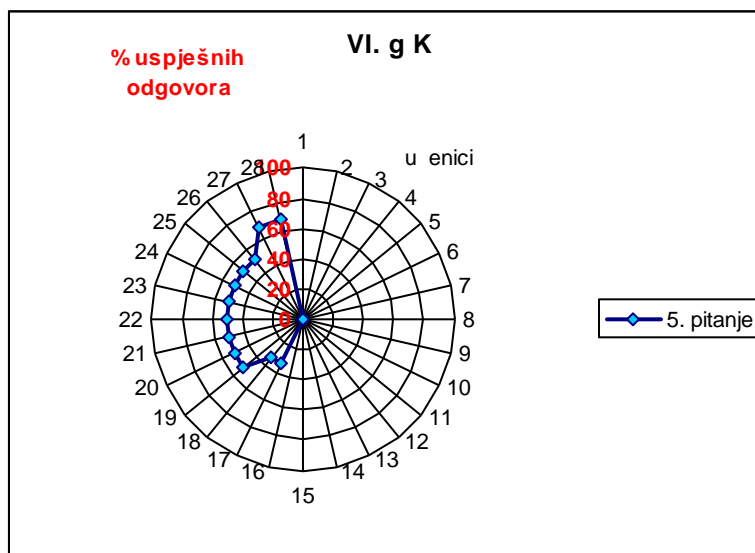


Slika 34. Postotak uspješnih odgovora na 6. pitanje u VI.f razredu.

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 njih odgovora ostvarili u 1. pitanju (Slika 35) gdje je njih 14 odgovorilo potpuno to no. Najmanje to njih 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).

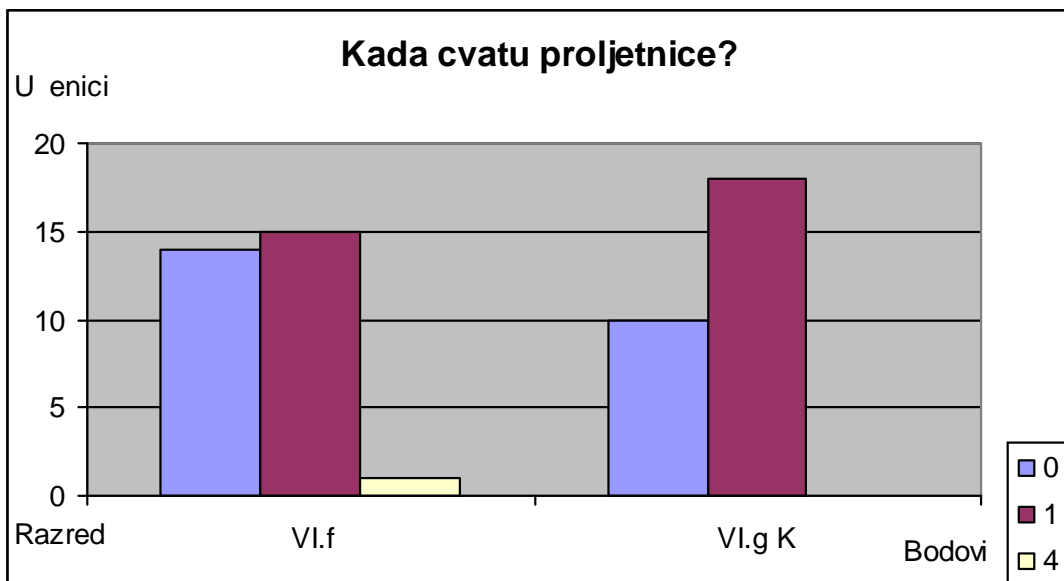


Slika 35. Postotak uspješnih odgovora na 1. pitanje u VI.g razredu.

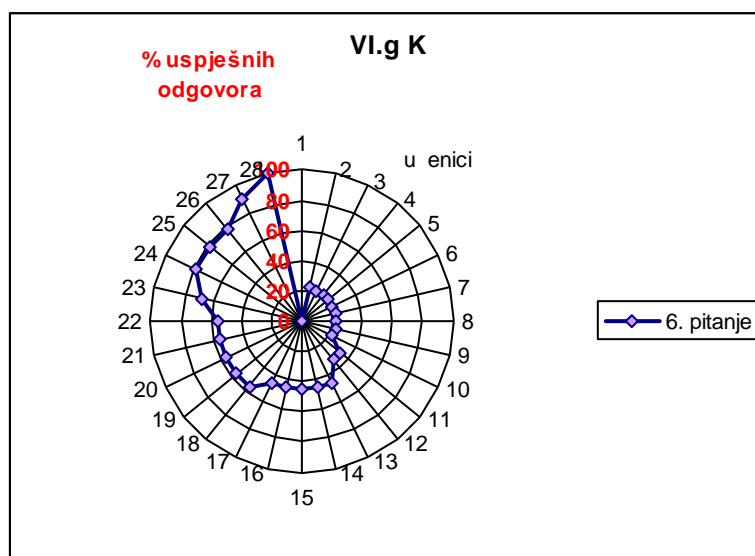


Slika 36. Postotak uspješnih odgovora na 5. pitanje u VI.g razredu.

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.

