



SREDNJA ŠKOLA
KRAPINA



SREDNJA ŠKOLA
KRAPINA



BIOLOGIJA U PRAKTIČNIM RADOVIMA

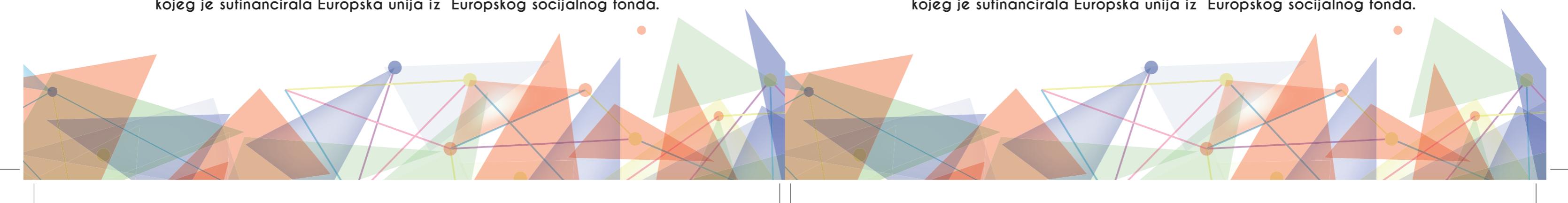
Priručnik za učenike
za 3. razred gimnazijskih programa

Ova publikacija izrađena je u okviru projekta Gimnazija 100+
kojeg je sufinancirala Evropska unija iz Evropskog socijalnog fonda.

BIOLOGIJA U PRAKTIČNIM RADOVIMA

Priručnik za učenike
za 3. razred gimnazijskih programa

Ova publikacija izrađena je u okviru projekta Gimnazija 100+
kojeg je sufinancirala Evropska unija iz Evropskog socijalnog fonda.



PROJEKT GIMNAZIJA 100+

Korisnik: Srednja škola Krapina

Partner: Srednja škola Pregrada

Vrijednost projekta: 1.117.336,41 kn

Bespovratna sredstva: 1.117.336,41 kuna

Trajanje projekta: 12 mjeseci

U sklopu projekta Gimnazija 100+ želimo unaprijediti ishode učenja u području matematike i prirodoslovja, omogućiti stjecanje dodatnih kompetencija, osigurati veću uspješnost na ispitima državne mature i uspješan nastavak obrazovanja. Razvijamo nove fakultativne programe iz matematike, kemije, biologije i fizike.

Projekt Gimnazija 100+ sufinancirala je Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

IMPRESSUM

Pripremili: Marija Vincelj, prof. kemije i biologije

Helena Gorički, mag. educ. kemije i biologije

Neala Čuljat-Tomašić, prof. biologije i kemije

dr. sc. Mirko Ruščić – vanjski konzultant

Nakladnik: Srednja škola Krapina, Šetalište hrvatskog narodnog preporoda 6, 49 000 Krapina

Za nakladnika: Ivica Rozijan, prof., ravnatelj Srednje škole Krapina

Grafičko oblikovanje: Aldini d.o.o., Sesvete

Tisk: Aldini d.o.o., Sesvete

Prvo izdanje, 2016.

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Srednje škole Krapina.

PROJEKT GIMNAZIJA 100+

Korisnik: Srednja škola Krapina

Partner: Srednja škola Pregrada

Vrijednost projekta: 1.117.336,41 kn

Bespovratna sredstva: 1.117.336,41 kuna

Trajanje projekta: 12 mjeseci

U sklopu projekta Gimnazija 100+ želimo unaprijediti ishode učenja u području matematike i prirodoslovja, omogućiti stjecanje dodatnih kompetencija, osigurati veću uspješnost na ispitima državne mature i uspješan nastavak obrazovanja. Razvijamo nove fakultativne programe iz matematike, kemije, biologije i fizike.

Projekt Gimnazija 100+ sufinancirala je Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

IMPRESSUM

Pripremili: Marija Vincelj, prof. kemije i biologije

Helena Gorički, mag. educ. kemije i biologije

Neala Čuljat-Tomašić, prof. biologije i kemije

dr. sc. Mirko Ruščić – vanjski konzultant

Nakladnik: Srednja škola Krapina, Šetalište hrvatskog narodnog preporoda 6, 49 000 Krapina

Za nakladnika: Ivica Rozijan, prof., ravnatelj Srednje škole Krapina

Grafičko oblikovanje: Aldini d.o.o., Sesvete

Tisk: Aldini d.o.o., Sesvete

Prvo izdanje, 2016.

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Srednje škole Krapina.

SADRŽAJ:

| | |
|---|----|
| 1.UVODNIK..... | 1 |
| 2. RADNI LISTIĆI – PRIMJERI PRAKTIČNIH RADOVA I ZADATCI..... | 2 |
| 2.1. UGLJKOHIDRATI..... | 2 |
| 2.2. VODA | 7 |
| 2.3. KRVOŽILNI SUSTAV 1..... | 12 |
| 2.4. KRVOŽILNI SUSTAV 2..... | 17 |
| 2.5. BILJNA TKIVA – POKROVNO TKIVO..... | 23 |
| 3. ELEMENTI I KRITERIJI VREDNOVANJA UČENIČKIH POSTIGNUĆA..... | 27 |
| 3.1. ELEMENTI I KRITERIJI VREDNOVANJA RADA U SKUPINI/PRAKTIČNI RAD..... | 27 |
| 3.2.ELEMENTI I KRITERIJI VREDNOVANJA PRAKTIČNOG RADA – MIKROSKOPIRANJE: | 29 |
| 3.3.ELEMENTI I KRITERIJI VREDNOVANJA PREZENTACIJE: | 30 |
| 4. TIPOVI ISPITNIH ZADATAKA S PRIMJERIMA..... | 31 |

SADRŽAJ:

| | |
|---|----|
| 1.UVODNIK..... | 1 |
| 2. RADNI LISTIĆI – PRIMJERI PRAKTIČNIH RADOVA I ZADATCI..... | 2 |
| 2.1. UGLJKOHIDRATI..... | 2 |
| 2.2. VODA | 7 |
| 2.3. KRVOŽILNI SUSTAV 1..... | 12 |
| 2.4. KRVOŽILNI SUSTAV 2..... | 17 |
| 2.5. BILJNA TKIVA – POKROVNO TKIVO..... | 23 |
| 3. ELEMENTI I KRITERIJI VREDNOVANJA UČENIČKIH POSTIGNUĆA..... | 27 |
| 3.1. ELEMENTI I KRITERIJI VREDNOVANJA RADA U SKUPINI/PRAKTIČNI RAD..... | 27 |
| 3.2.ELEMENTI I KRITERIJI VREDNOVANJA PRAKTIČNOG RADA – MIKROSKOPIRANJE: | 29 |
| 3.3.ELEMENTI I KRITERIJI VREDNOVANJA PREZENTACIJE: | 30 |
| 4. TIPOVI ISPITNIH ZADATAKA S PRIMJERIMA..... | 31 |

1.UVODNIK

Glavna načela u učenju i poučavanju predmeta: Biologija u praktičnim radovima usmjerena su razvoju učenika, kao aktivnog čimbenika u procesu učenja, prema osviještenoj i odgovornoj mladoj osobi koja će postati budući odgovoran građanina s razvijenim prirodoznanstvenim načinom razmišljanja, rješavanja problema, timskog rada i samostalnosti. Učeniku se pritom postavljaju visoka očekivanja prilagođena njegovoj dobi i kognitivnim mogućnostima. U procesu učenja i poučavanja fakultativnog predmeta „Biologija u praktičnim radovima“, kod učenika se razvija istraživački pristup proučavanju života kao takvog te čimbenika koji utječe na njegovo preživljavanje i opstanak, omogućava se i sustavno provođenje istraživanja u potpuno kreativnom i inovativnom okružju kroz izvođenje praktičnih radova, projekata i terenskih istraživanja.

Učenje i poučavanje predmeta Biologija u praktičnim radovima organizirana je u kontekstu aktivnog učenja, čime se želi potaknuti razvoj potpuno novih znanja i vještina, produbiti stečeno znanje bioloških kompetencija, kao i odgovarajućih metodičkih, komunikacijskih i socijalnih kompetencija. Učeniku će osim inovativnog znanstveno-istraživačkog radnog okruženja, na raspaganju biti i različiti popratni izvori znanja i tehnike. Aktivno učenje dodatno će biti poboljšano primjenom načela slobodnoga izbora organizacijskih oblika rada, strategija učenja i izbora sadržaja učenja, što će rezultirati većom motivacijom i višom razinom usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda. Kroz ovaj predmet učenik će unaprijediti svoje sposobnosti opažanja, analiziranja, grafičkog i tabelarnog prikazivanja dobivenih rezultata, te laboratorijske i IKT opreme. Okruženje u kojem se predmet uči je laboratorij biologije u kojem radno ozračje treba biti inspirirajuće, kreativno, ugodno i poticajno. Obzirom da je temeljni objekt istraživanja života priroda, te potom laboratorij koji sinergijski predstavlja idealno okruženje za učenje i poučavanje o životu, dio učenja i poučavanja će se odvijati na terenu, izvan učionice.

Terenski rad oblik je iskustvenog učenja u kojem se učenik susreće s izvornom stvarnošću. Učeći na terenu, učenik povezuje teorijska znanja s vlastitim iskustvom čime se povećava njegov interes, ali i razvija vještina promatranja neposrednog okoliša te uočavanje uzročno-posljedičnih veza i odnosa koji se u njemu događaju.

1.UVODNIK

Glavna načela u učenju i poučavanju predmeta: Biologija u praktičnim radovima usmjerena su razvoju učenika, kao aktivnog čimbenika u procesu učenja, prema osviještenoj i odgovornoj mladoj osobi koja će postati budući odgovoran građanina s razvijenim prirodoznanstvenim načinom razmišljanja, rješavanja problema, timskog rada i samostalnosti. Učeniku se pritom postavljaju visoka očekivanja prilagođena njegovoj dobi i kognitivnim mogućnostima. U procesu učenja i poučavanja fakultativnog predmeta „Biologija u praktičnim radovima“, kod učenika se razvija istraživački pristup proučavanju života kao takvog te čimbenika koji utječe na njegovo preživljavanje i opstanak, omogućava se i sustavno provođenje istraživanja u potpuno kreativnom i inovativnom okružju kroz izvođenje praktičnih radova, projekata i terenskih istraživanja.

Učenje i poučavanje predmeta Biologija u praktičnim radovima organizirana je u kontekstu aktivnog učenja, čime se želi potaknuti razvoj potpuno novih znanja i vještina, produbiti stečeno znanje bioloških kompetencija, kao i odgovarajućih metodičkih, komunikacijskih i socijalnih kompetencija. Učeniku će osim inovativnog znanstveno-istraživačkog radnog okruženja, na raspaganju biti i različiti popratni izvori znanja i tehnike. Aktivno učenje dodatno će biti poboljšano primjenom načela slobodnoga izbora organizacijskih oblika rada, strategija učenja i izbora sadržaja učenja, što će rezultirati većom motivacijom i višom razinom usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda. Kroz ovaj predmet učenik će unaprijediti svoje sposobnosti opažanja, analiziranja, grafičkog i tabelarnog prikazivanja dobivenih rezultata, te laboratorijske i IKT opreme. Okruženje u kojem se predmet uči je laboratorij biologije u kojem radno ozračje treba biti inspirirajuće, kreativno, ugodno i poticajno. Obzirom da je temeljni objekt istraživanja života priroda, te potom laboratorij koji sinergijski predstavlja idealno okruženje za učenje i poučavanje o životu, dio učenja i poučavanja će se odvijati na terenu, izvan učionice.

Terenski rad oblik je iskustvenog učenja u kojem se učenik susreće s izvornom stvarnošću. Učeći na terenu, učenik povezuje teorijska znanja s vlastitim iskustvom čime se povećava njegov interes, ali i razvija vještina promatranja neposrednog okoliša te uočavanje uzročno-posljedičnih veza i odnosa koji se u njemu događaju.

2. RADNI LISTIĆI – PRIMJERI PRAKTIČNIH RADOVA I ZADATCI

2.1. Ugljikohidrati

| Nastavni listić : UGLJKOHIDRATI | |
|--|---|
| Područje | Organiziranost živog svijeta |
| Sadržaj | Molekularno ustrojstvo živih organizama |
| Ime i prezime učenika | Razred: |

2.1.1. Dokazivanje monosaharida glukoze i fruktoze

Jednostavne šećere poput glukoze i fruktoze nazivamo monosaharidima, a oni su poznati kao reducirajući šećeri. Slobodnu glukozu ili fruktuzu možemo dokazati pomoću Fehlingovog reagensa.

Fehlingov reagens Fehlingov reagens sastoji se od dvije otopine:

- Fehling I priprema se otapanjem 7 g bakrova(II) sulfata u 100 mL vode.
- Fehling II je otopina 35 g kalijeva natrijeva tartarata i 10 g natrijeva hidroksida u 100 mL vode
- Otopine se miješaju u volumnom omjeru 1:1 neposredno prije uporabe.

MATERIJAL I PRIBOR: Fehlingov reagens, otopina glukoze, otopina saharoze, bistri vočni sok, zgnječena banana, med, koloidna otopina škroba, vodena kupelj (plamenik, tronožac, keramička ploča, čaša), 6 epruveta, stalak za epruvete, žličica, pipete, marker.

POSTUPAK: Pripremite vodenu kupelj. Označite epruvete brojevima 1-6 te u svaku stavite 2ml smjese otopina Fehling I i Fehling II. U svaku epruvetu dodajte po 2ml jednog od pripremljenih uzoraka (tablica 1). Epruvete zagrijavajte oko 5' u vodenoj kupelji. Zabilježite nastale promjene u sljedećoj tablici:

Tablica 1. Uzorci

| | | | | | | |
|----------|---|--|--|---|-------------------------------------|--|
| Uzorak | 1. otopina glukoze + ot. Fehling I i Fehling II | 2. otopina saharoze + ot. Fehling I i Fehling II | 3. bistri vočni sok + ot. Fehling I i Fehling II | 4. banan + ot. Fehling I i Fehling II a | 5. med + ot. Fehling I i Fehling II | 6. koloidna suspenzija škroba + ot. Fehling I i Fehling II |
| Promjene | | | | | | |

2. RADNI LISTIĆI – PRIMJERI PRAKTIČNIH RADOVA I ZADATCI

2.1. Ugljikohidrati

| Nastavni listić : UGLJKOHIDRATI | |
|--|---|
| Područje | Organiziranost živog svijeta |
| Sadržaj | Molekularno ustrojstvo živih organizama |
| Ime i prezime učenika | Razred: |

2.1.1. Dokazivanje monosaharida glukoze i fruktoze

Jednostavne šećere poput glukoze i fruktoze nazivamo monosaharidima, a oni su poznati kao reducirajući šećeri. Slobodnu glukozu ili fruktuzu možemo dokazati pomoću Fehlingovog reagensa.

Fehlingov reagens Fehlingov reagens sastoji se od dvije otopine:

- Fehling I priprema se otapanjem 7 g bakrova(II) sulfata u 100 mL vode.
- Fehling II je otopina 35 g kalijeva natrijeva tartarata i 10 g natrijeva hidroksida u 100 mL vode
- Otopine se miješaju u volumnom omjeru 1:1 neposredno prije uporabe.

MATERIJAL I PRIBOR: Fehlingov reagens, otopina glukoze, otopina saharoze, bistri vočni sok, zgnječena banana, med, koloidna otopina škroba, vodena kupelj (plamenik, tronožac, keramička ploča, čaša), 6 epruveta, stalak za epruvete, žličica, pipete, marker.

POSTUPAK: Pripremite vodenu kupelj. Označite epruvete brojevima 1-6 te u svaku stavite 2ml smjese otopina Fehling I i Fehling II. U svaku epruvetu dodajte po 2ml jednog od pripremljenih uzoraka (tablica 1). Epruvete zagrijavajte oko 5' u vodenoj kupelji. Zabilježite nastale promjene u sljedećoj tablici:

Tablica 1. Uzorci

| | | | | | | |
|----------|---|--|--|---|-------------------------------------|--|
| Uzorak | 1. otopina glukoze + ot. Fehling I i Fehling II | 2. otopina saharoze + ot. Fehling I i Fehling II | 3. bistri vočni sok + ot. Fehling I i Fehling II a | 4. banan + ot. Fehling I i Fehling II a | 5. med + ot. Fehling I i Fehling II | 6. koloidna suspenzija škroba + ot. Fehling I i Fehling II |
| Promjene | | | | | | |

ZADATCI:

1. U kojim se uzorcima (osim u 1. epruveti) nalazi glukoza, fruktoza? Objasni svoj zaključak!_____

2. Koji su se ioni reducirali tijekom pokusa s obzirom na promjenu boje?_____ Istražite navedenu kemijsku reakciju!_____

3. Sadrže li saharoza i škrob glukozu? Kako biste to dokazali, također, pomoću Fehlingovog reagensa?_____

4. Koji je najrašireniji organski spoj u prirodi?_____
Prikažite jednadžbu nastanka tog spoja:_____

2.1.2. Dokazivanje škroba i mikroskopiranje škrobnih zrnaca**A) Dokazivanje škroba**

Škrob se dokazuje pomoću Lugolove otopine (otopina joda u kalij jodidu) koja u reakciji s njim daje plavu boju. Škrob je polisaharid građen od glukoze. Sastoji se od dvije vrsta molekula: amiloza i amilopektin. U amilozi je veliki broj molekule glukoze međusobno povezan u nerazgranati lanac koji čini uzvojnicu. Kad se u otopinu škroba doda jod, on se ugradi u unutrašnjost uzvojnica što uzrokuje pojavu plave boje. U amilopektinu velik broj molekula glukoze međusobno je povezan tako da njegova struktura sliči na granu s mnogo ograna. Grananje sprečava stvaranje uzvojnica i zato amilopektin s jodom ne daje plavo obojenje.

