



Cjelovito učenje i poučavanje

Irena Labak

Ozrenka Meštrović

Jasenka Meštrović



Izdavač
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ODJEL ZA BIOLOGIJU

Za izdavača:
Tanja Žuna Pfeiffer

Autori:
Irena Labak, Ozrenka Meštrović, Jasenka Meštrović

Recenzenti:
Irella Bogut
Ines Blažević

Lektor:
Barbara Kružić Jovičić

Studenj, 2023. godine

ISBN978-953-8154-23-2



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Suglasnost za izdavanje/dotiskivanje ovog npr. sveučilišnog udžbenika /sveučilišne monografije
donio je Senat Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
na 1. sjednici održanoj 25.listopada 2023. godine pod brojem 20/23.

Sadržaj

Predgovor.....	I
Za čitatelje.....	II
1. Uvod.....	1
2. Poučavanje za razvoj kompetencije <i>učiti kako učiti</i>	3
2.1. Obilježja cjelovitog učenja i poučavanja	7
3. Pristupi poučavanja za razvoj kompetencije <i>učiti kako učiti</i>	31
4. Prijedlozi neposrednog planiranja	37
5. Usmjerenje osobnog profesionalnog razvoja	162
6. Literatura	168

Predgovor

Naslov udžbenika *Cjelovito učenje i poučavanje* upućuje na to da je namijenjen svim (budućim) učiteljima koji proces poučavanja doživljaju kao onaj koji modelira način učenja učenika, ali i učitelja. Učitelji su uzori svojim učenicima, kolegama, roditeljima i građanima te kao takvi njeguju svijest i praksu samousmjerenog profesionalnog i osobnog rasta. Zbog mnogostrukih uloga koje se izmjenjuju u svakodnevnoj nastavi posjeduju brojne kompetencije, a mnoge istovjetne razvijaju i kod svojih učenika.

Jedna od važnih kompetencija jest kompetencija *učiti kako učiti*. Hrvatski odgojni obrazovni sustav obogaćen je istoimenim kurikulumom koji pruža podršku učeniku u samoreguliranom učenju. Ovaj udžbenik opisuje na primjeru učitelja Prirode i Biologije kako kurikulum implementirati u poučavanje. Pritom opisuje kako svakodnevnu praksu poučavanja prilagoditi i unaprijediti kako bi učenici učeći sadržaje predviđene predmetnim kurikulumom ujedno razvijali i očekivanja kurikula međupredmetne teme Učiti kako učiti te time razvijali ne samo istoimenu kompetenciju nego i ostale koje su važne za osobno i profesionalno (buduće) djelovanje. U konačnici opisuje kako biti samoregulirani učenik.

Udžbenik je prvenstveno namijenjen studentima, budućim učiteljima i nastavnicima, ali njime se mogu poslužiti i oni koji to već jesu, neovisno o nastavnom predmetu koji predaju. Udžbenik prati kurikulum na razini predmeta Didaktika i Metodika nastave biologije te predstavlja podršku studentima u stjecanju znanja i vještina te izgradnji stavova o tome što je uspješan učitelj i kako postati uspješan učitelj koji podržava učenika u ostvarenju osobnog potencijala.

Udžbenik se sastoji od teorijskog dijela koji je oprimjeren prijedlozima neposrednog planiranja.

Autorice

Za čitatelje

Naslov udžbenika *Cjelovito učenje i poučavanje* navodi na promišljanje o pojmu učinkovitosti u kontekstu učenja i poučavanja. Može izazvati kod čitatelja pitanje što je s vrednovanjem te zašto taj proces nije istaknut u naslovu.

Zato pozivamo čitatelje da čitajući ovaj udžbenik pokušaju odgovoriti na pitanja: Zašto je vrednovanje neizostavni dio učenja i poučavanja? Učimo li vrednovanjem? Kako vrednovanje usmjerava učenje i poučavanje? U kakvom su odnosu vrednovanje i kompetencija *učiti kako učiti*?

Prije čitanja pokušajte odgovoriti na ta pitanja, a nakon čitanja ponovo odgovorite na njih. Svoje odgovore usporedite i uočite svoj napredak u spoznaji o tome što je cjelovito učenje i poučavanje.

Čitajte aktivno koristeći se strategijom čitanja. Prvo pregledajte i pročitajte tekst do kraja kako biste dobili uvid u strukturu teksta i kako biste uočili glavnu ideju teksta. Potom čitajte izdvajajući ključne pojmove i/ili pišući zabilješke. Tijekom čitanja vizualizirajte svoja zapažanja i zaključke kako biste poboljšali razumijevanje, parafrazirajte, analizirajte i povežite pročitano sa svojim prethodnim znanjem i iskustvom.

1. Uvod

Svrha kurikula međupredmetne teme Učiti kako učiti jest sustavno razviti istoimenu kompetenciju koja će se moći uspješno primjenjivati u kasnijem osobnom i profesionalnom razvoju u kontekstu cjeloživotnog učenja (MZO, 2019). Kompetencija *učiti kako učiti* uključuje različita znanja i vještine uspješnog učenja u različitim školskim i životnim situacijama (Labak, 2022), te pozitivne stavove prema učenju i spremnost za cjeloživotno učenje (Letina, 2020). To je generička kompetencija i jedna je od osam ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje (Europski parlament, 2010). Podupire stjecanje, jačanje i primjenu ostalih ključnih kompetencija kao što su komunikacija na materinskom i stranom jeziku, matematička kompetencija i temeljne kompetencije u znanosti i tehnologiji, digitalna kompetencija, društvene i građanske kompetencije, smisao za inicijativu i poduzetništvo te kulturna svijest i izražavanje. Te kompetencije nužne su za osobni i profesionalni razvoj svakog pojedinca i razvijaju se tijekom formalnog i neformalnog obrazovanja (Europski parlament, 2010). Kompetencije se međusobno nadopunjavaju, a *učiti kako učiti* podupire stjecanje, jačanje i primjenu ostalih kompetencija (Letina, 2020).

Uspješna implementacija propisanih očekivanja kurikula Učiti kako učiti rezultirat će ostvarenjem njegovih ciljeva: „1. učeničkim korištenjem različitim strategijama učenja i upravljanja informacijama koje su potrebne za razvoj različitih vrsta pismenosti te kritičkog i kreativnog pristupa rješavanju problema; 2. uspješnijim učeničkim upravljanjem vlastitim učenjem; 3. učeničkim prepoznavanjem vrijednosti učenja, povećanim interesom za učenje te uspješnijom regulacijom motivacije i emocija vezanih uz učenje; 4. učeničkim stvaranjem prikladna fizičkog i socijalnog okružja koje potiče učenje“ (Šabić, 2019, str. 48). Ostvarenje ciljeva planirano je točno definiranim očekivanjima unutar četiriju domena, a koje se trebaju ostvariti do kraja određenog odgojno-obrazovnog ciklusa. Domena *Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama* omogućava ostvarenje navedenog prvog cilja kurikula. Ta domena očekuje usvajanje i primjenu različitih strategija učenja (strategije rješavanja problema, pamćenja, čitanja i pisanja) te razvoj informacijske pismenosti (prepoznavanje potrebe za informacijama, njihov pronalazak, njihovo vrednovanje i korištenje te stvaranje novih informacija i njihove transformacije u novo znanje). Informacijska pismenost temelj je za razvoj ostalih vrsta pismenosti (računalne, matematičke, prirodoslovne, medijske i druge) te je neophodna za razvoj kritičkog i kreativnog mišljenja. Osnova za razvoj tih oblika mišljenja također je propisana tom domenom (MZO, 2019). Domena *Upravljanje svojim učenjem* odnosi se na razvoj svjesnosti učenika o vlastitim procesima učenja te na samoanalizu i samovrednovanje učenja. Obuhvaća metakognitivni aspekt učenja jer je posvećena postavljanju ciljeva, aktivnom planiranju, nadgledanju i reguliranju kognitivnih aktivnosti tijekom procesa učenja. Tom domenom ostvaruje se drugi cilj kurikula. Domena *Upravljanje emocijama i motivacijom u učenju* ostvaruje treći cilj kurikula. Usmjerena je na prepoznavanje vrijednosti učenja za vlastiti život te na razvoj intrinzične motivacije za učenje i postupno prepoznavanje onih područja učenja za koja učenici pokazuju osobit interes. Motivacija i emocije prožimaju svaku situaciju učenja te ta domena razvija sposobnost regulacije emocija i motivacije u različitim situacijama učenja. Domena *Stvaranje okružja za učenje* (četvrti cilj kurikula) usmjerena je na razvoj vještina stvaranja prikladnog fizičkog (organizacija prostora i uvjeta za učenje) i socijalnog okružja, za što je potrebno posjedovati socijalne vještine poput aktivnog slušanja, pregovaranja, poštivanja pravila, uvažavanja drugih i sl. Te se vještine osobito razvijaju suradničkim učenjem (MZO, 2019).

Iz opisanih ciljeva i domena razvidno je samoregulirano učenje kao konceptualna osnova kurikula Učiti kako učiti. Najpoznatiji model samoreguliranog učenja jest Zimmermanov ciklički model koji opisuje tri faze učenja: fazu pripreme, fazu izvedbe i fazu nakon izvedbe (Zimmerman, 1998; 2002; Zimmerman i Moylan, 2009). Faza pripreme obuhvaća analizu zadatka (postavljanje cilja i planiranje strategija/koraka koji vode k ostvarenju cilja) i samomotiviranje koje se temelji na vjerovanju o samodjelotvornosti i na unutrašnjoj prosudbi o vrijednosti cilja. Faza izvedbe podrazumijeva praćenje izvedbe plana i dostizanje cilja kroz dva procesa: samokontrolu (samoinstrukcija, predočavanje te usmjeravanje pažnje) i samoopažanje. Faza nakon izvedbe (samorefleksija) obuhvaća samoprocjenu (samoevaluaciju i kauzalne atribucije) i samoreagiranje (osobno zadovoljstvo i adaptivne/obrambene reakcije) (Rijavec i Miljković, 2011; Šabić, 2019). U kurikulu međupredmetne teme Učiti kako učiti domene i očekivanja prate Pintrichev model (2000) koji razlikuje četiri faze (planiranje i aktivaciju, nadgledanje, kontrolu te reakciju i refleksiju) i četiri područja samoregulacije (kogniciju, motivaciju, ponašanje i kontekst) (Šabić, 2019). Očekivanja kurikula u nastavi ostvaruju se integracijom s ishodima svih predmetnih kurikula. Uspješno ostvarenje očekivanja te međupredmetne teme u velikoj mjeri ovisi o osobinama samih učenika i njihovoj spremnosti na prihvaćanje odgovornosti za vlastito učenje. Djeca predškolske dobi ili tijekom ranog školskog doba razvijaju metakognitivno znanje i vještine na osnovnoj razini (Veenman i sur., 2006), a uz izravno poučavanje metakognitivnim znanjima i vještinama oni postaju sofisticiraniji (Pintrich, 2002). Zbog toga je uloga učitelja¹ i suradnja s drugim odgojno-obrazovnim radnicima, roditeljima i skrbnicima ključna, prije svega u stvaranju okružja koje će učenicima davati najbolji poticaj za razvoj kompetencije *učiti kako učiti* (MZO, 2019). U poglavlju *Učenje i poučavanje međupredmetne teme Učiti kako učiti* ovog kurikula istaknuta je uloga učitelja prema kojoj se potiče učenika na aktivno učenje i na preuzimanje odgovornosti za svoje učenje. Da bi uspješno izvršio svoju ulogu, učitelj treba imati pozitivne stavove o učenju, pozitivna i realno visoka očekivanja od svojih učenika te vjeru da učenik može ostvariti uspjeh u učenju. Također mora posjedovati znanje i vještine prilagodbe poučavanja potrebama, osobinama i interesima učenika. Sve navedeno zahtijeva pripremu učitelja za aktivno poučavanje koje se odražava tijekom suradničkog učenja, debata, rješavanja problema, samostalnih ili istraživačkih projekata u skupini i sl. Zahtijeva i znanje o tome kako poticati motivaciju i smanjiti neugodne emocije te kako izgraditi učenikove pozitivne stavove prema učenju i školi. Drugim riječima, kompetenciju *učiti kako učiti* kod učenika razvit će učitelj koji je i sam posjeduje te koji posjeduje metodičko znanje o tome kako propisana očekivanja kurikula implementirati u svaki nastavni sat. Zbog toga će se u nastavku, kao oblik podrške (budućim) učiteljima, razmotriti kako kompetenciju *učiti kako učiti* kod učenika razvijati u svakodnevnom poučavanju.

¹ Termini „učitelji“ i „nastavnici“ u kontekstu ovog priručnika obuhvaćaju pripadnike muškog i ženskog spola. Učitelji su zaposlenici u osnovnim školama, a nastavnici su oni koji rade u srednjim školama. U priručniku će se upotrebljavati termin „učitelji“ kojim se obuhvaćaju i učitelji i nastavnici.

2. Poučavanje za razvoj kompetencije *učiti kako učiti*

Jedan od važnijih izazova u obrazovanju jest podržati učenike u razvoju kompetencije *učiti kako učiti* (Baas i sur., 2015). U njezinu razvoju, uz kognitivne, motivacijske i emocionalne procese, ključnim se smatraju metakognitivni procesi (Ristić Dedić, 2019). Metakognicija se, prema nekim autorima, smatra naj snažnijim prediktorom uspješnosti učenja (Pintrich, 2002; Efklides, 2006; Veenman i sur., 2006).

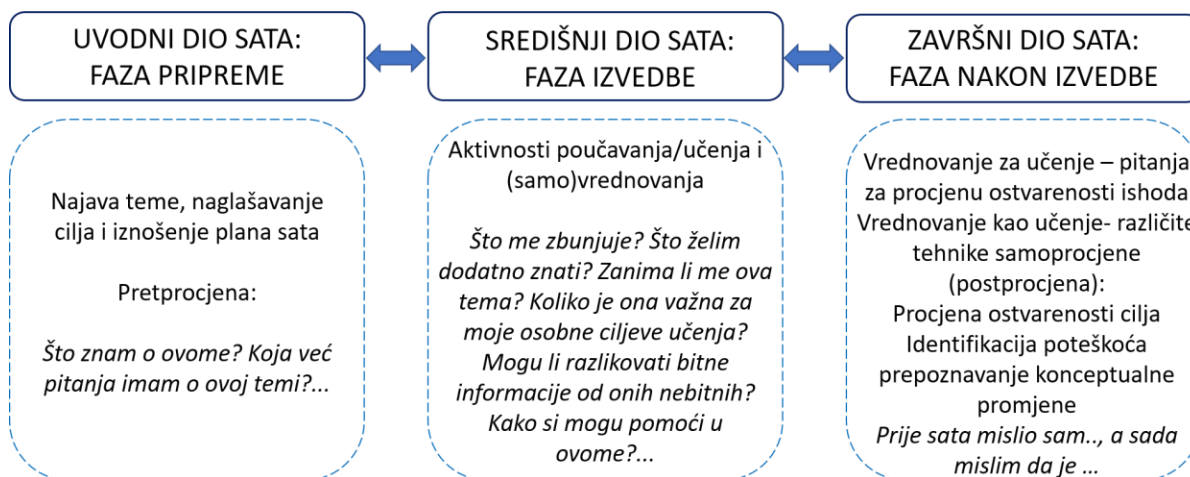
Metakognicija je znanje o vlastitim kognitivnim procesima i regulacija svih kognitivnih aktivnosti tijekom procesa učenja. To je kognicija o kogniciji, odnosno misaoni procesi višeg reda koji aktivno nadgledaju i upravljaju kognitivnim procesima, dok su istodobno dio kognitivnog sustava (Flavell, 1979; Ristić Dedić, 2019). U kontekstu školskog okruženja metakognicija se razmatra kroz tri međusobno povezane, ali različite sastavnice: metakognitivno znanje, metakognitivni doživljaj i metakognitivne vještine. Metakognitivno znanje deklarativno je znanje o strategijama koje se mogu koristiti u različitim situacijama učenja te znanje o učinkovitosti tih strategija i uvjetima pod kojima se one mogu koristiti. Odnosi se i na poznavanje sebe i na vjerovanja o sebi, pa tako uključuje znanje i svijest o vlastitim kognitivnim sposobnostima, o procesima pamćenja, pozornosti i sl. Uključuje i procjene težine i zahtjevnosti zadatka, ali i znanje o drugima kao kognitivnim procesorima, odnosno resursima koji se mogu koristiti pri učenju. Metakognitivni doživljaj čine subjektivne misli, procjene (procjena učenja, uloženog napora, vremena) i osjećaji (osjećaj poznatosti, težine, zadovoljstva) koji prate učenje (Ristić Dedić, 2019; Ben-David i Orion, 2013). Metakognitivne vještine aktiviraju se na temelju informacija koje nastaju kao rezultat metakognitivnog doživljaja ili vanjske povratne informacije (npr., od učitelja ili drugih učenika). Predstavljaju proceduralno znanje, a odnose se na namjerne, svjesne aktivnosti pri, primjerice, raspodjeli vremena, određivanju ulaganja truda, praćenju zahtjeva zadatka, planiranju, provjeri i reguliranju kognitivnog procesiranja i vrednovanju ishoda tog procesiranja (Efklides, 2006; Ben-David i Orion, 2013). Iako učenici u određenoj mjeri mogu spontano razviti metakognitivno znanje i vještine, ipak ih većina ne razvija zbog izostanka poticajnog okruženja u kojem učitelji imaju važnu ulogu (Veenman i sur., 2006). Ristić Dedić (2019) ističe kako se događa da učenici imaju razvijeno metakognitivno znanje, ali ga ipak ne primjenjuju ili se njime ne koriste dovoljno dosljedno. Razlozi mogu biti jer učenik doživljava kako primjena metakognitivnog znanja zahtijeva ulaganje napora, ili mu nedostaju kognitivne vještine potrebne za učenje, ili nema razvijene proceduralne vještine planiranja, praćenja, vrednovanja i regulacije procesa učenja. Zbog toga je potrebno izravno poučavati tako da se metakognitivno znanje usvoji, a vještine razviju (Pintrich, 2002).

Tijekom poučavanja u okviru sadržaja učenja koji proizlaze iz ishoda predmetnog kurikula, učitelji trebaju sustavno i eksplicitno uključiti metakognitivne aktivnosti ili poticaje koji usmjeravaju učenike na planiranje, praćenje, kontroliranje i reguliranje učenja. Pritom se trebaju poštivati tri principa učinkovite metakognitivne poduke: uklopljenost u kontekst predmeta, odnosno sadržaja učenja koji se poučavaju, informiranost učenika o prednostima korištenja metakognitivnim vještinama te produženi trening (Ristić Dedić, 2019). Tim se principima u praksi može udovoljiti vrednovanjem.

Vrednovanje je skup različitih postupaka i metoda kojima se istodobno prati i usmjerava proces učenja. U našem obrazovanju razlikuju se tri pristupa vrednovanja: vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje (samovrednovanje) te vrednovanje naučenog. Prva dva pristupa odgovaraju formativnom vrednovanju jer se odvijaju tijekom poučavanja/učenja. Ne rezultiraju ocjenom nego povratnim informacijama kojima se prati i usmjerava proces poučavanja, odnosno učenja. Vrednovanje naučenog sumativnog je karaktera te rezultira ocjenom koja označava stupanj postignuća u određenom trenutku (MZO, 2019). Uz uvjet kontinuiranog formativnog vrednovanja, vrednovanje naučenog također se može koristiti kao povratna informacija na temelju koje učenik vrši refleksiju o cjelokupnom završenom

procesu učenja koje je rezultiralo postignutom ocjenom. Istu logiku prati i učitelj za procjenu uspješnosti završenog ciklusa poučavanja te tako formiranu povratnu informaciju koristi u planiranju novog ciklusa poučavanja. Vrednovanje kao učenje omogućuje razvoj samoreguliranog pristupa učenja uz uvjet da se odvija svrsishodno, a ne samo na razini uporabe određenih tehnika samovrednovanja bez svijesti i znanja zašto se tehnike koriste (Labak, 2022). Učenike treba osvijestiti o tome kako i kada se koriste tehnike samovrednovanja te s kojim svrhom u kontekstu zadatka, odnosno cjelokupnog procesa učenja. Ako tehnici prilaze tako da samo odgovore na neka pitanja ili da na zadani način procijene svoje postignuće ili aktivnosti, a ne razmišljaju o tome i ne prepoznaju tehniku kao vrijednu povratnu informaciju kojom mogu regulirati svoje učenje, tada tehnike nemaju smisla. Osim tehnika samovrednovanja, koje ujedno služe učitelju za modeliranje procesa poučavanja, brojne strategije, metode i postupci učenja koriste se također u svrhu formativnog vrednovanja, odnosno samoreguliranog učenja. Primjerice, pri korištenju strategije organizacije kada učenici koriste postupke uočavanja ključnih ideja, pojmova i konstrukcije veza među njima ili pri korištenju elaboracije učenici ujedno procjenjuju vlastito razumijevanje sadržaja koji uče. Također stječu iskustva učenja tim strategijama pa one postaju dio njihova metakognitivnog znanja.

Ako promotrimo tročlanu artikulaciju sata kroz tri faze samoreguliranog učenja, uočavamo dobro razrađenu strukturu koja se koristi u poduci, uvježbavanju, osamostaljivanju ili poticanju učenika samoreguliranom učenju (slika 1).



Slika 1. Tročlana artikulacija nastavnog sata u odnosu na faze samoreguliranog učenja

Uvodni dio sata odgovara fazi pripreme kada se odvija proces planiranja učenja. Tada se definira cilj učenja pri čemu prednost treba dati cilju koji je usmjeren na zadatak (npr., razumjeti sadržaj) u odnosu na onaj koji je orijentiran na izvedbu (npr., na ocjenu). Konkretno aktivnosti planiraju se u odnosu na cilj koji će se ostvariti. To može biti odabir strategija učenja koje su učinkovite u odnosu na navike i načine učenja i u odnosu na sadržaj koji se uči, zadatak/problem koji se rješava. Usporedno s tim planiraju se aktivnosti samovrednovanja kojima se u fazi izvedbe vrši samoopažanje i samokontroliranje. Analogno tome u uvodnom dijelu sata učitelj postavlja i ističe cilj sata te iznosi kako će se cilj ostvariti na satu. To je ujedno način metakognitivne poduke o tome kako definirati cilj učenja i planirati učenje u odnosu na cilj. Na temelju cilja učenici vrše pretprocjenu, odnosno u fazi su evokacije predznanja o najavljenom temi. Središnja etapa sata odgovarala bi fazi izvedbe u procesu samoreguliranog učenja. Pritom učenici različitim aktivnostima ostvaruju zadani cilj i prate svoje

razumijevanje sadržaja koji se uči. Faza izvedbe uključuje i proces samoobjašnjavanja. Zato je dobro da učitelj tijekom sata potiče učenike da vlastitim riječima iskažu kako su razumjeli sadržaj koji se uči ili da ih potiče da samostalno svojim riječima stvaraju bilješke. Učenike je potrebno osvijestiti na praćenje i procjenjivanje koliko ih aktivnosti sata vode k ostvarenju cilja te koliko uspješno izvode planirane aktivnosti (samoopažanje). Završni dio sata odgovara fazi nakon izvedbe. U toj fazi samoreguliranog učenja vrši se procjena postignutog cilja (samoprosudba) i javljaju se reakcije na tu procjenu (samoreakcije). Prilikom samoprosudbe učenici uspoređuju svoju izvedbu u odnosu na cilj sata. Pritom vrednuju vlastiti učinak i traže uzroke uspjeha ili neuspjeha pri čemu razvijaju osjećaje (ne)zadovoljstva sobom zbog obavljenog zadatka. Budući da je to usko povezano s motivacijom i regulacijom emocija, valja učenike naučiti pribjegavanju adaptivnim reakcijama, a ne onim obrambenim jer obrana prvenstveno štiti od budućeg neuspjeha, a uključuje bespomoćnost (uvjerenje da ni budući trud neće dovesti do uspjeha), odlaganje, izbjegavanje zadatka i apatiju. Adaptivnim pak reakcijama određuju se uzroci (ne)uspjeha koji se mogu kontrolirati (npr., pripisivanje lošeg rezultata uzrocima kao što je korištenje lošom strategijom adaptivna je reakcija koja djeluje motivirajuće jer pojedinac može bolje mijenjati plan za novi ciklus učenja promjenom izbora strategije). Dakle u završnoj etapi sata učenici vrše postprocjenu (procjena uspješnosti ostvarenog cilja, prepoznaju poteškoće na koje su naišli kako u samom savladavanju gradiva tako i u izvođenju aktivnosti učenja te uočavaju konceptualnu promjenu koju su doživjeli na kraju sata u odnosu na početak sata). U praksi u toj etapi sata učenici najčešće koriste spomenute tehnike samovrednovanja koje trebaju služiti kao izvor povratnih informacija koje se koriste u refleksiji. Važno je da učenici osim poteškoća uoče i ono u čemu su uspješni te vezu između toga i uspješno ostvarenog cilja. Osim što učenici vrše samovrednovanje, učitelj cijeli sat vrši vrednovanje za učenje te tako prikupljenim povratnim informacijama modelira buduće poučavanje (slika 1). U opisanoj artikulaciji sata uočava se neodvojivost učenja, poučavanja i (samo)vrednovanja tijekom cijelog sata, a odnos je prikazan tablicom 1.