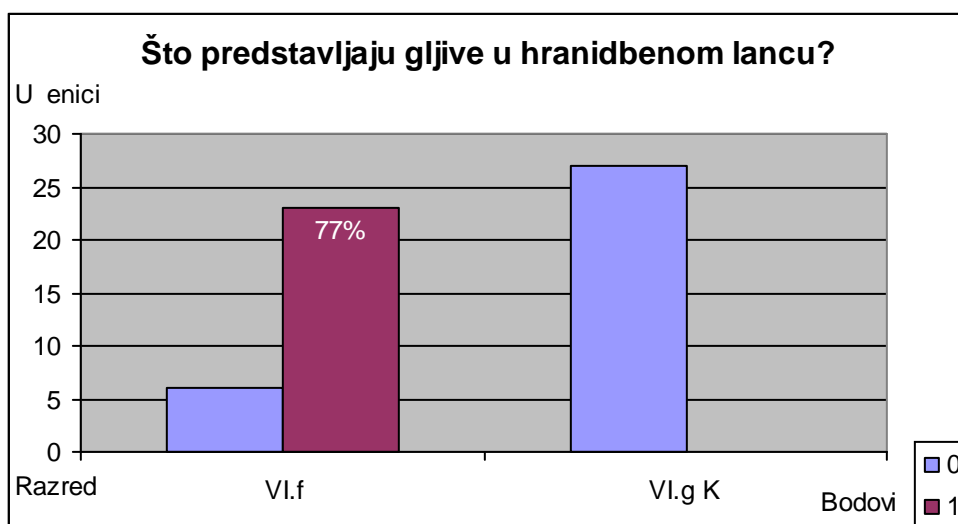


Slika 37. Postotak to njih i neto njih odgovora VI.f i VI.g na pitanje iz inicijalnog testa Kada cvatu proljetnice?



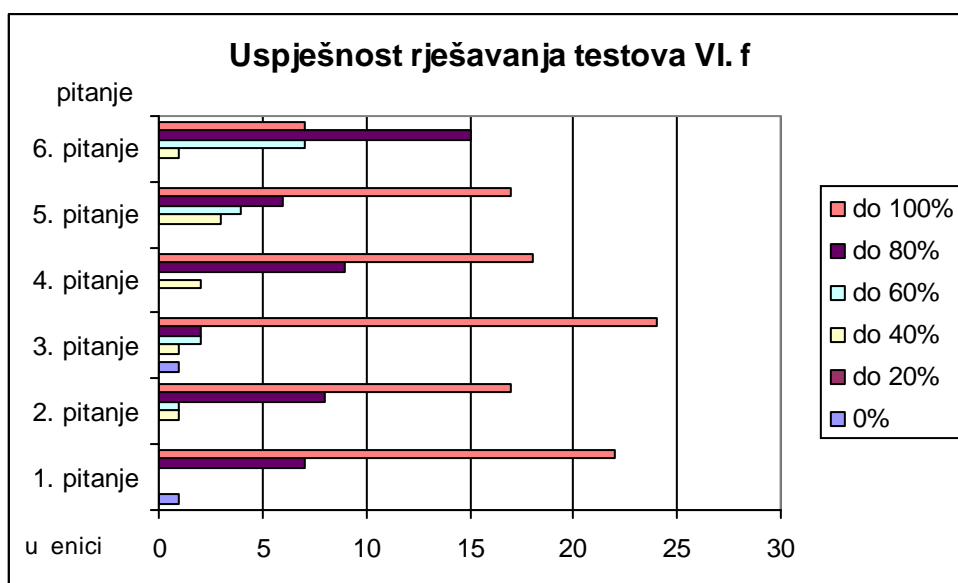
Slika 38. Postotak uspješnih odgovora na 6. pitanje u VI.g razredu.

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 njih 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).



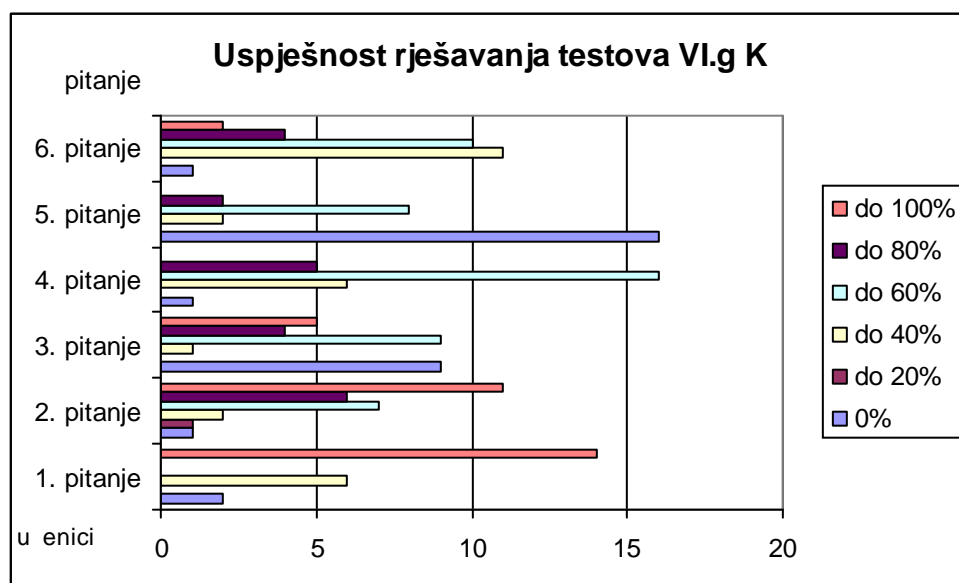
Slika 39. Postotak to nih i neto nih odgovora u enika VI.f i VI.g na pitanje u inicijalnom testu o ulozi gljiva u hranidbenom lancu.

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).