MATERIJAL I PRIBOR: šećer - saharoza, riža, sjemenke graha, gomolj krumpira, tjestenina, kruh, komadić margarina, koloidna suspenzija škroba, Lugolova otopina, kapaljka, satna stakalca, epruveta, stalak za epruvete, vodena kupelj

POSTUPAK: Rasporedite navedene uzorke na satna stakalca, a koloidnu otopinu škroba u epruvetu, te na svaki uzorak dodajte par kapi Lugolove otopine. Zabilježite oznakom + promjenu boje, odnosno – ako nije nastupila promjena, u sljedećoj tablici:

| Uzorak + Lugolova otopina | saharoza + Lugolova otopina | riža + Lugolova otopina | sjemenke graha + Lugolova otopina | gomolj krumpira + Lugolova otopina | tjestenina + Lugolova otopina | margarin + Lugolova otopina | koloidna suspenzija škroba + Lugolova otopina |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---|--|--|--------------------------------------|--|
| Promjena boje | | | | | | | |

Epruvetu s koloidnom otopinom škroba stavi u vodenu kupelj. Promatraj i zabilježi promjene!

ZADATCI:

1. U kojim se uzorcima (osim u 1. epruveti) nalazi glukoza, fruktoza? Objasni svoj zaključak!_____

2. Koji su se ioni reducirali tijekom pokusa s obzirom na promjenu boje?_____ Istražite navedenu kemijsku reakciju!_____

3. Sadrže li saharoza i škrob glukozu? Kako biste to dokazali, također, pomoću Fehlingovog reagensa?_____

4. Koji je najrašireniji organski spoj u prirodi?_____
Prikažite jednadžbu nastanka tog spoja:_____

2.1.2. Dokazivanje škroba i mikroskopiranje škrobnih zrnaca**A) Dokazivanje škroba**

Škrob se dokazuje pomoću Lugolove otopine (otopina joda u kalij jodidu) koja u reakciji s njim daje plavu boju. Škrob je polisaharid građen od glukoze. Sastoji se od dvije vrsta molekula: amiloza i amilopektin. U amilozi je veliki broj molekule glukoze međusobno povezan u nerazgranati lanac koji čini uzvojnicu. Kad se u otopinu škroba doda jod, on se ugradi u unutrašnjost uzvojnica što uzrokuje pojavu plave boje. U amilopektinu velik broj molekula glukoze međusobno je povezan tako da njegova struktura sliči na granu s mnogo ograna. Grananje sprečava stvaranje uzvojnica i zato amilopektin s jodom ne daje plavo obojenje.

MATERIJAL I PRIBOR: šećer - saharoza, riža, sjemenke graha, gomolj krumpira, tjestenina, kruh, komadić margarina, koloidna suspenzija škroba, Lugolova otopina, kapaljka, satna stakalca, epruveta, stalak za epruvete, vodena kupelj

POSTUPAK: Rasporedite navedene uzorke na satna stakalca, a koloidnu otopinu škroba u epruvetu, te na svaki uzorak dodajte par kapi Lugolove otopine. Zabilježite oznakom + promjenu boje, odnosno – ako nije nastupila promjena, u sljedećoj tablici:

| Uzorak + Lugolova otopina | saharoza + Lugolova otopina | riža + Lugolova otopina | sjemenke graha + Lugolova otopina | gomolj krumpira + Lugolova otopina | tjestenina + Lugolova otopina | margarin + Lugolova otopina | koloidna suspenzija škroba + Lugolova otopina |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---|--|--|--------------------------------------|--|
| Promjena boje | | | | | | | |

Epruvetu s koloidnom otopinom škroba stavi u vodenu kupelj. Promatraj i zabilježi promjene!

ZADATCI:

1. Koje od ispitanih tvari sadrže škrob? _____
2. Što mislite zašto zagrijavanjem koloidne otopine škroba dolazi do promjene boje?

B) Mikroskopiranje škrobnih zrnaca

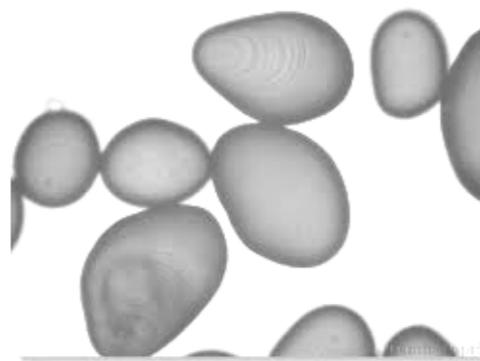
U biljnim se stanicama osim živog sadržaja nalaze i stanične uklopine, u koje ubrajamo škrobna zrnca, aleuronska zrnca i kristaliće.

Škrobna zrnca izgrađena su od većih zrna pričuvnog škroba. Najčešće se nalaze u sjemenkama, plodovima i podzemnim izdancima. Mnoga škrobna zrnca imaju slojevitu strukturu koja se uočava na mikroskopskoj slici. Različite biljke imaju različite oblike škrobnih zrnaca.

Škrob se dokazuje pomoću Lugolove otopine (otopina joda u kalij jodidu) koja u reakciji s njim daje plavu boju.

MATERIJAL I PRIBOR: gomolj krumpira, sjemenka graha, zrno pšenice, filter papir, Lugolova otopina, pribor za mikroskopiranje

POSTUPAK: Nožićem odstranite dio kore krumpira i ostružite malo bjelkastog sadržaja krumpirova gomolja, stavite ga u kap vode na predmetno stakalce, uzorak ravnomjerno rasporedite (razmažite) preparacijskom iglicom po predmetnici, poklopite pokrovnicom i mikroskopirajte. Uočavaju se manja okrugla škrobna zrnca i veća u obliku školjki. Stavite ih pod veće povećanje i prilagodite svjetlost pomicanjem kondenzora i iris-zaslona tako da možete uočiti njihovo ekscentrično slojanje. Uz pokrovnicu kapnite kapljicu Lugolove otopine, stavite filter papir na suprotnu stranu pokrovnice i uvucite Lugolovu otopinu pod pokrovnicu. Promatrajte promjenu boje zrnaca od modre preko modroljubičaste do crne. Nacrtajte jednostavna, polusastavljena i sastavljena (nastaju sraštavanjem dvaju ili više škrobnih zrnaca) škrobna zrnca.



b) prerežite pšenično zrno po sredini i nožićem sastružite malo bjelkasto-brašnastog sadržaja na predmetnicu u kapljicu vode pokrijte pokrovnicom i mikroskopirajte. Nacrtajte sliku preparata i obratite pozornost na slojanje škrobnih zrnaca.

c) nožićem razdjelite sjemenku graha na dvije supke i sastružite malo sadržaja sa supki na predmetnicu u kapljicu vode pokrijte pokrovnicom i mikroskopirajte. Nacrtajte sliku preparata i obratite pozornost na slojanje škrobnih zrnaca.

ZADATCI:

1. Koje od ispitanih tvari sadrže škrob? _____
2. Što mislite zašto zagrijavanjem koloidne otopine škroba dolazi do promjene boje?

B) Mikroskopiranje škrobnih zrnaca

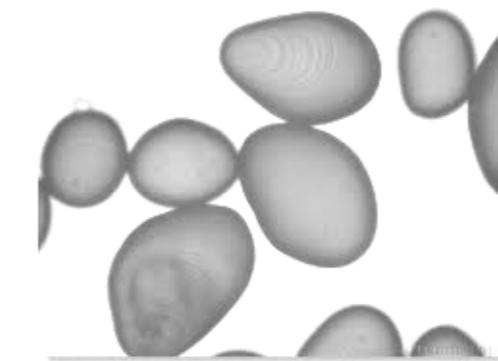
U biljnim se stanicama osim živog sadržaja nalaze i stanične uklopine, u koje ubrajamo škrobna zrnca, aleuronska zrnca i kristaliće.

Škrobna zrnca izgrađena su od većih zrna pričuvnog škroba. Najčešće se nalaze u sjemenkama, plodovima i podzemnim izdancima. Mnoga škrobna zrnca imaju slojevitu strukturu koja se uočava na mikroskopskoj slici. Različite biljke imaju različite oblike škrobnih zrnaca.

Škrob se dokazuje pomoću Lugolove otopine (otopina joda u kalij jodidu) koja u reakciji s njim daje plavu boju.

MATERIJAL I PRIBOR: gomolj krumpira, sjemenka graha, zrno pšenice, filter papir, Lugolova otopina, pribor za mikroskopiranje

POSTUPAK: Nožićem odstranite dio kore krumpira i ostružite malo bjelkastog sadržaja krumpirova gomolja, stavite ga u kap vode na predmetno stakalce, uzorak ravnomjerno rasporedite (razmažite) preparacijskom iglicom po predmetnici, poklopite pokrovnicom i mikroskopirajte. Uočavaju se manja okrugla škrobna zrnca i veća u obliku školjki. Stavite ih pod veće povećanje i prilagodite svjetlost pomicanjem kondenzora i iris-zaslona tako da možete uočiti njihovo ekscentrično slojanje. Uz pokrovnicu kapnite kapljicu Lugolove otopine, stavite filter papir na suprotnu stranu pokrovnice i uvucite Lugolovu otopinu pod pokrovnicu. Promatrajte promjenu boje zrnaca od modre preko modroljubičaste do crne. Nacrtajte jednostavna, polusastavljena i sastavljena (nastaju sraštavanjem dvaju ili više škrobnih zrnaca) škrobna zrnca.



b) prerežite pšenično zrno po sredini i nožićem sastružite malo bjelkasto-brašnastog sadržaja na predmetnicu u kapljicu vode pokrijte pokrovnicom i mikroskopirajte. Nacrtajte sliku preparata i obratite pozornost na slojanje škrobnih zrnaca.

c) nožićem razdjelite sjemenku graha na dvije supke i sastružite malo sadržaja sa supki na predmetnicu u kapljicu vode pokrijte pokrovnicom i mikroskopirajte. Nacrtajte sliku preparata i obratite pozornost na slojanje škrobnih zrnaca.

Zadaci za ponavljanje: UGLJIKOHIDRATI

ZADATAK: Proučite tekst o ugljikohidratima iz udžbenika te popunite tablicu tako što ćete pojmove ispod tablice unijeti u odgovarajuću kolonu i tako dobiti podjelu i svojstva pojedinih ugljikohidrata.

OPĆA FORMULA UGLJIKOHIDRATA: $(CH_2O)_n$

NAZIV: vodik i kisik odnose se kao u molekuli vode 2:1 - najobilnije zastupljeni organski spojevi na Zemlji

ULOGA: izvor energije, strukturni elementi

| JEDNOSTAVNI ŠEĆERI ILI MONOSAHARIDI | OLIGOSAHARIDI | POLISAHARIDI |
|-------------------------------------|---------------|--------------|
| | | |

Zadaci za ponavljanje: UGLJIKOHIDRATI

ZADATAK: Proučite tekst o ugljikohidratima iz udžbenika te popunite tablicu tako što ćete pojmove ispod tablice unijeti u odgovarajuću kolonu i tako dobiti podjelu i svojstva pojedinih ugljikohidrata.

OPĆA FORMULA UGLJIKOHIDRATA: $(CH_2O)_n$

NAZIV: vodik i kisik odnose se kao u molekuli vode 2:1 - najobilnije zastupljeni organski spojevi na Zemlji

ULOGA: izvor energije, strukturni elementi

| JEDNOSTAVNI ŠEĆERI ILI MONOSAHARIDI | OLIGOSAHARIDI | POLISAHARIDI |
|-------------------------------------|---------------|--------------|
| | | |

PRIMJERI UGLJIKOHIDRATA:

- škrob, celuloza, glikogen
- riboza, deoksiriboza, glukoza, fruktoza, galaktoza
- saharoza, maltoza, laktosa
- glikoproteini (oligosaharidi+proteini) i glikolipidi (oligosaharidi+lipidi)
- disaharidi

SVOJSTVA UGLJIKOHIDRATA:

- izgrađeni su od 2-10 monosaharida povezanih glikozidnim vezama
- izgrađeni su od 3,5 ili 6 atoma ugljika – trioze, pentoze, heksoze
- izgrađeni su od velikog broja monosaharida (100-10000)
- upotrebljava se u kućanstvu, dobiva se preradom šećerne repe i šećerne trske
- najvažniji monosaharid, glavni izvor energije u stanici, nastaje fotosintezom
- rezervna tvar u biljkama (pohranjuje energiju)
- dolaze u sastavu nukleinskih kiselina – DNA i RNA
- voćni šećer
- rezervna tvar kod životinja, u jetri i mišićima
- u sastavu majčina mlijeka
- mlijecni šećer
- gradi staničnu stijenku biljnih stanica
- koristi se u proizvodnji piva
- strukturni polisaharid kod životinja (kukci i rakovi) i gljiva (stijenka)
- dolaze u sastavu bioloških membrana
- netoplivi su u vodi i stoga nisu šećeri i nisu slatki

PRIMJERI UGLJIKOHIDRATA:

- škrob, celuloza, glikogen
- riboza, deoksiriboza, glukoza, fruktoza, galaktoza
- saharoza, maltoza, laktosa
- glikoproteini (oligosaharidi+proteini) i glikolipidi (oligosaharidi+lipidi)
- disaharidi

SVOJSTVA UGLJIKOHIDRATA:

- izgrađeni su od 2-10 monosaharida povezanih glikozidnim vezama
- izgrađeni su od 3,5 ili 6 atoma ugljika – trioze, pentoze, heksoze
- izgrađeni su od velikog broja monosaharida (100-10000)
- upotrebljava se u kućanstvu, dobiva se preradom šećerne repe i šećerne trske
- najvažniji monosaharid, glavni izvor energije u stanici, nastaje fotosintezom
- rezervna tvar u biljkama (pohranjuje energiju)
- dolaze u sastavu nukleinskih kiselina – DNA i RNA
- voćni šećer
- rezervna tvar kod životinja, u jetri i mišićima
- u sastavu majčina mlijeka
- mlijecni šećer
- gradi staničnu stijenku biljnih stanica
- koristi se u proizvodnji piva
- strukturni polisaharid kod životinja (kukci i rakovi) i gljiva (stijenka)
- dolaze u sastavu bioloških membrana
- netoplivi su u vodi i stoga nisu šećeri i nisu slatki

2.2. Voda

NASTAVNI LISTIĆ: Voda

PODRUČJE: Organiziranost živoga svijeta

SADRŽAJ: Molekularno ustrojstvo živih organizama

a) Voda kao otapalo

MATERIJAL I PRIBOR: stalak s epruvetama, šećer, kuhinjska sol, vapnenac, školska kreda, vodovodna voda, plastika, papir, ulje, alkohol

POSTUPAK: U epruvete stavi navedene tvari i u svaku ulij malo vodovodne vode. Ispitaj topljivot navedenih tvari pri sobnoj temperaturi. Skiciraj pokus, ispunji tablicu te zapiši opažanja i zaključak.

Prostor za crtanje

OPAŽANJA I ZAKLJUČAK:

| Tvari topljive u vodi | Tvari netopljive u vodi |
|-----------------------|-------------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

2.2. Voda

NASTAVNI LISTIĆ: Voda

PODRUČJE: Organiziranost živoga svijeta

SADRŽAJ: Molekularno ustrojstvo živih organizama

a) Voda kao otapalo

MATERIJAL I PRIBOR: stalak s epruvetama, šećer, kuhinjska sol, vapnenac, školska kreda, vodovodna voda, plastika, papir, ulje, alkohol

POSTUPAK: U epruvete stavi navedene tvari i u svaku ulij malo vodovodne vode. Ispitaj topljivot navedenih tvari pri sobnoj temperaturi. Skiciraj pokus, ispunji tablicu te zapiši opažanja i zaključak.

Prostor za crtanje

OPAŽANJA I ZAKLJUČAK:

| Tvari topljive u vodi | Tvari netopljive u vodi |
|-----------------------|-------------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

b) Toplinska vodljivost vode

MATERIJAL I PRIBOR: dva dječja balona za napuhivanje, upaljač, štrcaljka s vodom

POSTUPAK: Napuši prvi balon i drži ga iznad plamena upaljača. Promatraj i zabilježi promjene. Drugi balon napuni vodom pomoću štrcaljke. Balon ispunjen vodom stavi iznad plamena upaljača te promatraj što se događa. Nacrtaj pokus te pomoću pitanja napiši zapažanja i zaključke.

Prostor za crtanje

1. Što primjećuješ na vanjskoj strani balona tijekom zagrijavanja? Zašto?
2. Što se dogodilo s balonom napunjenim zrakom nakon kraćeg zagrijavanja? Zašto?
3. Što se dogodilo s balonom ispunjenim vodom nakon kraćeg zagrijavanja?
4. Zašto rezultat kod oba balona nije isti?
5. Što zaključuješ o svojstvima vode iz ovog pokusa?