Potrebno je naglasiti da na jednom nastavnom satu ne moraju biti prisutne sve aktivnosti iz tablice 1. Ono što treba biti zastupljeno na svakom satu jest isticanje cilja i (samo)vrednovanje u odnosu na cilj te njegovanje poticajnog razrednog ozračja. Važno je da učitelj zna koliko njegovi učenici imaju iskustva u samovrednovanju. Ako učenici imaju malo iskustva, dobro je voditi strukturiranu refleksiju i raspravu o procesima učenja. Učitelj takvom raspravom potiče učenike na osvještavanje dvojake funkcije kognitivnih strategija ili ostalih aktivnosti prikazanih u tablici 1. Prema Ristić Dedić (2019), u svakoj metakognitivnoj aktivnosti postoje kognitivni procesi, ali svaka kognitivna aktivnost nije uvijek praćena i/ili vođena metakognitivnim procesima. Učitelj treba naučiti učenike kako biti metakognitivan. Uvježbavanjem i poticanjem taj misaoni proces postaje automatiziran i zaokuplja manje kapacitete pažnje te je stupanj pomoći i poticaja učitelja znatno manji. Kada su učenici u toj fazi, nastavni sat može se završiti bilo kojom tehnikom samovrednovanja, ali dok su još u fazi uvježbavanja, nakon tehnike samovrednovanja na nastavnom satu treba slijediti razgovor, rasprava, metakognitivno pisanje i sl.

Tablica 1. Odnos učenja/poučavanja i (samo)vrednovanja

Aktivnosti učenja/poučavanja <i>Što činim da bi učenici samoregulirano učili?</i>	Aktivnosti (samo)vrednovanja <i>Zašto to činim?</i>
1. Određujem cilj učenja.	1. Kreiram konstruktivnu (unutarnju ²) povratnu informaciju o procesu učenja i postignuću u odnosu na postavljeni cilj.
2. Primjenom znanstvene metode uključujem učenike u opažanje, pokuse i istraživanja kojima će se ostvariti planirani cilj.	2. (Samo)procjenjujem aktivnost, spremnost i stupanj samostalnosti u aktivnostima uključivanja.
3. Omogućujem učenicima prikazivanje razumijevanja znanja.	3. Koristim vizualizaciju razumijevanja kao alat u kreiranju (unutarnjih) povratnih informacija.
4. Koristim različite kognitivne strategije za ostvarenje postavljenog cilja.	4. Koristim iste strategije u procjeni njihove učinkovitosti za ostvarenje cilja.
5. Koristim pitanja viših kognitivnih razina u procesu ostvarenja cilja.	5. Koristim pitanja viših kognitivnih razina u (samo)procjeni ostvarenosti cilja.
6. Koristim postavljeni cilj u izgradnji koncepata i povezivanju koncepata drugih sadržajnih područja.	6. (Unutarnju) povratnu informaciju temeljim na procesu praćenja izgradnje i povezivanja koncepata.
7. Po potrebi individualiziram i diferenciram poučavanje.	7. Potrebu temeljim na opažanju i procjeni spremnosti i samostalnosti u učenju.
8. Njgujem poticajno razredno ozračje i dobre odnose učenika međusobno, kao i učenika i učitelja.	8. Koristim povratne informacije kao podršku u učenju. Potičem vršnjačko vrednovanje.

Učitelj pri neposrednom planiranju treba konstruktivno uskladiti aktivnosti učenja i (samo)vrednovanja s propisanim ishodima svog nastavnog predmeta te s pomno odabranim očekivanjima kurikula Učiti kako učiti (i očekivanjima ostalih međupredmetnih tema). Planiranje očekivanja omogućava eksplicitno uključivanje metakognitivnih aktivnosti ili poticaja koji usmjeravaju učenike na planiranje, praćenje, kontroliranje i reguliranje učenja u nastavni sat. Takvo planiranje treba postati dio metodičkog oblikovanja nastavnog sata (Labak, 2022). U nastavku će se svaki odnos iz tablice 1 opisati u kontekstu poučavanja za razvoj samoreguliranog učenja.

² Informacije koje su učenici sami generirali u procesu samovrednovanja.

2.1. Obilježja cjelovitog učenja i poučavanja

Cjelovito učenje i poučavanje neizostavno uključuje sva tri pristupa vrednovanja. Može se reći da se vrednovanjem uči. Vrednovanje je složen konstrukt koji osigurava aktivnu ulogu učenika i učitelja pri usmjeravanju procesa učenja i poučavanja. Aktivno je učenje značajka kvalitetne nastave (Förtsch i sur., 2016; Baumert i sur., 2010), pozitivno utječe na postignuća učenika (Hattie, 2009; Neumann i sur., 2012) i neophodno je za dostizanje znanja na višim razinama. Prema Bloomovoj taksonomiji više razine uključuju procese razumijevanja, primjene, analize, sinteze i vrednovanja, odnosno analize, vrednovanja i kreacije prema Andersonovoj revidiranoj Bloomovoj taksonomiji (Mainali, 2012). Kognitivna aktivacija učenika ogleda se kroz interakciju učitelja i učenika tijekom nastave. Poticanjem učenika na samovrednovanje potiče se njihovo samoregulirano učenje, a istovremeno se njeguje i kultura partnerskog odnosa između učitelja i učenika (Croy, 2018).

Konstruktivno usklađeno poučavanje

Potrebno je planirati proces učenja kako bi učenici bili aktivno uključeni u njega (Förtsch i sur., 2016). Planiranje nastavnog sata nije intuitivan proces (Deibl i sur., 2018), nego podrazumijeva duboko promišljanje, a konstruktivno usklađeno poučavanje može poslužiti kao koristan pristup takvom promišljanju (Lau, 2016). Zato je neizmjerljivo važno pristupiti neposrednom planiranju nastavnog sata (pisanje pripreme). Slika 2 prikazuje logiku razmišljanja koju učitelj koristi pri neposrednom planiranju.

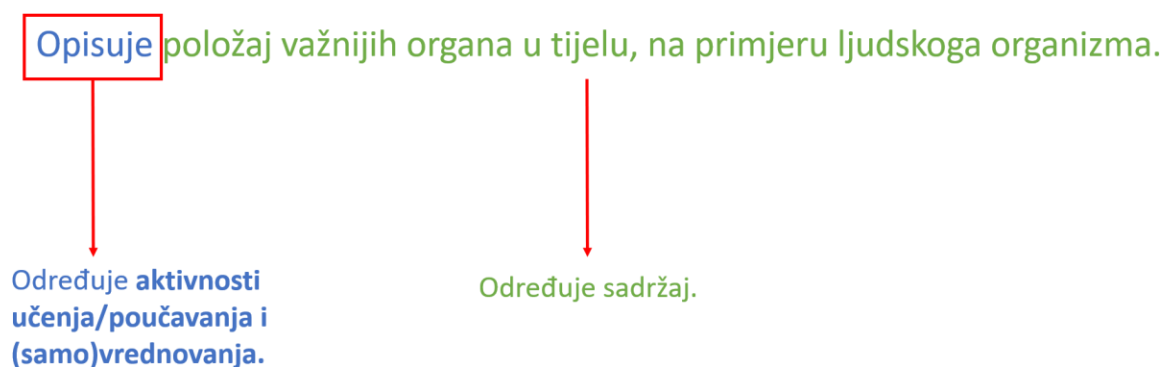


Slika 2. Neposredno planiranje konstruktivno usklađenog poučavanja

Na slici je vrednovanje prikazano kao proces koji je usmjeren na proces procjene ostvarenosti ishoda, ali vrednovanje je širok pojam te se odnosi i na praćenje, nadgledanje i planiranje učenja te je dodatno kao takvo opisano u nastavku.

Pri planiranju učitelj polazi od zadanog standarda, odnosno od propisanih ishoda predmetnih kurikula i propisanih očekivanja međupredmetnih kurikula. Učitelj planira hoće li tijekom sata ostvariti cjelovitu razradu ishoda ili će je pak morati dodatno razraditi³. Dodatna razrada potrebna je ako je razrada ishoda kurikula u potpunosti neostvariva u jednom nastavnom satu. Primjerice, ako se na jednom satu⁴ neće opisivati položaj svih organa svakog organskog sustava, razrada ishoda *Opisuje položaj važnijih organa u tijelu, na primjeru ljudskoga organizma* zahtijeva dodatnu razradu. Razrada te razrade ishoda glasila bi primjerice *Opisuje položaj organa probavnog sustava*.

Ishodi kurikula jasno vode učitelja pri odabiru aktivnosti poučavanja i vrednovanja na konkretnom sadržaju (slika 3). Glagol ishoda, kako je prikazano slikom 2, određuje tijek nastavnog sata.



Slika 3. Ishod kao okosnica planiranja poučavanja i vrednovanja

Nakon odabranih i razrađeni ishoda učitelj planira vrednovanje u pristupu vrednovanja kao učenja i za učenje (slika 2). Pritom osmišljava pitanja kojima provjerava ostvarenost ishoda i kojima vodi učenike u samoprocjeni ostvarenosti ishoda. U primjeru ishoda prikazanih slikom 3 pitanjima će se provjeriti mogu li učenici nakon učenja opisati položaj organa u tijelu. Važno je naglasiti da svi učenici trebaju ostvariti sve planirane ishode, a međusobno će se razlikovati prema stupnju ostvarenosti ishoda (postignuću). Potrebno je razlikovati pitanja koja se postavljaju tijekom sata, a koja pridonose razumijevanju sadržaja i vode učenika u zaključivanju (pitanja za učenje), od onih koja se najčešće postavljaju na kraju sata, a kojima se (samo)procjenjuje ostvarenost ishoda (pitanja za procjenu). Pitanja za procjenu trebaju se prvi put postaviti u trenutku procjenjivanja ostvarenosti ishoda. Nije dobro koristiti ista pitanja za učenje i za procjenu jer time razina pitanja „opada“ s više kognitivne razine na najnižu (činjenično znanje koje zahtijeva samo dosjećanje kao mentalnu aktivnost) jer u tom se trenutku od učenika zahtijeva samo prisjećanje odgovora do kojeg se došlo tijekom sata. Razina pitanja mora odgovarati razini ishoda. Pri usklađivanju pitanja i razine ishoda navode se [aktivni glagoli](#).

Primjer planiranja pitanja za procjenu u odnosu na ishod te usklađenost razine ishoda i pitanja dodatno je opimjeren slikom 4.

³ Dodatna se razrada ishoda u praksi naziva ishod na razini aktivnosti.

⁴ Pod pojmom jednog sata misli se na blok sat ili pojedinačni sat u trajanju od 45 minuta.

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema kurikulumu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
BIO OŠ B.8.1.4.	Objašnjava ulogu osjetila u preživljavanju organizma.	Zašto ćemo prije osjetiti hladnoću nego se ponovno zagrijati nakon boravka na hladnom? Zašto ne osjetimo puni okus hrane kada smo prehladeni? Koji osjet će nam najbrže osigurati informacije o okolišu u kojem se nalazimo? Evolucijski su najstariji osjeti okusa slatko i gorko. Zašto su se upravo oni razvili prvi? Koje su prednosti raspoznavanja tih osjeta?	II. II. II. II.	

Slika 4. Primjer usklađenosti ishoda kurikula Biologija i pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda

Na slici 4 prikazan je dio obrasca pripreme koja se koristi u poučavanju Prirode i Biologije. Oznaka BIO OŠ govori da je ishod kurikula Biologija u osnovnoj školi, slovo B ukazuje da je ishod iz B domene naziva *Procesi i međuovisnosti u živome svijetu*, broj 8 govori da je ishod za 8. razred, a broj 1.4. govori da je to četvrta razrada ishoda BIO OŠ B.8.1. U prikazanom primjeru glagol *objašnjava* ukazuje na to da se ishod ostvaruje na kognitivnoj razini razumijevanje i primjena (označena kao II. razina u stupcu KR (kognitivna razina)). Uvidom u pitanja vidljivo je da ona procjenjuju ostvarenost zadane razine ishoda.

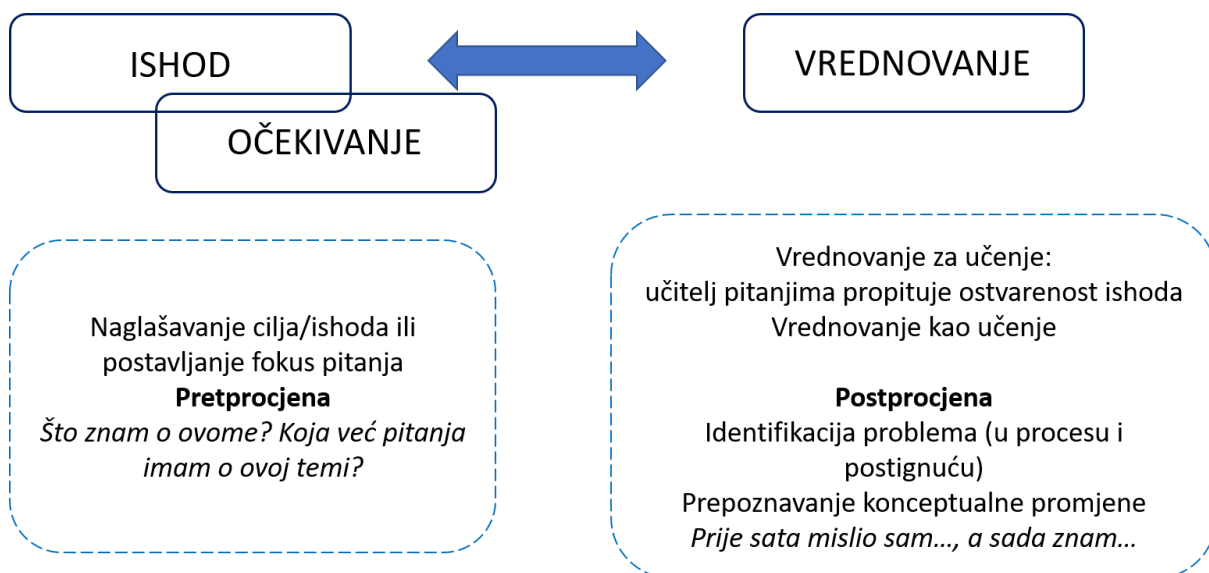
Aktivnosti učenja/poučavanja u slučaju ishoda prikazanih slikom 4 trebaju voditi k tomu da učenici mogu naučiti objasniti ulogu osjetila u preživljavanju organizma te procijeniti jesu li planirano ostvarili. Pritom se učitelj vodi odabirom aktivnosti prikazanih tablicom 1. U kurikulumima Prirode i Biologije propisani su ishodi domene *Prirodoznanstveni pristup* (MZO, 2019). Ta domena odnosi se na metodologiju istraživanja prirode i razumijevanje uloge i važnosti koju prirodne znanosti imaju za društvo. Ostale tri domene predmetnih kurikula Prirode i Biologije (*Organiziranost živoga svijeta; Procesi i međuovisnosti u živome svijetu* i *Energija u živome svijetu*) ponajprije obuhvaćaju prirodoslovne sadržaje. *Prirodoznanstveni pristup* uglavnom ne predstavlja dodatni sadržaj učenja već je duboko integriran u sve ostale domene i pomaže njihovu ostvarenju te određuje način usvajanja sadržaja. Može se reći da ishodi *Prirodoznanstvenog pristupa* odgovaraju na pitanje *Kako se uči?*, dok ishodi ostalih domena odgovaraju na pitanje *Što se uči?* Taj pristup odgovara svim aktivnostima prikazanim u tablici 1, a najviše drugoj aktivnosti. U prikazanom primjeru na slici 4 pogodne aktivnosti za ostvarenje ishoda bile bi aktivnosti koje uključuju učenike u proces istraživanja i uporaba nekih tehnika za vizualizaciju razumijevanja poput konceptualne mape. Cjelokupna priprema ovog ishoda prikazana je u drugom djelu udžbenika.

Cilj učenja/poučavanja i konstruktivna (unutarnja) povratna informacija o procesu i postignuću učenja

Prilikom postavljanja cilja učenja učitelj kreće od postavljenog standarda (ishodi i razrade ishoda u predmetnom kurikulumu i očekivanja u kurikulumima međupredmetnih tema). On se obično oblikuje za pojedinu temu čija se realizacija planira tijekom nekoliko nastavnih sati. Ciljevi nastavnog sata pomažu učenicima pri osamostaljivanju u određivanju cilja učenja pri samoreguliranom učenju.

Cilj je potrebno prikazati učenicima na početku sata. On mora biti razumljiv učenicima i prikazan bez didaktičko-metodičkih termina (primjer cilja vidljiv je u drugom dijelu udžbenika u primjerima priprema za nastavne sate Biologije). Umjesto cilja učenicima se mogu prikazati planirani ishodi ili se na temelju njih oblikuje fokus pitanje. Cilj/ishodi/fokus pitanje služe za evokaciju učeničkog predznanja. U završnoj etapi sata kada se vrši formativno vrednovanje učenici vrše postprocjenu i time procjenjuju jesu li ostvarili cilj sata, u kojoj mjeri, što ih je dovelo do tako ostvarenog cilja te usporedbom postprocjene s pretprocjenom uočavaju vlastiti napredak u učenju (slika 5).

Prikladna tehnika za uočavanje napretka u učenju jest KWL-tablica (K – *What I know*/Što znam; W – *What I want to know*/Što želim znati; L – *What I have learned*/Što sam naučio). KWL-tablicu kao strategiju čitanja prva je predložila Ogle (1986). Tablica podržava aktivno učenje (Jared i Jared, 1997; Ogle, 2009; Draper, 2002) jer omogućava evokaciju predznanja, određivanje onoga što se želi naučiti i spoznaju naučenog (Camp, 2000). Budući da upotpunjuje strategiju čitanja, prikladna je za učenje različitih sadržaja (Foote i sur., 2001). Tablica se može koristiti u uvodnoj i završnoj etapi sata (za pretprocjenu i postprocjenu). Na početku sata učenici pišu što znaju i što žele naučiti (prva dva stupca tablice) u odnosu na postavljeni cilj/ishode, a na kraju sata u zadnji stupac pišu što su naučili. Usporedbom zadnjeg stupca s prvim uočava se napredak i konceptualna promjena do koje su došli.

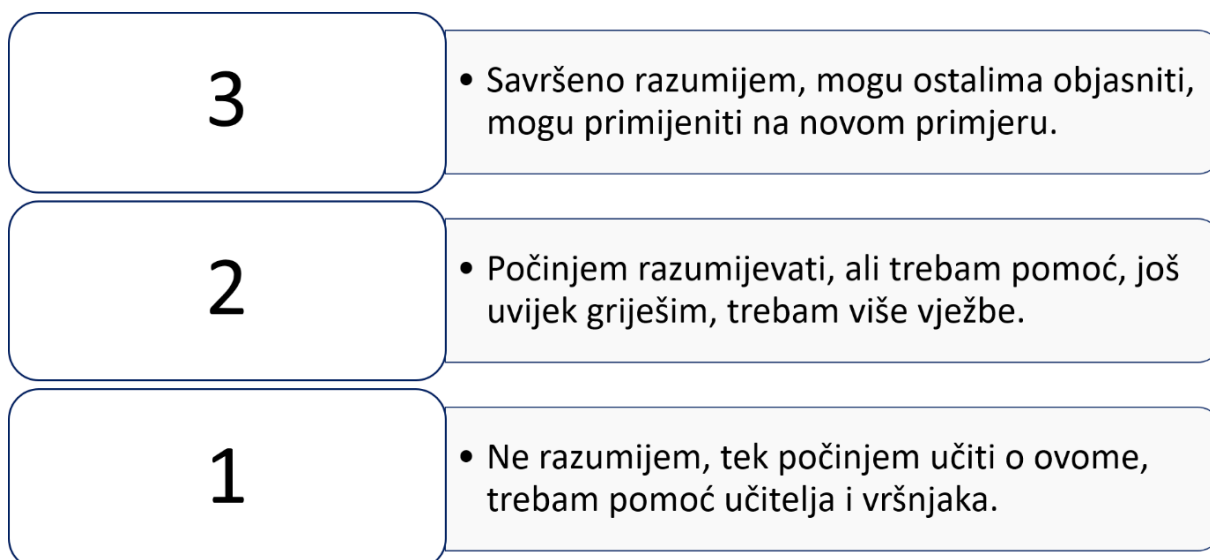


Slika 5. Vrednovanje za učenje i kao učenje u odnosu na postavljeni cilj

Formativnim vrednovanjem procjenjuje se postignuće, ali i učinkovitost svih aktivnosti nastavnog sata koje su dovele do postignuća. Takvo vrednovanje uključuje metakognitivne vještine koje se razlikuju ovisno o fazama učenja. Prije učenja, u pripremnoj fazi učenik postavlja cilj, aktivira prijašnje znanje, planira korake učenja ili rješavanja zadatka i sl. Tijekom učenja prati izvedbu planiranih aktivnosti, približavanje cilju i sl., a nakon učenja vrednuje ishod učenja, vrši refleksiju o učenju, procjenjuje kvalitetu učenja i sl. (Ristić Dedić, 2019). Poticaj na pretprocjenu i postprocjenu omogućava uvježbavanje metakognitivnih vještina. Kako bi te vještine postale automatizirane, trebaju se uvježbavati na satu, pa učitelj može uz cilj određen ishodom predmetnog kurikula definirati razvoj metakognitivnih vještina (i znanja) kao dodatni cilj sata.

Vrednovanje u svim pristupima (vrednovanje kao učenje, za učenje i vrednovanje naučenog) u konačnici rezultira povratnom informacijom koja potiče razvoj samoreguliranog učenja. Konstruktivna povratna informacija pomaže učeniku u razumijevanju svrhe, cilja i načina učenja te kao takva treba sadržavati informacije o tome što je učenik uspio postići, što još treba poboljšati i kako to ostvariti (Vizek Vidović, 2019). Zato cjelovita konstruktivna povratna informacija sadrži pozitivne aspekte, aspekte za unaprjeđenje i konkretne poticaje i smjernice koji usmjeravaju daljnji proces učenja. Aspekti se usmjeravaju na zadatak (kako su izvršili zadatak), postupak (koji su postupci doveli do izvršenja zadatka) i samoregulaciju (koliko su postupci osigurali uspješno izvršenje zadatka) (Hattie i Timperley, 2007). Vizek Vidović (2019) opisuje povratnu informaciju i kao motivacijsku strategiju povezanu s reakcijama učitelja na učenički neuspjeh i pogreške u radu. Učitelja koji pokazuje interes za učenikov uradak, koji na prvom mjestu prepoznaje njegove dobre strane, koji pripisuje nedostatke nedovoljnom zalaganju, koji izražava povjerenje u učenikove mogućnosti da savlada zadatak opisuje kao onoga koji će potaknuti motivaciju za ovladavanjem učenja i preuzimanjem kontrole nad učenjem. S druge strane učitelj koji ističe nedostatke uratka, neuspjeh pripisuje nedostatku sposobnosti ili osobinama učenika koje učenik teško može kontrolirati te koji pokazuje gubitak povjerenja u učenikove mogućnosti napredovanja dovest će do toga da će učenička motivacija i osjećaj samoeфикаsnosti slabiti, što će u konačnici dovesti do odustajanja i izbjegavanja učenja (Vizek Vidović, 2019).

Sadler (1998) ističe da učenik može uključiti učiteljevu povratnu informaciju u svoj tijekom samoregulacije učenja samo ako već donekle ima razvijene vještine samoevaluacije i samorefleksije. Za razvoj tih vještina u nastavi dobro je izravno poučavati učenike kako se samovrednovati i omogućiti im uvježbavanje te vještine. Razgovor koji slijedi nakon tehnika samovrednovanja (refleksivni razgovor) način je uvježbavanja samoevaluacije i samorefleksije. Uzmimo primjerice tehniku koja zahtijeva od učenika da brojem označi svoje razumijevanje gradiva koje se učilo na satu (slika 6). Nakon što učenici odaberu jedan broj razgovor može ići u smjeru da ih se osvijesti što točno ne razumiju, što mogu napraviti kako bi poboljšali svoje razumijevanje te što i tko im može pomoći. Tehnike samovrednovanja mogu se koristiti na kraju sata ili se mogu zadati kao domaća zadaća. Važno je napraviti osvrt na takvu zadaću na početku sljedećeg sata.



Slika 6. Česta tehnika samovrednovanja koja se u praksi koristi a koja omogućava vođenje refleksivnih razgovora

(Unutarnju) povratnu informaciju kreiramo korištenjem različitih metoda i tehnika (samo)vrednovanja i na temelju nje usmjeravamo proces učenja/pučavanja. Konkretiziramo je tako da je kreiramo u odnosu na cilj/ishod ili fokus pitanje (ovisno kako smo započeli sat). Na temelju nje procjenjujemo jesu li učenici spremni za daljnju izgradnju koncepata i jesu li spremi učiti određenim aktivnostima. Povratnom informacijom također planiramo individualizaciju i diferencijaciju pučavanja. Povratnu informaciju učenici mogu dobiti od učitelja ili je samostalno kreirati i nakon pisane ili usmene provjere znanja pristupom vrednovanja naučenog. Budući da se ona daje nakon učenja, bit će funkcionalna jedino u slučaju ako je uslijedila nakon povratnih informacija dobivenih pristupom vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenja, odnosno tijekom procesa učenja. Ako se prvi put daje ili se poziva na njezinu kreaciju tijekom sumativne procjene, onda ona nema smisla jer je prošlo vrijeme u kojem se regulira proces učenja. Definiranjem cilja na početku sata i vraćanjem na njega na kraju sata zatvara se ciklus učenja, a učenje se doživljava kao ciklički model pri čemu je sljedeći ciklus učenja povezan s prethodnim.