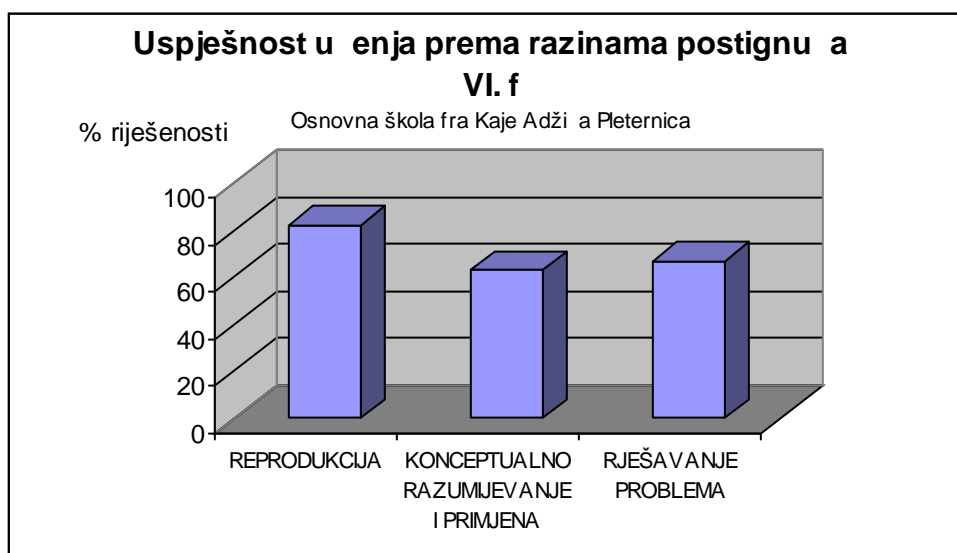
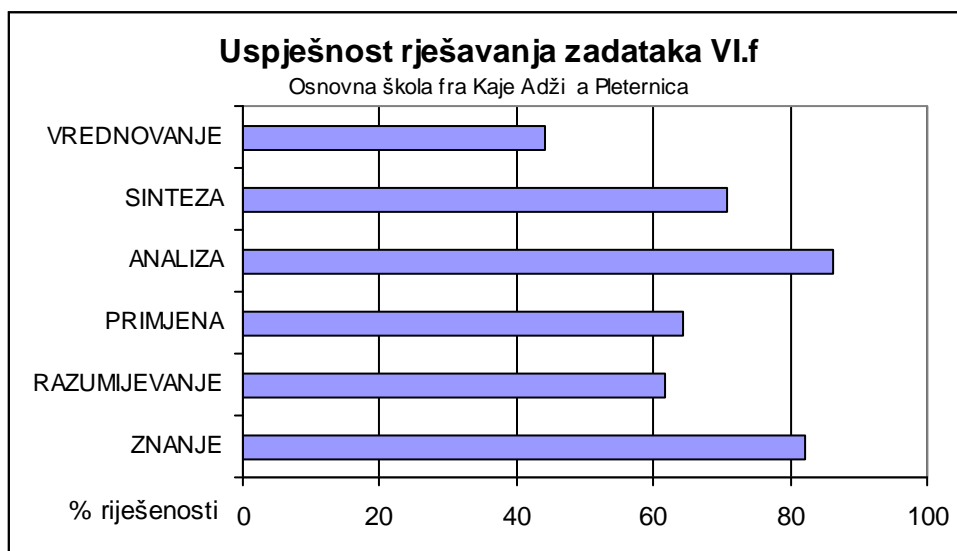
Kontrolna skupina je imala puno više neto njih i puno manje to njih odgovora (Slika 41) iz čega slijedi da je VI.g razred manje uspješno riješio isti test.



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 raspoređeni u razine postignu a: reprodukcija (znanje), konceptualno razumijevanje i primjena (razumijevanje, primjena), rješavanje problema (analiza, sinteza, vrednovanje).