OPAŽANJA I ZAKLJUČAK:

b) Toplinska vodljivost vode

MATERIJAL I PRIBOR: dva dječja balona za napuhivanje, upaljač, štrcaljka s vodom

POSTUPAK: Napuši prvi balon i drži ga iznad plamena upaljača. Promatraj i zabilježi promjene. Drugi balon napuni vodom pomoću štrcaljke. Balon ispunjen vodom stavi iznad plamena upaljača te promatraj što se događa. Nacrtaj pokus te pomoću pitanja napiši zapažanja i zaključke.

Prostor za crtanje

1. Što primjećuješ na vanjskoj strani balona tijekom zagrijavanja? Zašto?
2. Što se dogodilo s balonom napunjenim zrakom nakon kraćeg zagrijavanja? Zašto?
3. Što se dogodilo s balonom ispunjenim vodom nakon kraćeg zagrijavanja?
4. Zašto rezultat kod oba balona nije isti?
5. Što zaključuješ o svojstvima vode iz ovog pokusa?

OPAŽANJA I ZAKLJUČAK:

c) Kapilarnost vode**MATERIJAL I PRIBOR:** 3 čaše, papirnati ručnici, vodovodna voda, bojila za kolače

POSTUPAK: Dvije čaše napuni vodovodnom vodom, postavi ih na povišenu podlogu i dodaj bojila za kolače. U obje čaše stavi suhe po jedan smotani papirnati ručnik tak da je jedan kraj postavljen u čašu bez vode. Promatraj, skiciraj pokus zapiši opažanja i zaključke.

**OPAŽANJA I ZAKLJUČAK:**

ZADATCI:

1. Do kada će se čaša bez vode puniti ?

2. Kako se zove pojava koja omogućuje gibanje vode u drugu čašu putem papira?

3. Koje sile su jače u ovom slučaju, kohezivne ili adhezivne? Zašto?

4. Razmisli i navedi primjere kapilarnosti u biljnog svijetu.

c) Kapilarnost vode**MATERIJAL I PRIBOR:** 3 čaše, papirnati ručnici, vodovodna voda, bojila za kolače

POSTUPAK: Dvije čaše napuni vodovodnom vodom, postavi ih na povišenu podlogu i dodaj bojila za kolače. U obje čaše stavi suhe po jedan smotani papirnati ručnik tak da je jedan kraj postavljen u čašu bez vode. Promatraj, skiciraj pokus zapiši opažanja i zaključke.

**OPAŽANJA I ZAKLJUČAK:**

ZADATCI:

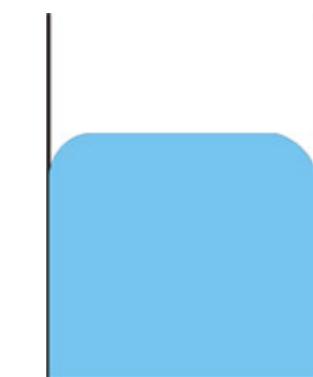
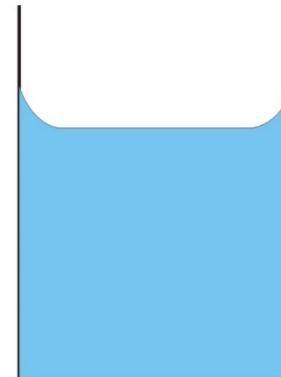
1. Do kada će se čaša bez vode puniti ?

2. Kako se zove pojava koja omogućuje gibanje vode u drugu čašu putem papira?

3. Koje sile su jače u ovom slučaju, kohezivne ili adhezivne? Zašto?

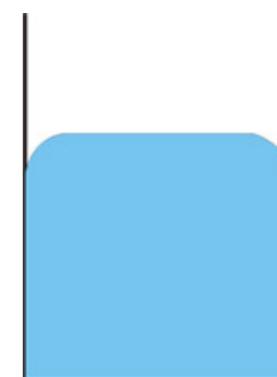
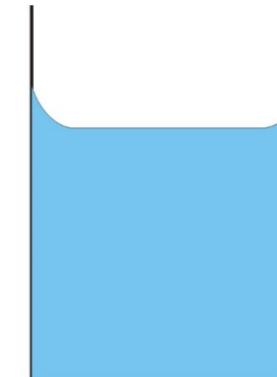
4. Razmisli i navedi primjere kapilarnosti u biljnog svijetu.

5. U jednoj posudi je voda, a u drugoj živa. Označi u kojoj je pojedina tvar.



Objasni zašto si tako označio.

5. U jednoj posudi je voda, a u drugoj živa. Označi u kojoj je pojedina tvar.



Objasni zašto si tako označio.

d) Površinska napetost vode**MATERIJALI I PRIBOR:** 2 čaše, spajalica, mala vilica, deterdžent za suđe, papar**POSTUPAK:** U jednu čašu napunjenu vodom položi pomoću vilice spajalicu. Promatraj, skiciraj pokus i zabilježi opažanja.

U drugu čašu napunjenu vodom dodaj uspi malo papra. Namoči prst u deterdžentu i uroni ga u vodu. Promatraj, skiciraj tijek pokusa i zabilježi opažanja i zaključke.

**OPAŽANJA I ZAKLJUČAK:**

ZADACI:

1. Kod kojih životinja je površinska napetost osobito važna?

2. Kako djeluje deterdžent na vodu? Zašto je to važno?

d) Površinska napetost vode**MATERIJALI I PRIBOR:** 2 čaše, spajalica, mala vilica, deterdžent za suđe, papar**POSTUPAK:** U jednu čašu napunjenu vodom položi pomoću vilice spajalicu. Promatraj, skiciraj pokus i zabilježi opažanja.

U drugu čašu napunjenu vodom dodaj uspi malo papra. Namoči prst u deterdžentu i uroni ga u vodu. Promatraj, skiciraj tijek pokusa i zabilježi opažanja i zaključke.

**OPAŽANJA I ZAKLJUČAK:**

ZADACI:

1. Kod kojih životinja je površinska napetost osobito važna?

2. Kako djeluje deterdžent na vodu? Zašto je to važno?

2.3. Krvožilni sustav 1

| Prijedlog istraživačkog projekta uz nastavnu jedinicu Krvožilni sustav | | |
|---|---|---------|
| NASTAVNI LISTIĆ: Krvožilni sustav – čimbenici rizika za bolesti srca i krvnih žila kod učenika | | |
| Područje | Ravnoteža i međuovisnosti u živome svijetu | |
| Sadržaj | Ustrojstvo i homeostaza na razini organizma | |
| Sociološki oblik rada | rad u skupini | Razred: |

1. PITANJE (učenici na temelju uvodnog teksta, a uz vođenje nastavnika, predlažu temu istraživanja)

Prema podatcima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) od bolesti srca i krvnih žila u svijetu godišnje umire 17 milijuna ljudi. U Hrvatskoj je svaka druga smrt uzrokovana je bolestima srca i krvnih žila . Iako je riječ o bolestima od kojih u pravilu obolijevaju starije dobne skupine ljudi, važno je shvatiti kako se već u najranijoj dobi treba utjecati na sprečavanje ove kronične bolesti današnjice.

Rezultati studije „*Interheart*“, dosad najvećeg epidemiološkog istraživanja vezanog uz razvoj koronarnih bolesti, pokazuju da se srčani udar može predvidjeti sa 90%-tnom sigurnošću na temelju devet rizičnih čimbenika, od kojih se svi redom mogu otkloniti ili liječiti. Prema relativnom utjecaju na sveukupni tzv. atribucijski rizik, kojim se može razlikovati populacija koja će s velikom vjerojatnošću razviti infarkt miokarda u odnosu na populaciju u kojoj je spomenuta vjerojatnost mnogo manja, rizični čimbenici su: omjer lipoproteina ApoB/-ApoA1, pušenje, šećerna bolest, povišen krvni tlak, pretilost, nepovoljne psihosocijalne okolnosti, tj. kronični stres, nedostatno i neredovito konzumiranje voća i povrća, tjelesna neaktivnost, te neuzimanje dnevnih, malih količina alkoholnih pića. Usvajanje zdravih životnih navika nužno je raširiti među djecom i mladima.

2. PREGLED DOSTUPNE LITERATURE (nastavnik upućuje učenike da istraže kako djeluju prethodno navedeni čimbenici rizika za bolesti srca i krvnih žila – svaka skupina jedan čimbenik...) (Prilog 1)

3. PREPOSTAVKA ILI HIPOTEZA

CILJ: Istražiti kakvo je stanje među mladima u vlastitoj sredini: ustanoviti jesu li i u kojoj mjeri određeni čimbenici rizika za bolesti srca i krvnih žila prisutni kod učenika. Na temelju dobivenih rezultata utjecati na poboljšanje kvalitete života.

HIPOTEZA: Među mladima su vrlo zastupljene nezdrave životne navike od kojih neki mogu biti čimbenici rizika za bolesti srca i krvnih žila.

4. METODE (svaka skupina učenika može provesti jedan dio istraživanja)

- 4.1 Upitnik o životnim navikama (pušenje, pijenje alkohola, tjelesna aktivnost, prehrambene navike)
- 4.2 Izračunavanje indeksa tjelesne mase

Indeks tjelesne mase (ITM) računa se tako da se tjelesna masa ispitanika (kg) podijeli s kvadratom njegove visine (m).

2.3. Krvožilni sustav 1

| Prijedlog istraživačkog projekta uz nastavnu jedinicu Krvožilni sustav | | |
|---|---|---------|
| NASTAVNI LISTIĆ: Krvožilni sustav – čimbenici rizika za bolesti srca i krvnih žila kod učenika | | |
| Područje | Ravnoteža i međuovisnosti u živome svijetu | |
| Sadržaj | Ustrojstvo i homeostaza na razini organizma | |
| Sociološki oblik rada | rad u skupini | Razred: |

1. PITANJE (učenici na temelju uvodnog teksta, a uz vođenje nastavnika, predlažu temu istraživanja)

Prema podatcima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) od bolesti srca i krvnih žila u svijetu godišnje umire 17 milijuna ljudi. U Hrvatskoj je svaka druga smrt uzrokovana je bolestima srca i krvnih žila . Iako je riječ o bolestima od kojih u pravilu obolijevaju starije dobne skupine ljudi, važno je shvatiti kako se već u najranijoj dobi treba utjecati na sprečavanje ove kronične bolesti današnjice.

Rezultati studije „*Interheart*“, dosad najvećeg epidemiološkog istraživanja vezanog uz razvoj koronarnih bolesti, pokazuju da se srčani udar može predvidjeti sa 90%-tnom sigurnošću na temelju devet rizičnih čimbenika, od kojih se svi redom mogu otkloniti ili liječiti. Prema relativnom utjecaju na sveukupni tzv. atribucijski rizik, kojim se može razlikovati populacija koja će s velikom vjerojatnošću razviti infarkt miokarda u odnosu na populaciju u kojoj je spomenuta vjerojatnost mnogo manja, rizični čimbenici su: omjer lipoproteina ApoB/-ApoA1, pušenje, šećerna bolest, povišen krvni tlak, pretilost, nepovoljne psihosocijalne okolnosti, tj. kronični stres, nedostatno i neredovito konzumiranje voća i povrća, tjelesna neaktivnost, te neuzimanje dnevnih, malih količina alkoholnih pića. Usvajanje zdravih životnih navika nužno je raširiti među djecom i mladima.

2. PREGLED DOSTUPNE LITERATURE (nastavnik upućuje učenike da istraže kako djeluju prethodno navedeni čimbenici rizika za bolesti srca i krvnih žila – svaka skupina jedan čimbenik...) (Prilog 1)

3. PREPOSTAVKA ILI HIPOTEZA

CILJ: Istražiti kakvo je stanje među mladima u vlastitoj sredini: ustanoviti jesu li i u kojoj mjeri određeni čimbenici rizika za bolesti srca i krvnih žila prisutni kod učenika. Na temelju dobivenih rezultata utjecati na poboljšanje kvalitete života.

HIPOTEZA: Među mladima su vrlo zastupljene nezdrave životne navike od kojih neki mogu biti čimbenici rizika za bolesti srca i krvnih žila.

4. METODE (svaka skupina učenika može provesti jedan dio istraživanja)

- 4.1 Upitnik o životnim navikama (pušenje, pijenje alkohola, tjelesna aktivnost, prehrambene navike)
- 4.2 Izračunavanje indeksa tjelesne mase

Indeks tjelesne mase (ITM) računa se tako da se tjelesna masa ispitanika (kg) podijeli s kvadratom njegove visine (m).

Tablica 1. Prema definiciji (WHO), prikaz omjera ITM i tjelesne težine

| Indeks tjelesne mase - ITM | Tjelesna težina (kg) |
|----------------------------|--------------------------|
| 18,5 i 24,9 | idealna tjelesna težina |
| 25 i 29,9 | povišena tjelesna težina |
| iznad 30 | pretilost |

4.3 Mjerenje krvnog tlaka

4.4 Izračunavanje indeksa tjelesne sposobnosti (IS) Harvardskim step-testom

Za određivanje indeksa tjelesne sposobnosti ispitanika Harvardskim step-testom potrebna je klupica visine 50,8 cm, zaporni sat i metronom. Harvardski step-test koristi se za procjenu maksimalnog primitka kisika, na temelju čega se procjenjuje kondicija ispitanika. Ispitanik izvodi vježbu u četiri koraka, na sljedeći način: 1-stavi desnu nogu na klupicu, 2- penje se i prinosi lijevu nogu desnoj, 3- stavlja desnu nogu na pod, 4-prinosi lijevu nogu desnoj. Te se četiri radnje moraju izvesti u dvije sekunde. Vježba se zatim ponavlja na isti način sve dok ispitaničnik može izdržati u vremenu od 5 minuta. Za održavanje ritma koristi se glazbenim metronom koji udara 120 puta u minuti. Na taj se način jedno penjanje i jedno sruštanje izvodi točno dvije sekunde što u minuti iznosi 30 penjanja. Kada ispitaničnik više ne može izvoditi vježbu, zabilježi se vrijeme izvođenja vježbe, a ispitaničnik sjeda na pripremljenu stolicu. Nakon jedne minute mirovanja mjeri se puls u trajanju od 30 s, a zatim nakon druge i treće minute ponovno.

Indeks sposobnosti (IS) računa se prema formuli: IS = vrijeme penjanja u sekundi x 100/2x (suma od tri vrijednosti pulsa)

Tablica 2. Prikaz omjera Indeksa sposobnosti i kondicije

| Indeks tjelesne sposobnosti | kondicija |
|-----------------------------|-------------------|
| < 55 | loša kondicija |
| 55-64 | nizak prosjek |
| 65-79 | visoki prosjek |
| 80-89 | dobra kondicija |
| >90 | odlična kondicija |

4.5 Obrada podataka može se provesti računalnim programom Microsoft Excel i prikazati grafički, a u suradnji s kolegama matematičarima, informatičarima ili psihologom može se primijeniti i odgovarajuća statistička metoda.

5.ZAKLJUČAK - potvrda ili odbacivanje hipoteze, učenici izrađuju prezentaciju koja sadrži propisana poglavlja: naslov, uvod i obrazloženje teme (cilj i hipoteza), metode rada, rezultati, zaključak, literatura;(svaka skupina održuje određeni dio prezentacije)

Tablica 1. Prema definiciji (WHO), prikaz omjera ITM i tjelesne težine

| Indeks tjelesne mase - ITM | Tjelesna težina (kg) |
|----------------------------|--------------------------|
| 18,5 i 24,9 | idealna tjelesna težina |
| 25 i 29,9 | povišena tjelesna težina |
| iznad 30 | pretilost |

4.3 Mjerenje krvnog tlaka

4.4 Izračunavanje indeksa tjelesne sposobnosti (IS) Harvardskim step-testom

Za određivanje indeksa tjelesne sposobnosti ispitaničnika Harvardskim step-testom potrebna je klupica visine 50,8 cm, zaporni sat i metronom. Harvardski step-test koristi se za procjenu maksimalnog primitka kisika, na temelju čega se procjenjuje kondicija ispitaničnika. Ispitanik izvodi vježbu u četiri koraka, na sljedeći način: 1-stavi desnu nogu na klupicu, 2- penje se i prinosi lijevu nogu desnoj, 3- stavlja desnu nogu na pod, 4-prinosi lijevu nogu desnoj. Te se četiri radnje moraju izvesti u dvije sekunde. Vježba se zatim ponavlja na isti način sve dok ispitaničnik može izdržati u vremenu od 5 minuta. Za održavanje ritma koristi se glazbenim metronom koji udara 120 puta u minuti. Na taj se način jedno penjanje i jedno sruštanje izvodi točno dvije sekunde što u minuti iznosi 30 penjanja. Kada ispitaničnik više ne može izvoditi vježbu, zabilježi se vrijeme izvođenja vježbe, a ispitaničnik sjeda na pripremljenu stolicu. Nakon jedne minute mirovanja mjeri se puls u trajanju od 30 s, a zatim nakon druge i treće minute ponovno.