Uključivanje učenika u nastavu

Postavljeni cilj/ishodi određuje kojim će aktivnostima učenici biti izloženi. S obzirom na prirodu nastavnih predmeta Prirode i Biologije, ishodi uglavnom omogućavaju učenje pokusom ili istraživanjem, što je dobrim dijelom propisano ishodima domene *Prirodoznanstveni pristup* (D domena). Opisano je kako ishodi D domene određuju način ostvarenja ishoda ostalih domena kurikula Prirode i Biologije. Ishodi D domene ne ostvaruju se zasebno nego s ishodima ostalih domena, pa pri procjeni ostvarenosti ishoda treba procijeniti usvojenost znanja (kognitivna domena) i razvoj vještina (psihomotorička domena). To znači da su i ishodi D domene podložni vrednovanju za učenje i vrednovanju kao učenju kada su planirani neposrednim planiranjem. Primjerice, ishod BIO OŠ A.8.1.9. *Uspoređuje na tipičnim predstavnicima temeljna obilježja pojedine skupine* učenici mogu usvojiti metodom praktičnog rada ili istraživačkim učenjem. Objema metodama mogu se ostvariti razrade

ishoda: D.8.1.1. *Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja*; D.8.1.7. *Provodi jednostavne procedure i/ili mjerenja ispravno se koristeći opremom i mjernim instrumentima za prikupljanje podataka*; D.8.1.8. *Prikazuje i opisuje rezultate istraživanja tabličnim i grafičkim prikazima ukazujući na važnost srednje vrijednosti za donošenje valjanih zaključaka*. Primjena metode istraživačkog učenja omogućava i ostvarivanje razrade ishoda D domene koji se odnose na istraživačko pitanje (npr., BIO OŠ D.8.1.4. *Postavlja istraživačko pitanje na osnovi promatranja te izvodi hipotezu na osnovi predložka*) jer ta metoda, za razliku od metode praktičnog rada, zahtijeva postavljanje istraživačkog pitanja i hipoteze. Ostvarenost razrade ishoda A domene u primjeru prikazanog ishoda (samo)vrednovat će se pitanjima koja su usmjerena na sadržaj i čija je razina usklađena s razinom ishoda, dok će se (samo)vrednovanjem vještina propisanih razradom D domene procjenjivati usvojenost navedenih ishoda. Vještine koje će učenici i učitelj nadgledati i procjenjivati u slučaju navedenih ishoda D domene jesu promatranje i prikupljanje podataka, izvođenje zaključaka, provođenje procedura/mjerenja, korištenje opremom te organizacija i analiza podataka. Pritom se (samo)nadgleda i (samo)procjenjuje spremnost učenika i stupanj samostalnosti (od vođenog učenja s velikom podrškom učitelja, preko automatizacije do stupnja prilagođavanja vještina situaciji ili stvaranja novih obrazaca za posebne situacije ili slučajeve).

Metoda praktičnog rada uključuje aktivnosti kojima učenici promatraju i istražuju stvarne objekte (Abrahams i Millar, 2008), čime se angažiraju perceptivni i misaoni procesi. Uključuje rad učenika na nekoj proceduri kojom se dolazi do određenih spoznaja. Kako bi se osigurala kognitivna aktivnost učenika koja vodi dubljem znanju, ta metoda treba uključivati predviđanje, argumentaciju, objašnjavanje i slične procese. Također je potrebno osigurati sve uvjete da učenici zaključuju na temelju rezultata praktičnog rada, a ne na temelju prijašnjeg znanja zanemarujući ono što su praktičnim radom opazili i dokazali. Najčešća pogreška u praksi kada se implementira metoda praktičnog rada jest prvo učenicima nekom verbalnom metodom (npr., usmenim izlaganjem ili razgovorom) objasniti sadržaj koji se potom demonstrira nekom aktivnošću praktičnog rada.

Kako bi se izbjegla ta pogreška, učitelj može planirati 5E model učenja. Taj model podržava učenje temeljeno na istraživanju, a osnova mu je konstruktivistička teorija učenja te je vrlo pogodan za učenje predmeta prirodoslovnog područja (Bybee i Landes, 1990). Model podrazumijeva kognitivne faze učenja uključivanja, istraživanja, objašnjavanja, razrade i procjene (engl. 5 E: *engage, explore, explain, elaborate, evaluate*). Tako faze modela omogućavaju učenicima redefiniranje, reorganiziranje, razradu i mijenjanje početnih koncepata kroz samorefleksiju i interakciju s vršnjacima i okolinom (Bybee, 1997).

Dobar primjer pobuđivanja aktivnosti tijekom metode praktičnog rada koja uključuje pokus (u 5 E modelu ili izvan njega) jest konstrukcija radnog listića koji uz upute za rad sadrži i tablicu predviđanja (slika 7).

Što mislim da će se dogoditi?	Zašto to mislim? Kojim dokazima raspoložem?	Što se zapravo dogodilo?	Zašto se to dogodilo?

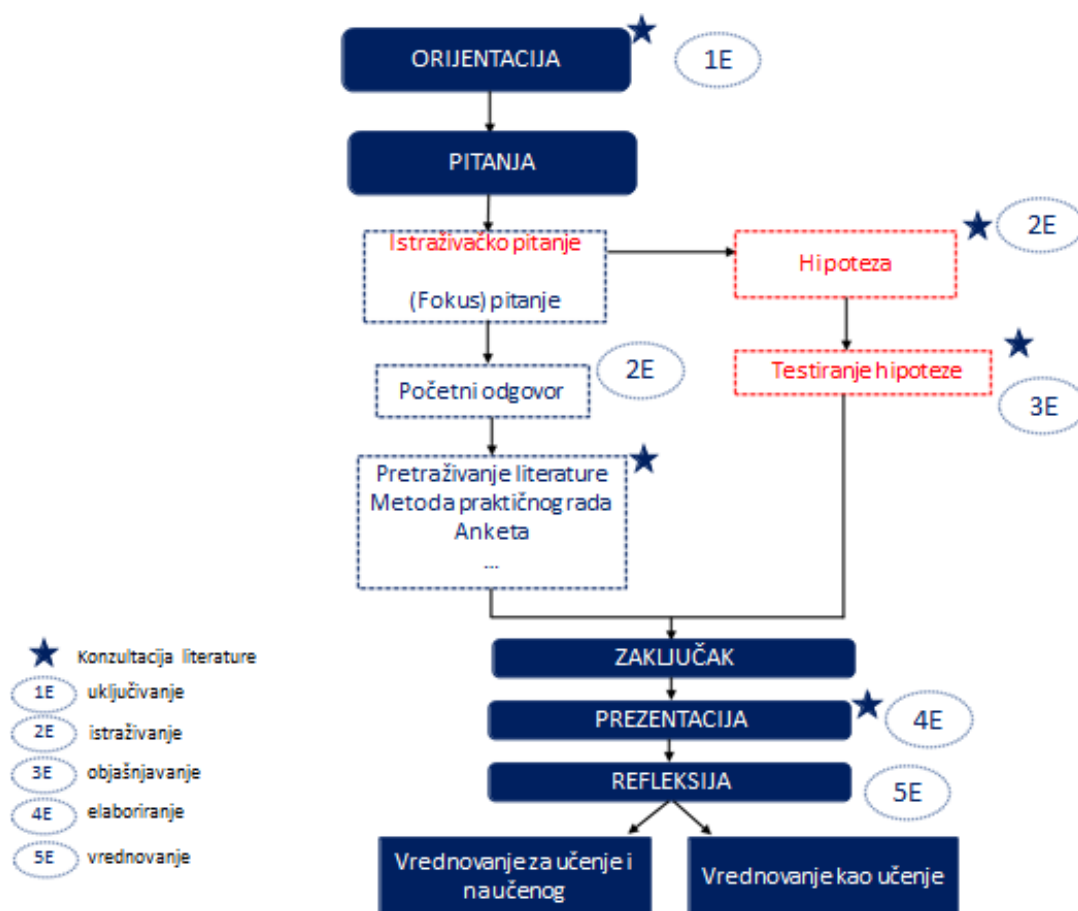
Slika 7. Tablica predviđanja kojom se osigurava kognitivna aktivnost učenika tijekom praktičnog rada

Učenici prije izvođenja pokusa popunjavaju prva dva stupca tablice na temelju svog predznanja. Nakon pokusa popunjavaju treći i četvrti stupac tablice pri čemu nove informacije povezuju sa starim i modificiraju prijašnje znanje. Zadnji stupac tablice podložan je vrednovanju za

učenje, a vrednovanje kao učenje može se potaknuti uputom da zadnji stupac usporede s prva dva stupca te da uoče napredak, konceptualnu promjenu ili utvrde problem u svom razumijevanju. Taj se pristup temelji na opisanoj pretprocjeni i postprocjeni, a stupanj pomoći učeniku pri tim procjenama određuje sam učitelj, ovisno o poznavanju učenikova stupnja samostalnosti pri samovrednovanju.

Kurikuli nastavnih predmeta Prirode i Biologije podrazumijevaju primjenu istraživačkog učenja, metode kojom učenici ostvaruju ishode svih domena. **Istraživačko učenje** odvija se koracima istovjetnima znanstvenoj metodologiji. Razlika između istraživačkog učenja i pravog znanstvenog istraživanja jest u tome što učenici otkrivaju poznate činjenice i uzročno-posljedične veze te testiraju potvrđene hipoteze. U fazi konceptualizacije, kojoj prethodi faza orijentacije, učenici postavljaju istraživačka pitanja i hipoteze, a potom odgovarajućim postupcima testiraju hipoteze i donose zaključke (Pedaste i sur., 2015). Metoda zahtijeva od učenika visoku kognitivnu uključenost i prediktor je razvoja metakognitivnih vještina (Nunaki i sur., 2019).

Istraživačko učenje može se također organizirati 5E modelom učenja, a spomenuti model može se izvoditi i bez istraživačkog učenja, pri čemu predstavlja peteročlanu artikulaciju nastavnog sata tijekom koje učenici odgovaraju na fokus pitanje na koje mogu odgovoriti i primjenom metode praktičnog rada. Metoda praktičnog rada u praksi se lako može transformirati u metodu istraživačkog učenja. Samo metodičko oblikovanje koje je dobro pratiti pri neposrednom planiranju, kao i odnos i način planiranja istraživačkog učenja i metode praktičnih radova u 5E modelu, prikazuje slika 8.



Slika 8. Nastavne metode i model ostvarivanja ishoda

Orijentacija se izvodi na početku sata, a podrazumijeva postavljanje situacija ili usmjeravanje pažnje na problem koji se može istražiti. Orijentacija predstavlja prvi korak 5E modela učenja, a to je uključivanje (engl. *engagement*). Okvire orijentacije određuju ishodi (i očekivanja) i to je trenutak koji učitelj dobro planira kako bi osigurao da se istraživanjem ostvare propisni ishodi. Orijentacija dalje usmjerava učenike na postavljanje pitanja. Ako se planira traženje odgovora na postavljeno pitanje metodom istraživačkog učenja, sljedeći korak na koji učitelj navodi učenike jest prepoznavanje ili postavljanje istraživačkog pitanja (to ovisi o ishodima D domene predmetnog kurikula, u Prirodi je propisano prepoznavanje istraživačkog pitanja, dok je u Biologiji postavljanje istraživačkog pitanja). Nakon definiranja pitanja slijedi postavljanje hipoteze (drugi korak 5E modela, tzv. istraživanje, engl. *exploration*) koja se potom testira eksperimentiranjem. Pritom učenici organiziraju podatke, analiziraju, traže objašnjenja i argumentiraju. Te aktivnosti treći su korak 5E modela, odnosno objašnjavanje ili engl. *explanation*. Na temelju opisanoga učenici donose zaključak te ga izlažu s prikazom cjelokupne procedure, istraživačkim pitanjem i hipotezom. Tijekom izlaganja učenici elaboriraju (4. korak 5E modela, engl. *elaboration*), odnosno integriraju nove informacije s prethodnim znanjem, povezuju informacije iz različitih izvora i sadržaja različitih predmeta i parafriziraju. Nakon izlaganja slijedi refleksija koja je ujedno i zadnji korak 5E modela (engl. *evaluation*). Izlaganju istraživanja nikako ne treba pristupiti kao trenutku u kojem učenici samo predstave plakat (najčešći način izlaganja). To je prilika u kojoj se vrši elaboracija u koju se uključuju i drugi učenici, pa je vrlo pogodna za formativno vrednovanje (a cjelokupna prezentacija može se i ocijeniti). Dobro je pri formativnom, a nužno pri sumativnom vrednovanju, imati jasno razrađene i učenicima unaprijed prikazane kriterije vrednovanja. U opisanom primjeru istraživačkog učenja do zaključka su dovele različite vještine poput analize, interpretacije, opažanja, objašnjavanja i argumentiranja, primjene novih ideja na različite načine i u različitom kontekstu – povezivanje različitih koncepata, sinteze i sažimanja osnovnih ideja, kao i ovladavanje znanstvenim jezikom. Sve te vještine potrebno je (samo)nadgledati i (samo)procjenjivati tijekom istraživačkog učenja, a da bismo ih lakše opažali, vještine se mogu opisati u kriterijima kako slijedi:

- i. organizira podatke u obliku tablice/grafa
- ii. analizira podatke i uočava obrasce, sličnosti i razlike
- iii. interpretira podatke te pronalazi vezu naučenog s poznatim činjenicama
- iv. objašnjava i odgovara na pitanje *Zašto*
- v. argumentira koristeći obrazac: *Moja ideja je... Moji dokazi su... Rezultati bi bili bolji da su se uzeli u obzir..., Suglasan/sna sam/nisam jer...*

Na temelju procjene navedenih vještina učitelj dalje planira svoje poučavanje te odabire stupanj vlastite uključenosti. Ako su učenici u fazi u kojoj trebaju visok stupanj učiteljeve podrške onda se koristi strogo vođena procedura u kojoj učitelj planira svaki korak, a učenike se vodi kroz njih. Tijekom vremena radi se transfer od strogo vođene procedure do otvorenog rada kada su učenici samostalni u svakoj etapi metode.

Učenje i samovrednovanje vizualizacijom znanja

Vizualizacija znanja/razumijevanja sadržaja koji se uči različitim grafičkim organizatorima primjenjiva je u svim fazama samoreguliranog učenja. U fazi pripreme nekim grafičkim organizatorom može se izraditi plan učenja, a u fazi nakon izvedbe može se vizualizirati veza između uloženog napora i korištenih strategija učenja i postignuća. Tijekom faze izvedbe vizualizacijom znanja osigurava se proces samoinstruiranja kojim se provjerava vlastito razumijevanje i utvrđuju nejasnoće koje ometaju

potpuno razumijevanje. Izlaganja odgovora do kojih su došli koracima opisanim na slici 8 također se mogu vizualizirati nekim grafičkim organizatorom.

Grafički organizatori mogu unaprijediti misaone procese potičući stvaranje novih ideja, analizu uzroka i posljedica, sintezu i sl. (Drapeau, 1998). Kao tehnike učenja upotunjuju brojne metode učenja i strategije učenja, a pogodne su i za formativno vrednovanje. **Konceptualna mapa** je primjer tehnike koja služi i za vizualizaciju znanja i (samo)vrednovanje. To je tehnika vizualiziranja veza među različitim konceptima. Izraz koncept (lat. *conceptus*, engl. *concept*) označava pojam, zamisao, mišljenje, ideju ili prvobitnu predodžbu o kakvom djelovanju, koncepciju. Konstrukcijom koncepta pohranjujemo informacije, a pamćenje organizirano u konceptualne strukture plodonosnije je i trajnije od memoriranja nepovezanih pojedinačnih informacija (Lukša, 2011). Svaki učenik na sebi svojstven način vrši konceptualno strukturiranje koje ovisi o pohranjenoj mreži znanja (Latin i sur., 2016). Konceptualne mape omogućuju učenicima razumijevanje odnosa među idejama stvaranjem vlastite vizualne karte povezanih pojmova (Adamov i sur., 2009). Konceptualna mapa pomogla je učenicima od četvrtog razreda osnovne škole do studija u primjeni naučenog u različitim prirodoslovnim, društvenim i humanističkim znanostima s većim učinkom od čitanja tekstova, sudjelovanja na predavanju i u razrednoj raspravi (Nesbit i Adesope, 2006).

Konceptualne mape sastoje se od niza konceptata koji su smješteni u krugovima ili kućicama istog tipa. Dva su koncepta povezana povezujućim linijama ili strelicama. Kako bi veza između dvaju konceptata bila razumljiva, na strelicama se nalaze povezujuće riječi ili fraze koje imenuju vezu između dvaju pojmova. Dva ili više pojmova povezanih povezujućom frazom nazivaju se propozicije. Više propozicija čine smislenu cjelinu i nazivaju se semantičke jedinice ili smislene jedinice. Konceptualna mapa ne pokazuje samo vezu među konceptima nego i hijerarhiju kognitivne strukture jer je svaka konceptualna mapa hijerarhijski strukturirana. Na vrhu konceptualne mape nalaze se najopćenitiji pojmovi, dok se manje općeniti i specifičniji pojmovi nalaze niže u hijerarhijskoj mreži. Konceptualna mapa čita se s obzirom na hijerarhijsku strukturu od vrha do dna, polazeći od općenitijih konceptata na vrhu do specifičnijih i konkretnijih konceptata na dnu konceptualne mape. Svaka konceptualna mapa sadrži i poveznice koje se križaju (engl. *cross-links*), a koje povezuju koncepte iz različitih segmenata ili domena konceptualne mape. One učenicima produbljuju razumijevanje određenog gradiva jer pokazuju kako su pojmovi u jednoj domeni znanja povezani s pojmovima u drugoj domeni (Novak i Cañas, 2008) (slika 9).

Tako strukturirano pamćenje omogućava tri različite vrste razumijevanja: razinu prevođenja (translacije) pri kojoj se stečeno znanje može izraziti vlastitim riječima; razinu interpretacije ili tumačenja i pojašnjavanja pojmova te razinu ekstrapolacije ili sposobnosti procjenjivanja i predviđanja učinaka i posljedica (Krathwohl, 2002).

Najveća je vrijednost konceptualnih mapa vizualni uvid u kognitivne strukture dobivene izravno od učenika koji su konstruirali mapu (Tsai i Huang, 2002). Zbog toga je ona ujedno i sredstvo učenja i sredstvo (samo)vrednovanja. Povezujuće riječi, „bogatstvo“ pojmova i strukture čine je pogodnom za procjenu stupnja razumijevanja. Koristi se kao brzi uvid na temelju kojeg učitelj lako uočava potrebe za mijenjanjem i prilagođavanjem svog budućeg poučavanja. Poznavanje te tehnike obogaćuje učenikovo metakognitivno znanje. Uz poticaj učitelja učeniku uporaba konceptualne mape služi kao aktivnost kojom prati i upravlja vlastitim kognitivnim procesima. Na početku učenja ili sata mapom se od učenika može zahtijevati aktiviranje predznanja (pretprocjena), tijekom učenja/sata ona služi praćenju izvedbe učenja, provjeravanju ispravnosti izvedbe, detektiranju i ispravljanju pogrešaka, a nakon učenja/sata ona je u službi vrednovanja ishoda učenja i refleksije (postprocjena). Uz razrađene sastavnice i kriterije mapa se može i ocijeniti ili se pitanja na pisanoj provjeri znanja mogu organizirati u obliku mape.

Kognitivni i metakognitivni aspekti samoreguliranog učenja

Izvorno metakognicija podrazumijeva znanje i regulaciju kognitivnih aktivnosti tijekom procesa učenja (Flavell, 1979). Ristić Dedić (2019: 89-90) sažima opise nekih autora koji opisuju metakogniciju u obrazovnoj literaturi. Prema tim opisima metakognicija se često izmjenjuje s pojmovima samoregulirajućeg učenja. Neki autori smatraju samoregulaciju dijelom metakognicije, dok drugi samoregulirajuće učenje smatraju konceptom iznad nje, koji uključuje i motivacijske i emocionalne procese. Ipak u novijoj literaturi javlja se konsenzus o tome da se metakognicija odnosi specifično na praćenje i kontrolu kognitivnih procesa, dok samoregulacija uključuje praćenje i kontrolu svih aspekata ljudskog funkcioniranja, uključujući emocionalne, socijalne i motivacijske aspekte.

Kako bi učitelji pružali podršku učenicima u samoreguliranom učenju i sami moraju posjedovati znanje i praksu o tome. Prvo moraju znati što je metakognicija i kako je prepoznati. Razmotrimo sljedeću priču:

Na kraju sata provjeravanja učenica Ana govori Vam kako je sretna što su pisane provjere znanja pisali baš danas jer je ponedjeljak pa je imala puno vremena za pripremu. Govori Vam da je učila cijeli vikend, da je učila sve iz udžbenika i da si je napravila kartice sa svim podebljanim pojmovima iz udžbenika. Smatra da bi trebala dobiti dobru ocjenu jer je učila cijeli vikend i osjeća da je napravila sve kako bi se pripremila. Ipak je zabrinuta za ocjenu i želi da znate kako je puno učila.

Istog dana Maja dođe do Vas i na upit kako se ona pripremala za pisanu provjeru znanja objašnjava da je redovito ponavljala svaki put nakon sata, redovno pisala domaću zadaću i radila na dodatnim materijalima koje ste zadali. Govori kako je tijekom sata vlastitim riječima zapisivala kako je ona razumjela nastavnu građu, a kod kuće uspoređivala s onim što piše u udžbeniku. Pronašla je nekoliko puta određeno neslaganje i ono što je zbunjuje i redovno si to bilježila. Neke stvari koje je zbunjuju već je razriješila sa svojim vršnjacima, ali ima još nešto što je i dalje zbunjuje i želi s Vama to raspraviti. Zbog toga misli da neće dobiti dobru ocjenu na pisanoj provjeri, ali nije previše zabrinuta oko toga nego želi raspraviti nejasnoće kako bi mogla krenuti dalje⁵.

Po čemu se Ana i Maja razlikuju? Sigurno po mnogočemu, ali u kontekstu ovog poglavlja uočavaju se razlike u metakognitivnom aspektu samoregulacije učenja koji je kod Maje izražen. Maja posjeduje

⁵ Priče o Ani i Maji uređene su prema Tanner, K. D. (2012). Promoting Student Metacognition. CBE—Life Sciences Education, 11, 113–120.

znanje o kogniciji. Poznaje brojne strategije učenja te zna koliko su za nju učinkovite, koliko su učinkovite u kontekstu nekog sadržaja koji se uči ili problema koji se rješava te razumije uvjete pod kojima su strategije učinkovite. Maja također ima razvijene vještine i naviku regulacije kognicije. (Čitajući o Majinim vještinama ujedno smo pročitali i opis procesa metakognicije (slika 10).



Slika 10. Sažeti shematski prikaz metakognicije

Kognitivne strategije prema Pavlin-Bernardić i Vlahović-Štetić, (2019) odnose se na kognitivne akcije osobe koje su usmjerene postizanju određenog cilja učenja i dijele se na **strategije samostalnog učenja** i **strategije praćenja poučavanja**. Najosnovnija strategija samostalnog učenja koja se treba kombinirati s ostalim strategijama jest strategija pamćenja koja zahtijeva od pojedinca usmjeravanje pažnje i kodiranje informacija. Druga je strategija organizacija. To je grupiranje informacija u kategorije, uočavanje ključnih ideja, pojmova i konstrukcija veza među njima. Tu strategiju učenici primjenjuju, primjerice, kada izrađuju pregled sadržaja literature za neki školski predmet, izdvajaju najvažnije ideje ili pojmove iz bilješki s nastave, podvlače ključne pojmove u tekstu, izrađuju dijagrame, tablice ili slikovne prikaze. Strategija elaboracije podrazumijeva integraciju novih informacija s prethodnim znanjem, povezivanje informacija iz različitih izvora, sadržaja različitih predmeta, parafraziranje i stvaranje analogija. Uporabom te strategije učenici uče prepričavanje sadržaja svojim riječima. Rezimiranje i bilježenje vrlo je važna vještina pri kojoj učenici samostalno vlastitim riječima bilježe ključne podatke, misli i sl. te je iznimno važno učenike naučiti tu vještinu. Pogodne tehnike za razvoj te vještine i uporabu strategije elaboracije jesu, primjerice, opisana KWL-tablica. Strategija rješavanja problema omogućava učenicima snalaženje u situacijama koje umjesto jednostavnog, rutinskog načina rješavanja zahtijevaju novi pristup. Pri poučavanju valja se više usmjeriti na analizu procesa nego na konačno rješenje. Tijekom poučavanja učenici trebaju usvojiti proces rješavanja problema koji će kasnije primijeniti u novim situacijama. Tijekom poučavanja procesa, odnosno tijekom vježbanja rješavanja problema učenici uvježbavaju izdvajanje ključnih elemenata problema, organizaciju ideja te prepoznavanje obrasca u podacima. Također uvježbavaju pronalaženje novih, relevantnih informacija za rješavanje problema, dijele problem u dijelove, razmišljaju prema analogiji, traže pomoć i sl.

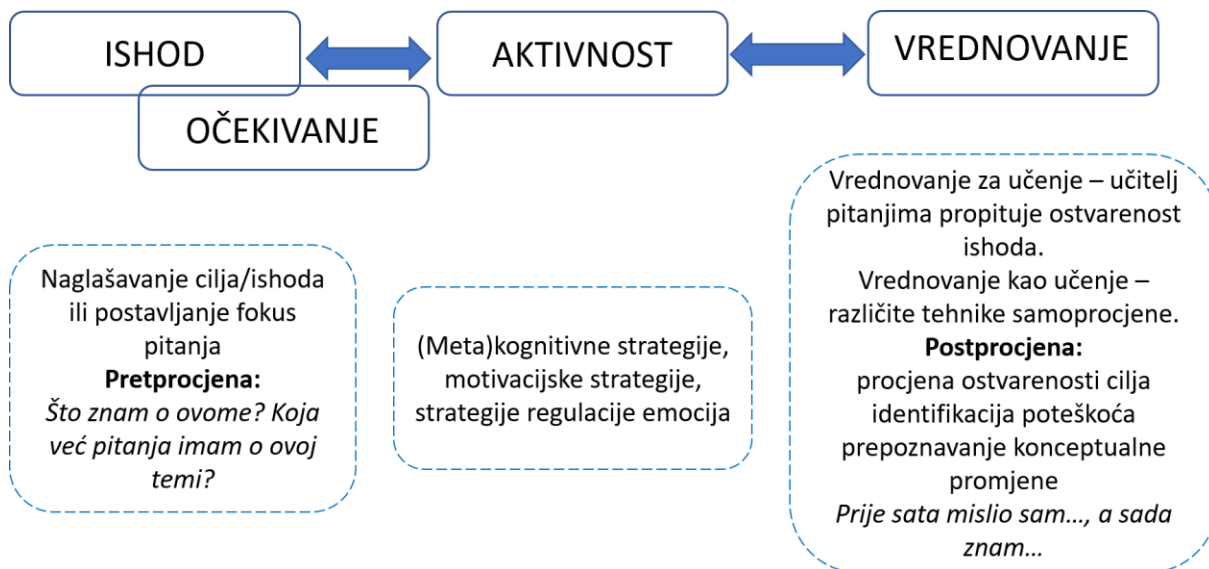
Istraživačko učenje jedna je od metoda koja pripada strategiji rješavanja problema⁶ te je njezina uporaba tijekom poučavanja dobar način uvježbavanja procesa rješavanja problema.