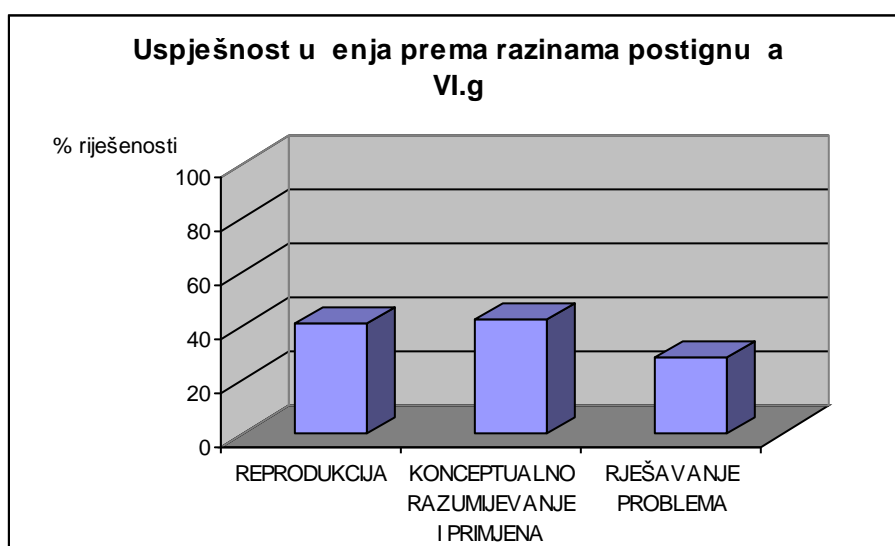
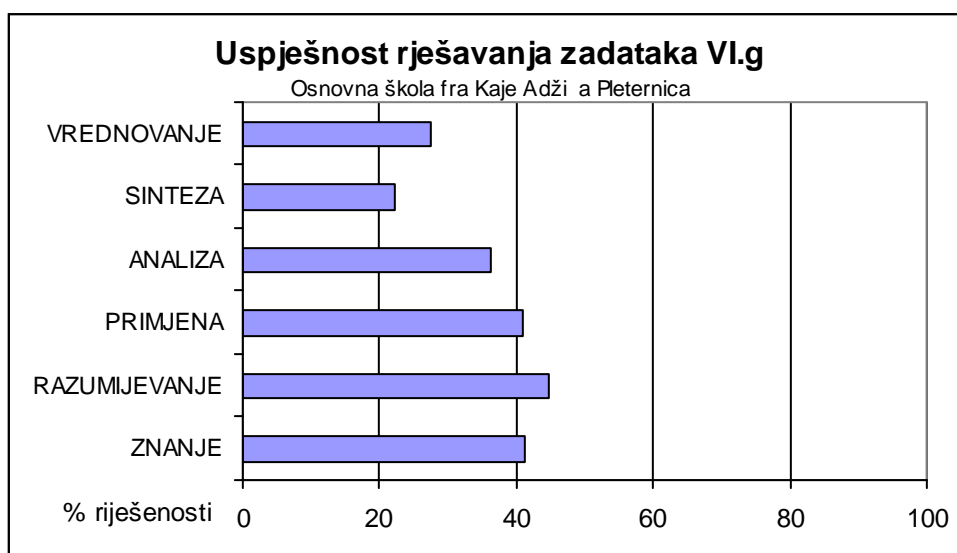
U enici VI.f razreda koji su nastavne jedinice Osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume i Gljive i biljke kontinentalne listopadne šume obrađivali uz pomoć prirodne materije u školskom dvorištu (eksperimentalna skupina), pokazali su visoku sposobnost reprodukcije sa 82% točno riješenih zadataka 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 pojedinih kategorijama statistički 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.

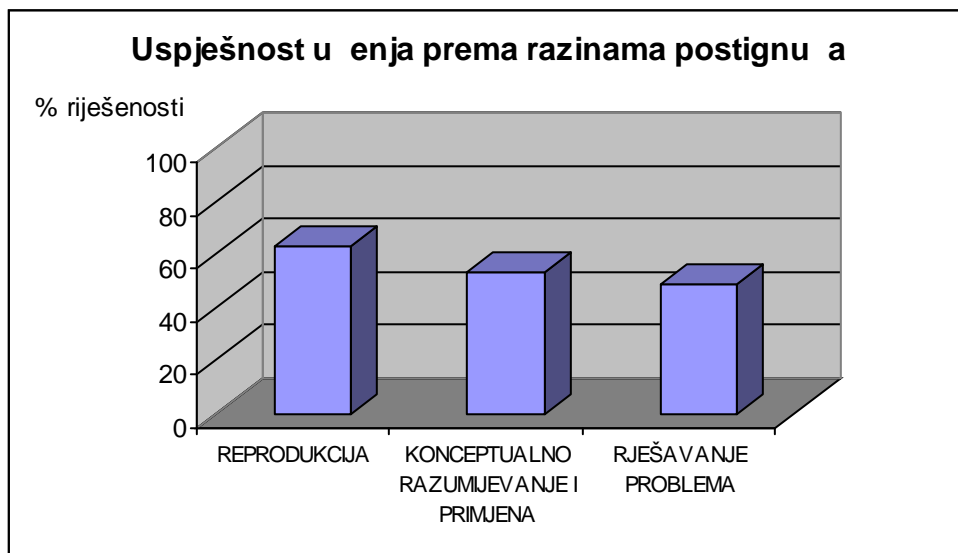
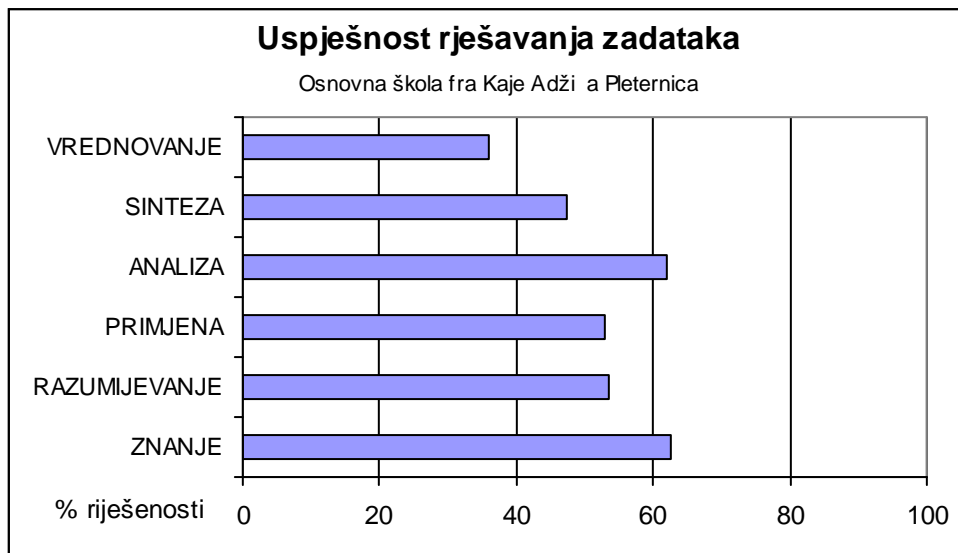
U enici kontrolne skupine (VI.g razred), koji su iste nastavne jedinice obradili u u ionici primjenom frontalnog nastavnog oblika, zna ajno su slabije razvili sve navedene razine sposobnosti (Slika 43), a razlika me u razinama iznosi  $F_{(3,051824)}=7,524132$ ;  $p<0,00075$ . Najviše su razvili sposobnost 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 veim postotkom (62,5%). Slijede sposobnost razumijevanja gradiva i njegove primjene sa 53% i rješavanje problema sa 48,5% to no riješenih zadataka, što je znatno više nego u prethodnom istraživanju. Ovaj puta se primjećuju pravilne razlike među pojedinim razinama, a pogotovo između kategorija sposobnosti rješavanja problema. Tu je to no 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 postignuća 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) statistički značajno bolji od rezultata u enici VII.b razreda koji su nastavnu jedinicu Golosjemenja obrađivali u školskom dvorištu uz pomoć prirodne materije (predstavnicu golosjemenja a u školskom dvorištu). Vidljivo je odstupanje od rezultata slika njih istraživanja koje su provodili Ncuca (2007.) te Števani -Paveli i Vlasac (2006.) gdje je praktični rad u enici na izvornoj stvarnosti olakšao nastavu i u enici, a u enici su na ispitima bili uspješniji. Analizom moguće razloge takvom rezultatu u enici su mnogi nedostaci koji su uzrokovali odstupanje od postavljene hipoteze.