Indeks sposobnosti (IS) računa se prema formuli: IS = vrijeme penjanja u sekundi x 100/2x (suma od tri vrijednosti pulsa)

Tablica 2. Prikaz omjera Indeksa sposobnosti i kondicije

| Indeks tjelesne sposobnosti | kondicija |
|-----------------------------|-------------------|
| < 55 | loša kondicija |
| 55-64 | nizak prosjek |
| 65-79 | visoki prosjek |
| 80-89 | dobra kondicija |
| >90 | odlična kondicija |

4.5 Obrada podataka može se provesti računalnim programom Microsoft Excel i prikazati grafički, a u suradnji s kolegama matematičarima, informatičarima ili psihologom može se primijeniti i odgovarajuća statistička metoda.

5.ZAKLJUČAK - potvrda ili odbacivanje hipoteze, učenici izrađuju prezentaciju koja sadrži propisana poglavlja: naslov, uvod i obrazloženje teme (cilj i hipoteza), metode rada, rezultati, zaključak, literatura;(svaka skupina održuje određeni dio prezentacije)

Prilog 1.**Čimbenici rizika za kardiovaskularne bolesti****BOLESTI SRCA I KRVNIH ŽILA**

Bolesti srca i krvnih žila glavni su uzrok smrti u razvijenim zemljama svijeta. Najčešće u skupini srčanožilnih bolesti su ishemične bolesti srca, cerebrovaskularne bolesti te hipertenzija, koja je i zasebna bolest i rizični čimbenik za ove bolesti. Bolesti srca i krvnih žila su vodeći uzrok umiranja i u Hrvatskoj. Svaka druga umrla osoba u Hrvatskoj umre zbog neke od ovih bolesti. Prema procjeni stručnjaka Svjetske zdravstvene organizacije smrtnost od ovih bolesti moguće je smanjiti ispriječiti. Najpraktičniji i najjeftiniji način njihova sprječavanja je zdrav način života. Promjena načina života može smanjiti većinu rizičnih čimbenika.

POVIŠENI KRVNI TLAK

Povišeni krvni tlak predstavlja najvažniji čimbenik rizika za moždani udar i jedan je od najbitnijih rizičnih čimbenika za bolesti srca i krvnih žila. Hipertenzijom se smatra stalno povišen sistolički krvni tlak **iznad 140 mmHg** (tlak koji se stvara prilikom stiskanja srca) i/ili dijastolički **iznad 90 mmHg** (što označava tlak kad se srce odmara). Pod utjecajem povišenog krvnog tlaka oštećuje se unutrašnji sloj stijenke arterije, a to uzrokuje ubrzano deponiranje kolesterola u stijenku arterije, aterosklerozu te konačno i njezino začepljenje.

PUŠENJE

Pušenje je jedan od značajnijih čimbenika rizika za srčanožilne bolesti. Duhanski dim u sebi sadrži preko 4000 kemijskih spojeva, a najpoznatiji je nikotin, koji stvara ovisnost. Nikotin djeluje na srce preko hormona adrenalina i noradrenalina (njih luči nadbubrežna žlezda), što ima za posljedicu ubrzan rad srca, kontrakcije malih krvnih žila i porast krvnog tlaka. Inhalirani duhanski dim kroz pluća krvotokom dolazi do svih krvnih žila, gdje izaziva oštećenje, što potiče razvoj ateroskleroze i stvaranje ugrušaka. Nakupljanjem masnih naslaga i oštećenjem koronarnih krvnih žila koje ishranjuju srčani mišić nastaju dvije teške srčanožilne bolesti, a to su angina pektoris i srčani udar. Na taj način pušenje povećava rizik za nastanak srčanožilnih bolesti, a posebice srčanog udara, moždanog udara i bolesti perifernih krvnih žila. Svakako treba istaknuti da prestanak pušenja dovodi do smanjenja komplikacija i napredovanja daljeg oštećenja krvnih žila.

PREKOMJERNA TJELESNA TEŽINA

Prekomjernu tjelesnu težinu ima ona osoba koja je 10% teža od optimalne tjelesne težine, a pretilost (debljina) je sve što je iznad toga. Debljina opterećuje tijelo ne samo zbog bržeg propadanja kostiju i zglobova, već i metabolički. Masno tkivo u organizmu opterećuje cirkulaciju, povećava otpor optoku krvi. Debljina postaje globalni epidemiološki problem i djece i odraslih. Kod debelih osoba masno tkivo se nakuplja u prekomjernoj količini zbog čega se javljaju promjene u strukturi i funkciji srca. Većina osoba koje imaju prekomjernu tjelesnu težinu imaju i povišen krvni tlak.

Promjene na srčanom mišiću i na srčanim arterijama mogu dovesti do koronarne bolesti, kao i do zatajenja srca te iznenadne smrti zbog srčanog udara. Pokazatelji za procjenu tjelesne težine su indeks tjelesne mase i opseg struka (Tablica 4.). Indeks tjelesne mase (BMI) se izračunava tako da se tjelesna masa osobe u kilogramima podijeli sa kvadratom visine u metrima: $BMI = m / h^2$. Što je veći indeks, to je veći i rizik za razvoj bolesti srca i krvnih žila.

Prilog 1.**Čimbenici rizika za kardiovaskularne bolesti****BOLESTI SRCA I KRVNIH ŽILA**

Bolesti srca i krvnih žila glavni su uzrok smrti u razvijenim zemljama svijeta. Najčešće u skupini srčanožilnih bolesti su ishemične bolesti srca, cerebrovaskularne bolesti te hipertenzija, koja je i zasebna bolest i rizični čimbenik za ove bolesti. Bolesti srca i krvnih žila su vodeći uzrok umiranja i u Hrvatskoj. Svaka druga umrla osoba u Hrvatskoj umre zbog neke od ovih bolesti. Prema procjeni stručnjaka Svjetske zdravstvene organizacije smrtnost od ovih bolesti moguće je smanjiti ispriječiti. Najpraktičniji i najjeftiniji način njihova sprječavanja je zdrav način života. Promjena načina života može smanjiti većinu rizičnih čimbenika.

POVIŠENI KRVNI TLAK

Povišeni krvni tlak predstavlja najvažniji čimbenik rizika za moždani udar i jedan je od najbitnijih rizičnih čimbenika za bolesti srca i krvnih žila. Hipertenzijom se smatra stalno povišen sistolički krvni tlak **iznad 140 mmHg** (tlak koji se stvara prilikom stiskanja srca) i/ili dijastolički **iznad 90 mmHg** (što označava tlak kad se srce odmara). Pod utjecajem povišenog krvnog tlaka oštećuje se unutrašnji sloj stijenke arterije, a to uzrokuje ubrzano deponiranje kolesterola u stijenku arterije, aterosklerozu te konačno i njezino začepljenje.

PUŠENJE

Pušenje je jedan od značajnijih čimbenika rizika za srčanožilne bolesti. Duhanski dim u sebi sadrži preko 4000 kemijskih spojeva, a najpoznatiji je nikotin, koji stvara ovisnost. Nikotin djeluje na srce preko hormona adrenalina i noradrenalina (njih luči nadbubrežna žlezda), što ima za posljedicu ubrzan rad srca, kontrakcije malih krvnih žila i porast krvnog tlaka. Inhalirani duhanski dim kroz pluća krvotokom dolazi do svih krvnih žila, gdje izaziva oštećenje, što potiče razvoj ateroskleroze i stvaranje ugrušaka. Nakupljanjem masnih naslaga i oštećenjem koronarnih krvnih žila koje ishranjuju srčani mišić nastaju dvije teške srčanožilne bolesti, a to su angina pektoris i srčani udar. Na taj način pušenje povećava rizik za nastanak srčanožilnih bolesti, a posebice srčanog udara, moždanog udara i bolesti perifernih krvnih žila. Svakako treba istaknuti da prestanak pušenja dovodi do smanjenja komplikacija i napredovanja daljeg oštećenja krvnih žila.

PREKOMJERNA TJELESNA TEŽINA

Prekomjernu tjelesnu težinu ima ona osoba koja je 10% teža od optimalne tjelesne težine, a pretilost (debljina) je sve što je iznad toga. Debljina opterećuje tijelo ne samo zbog bržeg propadanja kostiju i zglobova, već i metabolički. Masno tkivo u organizmu opterećuje cirkulaciju, povećava otpor optoku krvi. Debljina postaje globalni epidemiološki problem i djece i odraslih. Kod debelih osoba masno tkivo se nakuplja u prekomjernoj količini zbog čega se javljaju promjene u strukturi i funkciji srca. Većina osoba koje imaju prekomjernu tjelesnu težinu imaju i povišen krvni tlak.

Promjene na srčanom mišiću i na srčanim arterijama mogu dovesti do koronarne bolesti, kao i do zatajenja srca te iznenadne smrti zbog srčanog udara. Pokazatelji za procjenu tjelesne težine su indeks tjelesne mase i opseg struka (Tablica 4.). Indeks tjelesne mase (BMI) se izračunava tako da se tjelesna masa osobe u kilogramima podijeli sa kvadratom visine u metrima: $BMI = m / h^2$. Što je veći indeks, to je veći i rizik za razvoj bolesti srca i krvnih žila.

Tablica 3. BMI u odnosu na tjelesnu težinu

| Indeks | Nivo |
|-------------|---------------------|
| <18,5 | Neuhranjenost |
| 18,5 - 24,9 | Idealna masa |
| 25 - 29,9 | Prekomjerna masa |
| 30 - 34,9 | Blaga gojaznost |
| 35 - 39,9 | Teška gojaznost |
| >40 | Ekstremna gojaznost |

Povećan rizik za razvoj srčanožilnih bolesti je ako je opseg struka za muškarce između 94 – 101 cm, a za žene između 80 – 87 cm.

Visoki rizik za razvoj ovih bolesti imaju muškarci čiji je opseg struka veći od 102 cm i žene s opsegom struka struka većim od 88 cm.

POVIŠENE MASNOĆE U KRVI

Kolesterol je vrsta masnoće koja je prisutna u svakoj živoj stanici ljudi i životinja jer je esencijalni metabolit. Sudjeluje u metaboličkim procesima u izmjeni tvari, služi za sintezu hormona kore nadbubrežne žlijezde i spolnih hormona te vitamina topljivih u mastima. Prekursor je žučnih kiselina koje služe u probavi i apsorpciji masti. Budući da je kolesterol neophodan za funkcioniranje organizma njegova količina ne ovisi samo o unosu putom hrane, već se stvara i u tijelu. Kolesterol se u krvi prenosi pomoću čestica zvanih lipoproteini. Postoje dva tipa tih čestica, LDL (čestice niske gustoće) i HDL (čestice visoke gustoće). LDL čestice prenose kolesterol koji se naziva "lošim kolsterolom" i odlaže se u tkiva i stijenke krvnih žila. HDL čestice nose "dobri kolesterol" i nazivaju se "čistačima" jer odnose suvišak kolesterola iz tkiva. Viša razina HDL-a u krvi upućuje na manji rizik za nastajanje bolesti srca i krvnih žila. Trigliceridi su masnoće koje unosimo hranom, a važne su jer organizmu daju energiju. Visoka razina triglicerida je štetna jer smanjuje HDL kolesterol i povećava rizik za bolesti srca i krvnih žila. Smatra se da je oko 20% ukupnog kolesterolu u tijelu dobiveno iz hrane, a oko 80% se sintetizira u jetri. Način prehrane, odnosno količina i vrsta masti koje se unose u organizam utječe na sintezu kolesterolu u tijelu. Do povećane razine kolesterolu u krvi dolazi zbog nepravilne prehrane, prekomjerne tjelesne težine i obiteljske sklonosti.

Tablica 3. BMI u odnosu na tjelesnu težinu

| Indeks | Nivo |
|-------------|---------------------|
| <18,5 | Neuhranjenost |
| 18,5 - 24,9 | Idealna masa |
| 25 - 29,9 | Prekomjerna masa |
| 30 - 34,9 | Blaga gojaznost |
| 35 - 39,9 | Teška gojaznost |
| >40 | Ekstremna gojaznost |

Povećan rizik za razvoj srčanožilnih bolesti je ako je opseg struka za muškarce između 94 – 101 cm, a za žene između 80 – 87 cm.

Visoki rizik za razvoj ovih bolesti imaju muškarci čiji je opseg struka veći od 102 cm i žene s opsegom struka struka većim od 88 cm.

POVIŠENE MASNOĆE U KRVI

Kolesterol je vrsta masnoće koja je prisutna u svakoj živoj stanici ljudi i životinja jer je esencijalni metabolit. Sudjeluje u metaboličkim procesima u izmjeni tvari, služi za sintezu hormona kore nadbubrežne žlijezde i spolnih hormona te vitamina topljivih u mastima. Prekursor je žučnih kiselina koje služe u probavi i apsorpciji masti. Budući da je kolesterol neophodan za funkcioniranje organizma njegova količina ne ovisi samo o unosu putom hrane, već se stvara i u tijelu. Kolesterol se u krvi prenosi pomoću čestica zvanih lipoproteini. Postoje dva tipa tih čestica, LDL (čestice niske gustoće) i HDL (čestice visoke gustoće). LDL čestice prenose kolesterol koji se naziva "lošim kolsterolom" i odlaže se u tkiva i stijenke krvnih žila. HDL čestice nose "dobri kolesterol" i nazivaju se "čistačima" jer odnose suvišak kolesterola iz tkiva. Viša razina HDL-a u krvi upućuje na manji rizik za nastajanje bolesti srca i krvnih žila. Trigliceridi su masnoće koje unosimo hranom, a važne su jer organizmu daju energiju. Visoka razina triglicerida je štetna jer smanjuje HDL kolesterol i povećava rizik za bolesti srca i krvnih žila. Smatra se da je oko 20% ukupnog kolesterolu u tijelu dobiveno iz hrane, a oko 80% se sintetizira u jetri. Način prehrane, odnosno količina i vrsta masti koje se unose u organizam utječe na sintezu kolesterolu u tijelu. Do povećane razine kolesterolu u krvi dolazi zbog nepravilne prehrane, prekomjerne tjelesne težine i obiteljske sklonosti.

Ciljne vrijednosti masnoća u krvi

| | |
|---------------------------|--------------|
| Ukupni kolesterol | < 5 mmol/L |
| LDL - kolesterol | < 3 mmol/L |
| Trigliceridi | < 1,7 mmol/L |
| HDL – kolesterol muškarci | > 1 mmol/L |
| HDL – kolesterol žene | > 1,2 mmol/L |

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) izjasnila se da je mediteranska prehrana pravilna i uravnotežena te osigurava optimalan unos svih važnih prehrambenih tvari u naš organizam, pa je preporučila kao model pravilne i zdrave prehrane. Mediteranska prehrana prepoznatljiva je po velikom unosu sezonskog raznobojnog voća i povrća, plave ribe (srđela, skuša, tuna), krtog bijelog mesa (puretina i piletina), malom unosu crvenog mesa (svinjetina, govedina), svakodnevnom unosu složenih ugljikohidrata (žitarice, mahunarke, riža, krumpir), umjerenom unosu mlijeka i mlječnih proizvoda, redovitom korištenju maslinovog ulja visoke kakvoće, te umjerenom korištenju crnog vina. Koristeći jelovnike mediteranske prehrane u organizam se unosi obilje vitamina topljivih u mastima (A, D, E, K), topljivih u vodi (B1, B2, B3, B5, B6, B12 i vitamin C), mnogo minerala (Ca, Fe), te ostalih elemenata u tragovima (Cu, Sn, Cr, Cd, J), dijetalnih vlakana, te primjereno unos antioksidansa i nezasićenih masnih kiselina kao što je oleinska u maslinovom ulju te omega -3 i omega -6 masne kiseline kojima je bogata osobito plava riba, biljna ulja posebno maslinovo. Antioksidansi koji čiste slobodne radikale nastale u procesu metabolizma i nezasićene masne kiseline imaju pozitivan učinak na cijeli organizam, a osobito na zaštitu srca i krvnih žila.

Ciljne vrijednosti masnoća u krvi

| | |
|---------------------------|--------------|
| Ukupni kolesterol | < 5 mmol/L |
| LDL - kolesterol | < 3 mmol/L |
| Trigliceridi | < 1,7 mmol/L |
| HDL – kolesterol muškarci | > 1 mmol/L |
| HDL – kolesterol žene | > 1,2 mmol/L |

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) izjasnila se da je mediteranska prehrana pravilna i uravnotežena te osigurava optimalan unos svih važnih prehrambenih tvari u naš organizam, pa je preporučila kao model pravilne i zdrave prehrane. Mediteranska prehrana prepoznatljiva je po velikom unosu sezonskog raznobojnog voća i povrća, plave ribe (srđela, skuša, tuna), krtog bijelog mesa (puretina i piletina), malom unosu crvenog mesa (svinjetina, govedina), svakodnevnom unosu složenih ugljikohidrata (žitarice, mahunarke, riža, krumpir), umjerenom unosu mlijeka i mlječnih proizvoda, redovitom korištenju maslinovog ulja visoke kakvoće, te umjerenom korištenju crnog vina. Koristeći jelovnike mediteranske prehrane u organizam se unosi obilje vitamina topljivih u mastima (A, D, E, K), topljivih u vodi (B1, B2, B3, B5, B6, B12 i vitamin C), mnogo minerala (Ca, Fe), te ostalih elemenata u tragovima (Cu, Sn, Cr, Cd, J), dijetalnih vlakana, te primjereno unos antioksidansa i nezasićenih masnih kiselina kao što je oleinska u maslinovom ulju te omega -3 i omega -6 masne kiseline kojima je bogata osobito plava riba, biljna ulja posebno maslinovo. Antioksidansi koji čiste slobodne radikale nastale u procesu metabolizma i nezasićene masne kiseline imaju pozitivan učinak na cijeli organizam, a osobito na zaštitu srca i krvnih žila.