Strategije praćenja nastave strategije su svrhovitog slušanja. Različiti organizatori pažnje ili fokus pitanja pomažu pri aktivnom slušanju uz kombinaciju različitih strategija samostalnog učenja i odgovarajućih metoda i tehnika. Strategija povezivanja i usporedbe s postojećim znanjem primjena je elaboracije tijekom nastave – učenik razmišlja o tome što već zna o temi o kojoj učitelj govori, kakvo iskustvo o temi ima i kako se nove informacije mogu povezati s tim. Strategija vođenja bilježaka omogućuje učenicima „vanjsko skladištenje“ informacija za kasnije korištenje, pomaže koncentraciji i usmjeravanju pažnje tijekom nastave, organizaciji informacija, njihovoj dubljoj preradi i stvaranju veza među njima. Bilješke ne trebaju biti doslovne, trebaju sadržavati prikaz glavnih ideja, mogu sadržavati vizualne znakove za dosjećanje (strelice, dijagrame, slike), a bitne informacije trebaju biti jasno istaknute. Strategija vođenja bilježaka služi i u pristupu vrednovanja kao učenja. Primjerice, kada učitelj učenike potakne na samostalno kreiranje zapisa, učenik tako vježba različite strategije učenja (npr. organizaciju i elaboraciju). Isti zapis učeniku (uz poticaj i uputu učitelja koji ovisi o stupnju učenikove samostalnosti i osviještenosti o važnosti vrednovanja za učenje) omogućava vrednovanje kao učenje kao postupak kojim si generira povratnu informaciju koja je temelj samoreguliranog učenja. Zapis mu omogućava praćenje učenja, detektiranje i ispravljanje pogrešaka, procjenu vlastitog razumijevanja, refleksiju i procjenu učinkovitosti i kvalitete učenja na temelju čega može aktivno planirati korake budućeg učenja i lakše aktivirati prijašnje znanje. Drugim riječima, omogućava mu korištenje različitih metakognitivnih vještina prije, tijekom i nakon učenja.

I ostale opisane strategije samostalnog učenja i praćenja nastave ujedno služe za vrednovanje kao učenje, pa se kao takve koriste u samoreguliranom učenju. U kontekstu konstruktivno usklađenog poučavanja biraju se najpogodnije strategije za ostvarenje ishoda čija je taksonomska razina određena aktivnim glagolom (npr., glagol *analizira* u ishodu ukazuje na razinu rješavanja problema, pa je za ostvarenje i procjenu takvog ishoda pogodna strategija elaboracije i rješavanja problema). Istim se strategijama dakle ishod ostvaruje i procjenjuje (slika 11). U tom kontekstu strategije su dio metakognitivnog znanja, a koriste se kao vještine samovrednovanja cjelokupnog procesa učenja. Te strategije koriste se i u (samo)motiviranju za samoregulirano učenje. U slučaju niske motiviranosti potrebno je utvrditi razlog. Pritom učitelj može uputiti učenika na to da osvijesti leži li razlog u motivacijskom uvjerenju (u uvjerenju o području učenja, o vlastitim mogućnostima učenja, o uvjerenju o mogućnostima primjene strategija učenja), u uvjerenju o vrijednosti učenja ili o ciljevima koji su postavljeni (Vizek Vidović, 2019). Ako razlog proizlazi iz motivacijskih uvjerenja pa učenik prepoznaje da neki sadržaj izbjegava učiti ili ga nevoljko uči jer zahtijeva pamćenje velikog broja činjenica ili zahtijeva puno čitanja i prerade informacija takvog se učenika može uputiti na odabir odgovarajuće kognitivne strategije kojom će ukloniti prepreku k uspješnom učenju. Pritom učenik koristi *samopoticanje interesa* kao strategiju samomotiviranja. Tako učenik pokušava proces učenja učiniti zanimljivim promjenom strategija učenja. Vrijednosti učenja odnose se na učeničke predodžbe o pozitivnim posljedicama učenja (osobna korist, nagrada, osobno zadovoljstvo). *Samorazgovor vezan uz procjenu vrijednosti zadatka* strategija je samomotiviranja kojom učenik analizira i prepoznaje korisnost, zanimljivost i važnost zadatka u svjetlu osobnih prioriteta i očekivanja o vlastitim mogućnostima. Kod postavljanja ciljeva učenja učenik može biti orijentiran na ovladavanje učenjem, što je povezano s intrinzičnom motivacijom ili na rezultate postignuća i nagrade, što je povezano s ekstrinzičnom motivacijom. I jedni i drugi ulažu trud i napor pri učenju, ali su vođeni različitim ciljem. Ako je potrebno djelovati u tom smjeru, učenik može koristiti *samogovor vezan uz postavljanje ciljeva*

⁶ Postupci učenja/poučavanja grupiraju se u metode, a metode se grupiraju u strategije. Različite tehnike poput mape, KWL-tablice i sl. omogućavaju postupke.

te razmotriti bliske i udaljene ciljeve i uz predodžbu o krajnjem (udaljenom) cilju planirati bliske ciljeve kao korake kojima ostvariti udaljene ciljeve (Vizek Vidović, 2019). Emocije su usko povezane s motivacijom te samomotivirajuće strategije ujedno reguliraju i emocije. Konstruktivne povratne informacije također služe u regulaciji emocija jer dovode do izazivanja adaptivnih reakcija koje služe u utvrđivanju uzroka (ne)uspjeha koji se može kontrolirati (npr., pripisivanje lošeg rezultata uzrocima kao što je korištenje lošom strategijom adaptivna je reakcija koja djeluje motivirajuće jer promjenom izbora strategije pojedinac može bolje mijenjati plan za novi ciklus učenja). Tehnike koje pomažu u izazivanju pozitivnih emocija jesu učenje u odmornom stanju i bez osjećaja vremenskog pritiska, traženje dodatnih načina poticanja pobuđenosti kad je ona niska (slušanje glazbe ili promjena položaja tijela kad prevladava osjećaj dosade), pozitivno razmišljanje o prošlim uspjesima u učenju i samoupućivanje (odvrćanje i preusmjeravanje pozitivne emocije na dovršetak zadatka). U nastavnoj praksi učitelj može regulirati učenikove emocije stvaranjem povoljnih uvjeta za učenje. Jasnim i jednoznačnim kriterijima, jasno postavljenim ciljevima sata, dobro planiranim nastavnim satom, entuzijazmom za predmet koji se predaje, stvaranjem uvjeta na satu u kojem učenici zadovoljavaju svoju potrebu za autonomijom i slično stvaraju se okolinski čimbenici koji djeluju motivirajuće (Vizek Vidović, 2019).



Slika 11. Veza ishoda, aktivnosti i vrednovanja za cjelovito učenje i poučavanje

Učitelji su cjeloživotni učenici. Tijekom svog profesionalnog učenja, kako bi usmjerili svoj profesionalni razvoj, i sami moraju biti metakognitivni i samoregulirano učiti. Poučavanje za razvoj samoreguliranog učenja učenika zahtijeva od učitelja visoku kompetentnost za čiji je razvoj potrebna podrška svih odgojno-obrazovnih dionika i odgovarajućih institucija. Da bismo razumjeli kakav je to učitelj, razmotrimo sljedeće dvije priče:

Učiteljica Lucija izražava nezadovoljstvo svojim učenicima i misli da su svake godine učenici sve gori i gori unatoč tome što se svake godine sve više priprema. Svake godine uređuje svoje predavanje, dodaje nove spoznaje iz literature vodeći računa da sve bude jasno. Na upit kako ona dobiva uvid u to kako učenici razmišljaju i kako razumiju nastavnu građu, ona kaže da je dodala kratke pisane provjere kako bi osigurala da učenici redovno uče i kako bi ih motivirala. Osjeća da učenici nisu spremni učiti puno, da im nije stalo.

Nasuprot tome, učiteljica Katarina pita Vas što mislite o seriji pitanja koje će postaviti učenicima sljedeći sat. Iz prethodnog iskustva zna da malo učenika može povezati fotosintezu s konceptom klimatskih promjena i želi upravo početi s tim kako bi provjerila njihove ideje o toj povezanosti. Kontinuirano mijenja svoje poučavanje na temelju povratnih informacija koje je prikupila od učenika o razumijevanju te povezanosti. To joj pomaže razumjeti učeničko razumijevanje i to joj daje nove ideje kako planirati poučavanje. Na pitanje brinu li je moguće reakcije učenika da im je takva nastava zahtjevna, izražava da ju ne brine jer redovito svojim učenicima ukazuje zašto je važno takvo učenje i zašto je važno povezivati sadržaje.⁷

Po čemu se razlikuju Lucija i Katarina? Sigurno po mnogočemu, ali u ovom kontekstu razlikuju se u kompetentnosti za metakognitivno poučavanje koje je kod Katarine razvijeno. Drugim riječima, razlikuju se u spoznaji o tome kako razmišljaju o svom poučavanju.

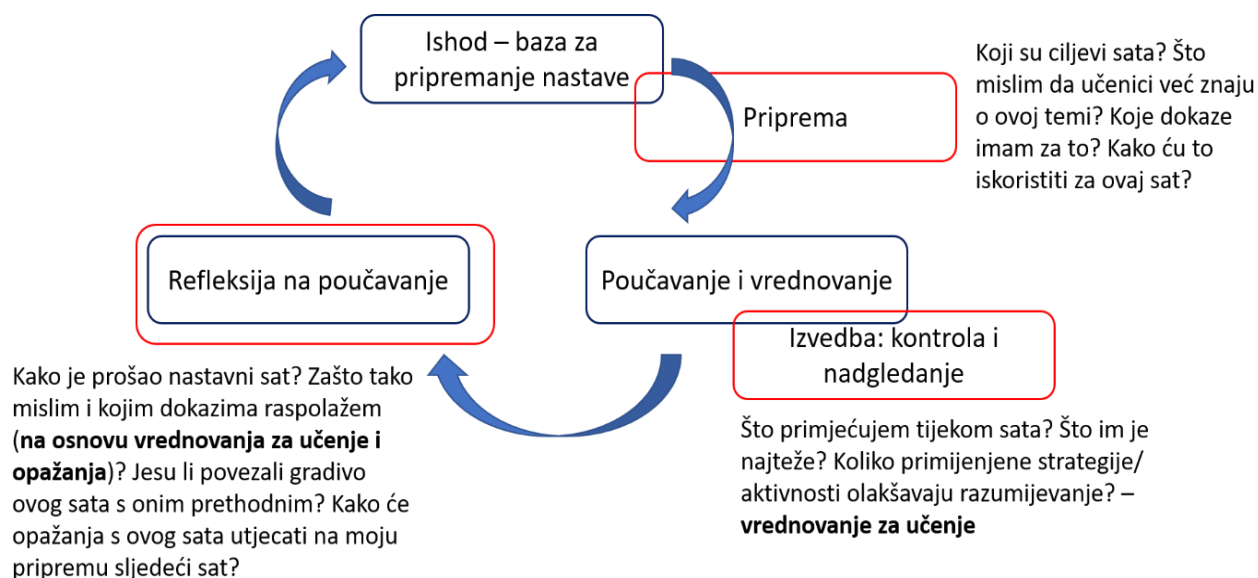


Slika 12. Shematski prikaz samoreguliranog učenja (uređeno prema Pavlin-Bernardić i Vizek Vidović, 2019; te Rijavec i Miljković, 2011).

Kada promotrimo shematski prikaz samoreguliranog učenja kroz etape planiranja nastavnog sata primjećujemo određene podudarnosti, odnosno istu logiku reguliranja učenja i reguliranja poučavanja. Pri poučavanju krećemo od neposrednog planiranja nastavnog sata kako je prethodno opisano. Proces neposrednog planiranja odgovara pripremnoj fazi. Izvedba nastavnog sata faza je izvedbe tijekom koje

⁷ Priče o učiteljicama uređene su prema Tanner, K.D. (2012). Promoting Student Metacognition. CBE—Life Sciences Education, 11, 113–120.

učitelji uz poučavanje provode vrednovanje za učenje. Nakon poučavanja, kada učitelj analizira sve povratne informacije koje je skupio vrednovanjem za učenje, on je u fazi refleksije. Način njegova razmišljanja o vlastitom poučavanju prikazuje slika 13.



Slika 13. Pitanja koja si postavlja učitelj kada planira poučavanje koje vodi do samoreguliranog učenja

Refleksija na poučavanje služi učitelju u planiranju sljedećeg ciklusa poučavanja, ali mu ujedno služi i za usmjeravanje svog profesionalnog razvoja. Refleksijom na poučavanje učitelj utvrđuje vlastite potrebe za unaprjeđenje te planira stručno usavršavanje koje, da bi bilo učinkovito, mora izazvati pozitivne promjene u njegovu znanju i uvjerenju, koje će posljedično dovesti do promjena u nastavi i do poboljšanja učenja učenika (Labak, 2020).

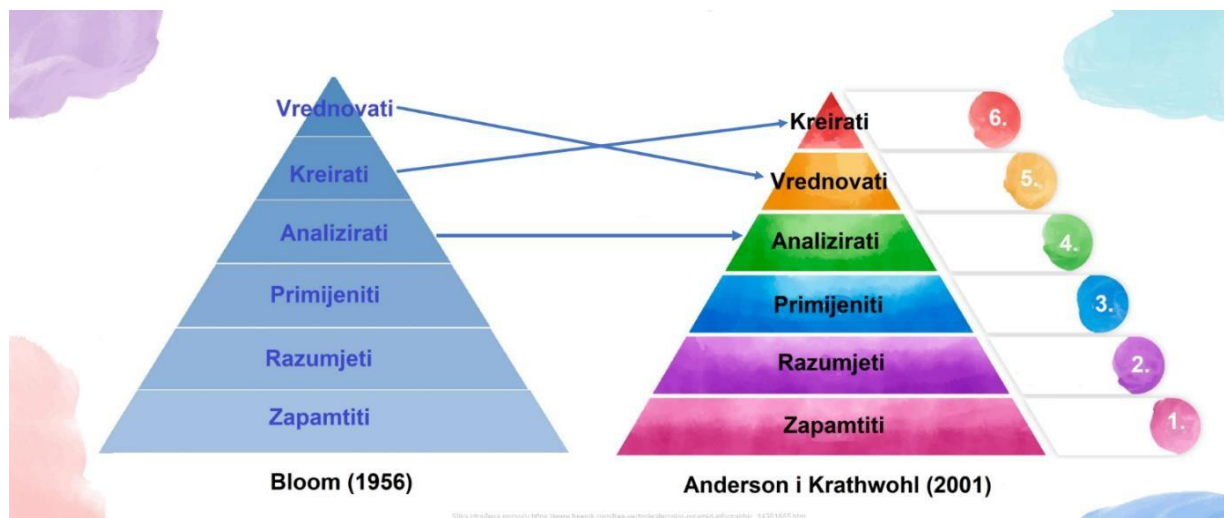
Pitanja viših kognitivnih razina za ostvarivanje i vrednovanje cilja učenja

Za postizanje dubljeg razumijevanja poučavanjem treba se izazvati kognitivan angažman učenika na višoj razini, što, prema Lipowsky i sur. (2009) i Mayer (2004), vodi do boljih učeničkih postignuća i dubljeg konceptualnog razumijevanja. Postavljanjem pitanja koja vode do razumijevanja i konstrukcije znanja na višim kognitivnim razinama osigurava se (samo)procijenjena učenja i poučavanja, pa su kao takva neizostavna u procesu samoreguliranog učenja. Danas je u obrazovanju naglasak stavljen na razvoj viših razina znanja. Pitanja viših razina ona su koja pitaju kako i zašto se nešto događa ili kako bi događaj, predmet ili ideja mogli biti povezani s drugim događajima, predmetima ili idejama. Taj proces ključan je za kvalitetno obrazovanje (Mainali, 2012).

Razina pitanja koja će se postaviti na satu ovisi o razini ishoda. Unutar kognitivne domene originalna Bloomova taksonomija sadrži šest kategorija: znanje, razumijevanje, primjenu, analizu, sintezu i

vrednovanje. U revidiranoj taksonomiji sinteza je preimenovana u kreaciju te mijenja mjesto s vrednovanjem (slika 14) (Krathwohl, 2002). U poučavanju Prirode i Biologije koristi se podjela na tri kognitivne razine prema Crooku: reprodukcija i literarno razumijevanje, konceptualno razumijevanje i primjena te rješavanje problema (slika 15) (Crooks, 1988). Prva razina, reprodukcija, osnovna je razina koju ne treba zanemariti jer je temelj za daljnju konstrukciju znanja. Važno je naglasiti da tijekom poučavanja nije dobro ostati na toj razini nego je koristiti u složenije konstrukcije znanja. Često učenici ponavljaju nečija objašnjenja bez stvarnog razumijevanja. To je tzv. literarno razumijevanje koje je također znanje na prvoj razini jer zahtijeva samo dosjećanje onoga što je na satu objašnjeno. Zato je potrebno tražiti objašnjenje na nekom drugom primjeru.

Razina konceptualnog razumijevanja uključuje razumijevanje pojava i procesa, kao i proces generalizacije i apstraktno mišljenje. U praksi se do te razine dolazi kada je potrebno primijeniti stečena znanja, pri čemu se prave poveznice s postojećim znanjem. Tako umreženo znanje postaje konceptualno, trajno znanje. Rješavanje problema objedinjava više kognitivne razine (analizu, vrednovanje i stvaranje iz Bloomove taksonomije). Pri rješavanju problema učenik ili odabire i primjenjuje odgovarajući algoritam (već naučeni obrazac) pri rješavanju problema ili povezuje zadane uvjete s poznatim činjenicama i usvojenim konceptima. U ovom slučaju korištenjem prirodnoznanstvene metode koja u sebi uključuje i kritičko mišljenje učenik primjenjuje znanje na novom primjeru s kojim se nije susreo ranije (Begić i sur., 2016). Razine predstavljaju spoznajni put pojedinca i svaka sljedeća razina uključuje prethodnu.



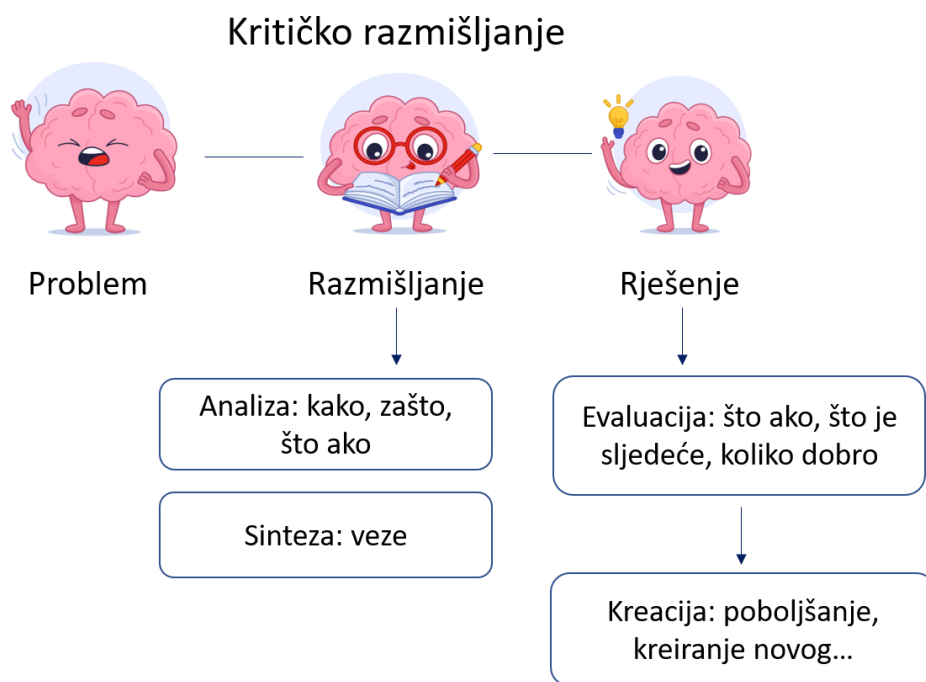
Slika 14. Bloomova taksonomija i revidirana Bloomova taksonomija prema Andersonu i Krathwohlu



Slika 15. Odnos Blomove i revidirane Bloomove taksonomije i taksonomije po Crooksu u kognitivnoj domeni

Kognitivna dimenzija uključuje četiri kategorije znanja: činjenično, konceptualno, proceduralno i metakognitivno znanje. Činjenično znanje (osnovno znanje) je znanje pojmova (terminologije) i specifičnih detalja i elemenata. Konceptualno znanje podrazumijeva znanje klasifikacija i kategorija, znanje principa i generalizacija te znanje teorija modela i struktura. Proceduralno znanje je znanje kako nešto učiniti, a uključuje poznavanje specifičnih postupaka i algoritama, specifičnih tehnika i metoda te kriterija koji uvjetuju uporabu primjerenih postupaka. Metakognitivne vještine, aktivnosti koje učenik čini kada prati i upravlja vlastitim kognitivnim procesima, predstavljaju proceduralno znanje potrebno za stvarnu regulaciju i kontrolu procesa učenja/rješavanja problema. Metakognitivno znanje je deklarativno znanje o kognicijama pohranjeno u dugotrajnom pamćenju. To je znanje o strategijama koje mogu biti korištene u pojedinim zadacima/problemima, o njihovoj učinkovitosti i uvjetima pod kojima se one mogu koristiti (Krathwohl, 2002).

Pri rješavanju zadataka treće razine (rješavanje problema) prisutne su sve dimenzije znanja (slika 16). Tijekom rješavanja problema učenici vizualiziraju problem, izdvajaju informacije relevantne za problem, traže razloge i uzroke problema, opravdavaju rješenja, uočavaju više strana problema, otkrivaju pretpostavke, zaključuju i utvrđuju logičke nedosljednosti.



izvor: http://www.freepik.com/free-vector/collection-cartoon-brain-characters-having-creative-idea-studying-reading-book_28188478.htm#query=emotions%20brain&position=0&from_view=search&track=ais

Slika 16. Rješavanje problema u dimenzijama znanja

Kako bi se neki problem mogao riješiti, učenici tijekom razmišljanja kombiniraju poznate činjenice, objašnjavaju, procjenjuju relevantnost nekih činjenica potrebnih za rješenje, predviđaju i traže logične poveznice. Pri pronalasku rješenja koriste i proceduralno te metakognitivno znanje. U prikazu na slici 16 uključeni su i viši oblici mišljenja poput kritičkog i kreativnog mišljenja te logičnog, reflektivnog, i metakognitivnog razmišljanja. Tijekom poučavanja učenike na školskom sadržaju treba naučiti postupak rješavanja problema koji će moći primjenjivati tijekom izvanškolskih situacija ili kasnije tijekom profesionalnog djelovanja. O poučavanju rješavanjem problema opširnije će se pisati u nastavku (u dijelu koji opisuje obrnutu učionicu).

Cilj kao uporište u izgradnji koncepata kao smjernica za praćenje procesa izgradnje koncepata

Postavljeni cilj kojim planiramo proces učenja kroz nekoliko nastavnih sati potrebno je izraziti i postaviti tako da omogućava nadogradnju koncepta (spiralnu nadogradnju znanja) i praćenje takve nadogradnje. Svaki sljedeći cilj postavlja se istim principom i omogućava konceptualnu i međukonceptualnu koherenciju. Učenicima se tako omogućava kreiranje „priče“ i razumijevanje „velike ideje“. Važno je učenje povezivati sa svakodnevnim životom i omogućiti primjenu u novim situacijama stvarnog svijeta. Ovdje se također koriste tehnike vizualizacije i različite strategije, metode, postupci i tehnike za samostalno aktivno učenje te se one koriste kao temelj za kreiranje (unutarne) povratnih informacija kojima se planira, nadgleda i regulira proces učenja i poučavanja.

Kao način iskazivanja cilja prethodno je opisano fokus pitanje koje olakšava učenicima nadogradnju i povezivanje koncepata jer im omogućava učenje u stvarnom, konkretnom kontekstu. Glavne odlike fokus pitanja sljedeće su: proizlazi iz svih izdvojenih (i razrađenih) ishoda (što u konačnici znači da se njime može provjeriti ostvarenost svih ishoda), otvoreno je i razinom odgovara razini ishoda, povezano

je s prethodnim fokus pitanjem i omogućava povezivanje sa sljedećim, što u konačnici učenicima omogućava stvaranje koherentne priče i razumijevanja uzročno-posljedičnih veza te odnosa, pravila i principa generalizacije, odnosno razumijevanja velikih ideja.

Razmotrit ćemo primjer fokus pitanja za stjecanje koncepta probavnog sustava. Uzmimo da se na satu planiraju ostvariti sljedeći ishodi:

BIO OŠ A.7.2. Povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava u različitim organizama

BIO OŠ A.7.2.9. Opisuje položaj važnijih organa u tijelu, na primjeru ljudskoga organizma

BIO OŠ A.7.2.10. Povezuje građu i ulogu organa/organskih sustava ukazujući na njihovu promjenjivost, usložnjavanje i prilagodbe.

Budući da definirane razrade obuhvaćaju sve organe i organske sustave, a na satu će se obrađivati samo probavni sustav, razradu je potrebno dodatno raščlaniti (definirati ishod na razini aktivnosti). Primjer takve dodatne razrade jest:

BIO OŠ A.7.2.9.1. Opisati položaj organa probavnog sustava

BIO OŠ A.7.2.10.1. Povezati građu organa probavnoga sustava s njihovim ulogama.