Odmah na početku sata u VII.b razredu utvrđeno je da prethodno nije obrađena nastavna jedinica Papratnja a, 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 određeni opseg, dubinu i slijed proučavanja sadržaja te poštuje osnovna didaktička pravila o postupnosti: od bližeg ka daljem te od jednostavnijeg ka složenijem (Bognar i Matijević, 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 četvrti zadatak (Prilog 3) u kojima se tražilo poznavanje osnovnih obilježja papratnja a i njihova usporedba s predstavnicima golosjemenja a.

Radni listić kojega su tijekom sata rješavali u enici eksperimentalne skupine nije bio dovoljno dobro osmišljen. Ova skupina je imala zadatak u samostalno istraživati predstavnike golosjemenja a u školskom dvorištu i doći do traženih zaključaka. U tome su ih trebala usmjeravati pitanja koja nisu bila dovoljno detaljno razrađena. Ustroj istraživački usmjerene nastave na otvorenom (u školskom dvorištu) složeniji je od ustroja nastave u razredu i zahtijeva u učiteljevu vrlo temeljitu pripremu (De Zan, 1999.). Nadalje, da bi se izradili kvalitetni radni listići koji se u svakom trenutku usmjeravati u enici, 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 susreću sa sadržajem koji se obrađuje što znači da neiscrpna priprema može izvanredno pomoći u nastavi pretvoriti u "skupljanje" u enici po školskom dvorištu.

Sati su bili preopterećeni informacijama koje su se pokazale suvišnima, a u enicima su zakomplicirale razumijevanje bitnoga. Nastavni je sadržaj za održani sat trebalo suziti jer se od u enici ne smije tražiti da rede nešto besmisleno kao što je u enici napamet građena koju se

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

Osim toga, u enici su radili u skupinama po troje. Svaka je skupina imala drugačiji zadatak (podijeljeni grupni rad), a rezultati svake skupine izloženi su pred kraj sata. Izlaganje rezultata također je provedeno vani zbog toga što u enika nije mogla pažljivo pratiti i bilježiti izdvojene sadržaje. Bognar i Matijevi (2002.) iznose primjer uspješnog diferenciranog grupnog rada u četvrtom 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 u enika u grupe i izbor voditelja koji preuzimaju zadatke; 3. prikupljanje podataka (individualno ili u parovima); 4. sređivanje prikupljenih podataka u grupama i priprema prezentacije, sređivanje bilježnice, traženje objašnjenja; 5. prezentiranje rezultata grupnog rada pred ostalim uenicima iz razreda. Ovaj primjer pokazuje kako je teško pravilno osmisliti rad u skupinama koji se u praksi najčešće ne shvaćaju ozbiljno, ne koriste 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 izvanučioničke nastave.

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

Greška je napravljena i prilikom najave testa jer je uenicima rečeno kako ocjena testa neće 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 sat i nisu uočili za najavljeni test. U kvalitetnom nastavnom procesu u enike treba uvjeriti u korisnost onoga što rade (Glasser, 1999.). Da su u enici prepoznali svrhu obrađenih 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 u enici

mogli riješiti ili onih koje ne bi uspio riješiti nitko od u enika (Jelavi , 1994.). Razine postignu 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 nau enog gradiva, a pitanja vezana za sintezu sadržaja nosila su previsok broj bodova (Prilog 4).

Sve ove pogreške rezultirale su statisti ki zna ajno 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 izvanu ioni koj nastavi pa zbog nedovoljno razra enih uputa i zadataka nisu uspjeli voditi detaljne bilješke u radnom listi u. 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% to nih 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 o ekivanjima 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 ve im postotkom uspješnosti na svakoj razini pitanja. U enici samostalnim promatranjem i istraživanjem osjetilima zahva aju kvalitete predmeta i pojava zbog ega trajnije usvajaju injenice. Me utim, sposobnost promatranja razvija se samim promatranjem (Poljak, 1985.). Kada u enik izoštri sposobnost uo avanja kvaliteta materije, ima priliku ovladati postignu ima više razine.