2.4. Krvožilni sustav 2

| Nastavni listić: Krvožilni sustav | | |
|-----------------------------------|--|---------|
| Područje | Organiziranost živog svijeta; Ravnoteža i međuovisnosti u živome svijetu | |
| Sadržaj | Ustrojstvo i homeostaza na razini organizma | |
| Sociološki oblik rada | Rad u skupini | |
| Ime i prezime učenika | | Razred: |

Uvod:

1. Koja je uloga optjecajnog sustava?

2. Kod koje se skupine životinja javlja optjecajni sustav građen od srca i krvnih žila?

3. Navedi razliku između otvorenog i zatvorenog optjecajnog sustava!

4. Za navedene skupine životinja odredi imaju li otvoren (O)ili zatvoren (Z) optjecajni sustav:

| Skupina životinja | mekušci | kolutičavci | člankonošci | kralježnjaci |
|---------------------------|---------|-------------|-------------|--------------|
| Vrsta optjecajnog sustava | | | | |

5. Zašto je u člankonožaca slabije razvijen optjecajni sustav?

6. Koje vrste krvnih žila nalazimo u optjecajnom sustavu i po čemu se razlikuju?

2.4. Krvožilni sustav 2

| Nastavni listić: Krvožilni sustav | | |
|-----------------------------------|--|---------|
| Područje | Organiziranost živog svijeta; Ravnoteža i međuovisnosti u živome svijetu | |
| Sadržaj | Ustrojstvo i homeostaza na razini organizma | |
| Sociološki oblik rada | Rad u skupini | |
| Ime i prezime učenika | | Razred: |

Uvod:

1. Koja je uloga optjecajnog sustava?

2. Kod koje se skupine životinja javlja optjecajni sustav građen od srca i krvnih žila?

3. Navedi razliku između otvorenog i zatvorenog optjecajnog sustava!

4. Za navedene skupine životinja odredi imaju li otvoren (O)ili zatvoren (Z) optjecajni sustav:

| Skupina životinja | mekušci | kolutičavci | člankonošci | kralježnjaci |
|---------------------------|---------|-------------|-------------|--------------|
| Vrsta optjecajnog sustava | | | | |

5. Zašto je u člankonožaca slabije razvijen optjecajni sustav?

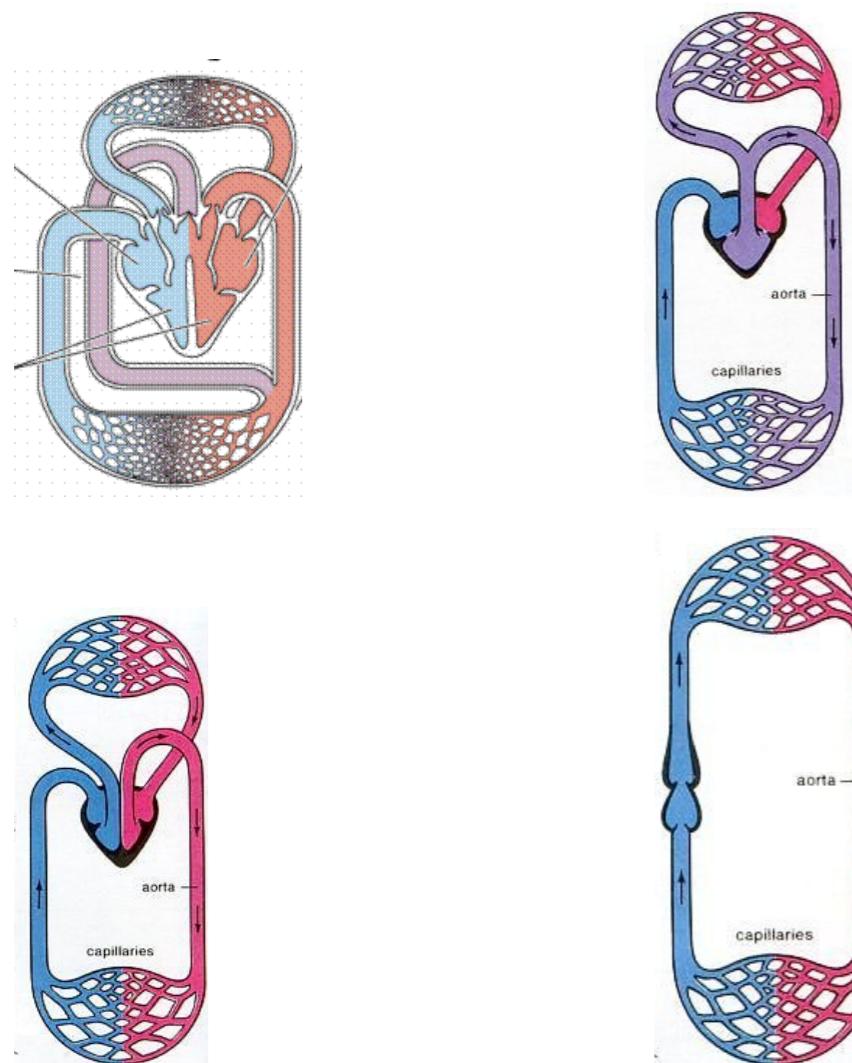
6. Koje vrste krvnih žila nalazimo u optjecajnom sustavu i po čemu se razlikuju?

2.4.1. Evolucija krvožilnog sustava kralježnjaka

MATERIJAL I PRIBOR: slike krvožilnog sustava različitih skupina kralježnjaka (Prilog 1.), papir A3, škare , ljepilo, bojice, flomasteri

ZADATAK: Slike prikazuju krvožilni sustav različitih skupina kralježnjaka (Prilog 1.).

- izradite plakat(A3) kojim ćete prikazati evoluciju optjecajnog sustava kralježnjaka,
- označite na slikama pojedine dijelove optjecajnog sustava,
- objasnite uz pomoć plakata vezu između građe srca i tjelesne temperature pojedine skupine kralježnjaka



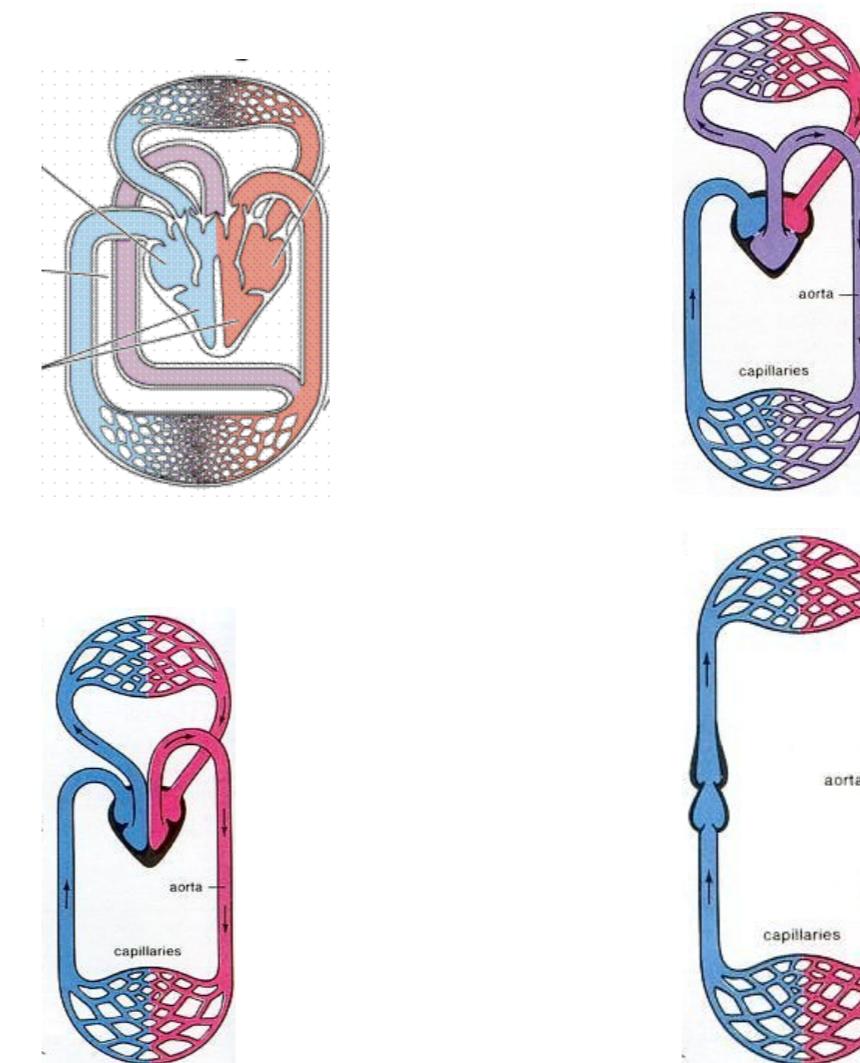
Prilog 1 – Slike krvožilnog sustava različitih skupina kralježnjaka

2.4.1. Evolucija krvožilnog sustava kralježnjaka

MATERIJAL I PRIBOR: slike krvožilnog sustava različitih skupina kralježnjaka (Prilog 1.), papir A3, škare , ljepilo, bojice, flomasteri

ZADATAK: Slike prikazuju krvožilni sustav različitih skupina kralježnjaka (Prilog 1.).

- izradite plakat(A3) kojim ćete prikazati evoluciju optjecajnog sustava kralježnjaka,
- označite na slikama pojedine dijelove optjecajnog sustava,
- objasnite uz pomoć plakata vezu između građe srca i tjelesne temperature pojedine skupine kralježnjaka



Prilog 1 – Slike krvožilnog sustava različitih skupina kralježnjaka

2.4.2. Izrada stetoskopa

MATERIJAL I PRIBOR: plastična boca (0,5l), gumena cijev, škare, skalpel, svrdlo, izolir traka

- POSTUPAK:
- a) odrežite dno boce tako da bude što ravnije (pazite da se ne porežete),
 - b) pomoću svrdla izbušite čep boce tako da kroz njega možete provući gumenu cijev,
 - c) nakon što ste provukli gumenu cijev, sve dobro izolirajte pomoću izolir trake,
 - d) pomoću dobivenog „stetoskopa“ slušajte otkucaje srca drugih učenika tako da otvor boce prislonite na tijelo učenika, a otvor gumene cijevi prislonite na uho; pomičite stetoskop po tijelu kako biste otkrili gdje se srce najjače čuje
 - Pokušajte objasniti zašto vam stetoskop omogućuje da bolje čujete otkucaje srca!

2.4.3. Udarni i minutni volumen krvi

MATERIJAL I PRIBOR: kalkulator, menzura, staklena čaša, nomogram, pribor za pisanje, štoperica

POSTUPAK:

a) Odredite površinu tijela u m^2 koristeći nomogram:

- Napišite svoju visinu i težinu: visina (m)=_____ , težina (kg)=_____
 - Na nomogramu (prilog 1) pronađite svoju težinu i visinu. Pomoću ravnala spojite te dvije vrijednosti. Točka u kojoj pravac siječe središnju liniju je vaša prosječna površina tijela u m^2 .
- Površina tijela=_____

b) Količina krvi koju srce pumpa na svaki m^2 tijela iznosi $2,75l/m^2$ po minuti za tijelo u stanju mirovanja. Izračunajte količinu krvi koju srce istisne u jednoj minuti (minutni volumen krvi). Volumen ćete izračunati tako da pomnožite $2,75 l/m^2$ s površinom tijela u m^2 .

Minutni volumen=_____ l/min

c) Nakon što ste izračunali volumen krvi koju srce izbací u jednoj minuti, izračunajte koliko krvi srce izbací jednim otkucanjem – taj volumen krvi naziva se udarni volumen.

Broj otkucaja srca/min=_____

Udarni volumen=_____ ml

d) Ulijte u čašu volumen vode koji odgovara vašem udarnom volumenu (koristite menzuru).

Usporedite vaš rezultat s rezultatima ostalih učenika pomoću tablice te napišite svoja zapažanja.

| Ime i prezime učenika | Udarni volumen |
|-----------------------|----------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

2.4.2. Izrada stetoskopa

MATERIJAL I PRIBOR: plastična boca (0,5l), gumena cijev, škare, skalpel, svrdlo, izolir traka

- POSTUPAK:
- a) odrežite dno boce tako da bude što ravnije (pazite da se ne porežete),
 - b) pomoću svrdla izbušite čep boce tako da kroz njega možete provući gumenu cijev,
 - c) nakon što ste provukli gumenu cijev, sve dobro izolirajte pomoću izolir trake,
 - d) pomoću dobivenog „stetoskopa“ slušajte otkucaje srca drugih učenika tako da otvor boce prislonite na tijelo učenika, a otvor gumene cijevi prislonite na uho; pomičite stetoskop po tijelu kako biste otkrili gdje se srce najjače čuje
 - Pokušajte objasniti zašto vam stetoskop omogućuje da bolje čujete otkucaje srca!

2.4.3. Udarni i minutni volumen krvi

MATERIJAL I PRIBOR: kalkulator, menzura, staklena čaša, nomogram, pribor za pisanje, štoperica

POSTUPAK:

a) Odredite površinu tijela u m^2 koristeći nomogram:

- Napišite svoju visinu i težinu: visina (m)=_____ , težina (kg)=_____
 - Na nomogramu (prilog 1) pronađite svoju težinu i visinu. Pomoću ravnala spojite te dvije vrijednosti. Točka u kojoj pravac siječe središnju liniju je vaša prosječna površina tijela u m^2 .
- Površina tijela=_____

b) Količina krvi koju srce pumpa na svaki m^2 tijela iznosi $2,75l/m^2$ po minuti za tijelo u stanju mirovanja. Izračunajte količinu krvi koju srce istisne u jednoj minuti (minutni volumen krvi). Volumen ćete izračunati tako da pomnožite $2,75 l/m^2$ s površinom tijela u m^2 .

Minutni volumen=_____ l/min

c) Nakon što ste izračunali volumen krvi koju srce izbací u jednoj minuti, izračunajte koliko krvi srce izbací jednim otkucanjem – taj volumen krvi naziva se udarni volumen.

Broj otkucaja srca/min=_____

Udarni volumen=_____ ml

d) Ulijte u čašu volumen vode koji odgovara vašem udarnom volumenu (koristite menzuru).

Usporedite vaš rezultat s rezultatima ostalih učenika pomoću tablice te napišite svoja zapažanja.

| Ime i prezime učenika | Udarni volumen |
|-----------------------|----------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

2.4.4. Mjerenje krvnog tlaka

MATERIJAL I PRIBOR: tlakomjer, stetoskop, pribor za pisanje

POSTUPAK:

- Zračni jastuk (manšetu) tlakomjera ovij oko nadlaktice.
- U lakatnu jamicu stavi stetoskop tako da se čuju otkucaji srca.
- Pomoću tlačnice napuni zračni jastuk zrakom tako da tlak zraka bude veći od sistoličkog krvnog tlaka.
- U ovoj fazi mjerenja se ne čuju otkucaji.
- Postupno otpuštaj zrak iz manšete i pogledom prati pad tlaka u tlakomjeru.
- Kod prvog čujnog otkucaja zabilježi vrijednost tlaka (SISTOLIČKI TLAK).
- Nastavi otpuštati zrak iz manšete sve dok se čuju pulsirajući šumovi (otkucaji).
- Kod zadnjeg čujnog otkucaja zabilježi vrijednost tlaka (DIJASTOLIČKI TLAK).
- Izmjeri krvni tlak u mirovanju, a zatim nakon 20 čučnjeva – unesite podatke u zajedničku tablicu

| IME I PREZIME | TLAK PRIJE ČUČNJEVA | TLAK NAKON ČUČNJEVA |
|---------------|------------------------|------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

a) Analizirajte tablicu s vrijednostima krvnog tlaka i odredite tko ima normalan, povišen ili snižen krvni tlak! _____

b) Kako se mijenja krvni tlak tijekom i neposredno nakon fizičke aktivnosti? Zašto se to događa? _____

c) Koji su uobičajeni i najčešći znakovi hipertenzije? _____

d) Zašto se osobama s hipertenzijom daju diuretici? _____

e) Koji su najčešći znakovi hipotenzije? _____

f) Objasni zašto je hipertenzija dugoročno štetnija za zdravlje od hipotenzije? _____

2.4.4. Mjerenje krvnog tlaka

MATERIJAL I PRIBOR: tlakomjer, stetoskop, pribor za pisanje

POSTUPAK:

- Zračni jastuk (manšetu) tlakomjera ovij oko nadlaktice.
- U lakatnu jamicu stavi stetoskop tako da se čuju otkucaji srca.
- Pomoću tlačnice napuni zračni jastuk zrakom tako da tlak zraka bude veći od sistoličkog krvnog tlaka.
- U ovoj fazi mjerenja se ne čuju otkucaji.
- Postupno otpuštaj zrak iz manšete i pogledom prati pad tlaka u tlakomjeru.
- Kod prvog čujnog otkucaja zabilježi vrijednost tlaka (SISTOLIČKI TLAK).
- Nastavi otpuštati zrak iz manšete sve dok se čuju pulsirajući šumovi (otkucaji).
- Kod zadnjeg čujnog otkucaja zabilježi vrijednost tlaka (DIJASTOLIČKI TLAK).
- Izmjeri krvni tlak u mirovanju, a zatim nakon 20 čučnjeva – unesite podatke u zajedničku tablicu

| IME I PREZIME | TLAK PRIJE ČUČNJEVA | TLAK NAKON ČUČNJEVA |
|---------------|------------------------|------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

a) Analizirajte tablicu s vrijednostima krvnog tlaka i odredite tko ima normalan, povišen ili snižen krvni tlak! _____

b) Kako se mijenja krvni tlak tijekom i neposredno nakon fizičke aktivnosti? Zašto se to događa? _____

c) Koji su uobičajeni i najčešći znakovi hipertenzije? _____

d) Zašto se osobama s hipertenzijom daju diuretici? _____

e) Koji su najčešći znakovi hipotenzije? _____

f) Objasni zašto je hipertenzija dugoročno štetnija za zdravlje od hipotenzije? _____

ZADATCI

1. Slika prikazuje srce čovjeka.



- a) Označi na slici slovom A desnu klijetku!
- b) Označi na slici slovom B polumjesečaste zaliske!
- c) Označi na slici slovom C S-A čvor!
- d) Označi na slici slovom D krvnu žilu kojom krv zasićena ugljikovim(IV) oksidom izlazi iz srca? _____
- e) Koja je uloga srčanih zalistaka? _____
- f) Zbog čega bi srce koje je izdvojeno iz tijela i uronjeno u fiziološku tekućinu još neko vrijeme kucalo? _____
- g) Kako se nazivaju arterije koje se mogu začepiti uslijed nakupljanja masnih naslaga njihovim stijenkama i uzrokovati srčani infarkt? _____

2. U tablici su navedene vrijednosti dobivene mjerjenjem i računanjem minutnog volumena srca nesportaša i sportaša s fizičkim opterećenjem i bez opterećenja. Usporedi dobivene rezultate i odgovori na postavljena pitanja.

| Osoba | Opterećenje | Frekvencija | Udarni volumen | Minutni volumen |
|-------|-------------|-------------|----------------|-----------------|
| A | NE | 70 | 70 | 4900ml |
| B | DA | 100 | 70 | 7000ml |
| C | NE | 60 | 100 | 6000ml |
| D | DA | 60 | 130 | 7800ml |

- 2.1 Koja je tvrdnja točna?
- a) osobe A,C i D su sportaši
 - b) osobe C i D su nesportaši
 - c) osobe A,B i C su sportaši
 - d) samo osoba B je nesportaš
 - e) osobe C i D su sportaši

ZADATCI

1. Slika prikazuje srce čovjeka.



- a) Označi na slici slovom A desnu klijetku!
- b) Označi na slici slovom B polumjesečaste zaliske!
- c) Označi na slici slovom C S-A čvor!
- d) Označi na slici slovom D krvnu žilu kojom krv zasićena ugljikovim(IV) oksidom izlazi iz srca? _____
- e) Koja je uloga srčanih zalistaka? _____
- f) Zbog čega bi srce koje je izdvojeno iz tijela i uronjeno u fiziološku tekućinu još neko vrijeme kucalo? _____
- g) Kako se nazivaju arterije koje se mogu začepiti uslijed nakupljanja masnih naslaga njihovim stijenkama i uzrokovati srčani infarkt? _____

2. U tablici su navedene vrijednosti dobivene mjerjenjem i računanjem minutnog volumena srca nesportaša i sportaša s fizičkim opterećenjem i bez opterećenja. Usporedi dobivene rezultate i odgovori na postavljena pitanja.

| Osoba | Opterećenje | Frekvencija | Udarni volumen | Minutni volumen |
|-------|-------------|-------------|----------------|-----------------|
| A | NE | 70 | 70 | 4900ml |
| B | DA | 100 | 70 | 7000ml |
| C | NE | 60 | 100 | 6000ml |
| D | DA | 60 | 130 | 7800ml |

- 2.1 Koja je tvrdnja točna?
- a) osobe A,C i D su sportaši
 - b) osobe C i D su nesportaši
 - c) osobe A,B i C su sportaši
 - d) samo osoba B je nesportaš
 - e) osobe C i D su sportaši

Obrazloži svoj odgovor!

3. Odredite redoslijed prijenosa impulsa kroz srce brojevima 1-4:

- Purkinjeova vlakna
- Hissov snop
- A-V čvor
- S-A čvor

4. Pažljivo pročitaj tekst i odgovori na pitanja

Istraživanja su pokazala kako je visoki krvni tlak najčešće i najopasnije oboljenje današnjice. Tlak obično označavamo s dvije vrijednosti – gornja vrijednost označava sistolički tlak, a donja dijastolički. Sistolički tlak označava tlak krvi u trenutku stezanja srčanog mišića, čime se potiskuje krv u tijelo, a kod zdravih odraslih ljudi ne prelazi 130 mmHg. Dijastolički tlak nastaje prilikom opuštanja srčanog mišića i iznosi oko 80 mmHg. Na temelju spoznaja koje povezuju masu tijela, volumen krvi i masu srčanog mišića, pretpostavlja se da su najveći dinosauri na svijetu, skupine *Sauropoda*, imali sistolički tlak najmanje 630 mmHg. No *Sauropoda* su bile životinje duge 20-25 metara i teške 80 tona. Za stvaranje takvog tlaka potrebno im je bilo jako srce mase 400 kg, smješteno u prsnom košu. Kako je većina *Sauropoda* kao „treću nogu“ koristila rep za hvatanje hrane na stablima, glava bi bila uglavnom u istoj razini s tijelom.

a) Napiši definiciju hipoteze!

b) Napiši definiciju:

- zavisne varijable: _____
- nezavisne varijable: _____

c) Kako se naziva dio rada u kojem autor iznosi cilj rada?

d) Iz zadanog napisanog tekstualnog primjera postavi hipotezu za ovo istraživanje:

e) Što je zavisna, a što nezavisna varijabla u primjeru opisanom u tekstu?

Obrazloži svoj odgovor!

3. Odredite redoslijed prijenosa impulsa kroz srce brojevima 1-4:

- Purkinjeova vlakna
- Hissov snop
- A-V čvor
- S-A čvor

4. Pažljivo pročitaj tekst i odgovori na pitanja

Istraživanja su pokazala kako je visoki krvni tlak najčešće i najopasnije oboljenje današnjice. Tlak obično označavamo s dvije vrijednosti – gornja vrijednost označava sistolički tlak, a donja dijastolički. Sistolički tlak označava tlak krvi u trenutku stezanja srčanog mišića, čime se potiskuje krv u tijelo, a kod zdravih odraslih ljudi ne prelazi 130 mmHg. Dijastolički tlak nastaje prilikom opuštanja srčanog mišića i iznosi oko 80 mmHg. Na temelju spoznaja koje povezuju masu tijela, volumen krvi i masu srčanog mišića, pretpostavlja se da su najveći dinosauri na svijetu, skupine *Sauropoda*, imali sistolički tlak najmanje 630 mmHg. No *Sauropoda* su bile životinje duge 20-25 metara i teške 80 tona. Za stvaranje takvog tlaka potrebno im je bilo jako srce mase 400 kg, smješteno u prsnom košu. Kako je većina *Sauropoda* kao „treću nogu“ koristila rep za hvatanje hrane na stablima, glava bi bila uglavnom u istoj razini s tijelom.

a) Napiši definiciju hipoteze!

b) Napiši definiciju:

- zavisne varijable: _____
- nezavisne varijable: _____

c) Kako se naziva dio rada u kojem autor iznosi cilj rada?

d) Iz zadanog napisanog tekstualnog primjera postavi hipotezu za ovo istraživanje:

e) Što je zavisna, a što nezavisna varijabla u primjeru opisanom u tekstu?

2.5. BILJNA TKIVA – POKROVNO TKIVO

NASTAVNI LISTIĆ: Pokrovno tkivo

PODRUČJE: Organiziranost živoga svijeta

SADRŽAJ: Ustrojstvo na razini organizma

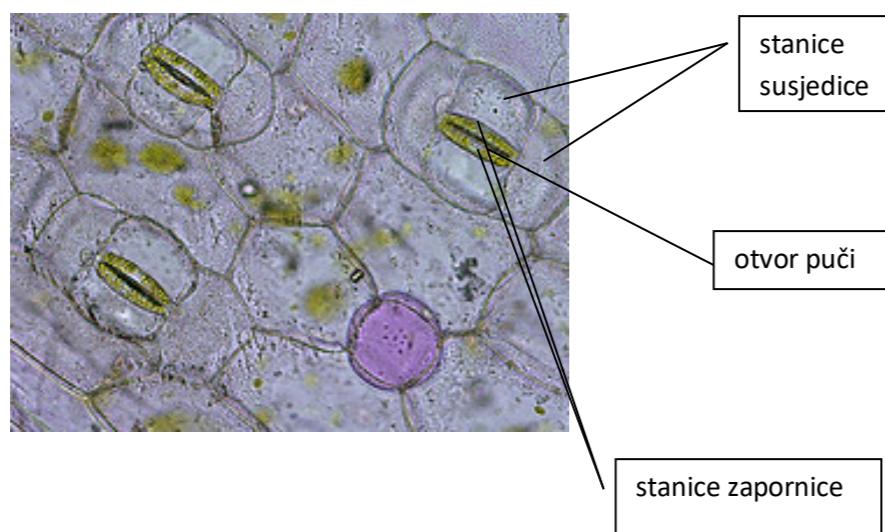
SOCIOLOŠKI OBLIK RADA: rad u paru

a) Mikroskopsko promatranje pokrovnog tkiva ili epiderme

UVOD: Pokrovno tkivo sastoji se od sloja gusto zbijenih stanica zadebljalih stijenki. Te su stanice često valovitih ili zupčastih rubova, čime se pojačava čvrstoća njihove bočne povezanosti. Najveći dio stanice zauzima vakuola ispunjena bezbojnim ili obojenim staničnim sokom. U sastavu epiderme nalaze se puči ili stome koje su građene od dvije stanice zapornice (bubrežastog oblika) između kojih je otvor puči. Stanice zapornice sadrže kloroplaste za razliku od ostalih stanica epiderme. Puči i stanice susjedice (razlikuju se po građi od ostalih epidermskih stanica) zajedno čine stomatalni aparat.

MATERIJAL I PRIBOR: list salate ili list puzavca, list pelargonije, pribor za mikroskopiranje

POSTUPAK: britvicom zarežite donju epidermu lista i oglulite je. Komadić epiderme stavite u kapljicu vode na predmetnom stakalcu, pokrijte pokrovnicom i mikroskopirajte pod malim povećanjem. Nacrtajte stanice epiderme. Među stanicama epiderme uočite bubrežaste stanice s kloroplastima. To su zapornice koje tvore puči. Omeđene su stanicama susjedicama (4). Nacrtajte ih.



b) Mjerenje širine otvora puči

UVOD: Otvaranje i zatvaranje puči ubraja se u nastijska gibanja jer su uvjetovana građom stanica zapornica, a nastaju prilikom promjene turgora u stanicama zapornicama u odnosu na susjedne epidermske stanice. Okolišni čimbenici koji utječu na gibanja puči su svjetlost, voda i toplina, pa kao posljedica toga puči mogu reagirati fotonastijski, hidronastijski i termonastijski. Otvorenost puči može se osim promatranjem mikroskopskih preparata načinjenih od plošnih prereza epiderme istraživati i mikroskopskim promatranjem otiska površine lista dobivenih metodom nitroceluloznih otisaka.

2.5. BILJNA TKIVA – POKROVNO TKIVO

NASTAVNI LISTIĆ: Pokrovno tkivo

PODRUČJE: Organiziranost živoga svijeta

SADRŽAJ: Ustrojstvo na razini organizma

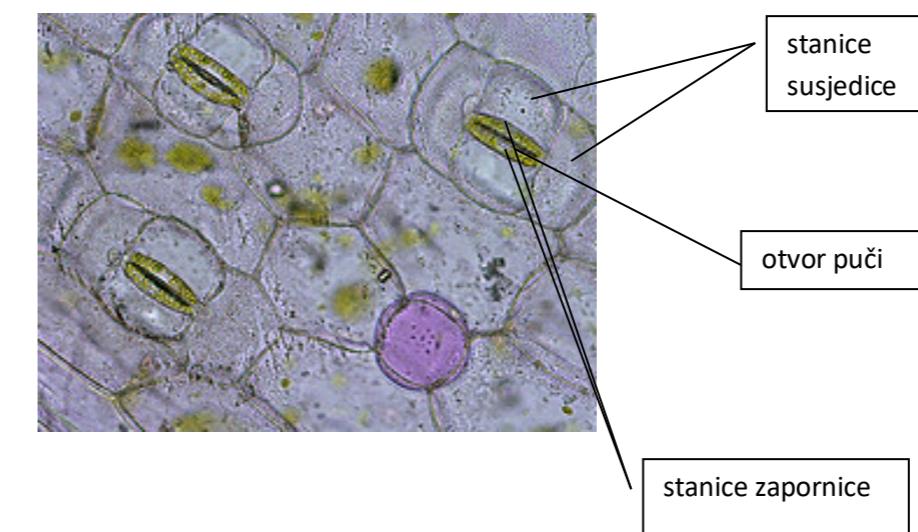
SOCIOLOŠKI OBLIK RADA: rad u paru

a) Mikroskopsko promatranje pokrovnog tkiva ili epiderme

UVOD: Pokrovno tkivo sastoji se od sloja gusto zbijenih stanica zadebljalih stijenki. Te su stanice često valovitih ili zupčastih rubova, čime se pojačava čvrstoća njihove bočne povezanosti. Najveći dio stanice zauzima vakuola ispunjena bezbojnim ili obojenim staničnim sokom. U sastavu epiderme nalaze se puči ili stome koje su građene od dvije stanice zapornice (bubrežastog oblika) između kojih je otvor puči. Stanice zapornice sadrže kloroplaste za razliku od ostalih stanica epiderme. Puči i stanice susjedice (razlikuju se po građi od ostalih epidermskih stanica) zajedno čine stomatalni aparat.

MATERIJAL I PRIBOR: list salate ili list puzavca, list pelargonije, pribor za mikroskopiranje

POSTUPAK: britvicom zarežite donju epidermu lista i oglulite je. Komadić epiderme stavite u kapljicu vode na predmetnom stakalcu, pokrijte pokrovnicom i mikroskopirajte pod malim povećanjem. Nacrtajte stanice epiderme. Među stanicama epiderme uočite bubrežaste stanice s kloroplastima. To su zapornice koje tvore puči. Omeđene su stanicama susjedicama (4). Nacrtajte ih.



b) Mjerenje širine otvora puči

UVOD: Otvaranje i zatvaranje puči ubraja se u nastijska gibanja jer su uvjetovana građom stanica zapornica, a nastaju prilikom promjene turgora u stanicama zapornicama u odnosu na susjedne epidermske stanice. Okolišni čimbenici koji utječu na gibanja puči su svjetlost, voda i toplina, pa kao posljedica toga puči mogu reagirati fotonastijski, hidronastijski i termonastijski. Otvorenost puči može se osim promatranjem mikroskopskih preparata načinjenih od plošnih prereza epiderme istraživati i mikroskopskim promatranjem otiska površine lista dobivenih metodom nitroceluloznih otisaka.

MATERIJAL I PRIBOR: Prozirni lak za nokte, pinceta, 3 biljke lončanice s listovima bez dlačica koje su prethodno stavljenе u različite uvjete: mrak, svjetlost i atmosfera zasićena vodenom parom (atmosferu čete zasiliti vodenom parom ako biljku zalijete vodom i stavite pod stakleno zvono, ili u najlonšku vrećicu na nekoliko sati), predmetno i pokrovno stakalce, mikroskop, okularni mikrometar, milimetarski papir.

POSTUPAK: Dio donje plojke lista premažite prozirnim lakom za nokte. Nakon što se lak osuši pažljivo ga oljuštite pomoću pincete. Stavite ga na predmetno stakalce u kap vode, pokrijte pokrovnim stakalcem i mikroskopirajte. Potražite otiske otvora puči i izmjerite im promjer pomoću okularnog mikrometra ili pomoću milimetarskog papira. Napravite tri vrste otiska puči: s listova u mraku, na svjetlu i iz atmosfere zasićene vodenom parom. Zabilježite rezultate mjerena u tablicu:

| | Puči biljke iz mraka | Puči biljke sa svjetlosti | Puči biljke iz atmosfere zasićene vodenom parom |
|--------------------|----------------------|---------------------------|---|
| Širina otvora puči | | | |

Objasnите dobivene rezultate:

C) Stahlov pokus

MATERIJAL I PRIBOR: škare, filter-papir, Petrijeva zdjelica, pinceta, plamenik, dvije predmetnice, spajalice ili gumice za zimnicu, vodena otopina kobaltovog (II) klorida, CoCl_2 , w=5%, dobro zalivena biljka lončanica

POSTUPAK:

- izreži trake filter-papira 1,5x4cm. U Petrijevu zdjelicu ulij otopinu CoCl_2 i namoči filter-papir.
 - Ostavi trake da se osuše na topлом zraku ili upotrijebi sušilo za kosu, a zatim ih zagrij iznad plamenika. Pazi da ne spališ papir. Uoči promjenu.
 - Pripremljene trake filter-papira stavi s obje strane lista između dviju predmetnica te učvrsti spajalicama ili guminicom.
 - Pričekaj 10-30 min. Uoči promjenu i zabilježi je:
-
- e) Kako objašnjavaš nastalu promjenu?
-

MATERIJAL I PRIBOR: Prozirni lak za nokte, pinceta, 3 biljke lončanice s listovima bez dlačica koje su prethodno stavljenе u različite uvjete: mrak, svjetlost i atmosfera zasićena vodenom parom (atmosferu čete zasiliti vodenom parom ako biljku zalijete vodom i stavite pod stakleno zvono, ili u najlonšku vrećicu na nekoliko sati), predmetno i pokrovno stakalce, mikroskop, okularni mikrometar, milimetarski papir.