Uz ishode u fazi neposrednog planiranja pišemo pitanja za provjeru njihove ostvarenosti. Pitanje za BIO OŠ A.7.2.9.1. može biti *Objasni tijek probave i pri tome imenuj položaj organa probavnog sustava*, a za procjenu ishoda BIO OŠ A.7.2.10.1. mogu se postaviti pitanja poput: *Objasni ulogu želuca; Uoči razliku u površini debelog i tankog crijeva i poveži to s njihovim ulogama; Objasni u kojem se dijelu probavnog sustava nalazi najviše vrsta bakterija i zašto; Gdje se sve u tijelu odvija mehanička, a gdje kemijska razgradnja? Objasni razliku.* Ta pitanja učitelju omogućavaju njihovo sažimanje u jedno fokus pitanje kojim će se provjeriti ostvarenost obje razrade ishoda. Pitanja će također poslužiti pri uputi učenicima o tome što odgovor na fokus pitanje mora sadržavati (time si osiguravamo da fokus pitanjem procjenjujemo sve ishode). Ta pitanja mogu učitelju poslužiti i kao potpitanja ako učenik ne ponudi cjeloviti odgovor na fokus pitanje. Nakon faze planiranja slijedi osmišljavanje fokus pitanja. Jedna mogućnost je postaviti sljedeće pitanje: *Kako se odvija probava i koji su organi zaduženi za proces pretvorbe hrane od konzumacije pa sve do izbacivanja neprobavljenih ostataka?* Pitanje je usklađeno s razinom ishoda, objedinjuje sve ishode, ali moramo voditi računa i o motivacijskom aspektu i organizatoru pažnje (jer ono služi za aktivno praćenje sata tijekom kojeg su u potrazi za odgovorom). S obzirom na to, isto fokus pitanje možemo preoblikovati u sljedeće pitanje: *Može li progutana hrana doći do želuca ako stojite na rukama? Ili Provodi li probavni sustav svoju volju?* Kod ovakvog planiranja važno je učenicima na početku sata, kada se fokus pitanje postavlja, osigurati vrijeme za odgovor na pitanje na temelju vlastitog predznanja. Nakon toga slijede sve planirane aktivnosti kojima učenici postupno formiraju svoj odgovor. Tijekom sata u bilježnicu zapisuju glavne pojmove, primjere, vizualiziraju svoje bilješke i sl. Na kraju sata, kada je obično vrijeme za vrednovanje, učenici se upućuju ponovno na fokus pitanje uz uputu da na temelju zapisa revidiraju svoj početni odgovor te da nekim dogovorenim znakom procijene koliko smatraju da su točno i potpuno odgovorili na fokus pitanje. Učitelj provjerava odgovore (npr., proziva učenika koji misli da je sve točno odgovorio, potom pita ostale je li zapis točan i potpun, slijedi razgovor s onima koji misle da im je odgovor nepotpun te se njima pomaže potpitanjima koja su planirana u pripremi kao ona pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda) nakon čega potiče učenike na verbalno iskazivanje vlastitog napretka u učenju ili konceptualne promjene do koje su došli tako da usporede svoj odgovor s kraja sata s onim koji su dali na početku sata. Opisanim načinom završne etape sata učitelj je primijenio vrednovanje za učenje, a uputom da procijene točnost svojih odgovora te uputom da verbaliziraju svoj napredak učenici su primijenili

vrednovanje kao učenje. Drugim riječima, učenici su dobili povratnu informaciju o svom produktu učenja, ali i o procesu koji ih je do takvog produkta doveo te su istu kreirali i sebi sami (unutarnja povratna informacija). Ovakvim satom i planiranim ishodom učenici su usvojili jedan dio koncepta o probavnom sustavu. Sljedeći sat nadograđuju isti koncept i odgovaraju na novo fokus pitanje: npr., *Tko je krivac za bolesti probavnog sustava?* Na tom satu logika planiranja i izvođenja sata ista je. Sljedeći sat odgovaraju na fokus pitanje: *Jesmo li ono što jedemo?*, a na posljednjem satu koji se odnosi na probavni sustav odgovaraju na fokus pitanje: *Žive li beskralježnjaci u svom svijetu? Po čemu u probavnom sustavu liče na kralježnjake, a po čemu se razlikuju od njih?* Na kraju cjeline učenici imaju zapis cijelog koncepta koji se sastoji od odgovora svakog pojedinog pitanja.

Međukonceptualna povezanost osnova je razvoju razmišljanja na višim kognitivnim razinama. Učitelji trebaju uključivati takve poticaje za razvoj mišljenja na višim razinama zbog brojnih prednosti. Jedna od prednosti je ta što je znanje stečeno na toj razini dugotrajnije u odnosu na memoriranje pojedinačnih činjenica. Znanje dobiveno tako lako je prenosivo, pa učenici s dubokim konceptualnim razumijevanjem lakše primjenjuju to znanje pri rješavanju novih problema (Mainali, 2012).

Individualizacija i diferencijacija poučavanja te vrednovanje kao uporište za individualizaciju i diferencijaciju poučavanja

O cjelovitom učenju i poučavanju, pa tako i o poučavanju za razvoj samoreguliranog učenja teško je govoriti ako se ne uzme aspekt individualizacije i diferencijacije poučavanja. Očekivanja kurikula Učiti kako učiti u osnovi planiraju poučavanje koje udovoljava samoaktualizaciji i temeljnim psihološkim potrebama pojedinca. Samoaktualizacija je, uz biološke (fiziološke potrebe i potreba za sigurnošću) i socijalne (potreba za ljubavlju, pripadanjem i samopoštovanjem) najviša razina ljudskih potreba. Smisao samoaktualizacije jest da čovjek vlastitim djelovanjem postane barem približno ono što može postati. Samoaktualizirane su osobe dobri i konstruktivni ljudi, okrenuti suradnji s drugim ljudima (Bognar, 1999). Sustavnim implementiranjem očekivanja kurikula Učiti kako učiti učitelj djeluje odgojno te učenicima omogućava preuzimanje inicijative i odgovornosti za osobni razvoj, stvaralačko djelovanje, slobodu izbora i pravo na pogreške i daje im priliku istražiti vlastite mogućnosti i iskazati se. Zato je neizmjerljivo važno dobro planirati očekivanja u svoj nastavni predmet i ne dopustiti da ostanu samo na razini propisanog kurikula koji se ne provodi.

Osnovne su psihološke potrebe, prema Rijavec i Miljković (2015), autonomija, kompetentnost i povezanost. Autonomija se ogleda u potrebi da svojevoljno i samostalno biramo aktivnosti i donosimo odluke važne za naš život, što bi u školskom kontekstu značilo, primjerice, izbor rada na zadacima prema vlastitim interesima i sposobnostima, izbor aktivnosti i načina rada, slobodno iznošenje ideja, slobodu iskazivanja vlastitog mišljenja i kritičkih osvrti i slično. Kompetentnost je potreba da se osjećamo uspješnima i da imamo kontrolu nad okolinom, što bi u školskom kontekstu značilo, primjerice, poticaj učenicima na procjenu napretka, na planiranje i praćenje procesa učenja, na korištenje metakognitivnog znanja i slično. Povezanost je potreba za bliskim i sigurnim odnosima s drugim ljudima koji potiču osjećaj kompetentnosti i ne ugrožavaju našu autonomiju, što bi u školskom kontekstu, primjerice, značilo slobodu traženja pomoći, stvaranje ugodnog i poticajnog školskog ozračja i slično (Rijavec i Miljković, 2015). Radi udovoljavanja navedenim potrebama, važno je poznavati svoje učenike, a vrednovanje za učenje omogućava uvid u učenike i olakšava individualizaciju (MZO, 2019).

Individualizacija i diferencijacija podrazumijevaju svojevrsnu pomoć svim učenicima tijekom procesa učenja. Kako učitelji imaju autonomiju u smislu biranja puta kojim će ostvariti propisane ishode

i očekivanja, tako tu autonomiju koriste i kod individualiziranog i diferenciranog pristupa poučavanja da bi svoje poučavanje prilagodili svim učenicima, njihovim potrebama, preferencijama i ciljevima učenja. Individualizirani pristup usredotočuje se na potrebe pojedinog učenika. Nastava je specifična i cilja na jednu po jednu potrebu. Taj pristup može se odvijati po principu jedan učitelj na jednog učenika, ili je temelj za diferenciranu nastavu. To znači da se učenici sličnih osobina ili potreba smještaju u grupe ili parove. Potrebe se mogu odnositi na sadržaj, proces (aktivnosti koje pomažu učenicima shvatiti ono što uče), produkt (način prikazivanja razumijevanja) i okruženje (kako se učionica „osjeća“ i kako učionica funkcionira zajedno). Te su grupe fleksibilne i isti učenici nisu u istoj grupi za svaku aktivnost ili zadatak. Osnova fluidnog grupiranja jest vrednovanje za učenje tijekom kojeg učitelji prate i procjenjuju spremnost za učenje, potrebe i napredak u učenju kako bi se odgovorilo na trenutne potrebe učenika. Vrednovanjem za učenje učitelj procjenjuje potrebe pomoći i stupnja podrške u, primjerice, učenju pomoću konceptualne mape, istraživačkom učenju (npr., potrebna mu je pomoć kod organiziranja i analiziranja podataka), samostalnosti i spremnosti za korištenje određenih strategija učenja, u procesu samovrednovanja, kao i cjelokupnog samoreguliranog učenja čiji je jedan aspekt samovrednovanje i sl. Potrebe određenog učenika nisu stalne, nego se kontinuirano prate i nastava se ponovno prilagođava njegovim „novim“ potrebama.

U razredu vlada opisan pristup učenja/poučavanja kada se izrađuju zadaci različite težine, kada se ponovno objašnjava po potrebi, kada se uključuju ostali učenici u objašnjavanje (vršnjačka pomoć i podrška), kada se osigurava dovoljno vremena za odgovore na pitanja, koriste pristupi i oblici rada kojima se uključuju svi učenici u nastavni sat, regulira dominantne učenike, prilagođava tempo rada potrebama učenika, kada se suradnički uči i kada se omogućava izbor aktivnosti i načina rada za isti zadatak/temu.

Poučavanjem i vrednovanjem do poticajnog razrednog ozračja

Kako stvoriti poticajno razredno ozračje u kojem vlada prijateljski i suradnički odnos između učitelja i učenika zapravo je opisano. Uvidom u tablicu 1 vidljivo je da su sve aktivnosti učenja i poučavanja stavljene u odnos vrednovanja. Cilj nastavnog sata ima svrhu jasno izraženog standarda do kojeg procesom učenja treba doći. Također daje uvid u plan učenja i načina praćenja odvijanja plana te u konačnici je točka koja zatvara ciklus nastavnog sata, odnosno učenja jer se u odnosu na njega vrši samoprocjena i javljaju se samoreakcije. Ostale aktivnosti prikazane tablicom 1 aktivnosti su koje vode do ostvarenja cilja te su i one podložne (samo)vrednovanju. Ako se učenici uključuju u proces opažanja, istraživanja, ako im se daje izbor za korištenje različitih strategija učenja, ako im se daje poticaj da vizualiziraju svoje znanje i pokazuju svoje umijeće učenja, ako im se postavljaju pitanja kojima dosežu oblike mišljenja višeg reda i ako ih se uključuje u nastavni sat fokus pitanjima koja, osim što djeluju motivirajuće, omogućavaju nadogradnju koncepata i povezivanje različitih koncepata, onda ih se uključuje u stvaranje razrednog ozračja u kojem i oni imaju aktivnu ulogu.

Dobro vođeno vrednovanje potiče raspravu u razredu, postavlja jasna očekivanja i standarde, uključuje pohvale, a ne kazne i omogućava kauzalno zaključivanje o procesu i postignuću. Drugim riječima, omogućava učitelju postati autoritativni učitelj koji svojim ponašanjem pomaže učeniku shvatiti i usvojiti odgovornost za ono što čini. Takav učitelj suradljiv je i prijateljski raspoložen te je zainteresiran za potrebe drugih (Rijavec i Miljković, 2015). Kako bi zadržao optimalnu dozu dominantnosti, pomažu mu jasno definirani ciljevi sata, jasni, jednoznačni i dosljedni kriteriji te dobra verbalna i neverbalna komunikacija. Kod verbalne komunikacije potrebno je češće koristiti pohvale i poticaje te je pri tome važno objasniti zašto je njihovo ponašanje pohvaljeno. Kada se rade konzultacije s učenicima, temeljene na prikupljenim povratnim informacijama, potrebno je započeti najprije s

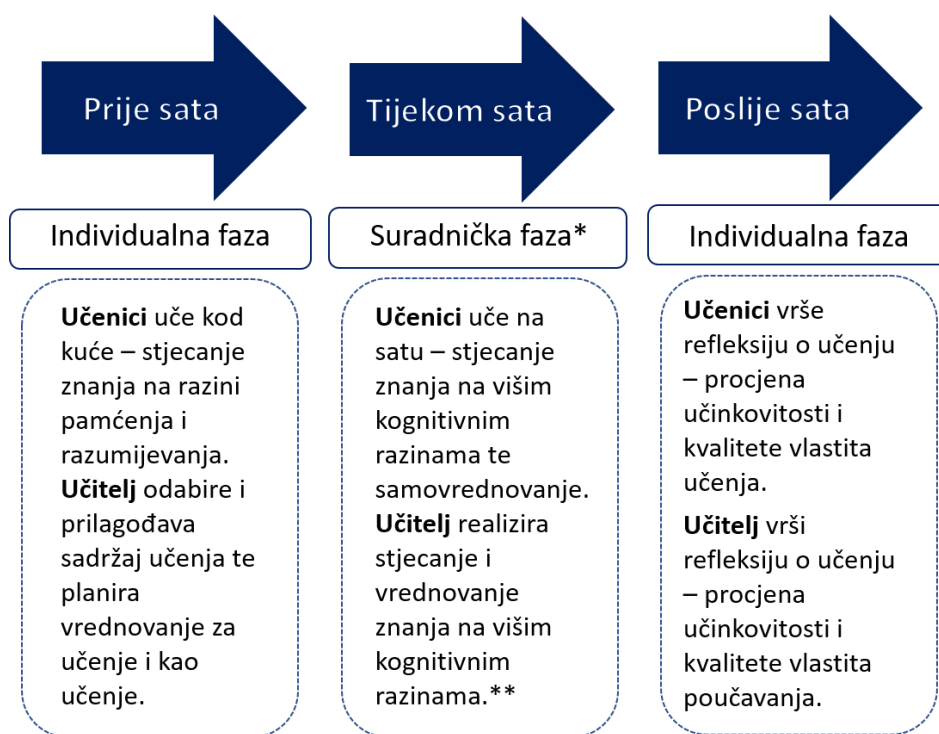
pohvalama i pozitivnim aspektima pa nastaviti s konstruktivnim i konkretnim smjernicama i savjetima kako poboljšati njihov proces učenja i postignuće. Povratna informacija koja je vjerodostojna, koja usmjerava na razmišljanje o vlastitim strategijama rješavanja problema te koja opisuje trenutačno postignuće u odnosu na njegova prethodna, ključna je u stvaranju poticajnog ozračja. Ono što djeluje vrlo motivirajuće, a i potiče učenika k ostvarenju osobnog potencijala jesu učiteljeva visoka, ali realna očekivanja. U istraživanju koje su proveli Rosenthal i Jacobson (1968), a koje je opisano u Rijavec (2000) učenici osnovne škole na početku školske godine podvrgnuti su testu inteligencije i testu sposobnosti čitanja. Nakon toga njihovim učiteljima rečeno je da su pojedini učenici izrazito nadareni, dok su drugi po svojim intelektualnim sposobnostima prosječni. No te informacije nisu bile istinite, ali to nastavnici naravno nisu znali. Učenici se nisu međusobno razlikovali. Na kraju školske godine ponovo su podvrgnuti testiranju. Oni za koje su učitelji mislili da su nadareni (iako zapravo nisu bili) pokazali su značajno veći porast u kvocijentu inteligencije i u sposobnostima čitanja. Učitelji su više očekivali od tih učenika, stoga su im davali teže zadatke. Ostali nisu toliko napredovali jer se od njih to nije ni očekivalo!

Zaključno, vrednovanje je način kako upoznati vlastite učenike te kako znati što su to visoka, ali realna očekivanja i kako stvoriti razredno ozračje koje potiče samoregulirano učenje.

3. Pristupi poučavanja za razvoj kompetencije *učiti kako učiti*

Obrnuta učionica pristup je u obrazovanju koji je zbog svojih značajki vrlo pogodan u poučavanju za razvoj kompetencije *učiti kako učiti*. Uključuje rad kod kuće u smislu pripreme za rješavanje zadataka na višim kognitivnim razinama u učionici. Pomoću materijala koje odabire i oblikuje učitelj učenici kod kuće stječu znanje na razini reprodukcije, koje se potom na nastavi nadograđuje do viših kognitivnih razina. Obrnuta učionica obrnuta je u odnosu na tradicionalnu nastavu pri kojoj se na nastavi stječe znanje na nižim kognitivnim razinama, a kod kuće tijekom samostalnog rada na višim razinama. Ona zbog toga osigurava aktivno učenje (Ozdamli i Asiksoy, 2016) te poboljšava vještine kritičkog mišljenja i postignuća učenja prirodoslovlja te pozitivno utječe na motivaciju za korištenje kritičkog mišljenja (Kurnianto i sur., 2019). Također udovoljava učeničkoj potrebi za autonomijom, koja se najviše ogleda u dijelu samostalnog rada kod kuće jer učenici biraju vrijeme i način kako će obraditi zadani materijal.

U ovom pristupu izmjenjuje se proces individualnog rada i rada u grupi koji može poprimiti odlike suradničkog učenja. Opći koncept planiranja i realizacije obrnute učionice sastoji se od faze prije nastavnog sata, faze na nastavom satu i faze nakon nastavnog sata. Prije sata učenici se pripremaju kako bi bili aktivno uključeni na satu te doprinijeli radu grupe. Nakon sata slijedi refleksija na cjelokupni proces učenja te procjena učinkovitosti procesa na rezultat učenja (slika 17). U tim fazama mogu se pratiti faze samoregularnog učenja. Faza prije sata, kao pripremna faza samoregularnog učenja, omogućava analizu zadatka i samomotiviranje. Faza na satu faza je izvedbe tijekom koje učenici mogu učiti različitim aktivnostima (strategijama, metodama, oblicima rada), a s obzirom na to da uključuje vrednovanje, učenici na satu pomoću njega mogu vršiti i proces samoopažanja. Faza poslije sata odgovarala bi fazi nakon izvedbe. Tijekom te faze učenici vrše refleksiju na temelju povratnih informacija stečenih na satu.



Slika 17. Faze učenja obrnutom učionicom

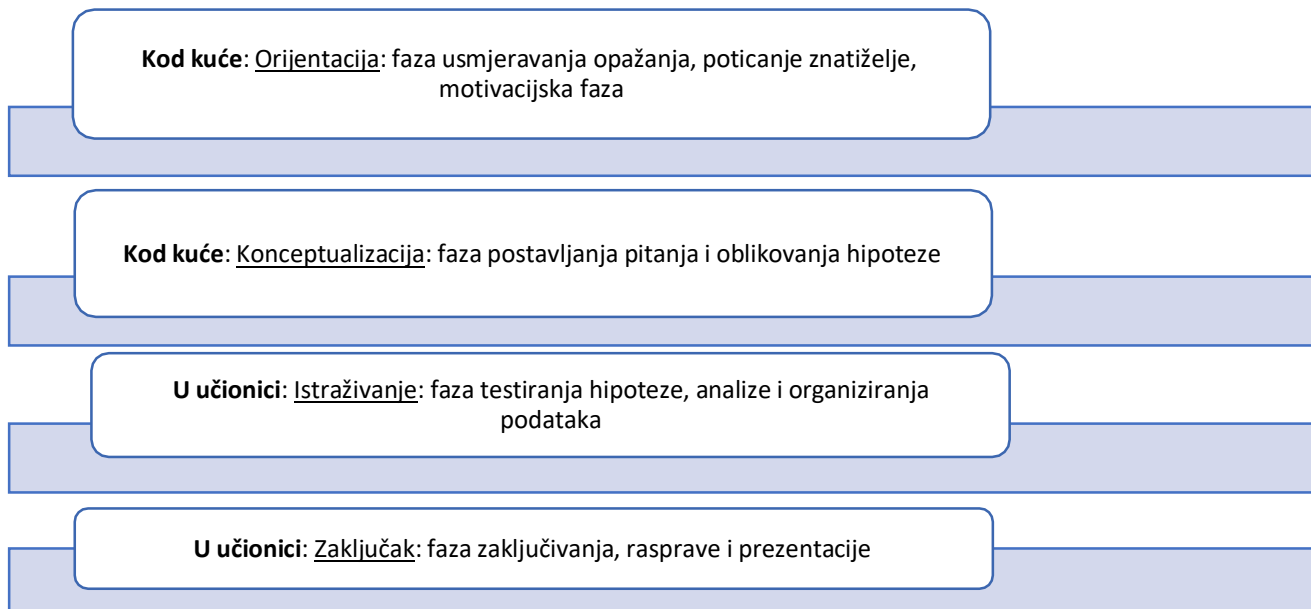
*suradnička faza podrazumijeva rad u grupi, suradničko učenje te suradnju učitelja i učenika

**viša razina koja se planira i realizira na satu ovisi o ishodima koji se planiraju za nastavni sat

Pri neposrednom planiranju nastavnog sata koji će se odvijati prema principu obrnute učionice, učitelj se vodi logikom konstruktivno usklađenog neposrednog planiranja (slika 2). Polazište je isto, a to su ishodi predmetnog kurikula i očekivanja međupredmetnih kurikula. Aktivnosti kojima će se ishodi i očekivanja ostvariti planiraju se u dvama smjerovima: aktivnosti koje se planiraju kao rad kod kuće, prije sata, te aktivnosti koje se planiraju kao rad na satu. Logika odabira materijala za rad kod kuće sljedeća je: odabrati i urediti sadržaj koji odgovara ishodu i očekivanjima (ovisno o međupredmetnoj temi) te koji uključuje relevantne, temeljne informacije (elemente za konstrukciju) za konstrukciju znanja na višim kognitivnim razinama koje će se odvijati na satu, a na koje će se vršiti refleksija nakon sata. Najčešća je pogreška kada učenici jedan dio znanja (na razini pamćenja i razumijevanja) samostalno nauče kod kuće, a potom na satu nastave učiti isti sadržaj na istoj razini. Kod konstruktivnog usklađenog neposrednog planiranja neizostavno je i planiranje vrednovanja koje se također planira u svim trima fazama obrnute učionice. Kod kuće učenici samovrednuju usvojenost informacija pristupom vrednovanja kao učenja, a učitelj planira vrednovanje za učenje kako bi bio siguran ne samo da su svi odradili zadatak kod kuće nego i da se izbjegne konstrukcija znanja na krivim temeljima, odnosno na nekim netočnim informacijama ili krivim predodžbama. Osvrtom na vrednovanje počinje nastaviti sat tijekom kojeg učenici opet primjenjuju vrednovanje kao učenje, a učitelj vrednovanje za učenje. Prednost obrnute učionice u tome je što zbog „uštede“ vremena za stjecanje informacija ostaje više vremena za vrednovanje na satu. Nakon sata slijedi refleksija na proces i rezultat učenja tijekom koje učenici i učitelji odvajaju vrijeme te na temelju povratnih informacija koje su stekli vrednovanjem tijekom sata utvrđuju vlastite potrebe i aspekte za unaprjeđenje procesa učenja, odnosno poučavanja. Stupanj podrške pri refleksiji i konstruiranju unutrašnje povratne informacije ovisi o stupnju automatizacije učenika pri cjelokupnom procesu samoreguliranog učenja te ga planira sam učitelj, ovisno o poznavanju svojih učenika.

Obrnuta učionica uključuje sve aktivnosti prikazane tablicom 1. Podržava aktivnost planiranja cilja u vidu ishoda, cilja ili fokus pitanja. S tim se može započeti učenje kod kuće kada se učenicima daje uputa da prije obrade sadržaja aktiviraju svoje predznanje u odnosu na postavljeni ishod ili da odgovore na fokus pitanje (pretprocjena; slika 5) kako bi nakon sata mogli napraviti postprocjenu (slika 5).

Kako obrnuta učionica podržava razvoj znanja na višim kognitivnim razinama, tako omogućava uključivanje učenika u opažanje, pokuse i istraživanja primjenom znanstvene metode, kojima će se ostvariti planirani cilj. Faza učenja prije sata olakšava aktivno uključivanje učenika u metodu praktičnog rada u kojem učenici predviđaju te objašnjavaju rezultate pokusa. U kombiniranju istraživačkog učenja u obrnutoj učionici rad se može organizirati tako da se faza orijentacije i konstrukcije zada kao rad kod kuće, a da se sama faza istraživanja i zaključivanja odvija na satu (slika 18).



Slika 18. Istraživačko učenje u obrnutoj učionici

Prijedlog prikazan slikom 18 odgovara poučavanju Biologije jer ishodi domene *Prirodnoznanstveni pristup* propisuju postavljanje istraživačkog pitanja. U poučavanju Prirode ishodi iste domene propisuju prepoznavanje istraživačkog pitanja, pa se faza konceptualizacije odvija u učionici. Oba pristupa formativnog vrednovanja (vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje) odvijaju se kod kuće i u učionici. Tijekom faze istraživanja (samo)opaža se stupanj samostalnosti pri testiranju hipoteze, organiziranju i analiziranju podataka. Zaključivanje u odnosu na istraživačko pitanje i hipotezu pogodno je za raspravu jer se razmatra potvrđuju li dobiveni rezultati hipotezu, pa se tijekom nje također vrši vrednovanje. Budući da se obično istraživačko učenje izvodi u paru ili skupini, ta metoda potiče razvoj nekih generičkih kompetencija poput sposobnosti timskog rada i interpersonalnih vještina. Također potiče razvoj sposobnosti analize i sinteze, usmene i pisane komunikacije, istraživačke vještine i slično.