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

Uo ene pogreške pri provedbi prvog dijela istraživanja tipi ne su pogreške koje nastavnici rade kod organizacije nastave, posebno pri izvedbi izvanu ioni kih oblika nastave.

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

u enika. Na temelju njih se provodi ispitivanje u enika. Potrebno je odlučiti i o specifičnim 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 pomagalicama. 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 u eniku. Kvalitetan radni materijal i siguran nastavnik tijekom obrade sadržaja potiču u u enika na promatranje i usmjeravaju njegova zapažanja prema izvornoj zaključaka. Nakon toga slijedi sistematiziranje uoenog (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 Adžića Pleternica (Slika 44), uočena je i dokazana uspješnost ponovljenog istraživanja. Test je u ponovljenom istraživanju uspješnije riješen, a postoci točnih odgovora su na svim razinama postignu i viši. Ovaj puta postoji i razlika u rezultatima među razredima (Slika 42 i Slika 43).

Ekperimentalna skupina imala je zadatak samostalno percipirati osnovna obilježja kontinentalne listopadne šume sa što više osjetila. Na taj su način trajnije i s razumijevanjem usvojili znanja, činjenice 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 hoće 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 Matijevići se slažu da je najučinkovitiji način ovladavanja znanstvenim sadržajima intelektualna aktivnost te emocionalno i praktično angažiranje u enika (2002).

Analizom uspješnosti rješavanja testa po pitanjima uočeno je napredak ekperimentalne skupine u odnosu na kontrolnu. Oni su na sva pitanja dali više točnih odgovora i u prosjeku znatno bolje riješili dani test (Slike 40 i 41). Usporedbom najbolje i najlošije riješenih pitanja u testu, učenici VI.f razreda (ekperimentalna skupina) uspješnije su riješili pitanja koja su ispitala postignu i više razine. Također, 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 praktična radna primijenjena na održanim satima. U enici su u ili induktivnim putem, polaze i od konkretnoga (prirodna materija u školskom dvorištu). Jelavi 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 u ovakvim nastavnim oblicima. Nastavnik treba znati koje aktivnosti i kojim slijedom u enik mora obavljati kako bi došao do spoznaje i nešto naučio (Jelavi, 1994.). Upute su bile opširne, a od u enika se uglavnom tražilo nadopunjavanje kako ne bi gubili previše vremena na zapisivanje. Prilikom upućivanja u enika na promatranje obilježja i predstavnika spomenute šume vodilo se rauna kako promatrati ne zna i 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 obrađivali u uionici primjenom klasičnog frontalnog nastavnog oblika. Informacije koje su primali bile su uglavnom verbalne koje Jelavi naziva informacijama drugog reda (1994.). Nije korištena PowerPoint prezentacija, niti su u enici dobili radne listice na rješavanje i bilježenje izdvojenoga. U enici ni na koji način nisu mogli percipirati osobine kontinentalne listopadne šume i njenih predstavnika, osim iz slika u udžbeniku. Nisu imali priliku samostalno izvesti zaključke na temelju činjenica. Jedini pokušaj aktiviranja bila je primjena metode razgovora u kojoj, unatoč pokušajima, nisu svi sudjelovali.

Števanović-Pavelić i Vlasac dobile su slične rezultate istraživanjem „Postignuća u enika primjenom različitih metoda i oblika rada u nastavnici prirode“ (2006.). U enici koji su nastavne sate obrađivali izvan uionice uspješnije su riješili test od u enika koji su isti temu obrađivali u razredu frontalnim radom.

Buljubašić (2001.) ističe da je današnja nastava orijentirana na stjecanje znanja, a ne razvoj mišljenja kod u enika. Proces učenja treba biti važniji od memoriranja činjenica, u čemu se treba otkrivanjem i radom (Sadai, 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 (Jelavi, 1994.). Teška početna pitanja mogu uplašiti u enika 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 učenici inženjera na pamet. Zato kod kuće treba puno raditi. Učenici inženjera ne mogu poboljšati kvalitetu života, a učenici bi zbog toga mogli zamrziti školu. (Glasser, 1999.) To pak vodi lošim ocjenama koje mogu izazvati strah od daljnjeg neuspjeha, najviše u zapreku učeniku (Green, 1996.). Učenici vjeruju da nastavnik ima veliku ulogu u njihovom razumijevanju gradiva. Oni koji prirodu smatraju lakim predmetom, zadovoljni su na ino 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 učeniče o svemu što ih okružuje. U tom smjeru razmišlja i Pirnat (1952.). On ističe da bi osnovna škola trebala upoznati djecu s prirodom „prije svega u samoj prirodi, koja je živa i u kojoj prirodne rastu i razvijaju se“.

Zanimljivo je da učenici kontrolne skupine (VI.g) prirodu smatraju lakšim 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 prethodnome, učenici VI.g razreda svoj interes za nastavom prirode ocjenjuju višim, ali slabije od učenika eksperimentalne skupine prepoznaju kvalitetu istraživačkog usmjerenog rada u školskom dvorištu. Oni takav oblik rada izabiru zbog više istovremene zabave i učenika. 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 češće 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 metodički kvalitetan školski park s voćnjakom i povrtnjakom. U njima bi imali priliku češće 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 izvornih praktičnih radova, pojačane pažnje i volje za učenjem te pad problematiziranih ponašanja u razredu (2005.).