POSTUPAK: Dio donje plojke lista premažite prozirnim lakom za nokte. Nakon što se lak osuši pažljivo ga oljuštite pomoću pincete. Stavite ga na predmetno stakalce u kap vode, pokrijte pokrovnim stakalcem i mikroskopirajte. Potražite otiske otvora puči i izmjerite im promjer pomoću okularnog mikrometra ili pomoću milimetarskog papira. Napravite tri vrste otiska puči: s listova u mraku, na svjetlu i iz atmosfere zasićene vodenom parom. Zabilježite rezultate mjerena u tablicu:

| | Puči biljke iz mraka | Puči biljke sa svjetlosti | Puči biljke iz atmosfere zasićene vodenom parom |
|--------------------|----------------------|---------------------------|---|
| Širina otvora puči | | | |

Objasnите dobivene rezultate:

C) Stahlov pokus

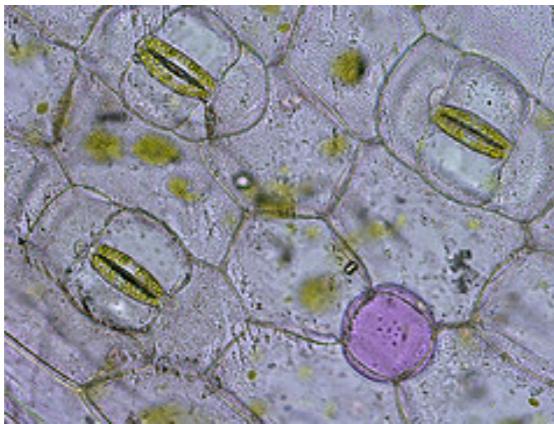
MATERIJAL I PRIBOR: škare, filter-papir, Petrijeva zdjelica, pinceta, plamenik, dvije predmetnice, spajalice ili gumice za zimnicu, vodena otopina kobaltovog (II) klorida, CoCl_2 , w=5%, dobro zalivena biljka lončanica

POSTUPAK:

- izreži trake filter-papira 1,5x4cm. U Petrijevu zdjelicu ulij otopinu CoCl_2 i namoči filter-papir.
 - Ostavi trake da se osuše na topлом zraku ili upotrijebi sušilo za kosu, a zatim ih zagrij iznad plamenika. Pazi da ne spališ papir. Uoči promjenu.
 - Pripremljene trake filter-papira stavi s obje strane lista između dviju predmetnica te učvrsti spajalicama ili guminicom.
 - Pričekaj 10-30 min. Uoči promjenu i zabilježi je:
-
- e) Kako objašnjavaš nastalu promjenu?
-

ZADATCI:

1.Slika prikazuje pokrovno tkivo (epidermu) biljke.



Označi na slici:

- Slovom A stanice zapornice
- Slobom B stanice susjedice
- Slovom C otvor puči
- Slovom D epidermsku stanicu

1.1 Kako se zove pokrovno tkivo na izdanku , a kako na korijenu biljke i po čemu se razlikuju?

1.2 Što sve nalazimo u sastavu epiderme?

1.3 Kako se zove pigment koji pojedinim stanicama epiderme daje ljubičastu boju i gdje se u stanicu nalazi?

1.4 Što su puči?

1.5 Od čega se sastoji stomatalni aparat?

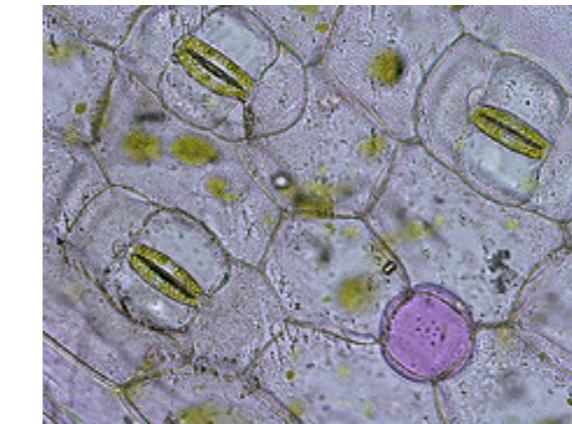
1.6 Što u građi zapornica omogućava njihovo gibanje i regulaciju otvorenosti puči?

1.7 Zašto se kod većine listova (tzv. dorzentralni listovi) puči nalaze u sastavu donje epiderme?

1.8 Kod kojih biljaka se puči nalaze samo u sastavu gornje epiderme?

ZADATCI:

1.Slika prikazuje pokrovno tkivo (epidermu) biljke.



Označi na slici:

- Slovom A stanice zapornice
- Slobom B stanice susjedice
- Slovom C otvor puči
- Slovom D epidermsku stanicu

1.1 Kako se zove pokrovno tkivo na izdanku , a kako na korijenu biljke i po čemu se razlikuju?

1.2 Što sve nalazimo u sastavu epiderme?

1.3 Kako se zove pigment koji pojedinim stanicama epiderme daje ljubičastu boju i gdje se u stanicu nalazi?

1.4 Što su puči?

1.5 Od čega se sastoji stomatalni aparat?

1.6 Što u građi zapornica omogućava njihovo gibanje i regulaciju otvorenosti puči?

1.7 Zašto se kod većine listova (tzv. dorzentralni listovi) puči nalaze u sastavu donje epiderme?

1.8 Kod kojih biljaka se puči nalaze samo u sastavu gornje epiderme?

2.Biljnim tkivima pridružite odgovarajuću ulogu (napomena: povezuje se 1 tkivo-1 uloga, dvije uloge su suvišne).

| | |
|-------------|----------------------------------|
| | A. omogućuje rast u visinu |
| 1. epiderma | B. provodi vodu |
| 2. ksilem | C. omogućuje skladištenje škroba |
| 3. kambij | D. provodi asimilate |
| 4. floem | E. omogućuje izmjenu plinova |
| | F. omogućuje rast u širinu |

2.Biljnim tkivima pridružite odgovarajuću ulogu (napomena: povezuje se 1 tkivo-1 uloga, dvije uloge su suvišne).

| | |
|-------------|----------------------------------|
| | A. omogućuje rast u visinu |
| 1. epiderma | B. provodi vodu |
| 2. ksilem | C. omogućuje skladištenje škroba |
| 3. kambij | D. provodi asimilate |
| 4. floem | E. omogućuje izmjenu plinova |
| | F. omogućuje rast u širinu |

3. Elementi i kriteriji vrednovanja učeničkih postignuća

3.1. Elementi i kriteriji vrednovanja rada u skupini/praktični rad

| Element procjene/kriterij vrednovanja | Izvrsno (3) | Dobro (2) | Loše (1) |
|---|--|--|--|
| 1.Odgovoran odnos člana skupine prema postavljenom zadatku | U potpunosti postavljeni zadatak prihvata odgovorno (postavlja dodatna pitanja o načinima provedbe, učeniku je <i>stalo</i> da riješi zadatak unutar skupine) | Ponaša se djelomično odgovorno prema postavljenom zadatku | Uopće ne pokazuje odgovornost za rješavanje postavljenog zadatka |
| 2. Način komunikacije s članovima skupine | Potiče komunikaciju vezano za obavljanje zadatka, potiče i ostale članove skupine na međusobnu razmjenu mišljenja, rezultata mjerjenja ili računskog zadatka, provedenog praktičnog rada | Komunicira na poticaj ostalih članova skupine vezano za zadani sadržaj | Uopće ne pokazuje potrebu za komunikacijom o sadržaju postavljenog zadatka s ostalim članovima skupine |
| 3.Suradnički odnos i uvažavanje mišljenja drugih članova skupine pri rješavanju i zajedničkom radu | Rado prihvata rad u skupini, odraduje svoj dio zadatka, argumentira dobiveni rezultat, prihvata mišljenje članova skupine, suradnički se odnosi prema članovima skupine kojima treba pomoći u radu | Prema postignutim rezultatima, vidljivo je da ulaže trud pri dobivanju zajedničkog rezultata rada, ali ne razumije dovoljno nastavne sadržaje, nije vješt u obavljanju praktičnih radnji, stoga prihvata i oslanja se na pomoći drugih članova skupine | Ne prihvata mišljenje članova skupine, ne surađuje već rješava zadatka sam, samozatajan u skupini |
| 4.Procjena razine samostalnog izvršavanja zadatka pri rješavanju zadatka u skupini | Značajno doprinosi svojim radom krajnjem rezultatu rada skupine, potpuno samostalan u izvedbi praktičnog rada Učenik je kompetentan i metodičan pri | Prihvata obavljanje zadatka ili praktičnoga rada za koji je zadužen, ali mu je potrebna pomoći pri rješavanju i izvedbi osnovnih metoda rada, nije siguran u točnost rezultata, potrebna mu je | Uopće ne prihvata obavljanje zadatka ili praktičnoga rada; prihvata djelomično zadatak, ali uopće nije samostalan u izvedbi bilo kojeg dijela zadatka Učenik ne vlada metodom (tehnikom) praktičnog rada ili koristi |

3. Elementi i kriteriji vrednovanja učeničkih postignuća

3.1. Elementi i kriteriji vrednovanja rada u skupini/praktični rad

| Element procjene/kriterij vrednovanja | Izvrsno (3) | Dobro (2) | Loše (1) |
|---|--|--|--|
| 1.Odgovoran odnos člana skupine prema postavljenom zadatku | U potpunosti postavljeni zadatak prihvata odgovorno (postavlja dodatna pitanja o načinima provedbe, učeniku je <i>stalo</i> da riješi zadatak unutar skupine) | Ponaša se djelomično odgovorno prema postavljenom zadatku | Uopće ne pokazuje odgovornost za rješavanje postavljenog zadatka |
| 2. Način komunikacije s članovima skupine | Potiče komunikaciju vezano za obavljanje zadatka, potiče i ostale članove skupine na međusobnu razmjenu mišljenja, rezultata mjerjenja ili računskog zadatka, provedenog praktičnog rada | Komunicira na poticaj ostalih članova skupine vezano za zadani sadržaj | Uopće ne pokazuje potrebu za komunikacijom o sadržaju postavljenog zadatka s ostalim članovima skupine |
| 3.Suradnički odnos i uvažavanje mišljenja drugih članova skupine pri rješavanju i zajedničkom radu | Rado prihvata rad u skupini, odraduje svoj dio zadatka, argumentira dobiveni rezultat, prihvata mišljenje članova skupine, suradnički se odnosi prema članovima skupine kojima treba pomoći u radu | Prema postignutim rezultatima, vidljivo je da ulaže trud pri dobivanju zajedničkog rezultata rada, ali ne razumije dovoljno nastavne sadržaje, nije vješt u obavljanju praktičnih radnji, stoga prihvata i oslanja se na pomoći drugih članova skupine | Ne prihvata mišljenje članova skupine, ne surađuje već rješava zadatka sam, samozatajan u skupini |
| 4.Procjena razine samostalnog izvršavanja zadatka pri rješavanju zadatka u skupini | Značajno doprinosi svojim radom krajnjem rezultatu rada skupine, potpuno samostalan u izvedbi praktičnog rada Učenik je kompetentan i metodičan pri | Prihvata obavljanje zadatka ili praktičnoga rada za koji je zadužen, ali mu je potrebna pomoći pri rješavanju i izvedbi osnovnih metoda rada, nije siguran u točnost rezultata, potrebna mu je | Uopće ne prihvata obavljanje zadatka ili praktičnoga rada; prihvata djelomično zadatak, ali uopće nije samostalan u izvedbi bilo kojeg dijela zadatka Učenik ne vlada metodom (tehnikom) praktičnog rada ili koristi |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | uporabi opreme i izvođenju tehničke (metode) praktičnog rada. Obraća pažnju na sigurnosne mjere tijekom rada (nosi kutu, ima zaštitne naočale kada je potrebno) | potvrda ostalih članova skupine Vodi računa o sigurnosti pri radu, ali ima povremene propuste. | pogrešnu opremu, te zanemaruje sigurnosne uvjete rada. |
|--|--|--|--|

Tablica 3.1. Vrednovanje

| Vrednovanje/bodovi | Ocjena |
|--------------------|------------|
| 11-12 | odličan |
| 10 | vrlo dobar |
| 8-9 | dobar |
| 6-7 | dovoljan |
| 4 -5 | nedovoljan |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | uporabi opreme i izvođenju tehničke (metode) praktičnog rada. Obraća pažnju na sigurnosne mjere tijekom rada (nosi kutu, ima zaštitne naočale kada je potrebno) | potvrda ostalih članova skupine Vodi računa o sigurnosti pri radu, ali ima povremene propuste. | pogrešnu opremu, te zanemaruje sigurnosne uvjete rada. |
|--|--|--|--|

Tablica 3.1. Vrednovanje

| Vrednovanje/bodovi | Ocjena |
|--------------------|------------|
| 11-12 | odličan |
| 10 | vrlo dobar |
| 8-9 | dobar |
| 6-7 | dovoljan |
| 4 -5 | nedovoljan |

3.2.Elementi i kriteriji vrednovanja praktičnog rada – mikroskopiranje:

| Element procjene/kriterij vrednovanja | IZVRSNO (3) | DOBRO (2) | LOŠE (1) |
|--|---|--|--|
| IZRADA MIKROSKOPSKOG PREPARATA | Učenik je kompetentan, metodičan i uredan pri upotrebi pribora i izradi mikroskopskog preparata. Učenik samostalno prati upute za rad i prilagođava se novim uvjetima nastalim prilikom izvođenja praktičnog rada | Učeniku je potrebna pomoć prilikom izrade mikroskopskog preparata, koristi potreban pribor, ali je nesiguran, uredan je. Učenik samostalno prati upute za rad. | Učenik ne vlada tehnikom izrade mikroskopskog preparata, pogrešno koristi pribor, neuredan je. Učenik prati upute za rad, ali mu je potrebna pomoć, grijesi. |
| VJEŠTINA MIKROSKOPIRANJA | Učenik poznaje dijelove mikroskopa i tehniku mikroskopiranja i samostalno pronalazi sliku. | Učenik djelomično poznaje dijelove mikroskopa i tehniku mikroskopiranja. Ima poteškoće prilikom pronalaženja slike. | Učenik slabo poznaje dijelove mikroskopa i tehniku mikroskopiranja. Teško ili uopće ne pronalazi sliku (potrebna mu je pomoć). |
| POZNAVANJE SADRŽAJA VEZANIH UZ MIKROSKOPSKI PREPARAT | Učenik opisuje dobivenu sliku i u potpunosti poznaje sadržaje vezane uz mikroskopski preparat. | Učenik djelomično opisuje dobivenu sliku i ne poznaje u potpunosti sadržaje vezane uz mikroskopski preparat. | Učenik ne zna opisati dobivenu sliku, površno poznaje sadržaje vezane uz mikroskopski preparat. |

Tablica 3.2. Vrednovanje

| Vrednovanje/bodovi | Ocjena |
|--------------------|------------|
| 8-9 | odličan |
| 7 | vrlo dobar |
| 5-6 | dobar |
| 4 | dovoljan |
| 3 | nedovoljan |

3.2.Elementi i kriteriji vrednovanja praktičnog rada – mikroskopiranje:

| Element procjene/kriterij vrednovanja | IZVRSNO (3) | DOBRO (2) | LOŠE (1) |
|--|---|--|--|
| IZRADA MIKROSKOPSKOG PREPARATA | Učenik je kompetentan, metodičan i uredan pri upotrebi pribora i izradi mikroskopskog preparata. Učenik samostalno prati upute za rad i prilagođava se novim uvjetima nastalim prilikom izvođenja praktičnog rada | Učeniku je potrebna pomoć prilikom izrade mikroskopskog preparata, koristi potreban pribor, ali je nesiguran, uredan je. Učenik samostalno prati upute za rad. | Učenik ne vlada tehnikom izrade mikroskopskog preparata, pogrešno koristi pribor, neuredan je. Učenik prati upute za rad, ali mu je potrebna pomoć, grijesi. |
| VJEŠTINA MIKROSKOPIRANJA | Učenik poznaje dijelove mikroskopa i tehniku mikroskopiranja i samostalno pronalazi sliku. | Učenik djelomično poznaje dijelove mikroskopa i tehniku mikroskopiranja. Ima poteškoće prilikom pronalaženja slike. | Učenik slabo poznaje dijelove mikroskopa i tehniku mikroskopiranja. Teško ili uopće ne pronalazi sliku (potrebna mu je pomoć). |
| POZNAVANJE SADRŽAJA VEZANIH UZ MIKROSKOPSKI PREPARAT | Učenik opisuje dobivenu sliku i u potpunosti poznaje sadržaje vezane uz mikroskopski preparat. | Učenik djelomično opisuje dobivenu sliku i ne poznaje u potpunosti sadržaje vezane uz mikroskopski preparat. | Učenik ne zna opisati dobivenu sliku, površno poznaje sadržaje vezane uz mikroskopski preparat. |