Učenje i samovrednovanje vizualizacijom znanja također se osiguravaju obrnutom učionicom. Tijekom rada kod kuće učenicima se može zadati izdvajanje ključnih, relevantnih informacija čije će veze tražiti na satu u fazi konstruiranja konceptualne mape, koja se može koristiti kao zasebna aktivnost ili u kombinaciji s istraživačkim učenjem, praktičnim radom, kao podrška strategiji organizacije, elaboracije ili tijekom suradničkog učenja. Mapa se može koristiti i kao prikaz procesa rješavanja problema u fazi metakognitivne poduke te kao tehnika koja pomaže u ostvarivanju viših razina znanja u svakoj dimenziji znanja. S obzirom na to da konceptualna mapa odgovara na neko fokus pitanje, ona u kombinaciji s obrnutom učionicom učenicima omogućava povezivanje koncepata (kreiranje „priče“ i razumijevanje „velike ideje“; 6. odnos prikazan tablicom 1).

Sama obrnuta učionica zbog izmjene individualne i suradničke faze olakšava planiranje individualizacije i diferencijacije, a zbog naglaska na vrednovanje pridonosi osjećaju kontrole koji djeluje motivirajuće, čime se posredno stvara poticajno okruženje na učenje.

Primjer obrnute učionice i poučavanja za uvježbavanje procesa rješavanja problema.

U nastavku će se sažeto opisati tijek sata organiziran pristupom obrnute učionice primjenom algoritamske i heurističke metode.

Primjena algoritamske metode

U individualnoj fazi, radom kod kuće učenici su pomoću udžbenika odgovorili na sljedeća pitanja: *Što je nasljeđivanje? Gdje se nalazi nasljedna uputa? Koliko gena određuje jednu nasljednu uputu? Zašto? Koje gene nazivamo dominantnim, a koje recesivnim? Kako označavamo dominantne, a kako recesivne gene?*

Nakon toga pomoću materijala na koje ih je učitelj uputio poveznicom učenici su trebali u tablicu upisati nekoliko dominantnih ili recesivnih osobina koje su naslijedili od svojih roditelja. Za vrednovanje učenici su rješavali kviz čijom je analizom započeo nastavni sat. Opisni primjer je primjer dobre prakse individualne faze obrnute učionice u kojoj učenici samostalno uče relevantne informacije potrebne za konstrukciju znanja na razini rješavanja problema uz podršku učitelja. Na satu je učitelj primijenio princip poučavanja za stjecanje vještina rješavanja problema primjenom algoritamske metode koja je pogodna za ovakav tip sadržaja (križanje). To konkretno znači da je prvo svima (metodom izlaganja i frontalnim oblikom rada) objasnio princip križanja (nasljeđivanje boje očiju), a onda je zadao učenicima da radom u paru riješe zadatak rodoslovnog stabla. Taj zadatak rješavali su analogno procesu rješavanja koje im je učitelj prethodno demonstrirao. Nakon toga, kao uvježbavanje, učenici su dodatno rješavali zadatke koji su zahtijevali iste kognitivne aktivnosti kao prethodni zadaci. Radom na zadacima učenici su imali priliku samovrednovanja, a učitelj je imao priliku procijeniti razumijevanje kako samog sadržaja tako i usvojenost koraka rješavanja problema.

Takav pristup rješavanja problema dobar je način kada su učenici u fazi uvježbavanja procesa rješavanja problema. Već je opisana kompleksnost tog procesa, zbog čega je nužno poučiti učenike tom procesu i osigurati vrijeme za njegovo uvježbavanje.

Primjena heurističke metode

Prije sata učenicima je zadano da pomoću teksta iz udžbenika popune jednostavnu konceptualnu mapu kojoj se u središtu nalazi slikovni prikaz jednog hranidbenog lanca. Učenici pomoću teksta u udžbeniku oko slike izgrađuju mapu i tako ponavljaju koncepte ključne za temu. Nakon završetka zadatka fotografiraju mapu i šalju je učitelju kako bi mogao pristupiti vrednovanju za učenje.

Nastavni sat započinje vrednovanjem kao učenjem (vršnjačko vrednovanje) tako što učenici olovkom druge boje pišu drugom učeniku povratnu informaciju u vidu odgovora na pitanja:

1. *Što je na konceptualnoj mapi dobro prikazano?*
2. *Što je na mapi potrebno popraviti?*
3. *Što učiniti kako bi buduće konceptualne mape bile bolje?*

Pritom učenici koji procjenjuju mapu drugih učenika vrše ujedno i vrednovanje kao učenje. Nakon te aktivnosti učitelj sažeto analizira pristigle mape te u analizu uključuje i druge učenike kojima je prethodna procjena mapa osigurala aktivnu uključenost.

Nastavni se sat dalje odvija tako što učitelj ukazuje učenicima da na brojnost organizama na nekom staništu utječu i odnosi među vrstama. Kako bi što bolje razumjeli dinamiku ekološkog sustava, važno je „dobro“ iščitati odnose koji ondje vladaju. Učitelj postavlja pitanje – *Možemo li iz ekološkog sustava ukloniti neku od vrsta i pritom ne narušiti prirodnu ravnotežu, npr., ukloniti sve smrdljive martine?* Daje priliku učenicima da individualno predvide odgovor na pitanje. Nakon toga proziva nekoliko učenika da verbaliziraju tijek misli korišten za predviđanje odgovora. To je dobra aktivnost kao organizator pažnje za aktivnost koja slijedi, a to je prikaz koraka rješavanja problema. Naime učitelj samostalno frontalnim oblikom rada rješava problemski zadatak, pri čemu verbalizira korake u rješavanju problema: određivanje problema, moguće rješenje, prednosti predloženog rješenja, nedostaci, konačno rješenje/odluka. Poziva učenike da te korake prepoznaju u svom tijeku misli. Opisano je ključan proces pri poučavanju za uvježbavanje vještina rješavanja problema jer daje uvid u logiku razmišljanja koja se po analogiji ili prilagodbom u određenom koraku može koristiti za novi problem.

Sada kada su učenicima predstavljeni koraci rješavanja problema, daje im se prilika za samostalno rješavanje novog problema. Na kraju sata učenici tehnikom 3, 2, 1, pristupaju vrednovanju kao učenju koje je fokusirano na samoprocjenu usvojenosti vještina rješavanja problema. Slijedi razgovor o popunjenom 3, 2, 1 obrascu te zadavanje zadaće koja učenike vraća na početno pitanje na koje moraju ponuditi rješenja te predstaviti korake kako su došli do rješenja.

Kada učenici uče i uvježbavaju proces rješavanja problema, mogu se očekivati bolji rezultati na provjeri znanja u kojoj se postavljaju takvi zadaci. Nije dobro prvi put postavljati takve zadatke tijekom vrednovanja naučenog, a da prije toga nismo učenike poučili kako se rješavaju. Isto tako nije dobro učiti rješavanjem problema, a ne provjeriti znanje na toj razini. I taj dio planiranja vrednovanja naučenog treba biti konstruktivno usklađen s ishodima, aktivnostima te vrednovanjem za učenje i vrednovanjem kao učenjem.

Na kraju poučavanja pristupom obrnute učionice važno je da učitelj pristupi refleksiji te na temelju svih povratnih informacija koje je stekao vrednovanjem za učenje planira daljnje poučavanje. Kod planiranja daljnjeg poučavanja učitelj analizira trenutke i aktivnosti koji možda nisu prošli kako je planirano, pronalazi razloge za to te planira izmjene. Ujedno planira i svoj profesionalni razvoj tako da utvrdi vlastite aspekte za poboljšanje koje će unaprijediti stručnim usavršavanjem koje će odvesti do promjena u njegovu znanju i vještinama, do promjena u nastavi i posljedično do promjena u učenju učenika. Kako bi te promjene bile ujedno i pozitivne, refleksija nakon sata neizostavna je jer omogućava samoregulaciju profesionalnog razvoja.

Obrnuta učionica može se organizirati i **suradničkim učenjem**. Suradničko učenje pristup je aktivnog učenja koji uključuje vrednovanje (Tsai i Huang, 2002). Aktivno učenje temeljeno na suradničkom učenju postalo je jedna od značajki nastave Biologije usmjerene k učeniku. Pri takvom učenju učenici uče zajedno kako bi rješavali probleme vezane za ključne biološke koncepte (Linton i sur., 2014). Mnoga su istraživanja pokazala učinkovitost te tehnike u poboljšanju učenja učenika (Udovic i sur., 2002; Armstrong i sur., 2007). Johnson i Johnson (2009) utvrdili su kako je suradničko učenje pozitivno povezano s nizom psiholoških atributa kao što su samopouzdanje, neovisnost i samopoštovanje.

Suradničko učenje sastoji se od triju faza koje prate načelo RRP: **Razmisli** (individualni rad), **Razmijeni** (rad u paru ili grupi), **Prezentiraj**. Suradničko učenje pogodno je za istraživačko učenje (npr., faza konceptualizacije može se organizirati načelom RRP).

U fazi individualnog rada pojam *razmisli* može obuhvatiti bilo koju aktivnost koju učenik može izvesti samostalno i u kratkom razdoblju. To su poticaji poput: *napiši jednu rečenicu o nečemu* (npr.,

probavi hrane u ljudskom organizmu); napiši tri pojma o optoku krvi; skiciraj biljnu stanicu; nacrtaj dvije vrste kljuna kod ptica; podcrtaj organizme koji žive na morskom dnu... Važno je zadati zadatak koji učenik može obaviti sam jer se time potiče individualna odgovornost za zajednički rad koji slijedi.

Druga je faza faza razmjene individualnog rada. Najjednostavnija je razmjena u paru ili trojkama. U fazi razmjene učenici imaju priliku korigirati svoj odgovor ili dopuniti odgovor svog para. Ako se razmjena odvija u grupi, više je načina kako odrediti tko počinje izlagati, kojim redoslijedom te koliko dugo. Mnogo ideja može se pronaći u knjizi *Kako uspješno učiti u timu*⁸.

Faza prezentiranja/izlaganja može se također izvesti na mnogo načina: usmenim izlaganjem uz plakat ili prezentaciju, praktičnim radom, modelom, pomoću grafičkih prikaza koji se mogu običi galerijski, ali može se izvesti i na individualnoj razini u obliku nekog pisanog izvješća, konceptualne mape, odgovora na pitanja i na niz drugih načina.

Bitno je naglasiti da proces prolaženja navedenim fazama ne mora ići pravocrtno, nego se više puta može vraćati na pojedine etape rada. Više o suradničkom učenju može se naći u priručniku *Suradničkim učenjem do uspješne nastave*⁹.

Suradničko učenje može frontalni oblik nastave, koji uglavnom stavlja učenika u pasivnu ulogu, učiniti aktivnim načinom učenja. U slučaju kombiniranja frontalne nastave i suradničkog učenja izmjenjuju se faze kraćeg izlaganja učitelja nakon čega slijedi primjena načela RRP. Potom se takva izmjena ponavlja sve do kraja sata. Takva izmjena omogućava i formativno vrednovanje koje se odvija cijeli sat i nije potrebno odvajati vrijeme u završnoj etapi sata za njega.

⁸ Heinz Klippert. Educa d.o.o. 2001.

⁹ Ludger Bruning i Tobias Saum. Naklada Kosinj. Zagreb. 2008.

4. Prijedlozi neposrednog planiranja

U nastavku je prikaz priprema za poučavanje Biologije u osmom razredu osnovne škole. Pripreme su prijedlog poučavanja, a svaki učitelj koji će ih koristiti treba procijeniti zahtijeva li pojedina priprema modifikacije u odnosu na njegove učenike. Primjerice, u pripremi se navodi da učenici samostalno postavljaju istraživačko pitanje, no ako učenici učitelja koji preuzima pripremu nisu još spremni za to, učitelj će modificirati pripremu u odnosu na tu učeničku potrebu.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
	Biologija	8. razred
Nastavna tema <i>Odrediti na temelju GIK-a.</i>	Datum	
Ostala osjetila		

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Usvojiti osnovne spoznaje o osjetilima i nastanku osjeta.	
Ključni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Podražaj, osjetilni organ, osjetilni živac, centar za osjet u mozgu, nastanak osjeta.	Ustrojstvo na razini organizma; reakcija na podražaj.
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Tijekom ovog dvosata učenici će se istraživačkim učenjem upoznati s građom i funkcijama ostalih osjetila u čovjeka.	

Odgodno-obrazovni ishodi <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ A.8.1.	Povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava i klasificira organizme primjenom različitih kriterija ukazujući na njihovu srodnost i raznolikost.
BIO OŠ B.8.1.	Analizira principe regulacije, primanja i prijenosa informacija te reagiranja na podražaje.
BIO OŠ D.8.1.	Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
Primjeri: OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode. BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom. BIO OŠ D.8.1. Analizira principe iskorištavanja energije na razini stanice.	

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
osr B.3.2.	Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima.
osr B.3.4.	Suradnički uči i radi u timu.
uku A.3.3.	Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.
uku B.3.4.	Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.
uku D.3.2.	Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
Primjeri: goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu. zdr C.3.2.D Razumije važnost pronalazažena vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju. osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema kurikulumu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
BIO OŠ A.8.1.2.	Povezuje građu i ulogu organa/organskih sustava ukazujući na njihovu promjenjivost, usložnjavanje i prilagodbe.	Od čega se sastoji osjetilni put? Kako su građena ostala osjetila kod čovjeka? Što sve osjetimo kožnim osjetilima? Zašto su nam uz sluh i vid za preživljavanje važna i ostala (specifičnija) osjetila?	I. I. I. II.	
BIO OŠ B.8.1.4.	Objašnjava ulogu osjetila u preživljavanju organizma.	Zašto ćemo prije osjetiti hladnoću nego se ponovno zagrijati nakon boravka na hladnom? Zašto ne osjetimo puni okus hrane kada smo prehladeni? Koji će nam osjet najbrže osigurati informacije o okolišu u kojem se nalazimo? Evolucijski su najstariji osjeti okusa slatko i gorko. Zašto su se upravo oni razvili prvi? Koje su prednosti raspoznavanja tih osjeta?	II. II. II. III.	
BIO OŠ B.8.1.5.	Povezuje vrstu podražaja s odgovarajućom reakcijom, a osjetilo s odgovarajućim osjetom.	Kako nastaje osjet okusa? Kako nastaje osjet njuha? Kako osjetimo dodir? Koje su prednosti raznoliko specijaliziranih osjetila?	I. I. I. II.	
BIO OŠ D.8.1.	Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja. Provodi jednostavne procedure i/ili mjerenja ispravno se koristeći opremom i mjernim instrumentima za prikupljanje podataka. Prikazuje i opisuje rezultate istraživanja tabličnim i grafičkim prikazima ukazujući na važnost srednje vrijednosti za donošenje valjanih zaključaka. Raspravlja o rezultatima istraživanja.	Postupci i pitanja navedeni na radnim listićima.	II.	
<p>Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika Br. ishoda u razradi (RI): dodati prema odgovarajućem broju iz kurikula Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr., OŠ PRI A.5.1.2 Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica. BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije.) (IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr., OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)</p>				

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Tijek

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) – Kratak tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema kurikulumu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njom ostvaruje.

Tip sata		obrada nastavnih sadržaja		Trajanje		dvosat		
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST		BR. ISHODA I IPT OČEKIVANJA	KORISTITI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
	Uvodni dio	<p>U Popunjavaju jednostavnu konceptualnu mapu kako bi ponovili što su do sada naučili o osjetilima i osjetilnom putu.</p> <p>N Kratka analiza rezultata i rasprava o uočenoj raznolikosti.</p>		BIO OŠ A.8.1 osr B.3.2.	RL	P	I	10'
	Središnji dio	<p>N Priprema istraživačke postaje u razredu. Dijeli učenike u tročlane grupe. Svaki učenik u grupi ima svoju ulogu: ispitanik, ispitivač i zapisničar (više grupa može imati iste zadatke).</p> <p>Na svakoj postaji nalaze se primjeri voća i povrća (nasjeckani u obliku voćne salate/kockica), maska za oči, kopča za nos te čepići za uši, žličica (ili vilica), papirnati ručnici, štoperica (može se koristiti i ona na mobitelu) i radni list.</p> <p>U Nasumičnim izborom odabiru jednu od istraživačkih postaja te provode istraživački rad i rješavaju radni listić.</p> <p>Prvo se uzorci testiraju okusom. Ispitanik treba postaviti masku na oči, kopču na nos te čepiće u uši. Ispitivač otkriva posudu s uzorcima i nasumičnim odabirom daje uzorke ispitaniku. Zapisničar bilježi vrijeme potrebno za određivanje uzorka i naziv uzorka.</p> <p>Zatim ispitanik uklanja kopču s nosa te ponovno testira uzorke nasumičnim redoslijedom. Zapisničar bilježi vrijeme i opažanja.</p> <p>Ispitanik zatim uklanja čepiće za uši te ponovno prolazi kroz testiranje uzoraka. Na kraju uklanja i masku s očiju te utvrđuje uzorke (s obzirom na to da će vrijeme reakcije biti iznimno kratko, moguće je zabilježiti ukupno vrijeme za imenovanje te ga podijeliti s brojem uzoraka i dalje baratati prosječnim vremenom reakcije).</p> <p>Na temelju predznanja i svih podataka koje su dobili mjerenjem, učenici prvo individualno postavljaju istraživačko pitanje te oblikuju pretpostavku. Nakon toga ih uspoređuju u</p>		BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ D.8.1. osr B.3.2. osr B.3.4. uku A.3.3. uku D.3.2.	E RL	PR T P	G	30'

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>paru ili grupi te odabiru jedno zajedničko istraživačko pitanje i pretpostavku. Popunjavaju radni listić i donose zaključak.</p> <p>N ▯ Obilazi grupe promatrajući njihov rad. Ako neka grupa ima poteškoća (npr., član dominira ili ometa) reagira kako se ne bi narušio tijek rada. Postavlja pitanja i usmjerava učenike na što točnije zaključke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Što smo testirali ovim istraživačkim radom? • Zašto smo osjetila testirali/koristili određenim redosljedom, a ne sva odjednom? • Što možemo zaključiti na temelju dobivenih rezultata? • Koje nam osjetilo omogućava najbržu reakciju na podražaje iz okoline? 						
Završni dio	<p>U ▯ Analiziraju dobivene rezultate i donose zaključke na temelju tih rezultata. Popunjavaju radni listić do kraja.</p>	BIO OŠ D.8.1. uku D.3.2.	AL	P	I	5'	
Uvodni dio	<p>U ▯ Pripremaju se za predstavljanje rezultata svog istraživačkog rada.</p> <p>N ▯ Osigurava tehničku podršku za izlaganje (pametnu ploču, papire, markere i sl.) te određuje redosljed izlaganja grupa.</p>	BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ D.8.1. osr B.3.2. osr B.3.4. uku D.3.2.	RL	R	G	5'	
Središnji dio	<p>U ▯ Grupa koja izlaže ostalim učenicima postavlja svoje istraživačko pitanje na koje ostatak razreda treba zapisati svoju pretpostavku i objasniti zašto tako misle. Grupa nastavlja sa svojim izlaganjem te iznosi svoje zaključke. Nakon izlaganja učenici trebaju procijeniti točnost svojih pretpostavki te ih po potrebi popraviti. Grupe se izmjenjuju u izlaganju i nakon toga popunjavaju tablicu samovrednovanja istraživačkog učenja. Nakon završetka izlaganja svih grupa nastavnik s razredom raspravlja o zapisanim pretpostavkama i je li to što su uočili u skladu s onim što su do sada naučili.</p> <p>N ▯ Prati rad učenika i nakon završetka aktivnosti analizira uočene pogreške.</p>	BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ D.8.1. osr B.3.2. osr B.3.4. uku B.3.4. uku D.3.2.	RL	I	R	G	25
Završni dio	<p>U ▯ Sami oblikuju zapis kao oblik ponavljanja (dopunjavaju konceptualnu mapu s početka sata).</p> <p>N ▯ Daje upute što zapis treba sadržavati navodeći da se u kreiranju zapisa vode pitanjima koje prikazuje na projektoru (neka to budu ona pitanja koja se nalaze uz ishode u pripremi).</p>	BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.1. uku B.3.4.	B	P	I	15	
<p>Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ako je potrebno uz svaku aktivnost) Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, VL – video lekcija, APP – digitalni alat, P/SU – platforma/sustav učenja na daljinu, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi) Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu, P – pisanje Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno</p>							

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Materijalna priprema *Popis nastavnog materijala, izvora znanja, sredstava i pomagala, odnosno svega što je potrebno pripremiti za uspješno odvijanje nastave prema postavljenom cilju i zamišljenom planu. Treba biti uključena izvorna stvarnost kad god je to moguće, kao i nastavna sredstva te nastavna pomagala koja će se koristiti tijekom poučavanja i učenja.*

Radni listići, listić za samovrednovanje i materijali potrebni za provođenje istraživačkih radova.

Plan učeničkog zapisa *Može biti plan ploče ili zapis koji nastaje na temelju drugih poticaja.*

Popunjena konceptualna mapa.

Vrednovanje *Različiti pristupi vrednovanju.*

Vrednovanje za učenje	Vrednovanje kao učenje	Vrednovanje naučenog
<ul style="list-style-type: none">✓ izrada i popunjavanje konceptualne mape✓ oblikovanje pretpostavki na temelju istraživačkih pitanja različitih grupa	<ul style="list-style-type: none">✓ listić za samovrednovanje rada u grupi tijekom istraživanja	-

Prilagodba za učenike s teškoćama u učenju *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Promatranje i podrška tijekom rada.
Korištenje donekle popunjene konceptualne mape.

Prilagodba za darovite učenike *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Daroviti učenici mogu izraditi grafički prikaz (stupčasti graf ili pita-graf) rezultata cijeloga razreda.

Prilozi *Popis materijala koji će se koristiti u nastavi (radni listovi, ispis PP-prezentacije i ostali materijali).*

- predložak jednostavne konceptualne mape
- radni list za rad u grupi
- listić za samovrednovanje

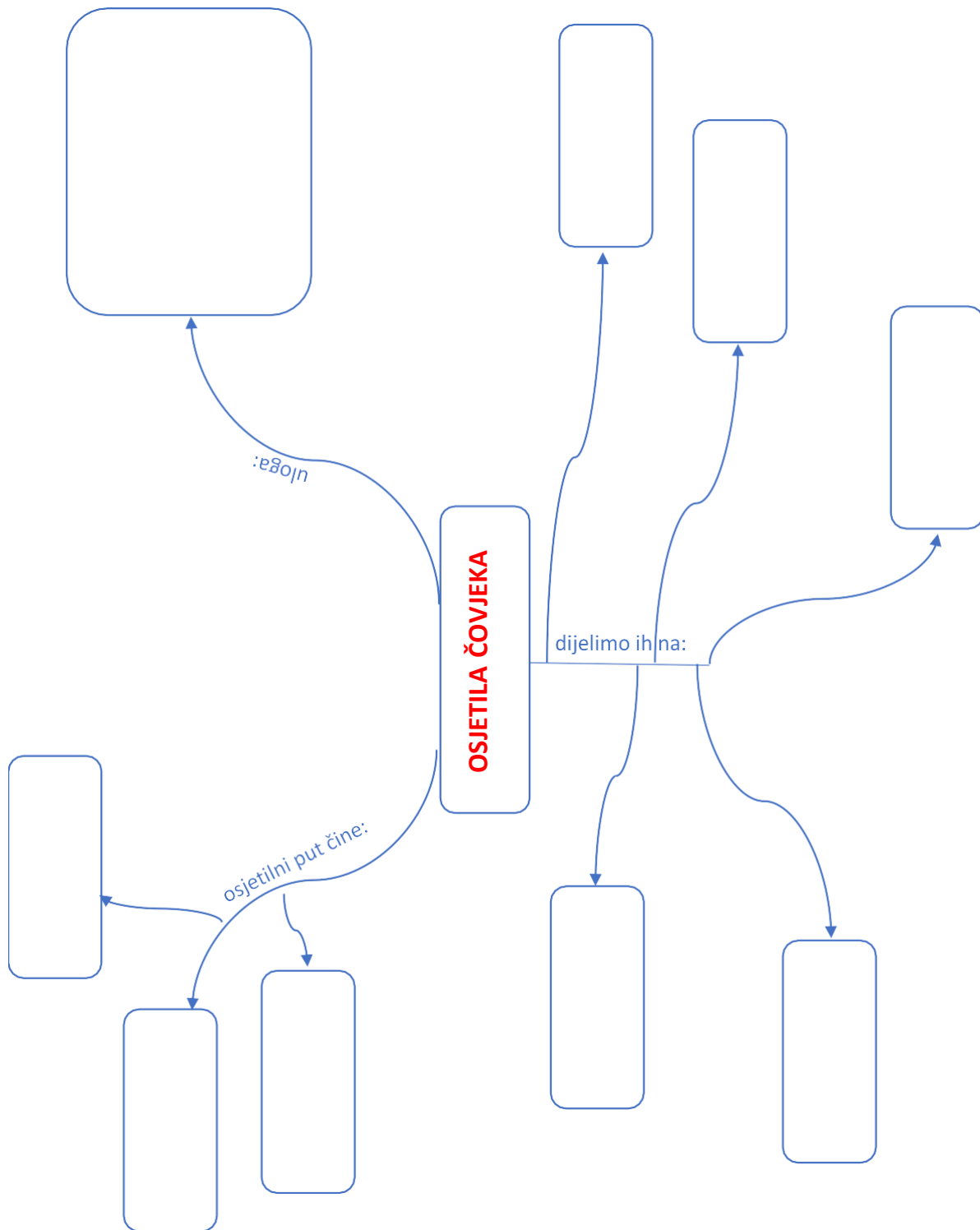
Literatura *Izvori za učenike i izvori koje je učitelj koristio za pripremu poučavanja.*

Udžbenik i radna bilježnica iz Biologije 8.

Refleksija nakon poučavanja *Zabilješke nakon izvedbe nastavnog sata o uspješnosti sa sugestijama za poboljšanje.*

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije Predložak jednostavne konceptualne mape

(učenici se mogu poslužiti njom te je nadograđivati tijekom rada)



Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Radni listić grupe

Uloga	Ime i prezime učenika
ispitanik	
ispitivač	
zapisničar	

Pribor i materijal: primjeri voća i povrća (nasjeckani u obliku voćne salate/kockica), maska za oči, kopča za nos te čepići za uši, žličica (ili vilica), papirnati ručnici, štoperica (može se koristiti i ona na mobitelu).