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



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 predmetu i školi uop e 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 pou avanja kako bi u enici ipak uo ili korisnost onoga što u e. Nakon promjene metoda pou avanja sami su u enici po eli nazivati one koji su izostajali i nagovarali ih da do u 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 u enicima su pokazali da najbolje u e kada su aktivno uključeni u nastavni proces. Svi aju im se raznovrsne zadaci i skupni rad. Više se zalažu kada je pred njima izazov, kada je sadržaj u enja zanimljiv i kada shva aju da je to što u e važno (Green, 1996.). Ipak, bilo im je naporno samostalno zaključivati na temelju promotrenog. Kvalitetna škola, prema Glasseru (1999.), zahtijeva kvalitetan rad u enika. Kako ve ina u enika nije navikla puno raditi, ni u školi ni ina e, nastavnik e 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 provele Števani -Paveli 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 Matijevi , 2002.). Jelavi (1994.) dodaje da u nastavi u i pojedinac što se frontalnim oblikom rada ne poštuje. Taj socijalni oblik nastave naj eš e podrazumijeva isti tempo i na in rada unutar jednog razrednog odjeljenja. Nastavnik nije u mogu nosti istovremeno raditi s velikom skupinom u enika i uzeti u obzir njihove razli itosti (Bognar i Matijevi , 2002.).

Rezultati anketa su pokazali da u enici oba razreda sadržaje iz prirode u e uglavnom iz bilježnice i udžbenika. Kod najlakšeg na ina pam enja gradiva se ne slažu. Eksperimentalna skupina, koja je nastavne jedinice obra ivala u školskom dvorištu, smatra da izvanu ioni kom nastavom najlakše zapamti nastavne sadržaje. Kontrolna skupina je dala prednost itanju. Razlog tome može biti injenica da oni nisu imali priliku istraživati u školskom dvorištu, pa niti ne znaju bi li takvim oblikom rada kvalitetnije usvojili gradivo. U daljnjem školovanju bi ve ina u enika oba razredna odjeljenja o biljnom i životinjskom svijetu u ila samostalno istražuju i izvornu stvarnost izvan u ionice.

U istraživanju koje su provele Števani -Paveli i Vlasac (2006.) svi su ispitanici odgovorili potvrdno 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. ZAKLJUČAK

„Nastavni sadržaj (građa) predstavlja osnovu na kojoj se temelji učenje. Učenje, pak, nije samo usvajanje sadržaja. Obratiti pažnju i dati sadržaj učeniku stječe nove mogućnosti ponašanja a to je mnogo više nego što je sam sadržaj.“ (Jelavić, 1994.)

Ovaj rad je pokazao jednostavan način preoblikovanja klasičnog školskog dvorišta u vrijedan nastavni prostor. U njemu su vrste raspoređene prema životnim zajednicama (kontinentalna listopadna šuma, kontinentalna vazdazelena šuma, kontinentalni travnjak, primorski travnjak, kopnene vode tekuće, kopnene vode stajaće) koje zajedno s ukrasnim biljem čine školski park. Uz park su osmišljeni školski voćnjak i povrtnjak. Školski park i vrt najpogodniji su prostor za izvanučioni nastavu. Samo praktičnim radom i demonstracijama na izvornoj stvarnosti nastava prirode i biologije može obuhvatiti sve nastavne zadatke: materijalne, funkcionalne i odgojne. (Jelavić, 1994.)

Promatranjem vrsta u "prirodnom" okruženju, učenik lakše i trajnije percipira njihove osnovne karakteristike i zaključuje o prilagodbama na stanište.

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

Demonstracijama u školskom dvorištu učenik jednostavnije usvaja hranidbene lance i općenito odnose među pojedinih predstavnicima zajednice.

Istraživanjem prirodne materije učenici razvijaju postignu a više razine zbog čega uspješnije rješavaju ispitne testove.

Istraživački rad razvija različite psihofizičke sposobnosti-senzorne, praktične, izražajne i misaone koje rezultiraju boljim uspjehom pri ispitivanju.

Sudjelovanje u oblikovanju i uređenju parka pozitivno utječe na smisao za estetiku.

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

Radom u školskom vrtu učenici imaju priliku otkriti vrijednost tradicionalnog vrta i ekološkog uzgoja voća i povrća.

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

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

Ulaganjem dodatnih napora učenici učine poštivati svoj trud i trud drugih.

Sudjelovanje u projektu bitno me za školu budi kod učenika osjećaj korisnosti. Glasser (1999.) se slaže da nema većeg zadovoljstva nego kada se učini nešto korisno.

Teško je osmisliti koristan, istraživački usmjeren nastavni sat u kojemu su sve komponente detaljno razrađene i osmišljene, a aktivnosti učenika razumljive, svrhovite i međusobno usklađene. Pri planiranju treba obuhvatiti osjetilno-praktičnu i misaono-teorijsku komponentu (Jelavić, 1994.) kako bi u učenicima usmjerenim osjetilnim aktivnostima samostalno obrađivali primljene informacije i na osnovu njih zaključivali te usvajali i vježbali postignuće na više razine. Zanemarivanje pravila vodi tipičnim pogreškama u planiranju izvanioničke nastave što rezultira smanjenjem interesa nastavnika za ponavljanjem ovakvog načina nastavnog rada i razvijanjem krivih predrasuda o njegovoj stvarnoj vrijednosti. Najčešće pogreške su:

- odstupanje od programom propisanog slijeda nastavnih jedinica (od jednostavnijeg ka složenijem),
- krivo planiranje nastavnog sata (od kraja prema početku, od sadržaja učenja prema ciljevima),
- nedovoljno ili krivo razrađene razine postignuća učenja koje nisu u skladu s postignućima koje nastavni sat može razviti,
- nedoređen radni materijal (radni listi) bez konkretnih zadataka koji nisu svrha sami sebi nego pridonose shvaćanju sadržaja obuhvaćaju i sve domene i razine učenja,
- nepravilno korištenje dostupnog prirodnog materijala,
- izostavljanje pravila ponašanja i izvršavanja zadataka u radnim uputama, ili nepridržavanje postojećih uputa,
- zanemarivanje postavljenog cilja nastavnog sata,
- preopterećenost istraživački usmjerenog nastavnog sata nebitnim činjenicama,
- nedovoljno osmišljen rad u grupama koji zadovoljava formu bez dubljeg promišljanja,
- neorganiziran grupni rad i prezentacije koje su sami sebi svrha u učenicima i doživjeti kao obavezu, a ne dio sata. Stoga se ne treba obazirati na prezentacije ostalih grupa,
- nastavnikova nepažnja prilikom prezentiranja rezultata rada grupa i izostanak sistematizacije obrađenog sadržaja na kraju sata,
- aktivnosti učenika koje se uglavnom temelje na radu s tekstem iz udžbenika,
- nastava koja ne pruža sve što se traži pri ispitivanju,
- ispitna pitanja koja ne zadovoljavaju sve nivoe i domene učenja,
- preteška pitanja koja u učenicima ne rješavaju.

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

- prezentiranjem sadržaja na zanimljiv, ali ujedno prikladan način (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 moguće, jer se to učenicima pokazati svrhovitost sadržaja koji se uči,
- organiziranjem i usklađivanjem aktivnosti učenika tako da vode do zaključaka,
- povremenim privlačenjem pažnje učenika postavljanjem poticajnih pitanja,
- usmjeravanjem učenika 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 obrađenih sadržaja.

Detaljne radne upute vode učenika kroz misaono spoznavanje injenica (Poljak, 1985.). Uputuju 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 ne može samostalno zapaziti i ne vode kritičkom mišljenju.

Važno je poticati percipiranje kvaliteta materije što većim 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 navode učenika na pravilno korištenje radnog materijala, beskoristan je.

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

Radne upute ne bi smjele od učenika zahtijevati puno pisanja, već nadopunjavanje i ilustriranje uočenog.

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

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

Sudjelovanje učenika u preureenju i održavanju okoliša škole oblikuje moralnu osobnost i budi interes za očuvanje prirode.

Rad u školskim zajednicama, čija je uloga brinuti se za školsko dvorište, priprema mlade za život i čini ih zadovoljnima jer su doprinijeli ostvarenju nekog korisnog.

Osviješćena korisnost povećava interese učenika i potiče njegovu želju za višom ocjenom.

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

Učenici s višim interesima za nastavu prirode spremniji su sudjelovati u preureenju školskog dvorišta.

Istraživanje tijekom ovog rada potvrđuje želju i volju učenika za sudjelovanjem u školskim radnim akcijama (ureenje školskog dvorišta), kao i učenjem na produktu njihova truda.

Učenici vole učiti u izvanučionim prostorima i smatraju da takva nastava doprinosi njihovu razumijevanju gradiva.

## 6. LITERATURA

### KNJIGE:

- Bognar, L., Matijević, M., 2002.: Didaktika, II. izmijenjeno izdanje, Školska knjiga, Zagreb.
- Bošnjak, V., Bule, R., Seljanac, V., Tokić, 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.
- Gjurđjan, D., 2004.: Moj vrt – moj ponos, cjelovit vrtlarski priručnik, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb.
- Glasser, W., 1999.: Nastavnik u kvalitetnoj školi, Educa, Zagreb.
- Green, B., 1996.: Nove paradigme za stvaranje kvalitetnih škola, Alinea, Zagreb.
- Grubić, M., 1958.: Vrtni vrt u školi, Školska knjiga, Zagreb.
- Hessayon, D. G., 2001.: Povrtni vrt, Mozaik knjiga, Zagreb.
- Jelavić, F., 1994.: Didaktičke osnove nastave, Naklada Slap, Jastrebarsko.
- Pirnat, S., 1952.: Školski vrt, Školska knjiga, Zagreb.
- Poljak, V., 1985.: Didaktika, Školska knjiga, Zagreb.
- Rošćak, R., Valeski, H., 2007.: Moja priroda 6, udžbenik prirode za 6. razred osnovne škole, Školska knjiga, Zagreb.
- Simoni, E., 2004.: Kameniti vrt, tehnike i prakse obradivanja, Leo-commerce, Rijeka.

### INTERNET:

Anđić, D., 2007.: Učenje i poučavanje prirode i društva na otvorenim prostorima, Metodički obziri, 2007., Vol.2, No.3, str. 7-23.

[http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=19424](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=19424) (11.10.2008.)

Buljubašić, M., 2001.: Zaostaje li pojmovno razumijevanje za formalnim?, Zavod za unapređenje 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/mcvittiej/resources/garden/habitat\\_start.pdf](http://www.usask.ca/education/coursework/mcvittiej/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 Lungeloletu 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/sftychnp.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](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/researcher  
[http://www.latrobe.edu.au/oent/OE\\_conference\\_2004/papers/wattchow.pdf](http://www.latrobe.edu.au/oent/OE_conference_2004/papers/wattchow.pdf) (2.11.2008.)

<http://www.dzrp.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.ascx> (2.11.2008.)