Tablica 3.2. Vrednovanje

| Vrednovanje/bodovi | Ocjena |
|--------------------|------------|
| 8-9 | odličan |
| 7 | vrlo dobar |
| 5-6 | dobar |
| 4 | dovoljan |
| 3 | nedovoljan |

3.3.Elementi i kriteriji vrednovanja prezentacije:

| Element procjene | Izvrsno (3) | Dobro (2) | Loše (1) |
|---|--|---|---|
| dizajn, stil pisanja i kreativnost | -dizajn u potpunosti odgovara temi, -tekst je pregledan s obzirom na veličinu slova i boje, -primjereno su korištene animacije, -prisutna su kreativna rješenja | -dizajn odgovara temi, - tekst nije u potpunosti pregledan, - primjereno su korištene animacije, - djelomično su prisutna kreativna rješenja | - dizajn ne odgovara temi, - tekst je nepregledan i teško se prati, - korišteno je previše animacija, - nisu prisutna kreativna rješenja |
| sadržaj (uskalđenost s temom, točnost podataka, pravopis, grafički prikazi) i struktura (naslov, uvod, sadržaj, zaključci,literatura) prezentacije | -u potpunosti odgovara temi, -podaci su točni, zanimljivi i u skladu s pravopisom, -primjereno su korišteni grafički prikazi, -slike podržavaju osnovnu poruku, - ima odgovarajuću strukturu | -djelomično odgovara temi, - podaci nisu u potpunosti točni i ima pravopisnih grešaka, - premalo grafičkih prikaza, nejasni su, - slike ne podržavaju osnovnu poruku, - nepotpuna struktura | -ne odgovara temi, - ima mnogo netočnih podataka i pravopisnih grešaka, - korišteni su grafički prikazi, ali se ne vide jasno, - slike samo djelomično podržavaju osnovnu poruku, - nepotpuna struktura |
| način izlaganja | sigurno i uvjerljivo izlaganje koje pobuđuje interes | pripremljeno izlaganje, ali ne pobuđuje interes | nesigurno izlaganje bez razumijevanja, čitanje teksta s prezentacije |
| odgovori na postavljena pitanja | sigurno odgovara na pitanja | nesigurno odgovara na pitanja | ne odgovara ili djelomično odgovara na pitanja |
| obavljanje zadatka u planiranom vremenu | zadatak je obavljen u planiranom vremenu | zadatak je obavljen u planiranom vremenu uz stalno podsjećanje nastavnika | zadatak nije obavljen u planiranom vremenu |
| ukupno bodova | 15 | 10 | 5 |

Tablica 3.2. Vrednovanje

| Vrednovanje/bodovi | Ocjena |
|--------------------|------------|
| 14-15 | odličan |
| 5-7 | vrlo dobar |
| 8-9 | dobar |
| 10-11 | dovoljan |
| 12-13 | nedovoljan |

3.3.Elementi i kriteriji vrednovanja prezentacije:

| Element procjene | Izvrsno (3) | Dobro (2) | Loše (1) |
|---|--|--|--|
| dizajn, stil pisanja i kreativnost | -dizajn u potpunosti odgovara temi, -tekst je pregledan s obzirom na veličinu slova i boje, -primjereno su korištene animacije, -prisutna su kreativna rješenja | -dizajn odgovara temi, - tekst nije u potpunosti pregledan, - primjereno su korištene animacije, -djelomično su prisutna kreativna rješenja | - dizajn ne odgovara temi, - tekst je nepregledan i teško se prati, - korišteno je previše animacija, - nisu prisutna kreativna rješenja |
| sadržaj (uskalđenost s temom, točnost podataka, pravopis, grafički prikazi) i struktura (naslov, uvod, sadržaj, zaključci,literatura) prezentacije | -u potpunosti odgovara temi, -podaci su točni, zanimljivi i u skladu s pravopisom, -primjereno su korišteni grafički prikazi, -slike podržavaju osnovnu poruku, - ima odgovarajuću strukturu | -djelomično odgovara temi, -podaci su točni, zanimljivi i u skladu s pravopisom, -primjereno su korišteni grafički prikazi, -slike podržavaju osnovnu poruku, - ima odgovarajuću strukturu | -ne odgovara temi, - ima mnogo netočnih podataka i pravopisnih grešaka, - premalo grafičkih prikaza, nejasni su, - slike ne podržavaju osnovnu poruku, - nepotpuna struktura |
| način izlaganja | sigurno i uvjerljivo izlaganje koje pobuđuje interes | pripremljeno izlaganje, ali ne pobuđuje interes | nesigurno izlaganje bez razumijevanja, čitanje teksta s prezentacije |
| odgovori na postavljena pitanja | sigurno odgovara na pitanja | nesigurno odgovara na pitanja | ne odgovara ili djelomično odgovara na pitanja |
| obavljanje zadatka u planiranom vremenu | zadatak je obavljen u planiranom vremenu | zadatak je obavljen u planiranom vremenu uz stalno podsjećanje nastavnika | zadatak nije obavljen u planiranom vremenu |
| ukupno bodova | 15 | 10 | 5 |

Tablica 3.2. Vrednovanje

| Vrednovanje/bodovi | Ocjena |
|--------------------|------------|
| 14-15 | odličan |
| 5-7 | vrlo dobar |
| 8-9 | dobar |
| 10-11 | dovoljan |
| 12-13 | nedovoljan |

4. TIPOVI ISPITNIH ZADATAKA S PRIMJERIMA

4.1. Zadatci zatvorenog tipa - zadatak višestrukog izbora s dva ili jednim točnim odgovorom, zadatci povezivanja, zadatci redanja, zadatci alternativnog tipa..

4.1.1. Zadatci višestrukoga izbora - zadatak se sastoji od upute i četiri ponuđena odgovora, od kojih je jedan točan. U uvodnom dijelu zadatka može biti uvodni tekst, shema, slika, dijagram, crtež... Ono što tražimo u zadatu tražimo u upitnom obliku.

Primjer 1. Gdje se nalazi sinus-atrijski čvor?

- A. u desnoj pretklijetki
- B. u lijevoj pretklijetki
- C. u desnoj klijetki
- D. u lijevoj klijetki

Primjer 2. Kako se naziva dio nefrona u kojem se događa filtracija?

- A. Henleova petlja
- B. glomerul
- C. silazni krak
- D. nakapnica

4.1.2. Zadatci povezivanja - Povezujemo 4 pojma sa 6 pojmova ili osobina ili opisa..., gdje su dva opisa ili pojma... višak. Jedan pojam se povezuje samo sa jednim pojmom ili opisom... Može se sastaviti zadatak u kombinaciji 3 pojma s 5 pojmova, što je još jednostavnije za osmislit.

Primjer 1. Probavnim tvarima pridružite odgovarajuću ulogu.

| | |
|---------------|----------------------------|
| | A. razgradnja triglicerida |
| 1. žučne soli | B. razgradnja bjelančevina |
| 2. pepsin | C. razgradnja celuloze |
| 3. ptijalin | D. razgradnja škroba |
| 4. lipaza | E. hidroliza soli |
| | F. emulzija masti |

4. TIPOVI ISPITNIH ZADATAKA S PRIMJERIMA

4.1. Zadatci zatvorenog tipa - zadatak višestrukog izbora s dva ili jednim točnim odgovorom, zadatci povezivanja, zadatci redanja, zadatci alternativnog tipa..

4.1.1. Zadatci višestrukoga izbora - zadatak se sastoji od upute i četiri ponuđena odgovora, od kojih je jedan točan. U uvodnom dijelu zadatka može biti uvodni tekst, shema, slika, dijagram, crtež... Ono što tražimo u zadatu tražimo u upitnom obliku.

Primjer 1. Gdje se nalazi sinus-atrijski čvor?

- A. u desnoj pretklijetki
- B. u lijevoj pretklijetki
- C. u desnoj klijetki
- D. u lijevoj klijetki

Primjer 2. Kako se naziva dio nefrona u kojem se događa filtracija?

- A. Henleova petlja
- B. glomerul
- C. silazni krak
- D. nakapnica

4.1.2. Zadatci povezivanja - Povezujemo 4 pojma sa 6 pojmova ili osobina ili opisa..., gdje su dva opisa ili pojma... višak. Jedan pojam se povezuje samo sa jednim pojmom ili opisom... Može se sastaviti zadatak u kombinaciji 3 pojma s 5 pojmova, što je još jednostavnije za osmislit.

Primjer 1. Probavnim tvarima pridružite odgovarajuću ulogu.

| | |
|---------------|----------------------------|
| | A. razgradnja triglicerida |
| 1. žučne soli | B. razgradnja bjelančevina |
| 2. pepsin | C. razgradnja celuloze |
| 3. ptijalin | D. razgradnja škroba |
| 4. lipaza | E. hidroliza soli |
| | F. emulzija masti |

4.2. Zadatci otvorenog tipa - zadatci dopunjavanja, označavanja na slici ili u tablici, zadatci kratkih odgovora te obrazloženja odabranog odgovora mogu sadržavati dva ili tri ili četiri potpitanja koja su vezana za isti koncept. Svaki točan odgovor se budi 1 bodom. U uvodnom dijelu zadatka može biti kratki problemski tekst, crtež, slika...iz kojega postavljamo pitanja

Primjer 1. Karcinom maternice je jedan od najčešćih karcinoma u žene. Na kojem se dijelu maternice najčešće razvija? Koji je najpoznatija metoda koja doprinosi ranom otkrivanju ovog oblika raka?

odgovor:

Koji je najčešći uzrok ciroze jetre u razvijenim zemljama?

odgovor:

Navedite tri spolne zarazne bolesti?

odgovor:

Navedite dvije mjere, pridržavanjem kojih se smanjuje rizik obolijevanja od spolno prenosivih bolesti?

odgovor:

Primjer 2. Na shemi je nedovršeni prikaz razina koje rezultiraju izlučivanjem spolnih hormona u žene.

Dopunite shemu tako da na prazne crte upišete pune nazive odgovarajućih hormona.

Hipotalamus



Faktori za oslobođanje gonadotropnih hormona (FOGTH)



adenohipofiza



odgovor:



Jajnik



odgovor:

Kako se naziva struktura u jajniku u kojoj sazrijeva jajna stanica?

odgovor:

4.2. Zadatci otvorenog tipa - zadatci dopunjavanja, označavanja na slici ili u tablici, zadatci kratkih odgovora te obrazloženja odabranog odgovora mogu sadržavati dva ili tri ili četiri potpitanja koja su vezana za isti koncept. Svaki točan odgovor se budi 1 bodom. U uvodnom dijelu zadatka može biti kratki problemski tekst, crtež, slika...iz kojega postavljamo pitanja

Primjer 1. Karcinom maternice je jedan od najčešćih karcinoma u žene. Na kojem se dijelu maternice najčešće razvija? Koji je najpoznatija metoda koja doprinosi ranom otkrivanju ovog oblika raka?

odgovor:

Koji je najčešći uzrok ciroze jetre u razvijenim zemljama?

odgovor:

Navedite tri spolne zarazne bolesti?

odgovor:

Navedite dvije mjere, pridržavanjem kojih se smanjuje rizik obolijevanja od spolno prenosivih bolesti?

odgovor:

Primjer 2. Na shemi je nedovršeni prikaz razina koje rezultiraju izlučivanjem spolnih hormona u žene.

Dopunite shemu tako da na prazne crte upišete pune nazive odgovarajućih hormona.

Hipotalamus



Faktori za oslobođanje gonadotropnih hormona (FOGTH)



adenohipofiza



odgovor:



Jajnik



odgovor:

Kako se naziva struktura u jajniku u kojoj sazrijeva jajna stanica?

odgovor:

PROJEKT GIMNAZIJA 100 +

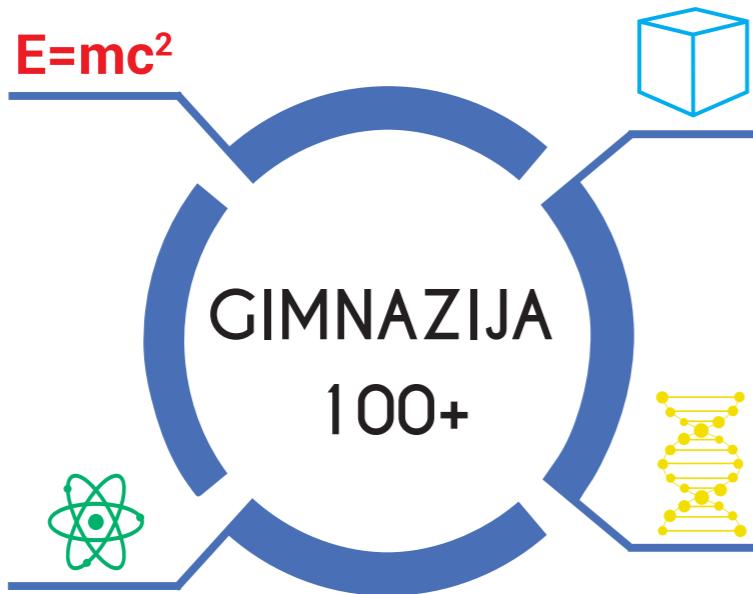
Jednom rečenicom objasnite zašto propadanje žutog tijela u jajniku, ima za posljedicu pojavu menstrualnog krvarenja?

odgovor:

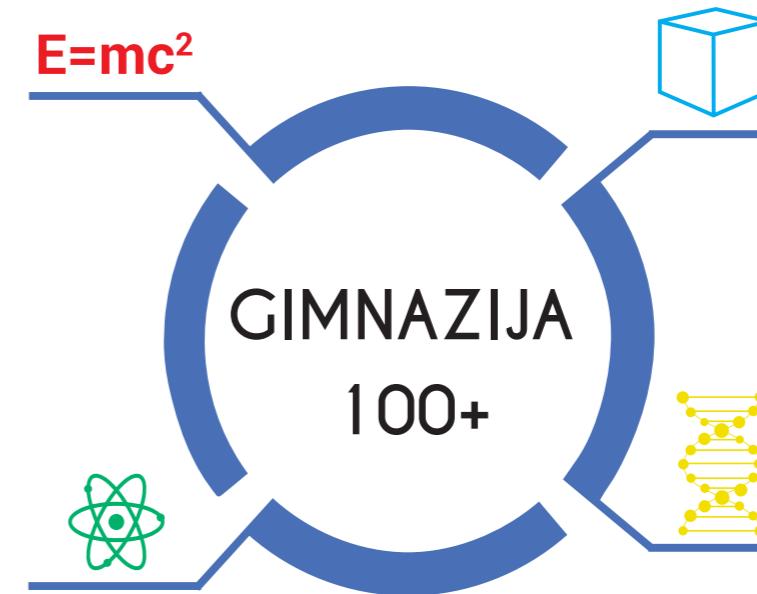
PROJEKT GIMNAZIJA 100 +

Jednom rečenicom objasnite zašto propadanje žutog tijela u jajniku, ima za posljedicu pojavu menstrualnog krvarenja?

odgovor:



www.gimnazija-100-plus.eu



www.gimnazija-100-plus.eu

Srednja škola Krapina

Šetalište hrvatskog narodnog
preporoda 6
49 000 Krapina
Tel: +385 49 382 111
Fax: +385 49 382 113
E-mail: ss-krapina@kr.t-com.hr
web: www.ss-krapina.skole.hr

Srednja škola Pregrada

Stjepana Škreblina bb
49 218 Pregrada
Tel: +385 49 382 150
Fax: +385 49 382 159
E-mail:
ss-pregrada@kr.t-com.hr
web: ss-pregrada.skole.hr

Srednja škola Krapina

Šetalište hrvatskog narodnog
preporoda 6
49 000 Krapina
Tel: +385 49 382 111
Fax: +385 49 382 113
E-mail: ss-krapina@kr.t-com.hr
web: www.ss-krapina.skole.hr

Srednja škola Pregrada

Stjepana Škreblina bb
49 218 Pregrada
Tel: +385 49 382 150
Fax: +385 49 382 159
E-mail:
ss-pregrada@kr.t-com.hr
web: ss-pregrada.skole.hr

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta

www.mzos.hr
esf@mzos.hr

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta

www.mzos.hr
esf@mzos.hr

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih
Organizacijska jedinica za upravljanje struktturnim instrumentima (DEFCO)
www.asoo.hr/defco/
defco@asoo.hr

za više informacija o EU fondovima
www.strukturnifondovi.hr

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih
Organizacijska jedinica za upravljanje struktturnim instrumentima (DEFCO)
www.asoo.hr/defco/
defco@asoo.hr

za više informacija o EU fondovima
www.strukturnifondovi.hr

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Srednje škole Krapina.

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Srednje škole Krapina.