Redoslijed testiranja:

- okus (ispitanik nosi masku za oči, kopču za nos te čepiće za uši)
- sluh (ispitanik nosi masku za oči te kopču za nos)
- okus i njuh (ispitanik nosi masku za oči)
- vid (ispitanik ne nosi nikakva pomagala).

1. Oblikujte istraživačko pitanje. _____

2. Kako bi glasila moguća pretpostavka?

3. Rezultati istraživanja

uzorak	dodir		okus		sluh		njuh		vid	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
prosjeck										

Legenda: I – imenovanje (oznakama + i – određuje se uspješnost imenovanja);
V – vrijeme potrebno za odgovor.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

4. Kojim je osjetom imenovanje bilo najuspješnija, a kojim najbrže? Kako to objašnjavate?

5. Je li vaša pretpostavka s početka bila točna? DA NE

Biste li je drugačije oblikovali nakon dobivenih rezultata? Ako je odgovor da, navedite novu pretpostavku.

6. Jesu li nam uopće potrebna sva osjetila koja imamo na raspolaganju? Objasnite svoj odgovor.

Praćenje izlaganja drugih grupa

	moguća pretpostavka	ispravak/dopuna pretpostavke	ocjena izlaganja
grupa 1			
grupa 2			
grupa 3			
grupa 4			
grupa 5			



Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Listić za samovrednovanje

POKAZATELJI	TREBA POPRAVITI	DONEKLE	DA
Pridonio/la sam izvršenju postavljenog zadatka.			
Davao/la sam svoje ideje i argumente tijekom pripreme i rada.			
Uvažavao/la sam mišljenja i ideje drugih tijekom rješavanja radnog listića.			
Ohrabrivao/la sam druge i pomagao/la im tijekom cijelog procesa.			
Zadatak smo riješili zajedničkim snagama.			
Najuspješniji sam bio/bila u:			
Za sljedeći put mogu poboljšati:			

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
	Biologija	8. razred
Nastavna tema <i>Odrediti na temelju GIK-a.</i>	Datum	
Zaštita i poremećaji osjetila		

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Razlikovati osnovne bolesti i poremećaje osjetila te nabrojiti načine njihove zaštite.	
Ključni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Osjetila, bolesti, poremećaji, zdravlje, prevencija.	Ustrojstvo na razini organizma; reakcija na podražaj.
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Tijekom ovog dvosata učenici će pomoću zadataka predviđanja upoznati najčešće poremećaje i bolesti osjetila. Raspraviti će o mogućoj zaštiti osjetilnih organa i prevenciji oštećenja/gubitka osjeta.	

Odgojno-obrazovni ishodi <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ A.8.1.	Povezuje uslozňjavanje građe s razvojem novih svojstava i klasificira organizme primjenom različitih kriterija ukazujući na njihovu srodnost i raznolikost.
BIO OŠ B.8.1.	Analizira principe regulacije, primanja i prijenosa informacija te reagiranja na podražaje.
BIO OŠ B.8.2.	Analizira utjecaj životnih navika i rizičnih čimbenika na zdravlje organizma ističući važnost prepoznavanja simptoma bolesti i pravovremenoga poduzimanja mjera zaštite.
BIO OŠ D.8.1.	Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
Primjeri: OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode. BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom. BIO SŠ C.3.2. Analizira principe iskorištavanja energije na razini stanice.	

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
zdr C.3.2.D	Razumije važnost pronalaženja vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju.
osr B.3.2.	Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima.
osr B.3.4.	Suradnički uči i radi u timu.
uku D.3.2.	Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
Primjeri: goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu. zdr C.3.2.D Razumije važnost pronalaženja vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju. osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema kurikulumu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
BIO OŠ B.8.1.3.	Povezuje reakciju na vanjske i unutarnje podražaje s nadzornom, ravnotežnom i koordinacijskom ulogom živčanoga sustava te preživljavanjem organizma.	Od čega se sastoji osjetilni put? Kako promjena temperature djeluje na osjetilna tjelešca za toplo i hladno? Kada se u tijelu čovjeka aktivira osjet boli? Kako nastaje osjet (npr., vida ili okusa)?	I. II. I. I.	
BIO OŠ B.8.2.1.	Povezuje životne navike i rizične čimbenike s razvojem bolesti ukazujući na važnost prevencije.	Zašto je važno što dulje sačuvati zdravlje osjetljivih organa? Kako će pretjerani rad na računalu djelovati na oči i vid? Kako boravak u bučnom okruženju djeluje na sluh? Kako spriječiti „gorenje kože“ tijekom sunčanja?	II. II. II. III.	
BIO OŠ B.8.2.3.	Povezuje poremećaje funkcioniranja osjetljivih organa s otežanim snalaženjem u okolišu i preživljavanjem.	U kakvom su odnosu oštećena osjetila i mogućnost preživljavanja organizma? Zašto je važno osjetiti neugodne mirise i okuse? Kako slabovidnost može djelovati na orijentaciju u prostoru? Kako slabiji sluh ili naglušost djeluju na kretanje/snalaženje u prostoru?	II. II. II. II.	
BIO OŠ D.8.1.	Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja. Prikazuje i opisuje rezultate istraživanja tabličnim i grafičkim prikazima ukazujući na važnost srednje vrijednosti za donošenje valjanih zaključaka. Raspravlja o rezultatima istraživanja.	Postupci i pitanja navedeni na radnim listićima.	I. II. III.	
<p>Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika Br. ishoda u razradi (RI): dodati prema odgovarajućem broju iz kurikula Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr., OŠ PRI A.5.1.2 Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica. BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije.) (IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr., OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)</p>				

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Tijek

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) – Kratak tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema kurikulumu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njome ostvaruje.

Tip sata		obrada nastavnih sadržaja		Trajanje		dvosat		
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST		BR. ISHODA I IMPT OČEKIVANJA	KORISTITI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
	Uvodni dio	<p>U Crtaju u bilježnicu KWL-tablicu s nazivima stupaca: K (Što znam o osjetilima?), W (Što želim znati o osjetilima?) i L (Što sam danas naučio/la o osjetilima?). Popunjavaju prva dva stupca KWL-tablice.</p> <p>N Proziva nekoliko učenika te prema potrebi komentira pročitano s ostatkom razreda.</p>		BIO OŠ A.8.1. uku D.3.2.	B	P	I	15
	Središnji dio	<p>N Učenike dijeli u tročlane grupe. Grupama daje radne listiće na kojima su navedene situacije iz svakodnevnog života.</p> <p>U Pomoću udžbenika i interneta istražuju i smišljaju rješenja situacija/problema iz svakodnevnog života. Prvo svaki član skupine samostalno izdvoji ključan pojam od kojeg će krenuti u potragu. Tako će svatko dati svoj doprinos i spoznat će da se do rješenja može doći različitim putem, ali i kombinacijom različitih informacija. Svaki učenik neka zapiše ključne informacije koje je pronašao za svoj pojam te neka ih razmijeni s ostatkom grupe. Tada je važno da naprave procjenu informacija (je li to dovoljno da zajednički ponude rješenje). Ako misle da nemaju dovoljno dobro rješenje, zajedno određuju što im još nedostaje i kreću dalje prikupljati informacije i raspravljati dok ne dođu do rješenja.</p> <p>N Obilazi grupe promatrajući njihov rad. Promatra tijek istraživanja te ih prema potrebi usmjerava prema što točnijim rješenjima.</p>		BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ B.8.2. BIO OŠ D.8.1. zdr C.3.2.D osr B.3.2. osr B.3.4.	RL UDŽ MO T	R T P	I G	25
		<p>U Izrađuju plakat (ili infografiku) s glavnim informacijama o dobivenom problemu.</p> <p>N Obilazi grupe promatrajući njihov rad. Ako neka grupa ima poteškoća, reagira kako se ne bi narušio tijek rada.</p>		BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ B.8.2. BIO OŠ D.8.1. zdr C.3.2.D osr B.3.2. osr B.3.4.	TM	R T P	G	15

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>U Nakon isteka vremena izlažu svoja rješenja ostatku razreda. Učenici slušači mogu ponuditi dodatna rješenja problema ili postaviti pitanja vezana za nejasnoće. Nakon završetka izlaganja vrednuju plakat svake grupe (lista procjene nalazi se u prilogu).</p> <p>N Prati rad učenika te nakon završetka s ostatkom razreda analizira aktivnosti koje su proveli.</p>	BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ B.8.2. BIO OŠ D.8.1.	TM	I R	G	25
Završni dio	<p>U Popunjavaju zadnji stupac KWL-tablice. Nakon završetka uspoređuju svoje znanje na početku sata sa znanjem na kraju te procjenjuju jesu li došli do neke konceptualne promjene ili Aha! efekta (npr., prije sata mislio sam to, sada znam ovo; jesam li naučio sve što sam htio znati; ako ne, gdje, kako i tko mi može pomoći u tome). Svoje spoznaje zapisuju u obliku jedne rečenice ispod KWL-tablice.</p> <p>N Proziva nekoliko učenika i prema potrebi komentira pročitano s ostatkom razreda. Postavlja neka od pitanja koja su navedena uz ishode a učenici tehnikom vrednovanja palac gore/dolje procjenjuju ostvarenost ishoda/sposobnost odgovora na pitanja.</p>	BIO OŠ A.8.1. uku D.3.2.	B	P	I	10
<p>Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ako je potrebno uz svaku aktivnost)</p> <p>Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, VL – video lekcija, APP – digitalni alat, P/SU – platforma/sustav učenja na daljinu, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi)</p> <p>Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu, P – pisanje</p> <p>Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno</p>						

Materijalna priprema Popis nastavnog materijala, izvora znanja, sredstava i pomagala, odnosno svega što je potrebno pripremiti za uspješno odvijanje nastave prema postavljenom cilju i zamišljenom planu. Treba biti uključena izvorna stvarnost kad god je to moguće, kao i nastavna sredstva te nastavna pomagala koja će se koristiti tijekom poučavanja i učenja.

Radni listići s problemima iz svakodnevnog života.

Plan učeničkog zapisa Može biti plan ploče ili zapis koji nastaje na temelju drugih poticaja.

Popunjena KWL-tablica.

Digitalna galerija postera/infografika (npr., u alatu <https://bookcreator.com/>).

Vrednovanje Različiti pristupi vrednovanju.

Vrednovanje za učenje	Vrednovanje kao učenje	Vrednovanje naučenog
<ul style="list-style-type: none"> ✓ bilješke u KWL-tablici ✓ pretraživanje i izdvajanje informacija nužnih za rješavanje radnih listića ✓ izrađeni poster/infografika 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ KWL-tablica ✓ vrednovanje plakata/infografike u skladu sa zadanom listom procjene 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ izrađeni poster/infografika

Prilagodba za učenike s teškoćama u učenju Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.

Promatranje i podrška tijekom rada.

Prpriprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Prilagodba za darovite učenike *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Omogućiti im samostalno osmišljavanje problemske situacije/zadatka predviđanja.

Prilozi *Popis materijala koji će se koristiti u nastavi (radni listovi, ispis PP-prezentacije i ostali materijal).*

- radni listići sa zadacima predviđanja (problemi iz svakodnevnog života)
- lista procjene

Literatura *Izvori za učenike i izvori koje je učitelj koristio za pripremu poučavanja.*

Udžbenik i radna bilježnica iz Biologije 8; internet.

Refleksija nakon poučavanja *Zabilješke nakon izvedbe nastavnog sata o uspješnosti sa sugestijama za poboljšanje.*

1. zadatak predviđanja

Kako uživati u glasnom slušanju glazbe, a ne oštetiti svoj sluh?

Vaš je zadatak istražiti navedenu temu i ponuditi moguća rješenja.

Kao pomoć mogu vam poslužiti i pitanja u nastavku:

- Koja je uloga sluha u svakodnevnom životu?
- Zašto je navedena situacija problematična za svakodnevni život?
- Koja su moguća rješenja ovoga problema?

2. zadatak predviđanja

Kako raditi na računalu, a ne oštetiti svoj vid plavom svjetlošću?

Vaš je zadatak istražiti navedenu temu i ponuditi moguća rješenja.

Kao pomoć mogu vam poslužiti i pitanja u nastavku:

1. Koja je uloga vida u svakodnevnom životu?
2. Zašto je navedena situacija problematična za svakodnevni život?
3. Koja su moguća rješenja ovoga problema?

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

3. zadatak predviđanja

Kako postati vrhunski kuhar ako nemaš razvijen osjet okusa?

Vaš je zadatak istražiti navedenu temu i ponuditi moguća rješenja.

Kao pomoć mogu vam poslužiti i pitanja u nastavku:

1. Koja je uloga okusa u svakodnevnom životu?
2. Zašto je navedena situacija problematična za svakodnevni život?
3. Koja su moguća rješenja ovoga problema?

4. zadatak predviđanja

Kako se možemo najbrže zagrijati nakon boravka na hladnoći?

Vaš je zadatak istražiti navedenu temu i ponuditi moguća rješenja.

Kao pomoć mogu vam poslužiti i pitanja u nastavku:

1. Koja je uloga osjeta za toplo i hladno u svakodnevnom životu?
2. Zašto je navedena situacija problematična za svakodnevni život?
3. Koja su moguća rješenja ovoga problema?

5. zadatak predviđanja

Možemo li preživjeti bez osjeta bola?

Vaš je zadatak istražiti navedenu temu i ponuditi moguća rješenja.

Kao pomoć mogu vam poslužiti i pitanja u nastavku:

1. Koja je uloga osjeta bola u svakodnevnom životu?
2. Zašto je navedena situacija problematična za svakodnevni život?
3. Koja su moguća rješenja ovoga problema?

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

6. zadatak predviđanja

Treba li nam osjet njuha kako bismo preživjeli?

Vaš je zadatak istražiti navedenu temu i ponuditi moguća rješenja.

Kao pomoć mogu vam poslužiti i pitanja u nastavku:

1. Koja je uloga osjeta njuha u svakodnevnom životu?
2. Zašto je navedena situacija problematična za svakodnevni život?
3. Koja su moguća rješenja ovoga problema?

Lista za procjenu (vršnjačko vrednovanje)

ELEMENTI	KRITERIJI	+ / -	Primjedba
STRUČNA PODLOGA	Rješenja su logična i u skladu su s onim što smo prethodno znali i naučili na satu.		
RAZUMIJEVANJE	Tijekom izlaganja uočljivo je povezivanje teorijskog znanja i problema koji se istražuje.		
INTERPRETACIJA	Učenici svojim riječima opisuju tijek pronalaska rješenja problema.		
PRIKAZ REZULTATA	Rezultati istraživanja na posteru/infografici smisleno su prikazani.		
INOVATIVNOST	Predložena su poboljšanja za buduća istraživanja na istu/sličnu temu.		
ZANIMLJIVOST	Izlaganje je zanimljivo i privlači pozornost.		
RAZUMLJIVOST	Izlaganje rezultata rada jasno je i razumljivo uz naglašavanje bitnih odrednica.		

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
	Biologija	8. razred
Nastavna tema <i>Odrediti na temelju GIK-a.</i>		Datum
Reagirane kralježnjaka na podražaje		

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Usvojiti osnovne spoznaje o osjetilima i nastanku osjeta kod kralježnjaka.	
Ključni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Osjetila i osjetilni organi, usložnjavanje osjetila i evolucijski razvoj, reagiranje organizama na podražaje.	Ustrojstvo na razini organizma; reakcije na podražaj; prilagodljivost.
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Tijekom ovog dvosata učenici će metodama aktivnog učenja usvojiti znanja o građi i funkcijama osjetila u kralježnjaka.	

Odgajno-obrazovni ishodi <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ A.8.1.	Povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava i klasificira organizme primjenom različitih kriterija ukazujući na njihovu srodnost i raznolikost.
BIO OŠ B.8.1.	Analizira principe regulacije, primanja i prijenosa informacija te reagiranja na podražaje.
BIO OŠ B.8.2.	Analizira utjecaj životnih navika i rizičnih čimbenika na zdravlje organizma ističući važnost prepoznavanja simptoma bolesti i pravovremenoga poduzimanja mjera zaštite.
BIO OŠ B.8.3.	Analizira utjecaj životnih uvjeta na razvoj prilagodbi i bioraznolikost.
BIO OŠ D.8.1.	Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
Primjeri: OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode. BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom. BIO SŠ C.3.2. Analizira principe iskorištavanja energije na razini stanice.	

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
osr B.3.2.	Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima.
osr B.3.4.	Suradnički uči i radi u timu.
uku A.3.3.	Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.
uku B.3.4.	Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.
uku D.3.2.	Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
Primjeri: goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu. zdr C.3.2.D Razumije važnost pronalaženja vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju. osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. uku A.4/5.4. Krihičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema kurikulumu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
BIO OŠ A.8.1.2.	Povezuje građu i ulogu organa/organskih sustava ukazujući na njihovu promjenjivost, uslošnjanje i prilagodbe.	Od čega se sastoji osjetilni put? Koja su osjetila razvijena kod kralježnjaka? Koja skupina kralježnjaka ima najbolje razvijena osjetila? Može li to povezati s njihovim načinom života?	I. I. II.	
BIO OŠ A.8.1.9.	Uspoređuje na tipičnim predstavnicima temeljna obilježja pojedine skupine.	Imaju li svi kralježnjaci podjednako dobro razvijena osjetila? O čemu to ovisi? Kako ehlokacija šišmišima i dupinima pomaže u kretanju?	II. II.	
BIO OŠ B.8.1.3.	Povezuje reakciju na vanjske i unutarnje podražaje s nadzornom, ravnotežnom i koordinacijskom ulogom živčanoga sustava te preživljavanjem organizma.	Mora li razvijenost osjetila pratiti i razvijenost živčanog sustava? Koja skupina kralježnjaka ima najrazvijenija osjetila i kako im to pomaže u preživljavanju? Usporedi složenost osjetila kod biljojeda i mesojeda.	I. II. II.	
BIO OŠ B.8.1.4.	Objašnjava ulogu osjetila u preživljavanju organizma.	Kako će u populaciji žaba preživljavati one žabe koje imaju kraći i slabije ljepljiv jezik? Mora li razvijenost osjetila u predatora pratiti i uslošnjanje osjetila kod plijena? Objasni svoj odgovor.	II. III.	
BIO OŠ B.8.1.5.	Povezuje vrstu podražaja s odgovarajućom reakcijom, a osjetilo s odgovarajućim osjetom.	Koji uvjeti moraju biti zadovoljeni u organizmu da bi nastao određeni osjet?	I.	
BIO OŠ B.8.2.3.	Povezuje poremećaje funkcioniranja osjetilnih organa s otežanim snalaženjem u okolišu i preživljavanjem.	Kolike su mogućnosti preživljavanja zmije s oštećenim jezikom (koji ne može palucati)? Koja će riba biti lakši plijen – ona s oštećenom bočnom prugom ili riba sa zdravom, funkcionalnom bočnom prugom? Hoće li lakše stradati jedinka oštećena vida ili jedinka oštećena sluha iste skupine? Razlikuje li se odgovor s obzirom na pripadnost određenoj vrsti?	II. II. II.	
BIO OŠ B.8.3.9.	Uspoređuje osjetila i živčani sustav različitih organizama povezujući	Jesu li podjednako dobro razvijena osjetila kopnenih i vodenih kralježnjaka? Objasni svoj odgovor.	II.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	njihovu razvijenost s načinom života.			
BIO OŠ D.8.1.	Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja. Prikazuje i opisuje rezultate istraživanja tabličnim i grafičkim prikazima ukazujući na važnost srednje vrijednosti za donošenje valjanih zaključaka. Raspravlja o rezultatima istraživanja.	Postupci i pitanja navedeni na radnim listićima.	I. II. III.	
<p>Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika Br. ishoda u razradi (RI): dodati prema odgovarajućem broju iz kurikula Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr. OŠ PRI A.5.1.2. Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica. BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije.) (IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr. OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)</p>				

Tijek

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) – Kratak tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema kurikulu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njome ostvaruje.

Tip sata		Trajanje				
obrada nastavnih sadržaja		dvosat				
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	BR. ISHODA I IMPT. OČEKIVANJA	KORISITI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
	DOMINANTNA AKTIVNOST					
	<p>N □ Kao pripremu za ovaj dvosat zadaje učenicima čitanje teksta iz udžbenika koji se odnosi na reagiranje kralježnjaka na podražaje.</p> <p>U □ Prilikom čitanja teksta primjenjuju INSERT metodu. Podvlače ili zaokružuju dijelove teksta te ih označavaju simbolima:</p> <p>√ : ako im je pojam potpuno jasan i mogu ga samostalno objasniti;</p> <p>+/- : ako prepoznaju pojam, ali ga ne znaju objasniti;</p> <p>? : ako pojam uopće ne razumiju i potrebno je pojašnjenje.</p> <p>Nakon završetka rade tablicu u koju unose pojmove koje su označili te je šalju nastavniku.</p> <p>N □ U skladu s pristiglim učeničkim tablicama dopunjava i prilagođava tijek sata.</p>	<p>BIO OS A.8.1. BIO OŠ B.8.1. uku A.3.3.</p>	UDŽ B	T	I	-

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

<p>Uvodni dio</p>	<p>N ▯ Proziva nekoliko učenika da pročitaju zadatak koji su morali odraditi kod kuće. Razgovorom s ostatkom razreda uspoređuje kako su oni izveli zadatak.</p> <p>U ▯ Kratko komentiraju pojmove učenika koji su pročitali svoje zadatke: Jesu li i njima bili poznati? Razumiju li iste pojmove ili su im isti pojmovi nepoznati? Mogu li objasniti pojmove koji nekim učenicima nisu jasni?</p>	<p>BIO OŠ B.8.1. osr B.3.2. uku D.3.2.</p>	<p>UDŽ</p>	<p>I R</p>	<p>I</p>	<p>15</p>
<p>Središnji dio</p>	<p>N ▯ Dijeli učenicima radne listiće za individualan rad. U istom razredu dva (ili više) učenika mogu dobiti isti listić.</p> <p>U ▯ Učenici pomoću znanja koje su prikupili prije ovog dvosata odgovaraju na postavljena pitanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Koja je skupina kralježnjaka prikazana na slici? 2. Obrazloži svoj odabir odgovora na 1. pitanje. 3. Koje osjetilo i osjetilni organ slika prikazuje? 4. Na koji način radi prikazano osjetilo? 5. Što bi se dogodilo sa životinjom da ostane bez prikazanog osjetila? 6. Navedi još jedan primjer životinje koja na sličan način koristi tu vrstu osjeta. <p>U slučaju da ne znaju odgovor na neko pitanje, ostavljaju ga praznog.</p> <p>N ▯ Obilazi učenike promatrajući njihov rad.</p>	<p>BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ B.8.2. BIO OŠ B.8.3. uku A.3.3. uku B.3.4.</p>	<p>RL</p>	<p>T P</p>	<p>I</p>	<p>15</p>
	<p>N ▯ Nakon isteka vremena uparuje učenike s istim radnim listićima.</p> <p>U ▯ Provjeravaju odgovore koje su zapisali, raspravljaju o njima te ih po potrebi dorađuju. U slučaju da postoje pitanja na koja ne znaju odgovor, smiju se poslužiti tabletom ili mobitelom i odgovore potražiti na internetskim stranicama.</p> <p>N ▯ Obilazi parove promatrajući njihov rad. Promatra tijekom istraživanja te ih prema potrebi usmjerava prema što točnijim rješenjima.</p>	<p>BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ B.8.2. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.1. osr B.3.2. osr B.3.4. uku D.3.2.</p>	<p>RL MO T</p>	<p>R T P</p>	<p>P</p>	<p>15</p>

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Radni listići



Izvor fotografije: <https://pixabay.com/photos/great-horned-owl-bird-owl-northern-744357/>

Promotri sliku te odgovori na sljedeća pitanja:

1. Koja je skupina kralježnjaka prikazana na slici? _____
2. Obrazloži svoj odabir odgovora na 1. pitanje. _____

3. Koje osjetilo i osjetilni organ slika prikazuje? _____
4. Na koji način radi prikazano osjetilo? _____

5. Što bi se dogodilo sa životinjom da ostane bez prikazanog osjetila? _____

6. Navedi još jedan primjer životinje koja na sličan način koristi tu vrstu osjeta.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije



Izvor fotografije: <https://pixabay.com/photos/cat-eyes-european-shorthair-cat-6838073/>

Promotri sliku te odgovori na sljedeća pitanja:

1. Koja je skupina kralježnjaka prikazana na slici? _____

2. Obrazloži svoj odabir odgovora na 1. pitanje. _____

3. Koje osjetilo i osjetilni organ slika prikazuje? _____

4. Na koji način radi prikazano osjetilo? _____

5. Što bi se dogodilo sa životinjom da ostane bez prikazanog osjetila? _____

6. Navedi još jedan primjer životinje koja na sličan način koristi tu vrstu osjeta.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije



Izvor fotografije: <https://pixabay.com/photos/dolphin-sea-ocean-animals-4279576/>

Promotri sliku te odgovori na sljedeća pitanja:

1. Koja je skupina kralježnjaka prikazana na slici? _____

2. Obrazloži svoj odabir odgovora na 1. pitanje. _____

3. Koje osjetilo i osjetilni organ slika prikazuje? _____

4. Na koji način radi prikazano osjetilo? _____

5. Što bi se dogodilo sa životinjom da ostane bez prikazanog osjetila? _____

6. Navedi još jedan primjer životinje koja na sličan način koristi tu vrstu osjeta.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije



Izvor fotografije: <https://pixabay.com/photos/line-snakehead-tongue-choke-snake-4754110/>

Promotri sliku te odgovori na slijedeća pitanja:

1. Koja je skupina kralježnjaka prikazana na slici? _____

2. Obrazloži svoj odabir odgovora na 1. pitanje. _____

3. Koje osjetilo i osjetilni organ slika prikazuje? _____

4. Na koji način radi prikazano osjetilo? _____

5. Što bi se dogodilo sa životinjom da ostane bez prikazanog osjetila? _____

6. Navedi još jedan primjer životinje koja na sličan način koristi tu vrstu osjeta.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije



Izvor fotografije: <https://pixabay.com/photos/chameleon-reptile-green-camouflage-237280/>

Promotri sliku te odgovori na sljedeća pitanja:

1. Koja je skupina kralježnjaka prikazana na slici? _____

2. Obrazloži svoj odabir odgovora na 1. pitanje. _____

3. Koje osjetilo i osjetilni organ slika prikazuje? _____

4. Na koji način radi prikazano osjetilo? _____

5. Što bi se dogodilo sa životinjom da ostane bez prikazanog osjetila? _____

6. Navedi još jedan primjer životinje koja na sličan način koristi tu vrstu osjeta.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije



Izvor fotografije: <https://pixabay.com/photos/bull-frog-green-pond-lily-pad-frog-2526024/>

Promotri sliku te odgovori na sljedeća pitanja:

1. Koja je skupina kralježnjaka prikazana na slici? _____

2. Obrazloži svoj odabir odgovora na 1. pitanje. _____

3. Koje osjetilo i osjetilni organ slika prikazuje? _____

4. Na koji način radi prikazano osjetilo? _____

5. Što bi se dogodilo sa životinjom da ostane bez prikazanog osjetila? _____

6. Navedi još jedan primjer životinje koja na sličan način koristi tu vrstu osjeta.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije



Izvor fotografije: <https://pixabay.com/photos/sea-trout-sea-trout-fillet-fish-1812556/>

Promotri sliku te odgovori na sljedeća pitanja:

1. Koja je skupina kralježnjaka prikazana na slici? _____

2. Obrazloži svoj odabir odgovora na 1. pitanje. _____

3. Koje osjetilo i osjetilni organ slika prikazuje? _____

4. Na koji način radi prikazano osjetilo? _____

5. Što bi se dogodilo sa životinjom da ostane bez prikazanog osjetila? _____

6. Navedi još jedan primjer životinje koja na sličan način koristi tu vrstu osjeta.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije



Izvor fotografije: <https://pixabay.com/photos/shark-animal-danger-teeth-fish-674867/>

Promotri sliku te odgovori na sljedeća pitanja:

1. Koja je skupina kralježnjaka prikazana na slici? _____

2. Obrazloži svoj odabir odgovora na 1. pitanje. _____

3. Koje osjetilo i osjetilni organ slika prikazuje? _____

4. Na koji način radi prikazano osjetilo? _____

5. Što bi se dogodilo sa životinjom da ostane bez prikazanog osjetila? _____

6. Navedi još jedan primjer životinje koja na sličan način koristi tu vrstu osjeta.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
	Biologija	8. razred
Nastavna tema <i>Odrediti na temelju GIK-a.</i>	Datum	
Reagirane beskralježnjaka na podražaje		

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Usvojiti osnovne spoznaje o osjetilima i nastanku osjeta kod beskralježnjaka.	
Ključni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Reakcija na podražaje, osjetila i osjetilni organi, uslošnjanje osjetila, važnost osjetila za preživljavanje.	Ustrojstvo na razini organizma; reakcije na podražaj; prilagodljivost.
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Tijekom ovog dvosata učenici će istraživačkim učenjem usvojiti znanja o građi i funkcijama osjetilnih organa u beskralježnjaka te kako im ta osjetila pomažu u kretanju i preživljavanju.	

Odgajno-obrazovni ishodi <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ A.8.1.	Povezuje uslošnjanje građe s razvojem novih svojstava i klasificira organizme primjenom različitih kriterija ukazujući na njihovu srodnost i raznolikost.
BIO OŠ B.8.1.	Analizira principe regulacije, primanja i prijenosa informacija te reagiranja na podražaje.
BIO OŠ B.8.2.	Analizira utjecaj životnih navika i rizičnih čimbenika na zdravlje organizma ističući važnost prepoznavanja simptoma bolesti i pravovremenoga poduzimanja mjera zaštite.
BIO OŠ B.8.3.	Analizira utjecaj životnih uvjeta na razvoj prilagodbi i bioraznolikost.
BIO OŠ D.8.1.	Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
Primjeri: OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode. BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom. BIO OŠ C.3.2. Analizira principe iskorištavanja energije na razini stanice.	

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
osr B.3.2.	Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima.
osr B.3.4.	Suradnički uči i radi u timu.
uku A.3.3.	Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.
uku B.3.4.	Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.
uku D.3.2.	Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
Primjeri: goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu. zdr C.3.2.D Razumije važnost pronalaženja vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju. osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema kurikulumu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
BIO OŠ A.8.1.2.	Povezuje građu i ulogu organa/organskih sustava ukazujući na njihovu promjenjivost, usložnjavanje i prilagodbe.	Koja osjetila su razvijena kod proučavanih beskralježnjaka? Kako je građen živčani sustav beskralježnjaka? Zašto su oči puževa na njihovim ticalima? Koja je uloga sluzi u životu puževa i gujavica?	I. I. II. II.	
BIO OŠ B.8.1.3.	Povezuje reakciju na vanjske i unutarnje podražaje s nadzornom, ravnotežnom i koordinacijskom ulogom živčanoga sustava te preživljavanjem organizma.	Kreću li se gujavice uvijek prema izvoru podražaja ili se udaljavaju od njega? Kreću li se puževi uvijek prema izvoru podražaja ili se udaljavaju od njega? Kako slatki sirup i ocat utječu na reakcije puževa i gujavica?	I. I. II.	
BIO OŠ B.8.1.4.	Objašnjava ulogu osjetila u preživljavanju organizma.	Zašto se gujavice i puževi u okolišu većinom mogu vidjeti u zoru i sumrak? Mogu li proučavani organizmi preživjeti ako nastupi sušenje sluzi? Zašto je ona važna?	II. II.	
BIO OŠ B.8.1.5.	Povezuje vrstu podražaja s odgovarajućom reakcijom, a osjetilo s odgovarajućim osjetom.	Koja je uloga prednjih, a koja je uloga stražnjih ticala kod puževa? Koja se osjetila nalaze u koži gujavica? Koji dio tijela puževa i gujavica brže reagira na podražaje iz okoline? Kako to utječe na preživljavanje proučavanih organizama?	I. I. II.	
BIO OŠ B.8.2.3.	Povezuje poremećaje funkcioniranja osjetilnih organa s otežanim snalaženjem u okolišu i preživljavanjem.	Koje su moguće posljedice nerazlikovanja octa i slatkog sirupa za proučavane organizme? Hoće li gujavice lakše preživjeti bez osjeta vida ili bez osjeta za kemijske podražaje?	II. II.	
BIO OŠ B.8.3.9.	Uspoređuje osjetila i živčani sustav različitih organizama povezujući njihovu razvijenost s načinom života.	Jesu li osjetila jednake složenosti kod kralježnjaka i beskralježnjaka? Objasni svoj odgovor. Vide li svi beskralježnjaci boje? Navedi primjer. Koje su sličnosti, a koje razlike između osjeta vida kod puževa i gujavica?	II. I. II.	
BIO OŠ D.8.1.	Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja. Provodi jednostavne procedure i/ili mjerenja ispravno se koristeći	Postupci i pitanja navedeni na radnim listićima.	I. II. III.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>opremom i mjernim instrumentima za prikupljanje podataka. Prikazuje i opisuje rezultate istraživanja tabličnim i grafičkim prikazima ukazujući na važnost srednje vrijednosti za donošenje valjanih zaključaka. Raspravlja o rezultatima istraživanja.</p>		
<p>Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema Procjena uspjehnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika Br. ishoda u razradi (RI): dodati prema odgovarajućem broju iz kurikula Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr. OŠ PRI A.5.1.2 Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica. BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije.) (IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr. OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)</p>			

Tijek

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) – Kratak tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema kurikulu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njome ostvaruje.

Tip sata		obrada nastavnih sadržaja		Trajanje		dvosat		
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST		BR. ISHODA I IMPT OČEKIVANJA	KORISTITI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
	Uvodni dio	<p>U Olujom ideja u svoje bilježnice pišu poznate informacije o osjetilnim organima i osjetilima koja su razvijena kod beskraljeznjaka. Za tu aktivnost na raspolaganju imaju tri minute.</p> <p>N Nakon isteka vremena proziva nekoliko učenika, piše pročitane primjere na ploču te komentira s ostatkom razreda građu i uloge navedenih organa.</p>		BIO OŠ B.8.1. osr B.3.2.	B P	P R	I	10
	Središnji dio	<p>N Priprema istraživačke postaje u razredu. Dijeli učenike u tročlane grupe. Svaki učenik u grupi ima svoju ulogu: istraživač 1, istraživač 2 i zapisničar (sve grupe imaju iste zadatke).</p> <p>Na svakoj postaji nalaze se po jedan puž i jedna gujavica, dva vlažna kartona (po potrebi ih dodatno vlažiti štrcaljkom), gumene rukavice, mala svjetiljka (može se koristiti i ona na mobitelu), higijenski štapići za uši, ravnalo, sirup od grožđa (ili bilo koji drugi slatki sirup), ocat, papirnati ručnici, štoperica (može se koristiti i ona na mobitelu) te radni list.</p>		BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.1. osr B.3.2. osr B.3.4. uku A.3.3. uku D.3.2.	E RL	PR T P	I G	25

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

U Nasumičnim izborom odabiru jednu od istraživačkih postaja te provode istraživački rad i rješavaju radni listić.

Učenici na ruke stavljaju gumene rukavice. Prilikom rukovanja sa zadanim organizmima trebaju biti što pažljiviji te ih nakon završetka istraživanja vratiti u prirodu.

Istraživač 1 provodi istraživanja na pužu, a istraživač 2 na gujavici. Prvo se puž i gujavica trebaju postaviti na vlažan karton. Nakon toga oba istraživača uzimaju svjetiljku te osvijetljavaju tijelo organizama. Prvo prednji dio, a zatim stražnji dio tijela. Zapisničar bilježi vrijeme potrebno za reagiranje organizma (kreće li se prema izvoru svjetlosti ili od njega).

Zatim istraživači uzimaju po jedan suhi higijenski štapić za uši i njime lagano dodiruju organizme na kartonu. Prvo dodiruju prednji dio tijela, a zatim zadnji dio tijela. Zapisničar bilježi vrijeme reakcije i opažanja. Kod puža je bitno dodirivati stopalo, a ne kućicu.

Istraživači uzimaju po jedan štapić za uši te ga umaču u sirup od grožđa. Namočeni štapić približe organizmu koji istražuju na udaljenosti od 5 centimetara (**Ne dodiruju ga štapićem!**), prvo prednji dio tijela, a zatim stražnji. Zapisničar bilježi vrijeme reakcije i opažanja.

Nakon toga uzimaju drugi štapić za uši te ga umaču u ocat. Namočeni štapić isto približavaju organizmu koji istražuju na udaljenosti od 5 centimetara (**Ne dodiruju ga štapićem!**), prvo na prednjem dijelu tijela, a zatim na stražnjem. Zapisničar bilježi vrijeme reakcije i opažanja.

Za kraju istraživači uzimaju ravnalo te ga postavljaju uspravno tako da tanji i „oštriji dio“ ravnala bude okrenut u smjeru dolje/gore. Na oštricu ravnala istraživači postavljaju organizam koji istražuju i puštaju ga da se kreće. Zapisničar bilježi vrijeme reakcije i opažanja.

Na temelju predznanja i svih podataka koje su dobili mjerenjem učenici prvo individualno postavljaju istraživačko pitanje te oblikuju pretpostavku. Nakon toga uspoređuju ih u paru ili grupi te odabiru jedno zajedničko pitanje i pretpostavku. Popunjavaju radni listić i donose zaključak.

N Obilazi grupe promatrajući njihov rad. Ako neka grupa ima poteškoća (npr., član dominira ili ometa) reagira kako se ne bi

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>narušio tijek rada. Postavlja pitanja te usmjerava učenike na što točnije zaključke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Što smo testirali ovim istraživačkim radom? • Zašto smo osjetila testirali određenim redoslijedom, a ne sva odjednom? • Što možemo zaključiti na temelju dobivenih rezultata? • Koje je osjetilo omogućilo ispitivanim organizmima najbržu reakciju na podražaje iz okoline? 						
	<p>U □ Analiziraju dobivene rezultate i donose zaključke na temelju njih. Popunjavaju radni listić do kraja.</p>	<p>BIO OŠ B.8.2. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.1.</p>	AL	P	I	5'	
	<p>U □ Izrađuju plakat. Plakat treba sadržavati kratke opise svih etapa istraživačkog rada.</p> <p>N □ Osigurava tehničku podršku (papire, markere i sl.) te određuje redoslijed izlaganja grupa. Daje upute što plakat treba sadržavati navodeći da se u kreiranju vode pitanjima koje prikazuje pomoću projektora (mogu to biti neka od pitanja koja se nalaze uz ishode u pripremi ili pitanja kojima ih je nastavnik vodio tijekom istraživačkog rada).</p>	<p>BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ D.8.1.</p> <p>osr B.3.2. osr B.3.4. uku D.3.2.</p>	RL	R		G	15
	<p>U □ Grupe naizmjenično izlažu svoje plakate istraživačkog rada ostatku razreda. Nakon završetka izlaganja svih grupa, nastavnik s razredom raspravlja o zapisanim pretpostavkama i zaključcima te je li to što su uočili u skladu s onim što su do sada naučili.</p> <p>N □ Prati rad učenika te nakon završetka aktivnosti analizira uočene pogreške.</p>	<p>BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ D.8.1.</p> <p>osr B.3.2. osr B.3.4. uku B.3.4. uku D.3.2.</p>	TM		I R	G	25
Završni dio	<p>U □ Popunjavaju tablicu samovrednovanja istraživačkog učenja.</p> <p>N □ Objašnjava nedoumice ako ih učenici imaju. Postavlja neka od pitanja koja su navedena uz ishode te učenici tehnikom vrednovanja palac gore/dolje procjenjuju ostvarenost ishoda/sposobnost odgovora na pitanja.</p>	<p>BIO OŠ B.8.1.</p> <p>uku B.3.4.</p>	AL	P	I	10	
<p>Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ako je potrebno uz svaku aktivnost) Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, VL – video lekcija, APP – digitalni alat, P/SU – platforma/sustav učenja na daljinu, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi) Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu, P – pisanje Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno</p>							

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Materijalna priprema *Popis nastavnog materijala, izvora znanja, sredstava i pomagala, odnosno svega što je potrebno pripremiti za uspješno odvijanje nastave prema postavljenom cilju i zamišljenom planu. Treba biti uključena izvorna stvarnost kad god je to moguće, kao i nastavna sredstva te nastavna pomagala koja će se koristiti tijekom poučavanja i učenja.*

Radni listići, listić za samovrednovanje, materijali potrebni za provođenje istraživačkih radova.

Plan učeničkog zapisa *Može biti plan ploče ili zapis koji nastaje na temelju drugih poticaja.*

Plakat o provedenom istraživačkom radu.

Vrednovanje *Različiti pristupi vrednovanju.*

Vrednovanje za učenje	Vrednovanje kao učenje	Vrednovanje naučenog
✓ oluja ideja	✓ samovrednovanje nakon	✓ istraživački listić, plakat i izlaganje
✓ provođenje istraživanja (posebice analiza i zaključak)	✓ analiza oluje ideja	
✓ plakati nastali nakon istraživanja	✓ samovrednovanje rada u grupi	
✓ izlazna kartica	✓ samovrednovanje nakon izlaganja plakata	
	✓ izlazna kartica	

Prilagodba za učenike s teškoćama u učenju *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Promatranje i podrška tijekom rada.

Prilagodba za darovite učenike *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Daroviti učenici mogu izraditi grafički prikaz (stupčasti graf ili pita graf) rezultata.

Prilozi *Popis materijala koji će se koristiti u nastavi (radni listovi, ispis PP-prezentacije i ostali materijal).*

- radni list za rad u grupi
- listić za samovrednovanje

Literatura *Izvori za učenike i izvori koje je učitelj koristio za pripremu poučavanja.*

Udžbenik i radna bilježnica iz Biologije 8.

Refleksija nakon poučavanja *Zabilješke nakon izvedbe nastavnog sata o uspješnosti sa sugestijama za poboljšanje.*

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Radni listić grupe

Uloga	Ime i prezime učenika
istraživač 1	
istraživač 2	
zapisničar	

Pribor i materijal: puž, gujavica, dva vlažna kartona (po potrebi ih dodatno vlažiti štrcaljkom), gumene rukavice, mala svjetiljka (može se koristiti i ona na mobitelu), higijenski štapići za uši, ravnalo, sirup od grožđa (ili bilo koji drugi slatki sirup), ocat, papirnati ručnici, štoperica (može se koristiti i ona na mobitelu).

Redoslijed testiranja:

- svjetlost (osvijetliti prednji i stražnji dio tijela)
- štapić (dodirnuti prednji i stražnji dio tijela)
- slatki sirup (postaviti namočeni štapić na udaljenost od 5 cm)
- ocat (postaviti namočeni štapić na udaljenost od 5 cm)
- ravnalo (postaviti organizam na ravnalo)

1. Oblikujte istraživačko pitanje. _____

2. Kako bi glasila moguća pretpostavka?

3. Rezultati istraživanja

uzorak	svjetlost		štapić		slatki sirup		ocat		ravnalo	
	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
puž										
prednji dio tijela										
stražnji dio tijela										
gujavica										
prednji dio tijela										
stražnji dio tijela										

Legenda: R – reakcija (oznakama + i – određuje se reakcija na podražaj); V – vrijeme potrebno za odgovor.

4. Kojim je podražajem reakcija bila najuspješnija, a kojim najbrža? Kako to objašnjavate?

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

5. Koji je dio tijela brže reagirao – prednji ili stražnji? Kako to objašnjavate?

6. Koja je vrsta imala brže reakcije? Možete li ih povezati sa stupnjem razvoja živčanog sustava i/ili načinom života? _____

7. Je li vaša pretpostavka s početka istraživanja bila točna? DA NE

Biste li je drugačije oblikovali nakon dobivenih rezultata? Ako je odgovor da, navedite novu pretpostavku.

8. Na koji način ispitivana osjetila pomažu ovim organizmima u preživljavanju? Objasnite svoj odgovor. _____

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Lista za procjenu plakata (vršnjačko vrednovanje)

ELEMENTI	KRITERIJI	+ / -	Primjedba
STRUČNA PODLOGA	Rješenja su logična i u skladu su s onim što smo prethodno znali i na satu naučili.		
RAZUMIJEVANJE	Tijekom izlaganja uočljivo je povezivanje teorijskog znanja i problema koji se istražuje.		
INTERPRETACIJA	Učenici svojim riječima opisuju tijek pronalaska rješenja problema.		
PRIKAZ REZULTATA	Rezultati istraživanja na posteru/infografici smisleno su prikazani.		
INOVATIVNOST	Predložena su poboljšanja za buduća istraživanja na istu/sličnu temu.		
ZANIMLJIVOST	Izlaganje je zanimljivo i privlači pozornost.		
RAZUMLJIVOST	Izlaganje rezultata rada jasno je i razumljivo uz naglašavanje bitnih odrednica.		

Listić za samovrednovanje

POKAZATELJI	TREBA POPRAVITI	DONEKLE	DA
Pridonio/la sam izvršenju postavljenog zadatka.			
Davao/la sam svoje ideje i argumente tijekom pripreme i rada.			
Uvažavao/la sam mišljenja i ideje drugih tijekom rješavanja radnog listića.			
Ohrabrivao/la sam druge i pomagao/la im tijekom cijelog procesa.			
Zadatak smo riješili zajedničkim snagama.			
Najuspješniji sam bio/bila u:			
Za sljedeći put mogu poboljšati:			

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Izlazna kartica

1. Napiši što ti se najviše sviđelo za vrijeme istraživačkog učenja s prijateljima iz razreda.

2. Postavi jedno pitanje o čemu želiš znati više, a da je vezano uz temu koju ste zajedno proučavali.

3. Napiši nešto na što si pomislio/la Aha! za vrijeme proučavanja teme.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
	Biologija	8. razred
Nastavna tema <i>Odrediti na temelju GIK-a.</i>	Datum	
Reagirane ostalih organizama na podražaje		

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Usvojiti osnovne spoznaje o osjetilima i nastanku osjeta kod ostalih skupina organizama.	
Ključni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Preživljavanje, reakcije biljaka na podražaje, jednostavna osjetila, reakcija jednostaničnih organizama.	Ustrojstvo na razini organizma; reakcije na podražaj.
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Tijekom ovog dvosata učenici će metodama aktivnog učenja usvojiti znanja o građi i funkcijama osjetila u ostalim organizmima.	

Odgojno-obrazovni ishodi <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ A.8.1.	Povezuje uslošnjanje građe s razvojem novih svojstava i klasificira organizme primjenom različitih kriterija ukazujući na njihovu srodnost i raznolikost.
BIO OŠ B.8.1.	Analizira principe regulacije, primanja i prijenosa informacija te reagiranja na podražaje.
BIO OŠ B.8.2.	Analizira utjecaj životnih navika i rizičnih čimbenika na zdravlje organizma ističući važnost prepoznavanja simptoma bolesti i pravovremenoga poduzimanja mjera zaštite.
BIO OŠ B.8.3.	Analizira utjecaj životnih uvjeta na razvoj prilagodbi i bioraznolikost.
Primjeri: OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode. BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom. BIO OŠ C.3.2. Analizira principe iskorištavanja energije na razini stanice.	

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
osr B.3.2.	Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima.
osr B.3.4.	Suradnički uči i radi u timu.
ikt A.3.2.	Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.
uku A.3.3.	Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.
uku B.3.4.	Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.
uku D.3.2.	Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
Primjeri: goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu. zdr C.3.2.D Razumije važnost pronalaženja vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju. osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema kurikulumu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
BIO OŠ A.8.1.2.	Povezuje građu i ulogu organa/organskih sustava ukazujući na njihovu promjenjivost, usložnjavanje i prilagodbe.	Koja od proučavanih skupina posjeduje razvijene osjetilne organe?	I.	
		Zašto euglena na podražaje reagira cijelom površinom tijela?	II.	
		Posjeduje li ijedna od promatranih vrsta živčani sustav? Na temelju čega to zaključuješ?	II.	
BIO OŠ B.8.1.3.	Povezuje reakciju na vanjske i unutarnje podražaje s nadzornom, ravnotežnom i koordinacijskom ulogom živčanoga sustava te preživljavanjem organizma.	Koje su sličnosti, a koje razlike u reagiranju tulipana, biljke mesožderke i euglene? Ima li euglena razvijena osjetila u pravom smislu te riječi?	II. I.	
BIO OŠ B.8.1.4.	Objašnjava ulogu osjetila u preživljavanju organizma.	Može li biljka mesožderka preživjeti bez ulovljenih kukaca? U kojem se smjeru kreće euglena u odnosu na izvor svjetla?	II. I.	
BIO OŠ B.8.1.5.	Povezuje vrstu podražaja s odgovarajućom reakcijom, a osjetilo s odgovarajućim osjetom.	Kako biljke reagiraju na svjetlosni podražaj?	I.	
		Osmisli istraživanje kojim možeš provjeriti reagiranje biljke na podražaj vodom. Osmisli istraživanje kojim možeš provjeriti reagiranje biljke na svjetlosni podražaj.	III. III.	
BIO OŠ B.8.2.3.	Povezuje poremećaje funkcioniranja osjetilnih organa s otežanim snalaženjem u okolišu i preživljavanjem.	Što će se dogoditi s biljkom koja ne može svoje listove postaviti u najbolji položaj u odnosu na sunce? Objasni svoj odgovor. Što ako biljka mesožderka ne može proizvesti sluz u svojim lovkama?	II. II.	
BIO OŠ B.8.3.9.	Uspoređuje osjetila i živčani sustav različitih organizama povezujući njihovu razvijenost s načinom života.	Možemo li kod proučavanih organizama raspravljati o postojanju živčanog sustava? Navedi argumente za i protiv te pretpostavke.	II.	
BIO OŠ D.8.1.	Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja.	Postupci i pitanja navedeni na radnim listićima.	I. II.	

Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema

Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika

Br. ishoda u razradi (RI): dodati prema odgovarajućem broju iz dokumenta kurikula Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr. OŠ PRI A.5.1.2 Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica. BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije.)

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

(IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr. OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)

Tijek

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) – Kratak tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema kurikulumu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njome ostvaruje.

Tip sata		Trajanje					
obrada nastavnih sadržaja		dvosat					
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST	BR. ISHODA I IMPT OČEKIVANJA	KORISTITI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
	Prije sata	<p>N Kao pripremu za ovaj dvosat zadaje učenicima da pročitaju tekst iz udžbenika koji se odnosi na reagiranje ostalih organizama na podražaje.</p> <p>U Prilikom čitanja teksta primjenjuju INSERT metodu. Podvlače ili zaokružuju dijelove teksta te ih označavaju simbolima: √ : ako im je pojam potpuno jasan i mogu ga samostalno objasniti; +/- : ako prepoznaju pojam, ali ga ne znaju objasniti; ? : ako pojam uopće ne razumiju i potrebno je pojašnjenje. Nakon završetka rade tablicu u koju unose pojmove koje su označili te je šalju nastavniku.</p> <p>N U skladu s pristiglim učeničkim tablicama dopunjava i prilagođava tijek sata.</p>	BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.1. uku A.3.3.	UDŽ	T	I	-
	Uvodni dio	<p>N Proziva nekoliko učenika da pročitaju zadatak koji su morali odraditi kod kuće. Razgovorom s ostatkom razreda uspoređuje kako su oni izveli zadatak.</p> <p>U Kratko komentiraju pojmove učenika koji su pročitali svoje zadatke: Jesu li i njima bili poznati? Razumiju li iste pojmove ili su im isti nepoznati? Mogu li objasniti pojmove koji nekim učenicima nisu jasni?</p>	BIO OŠ B.8.1. osr B.3.2. uku D.3.2.	UDŽ	I R	I	10'
	Središnji dio	<p>N Dijeli učenike u grupe od pet članova. Svaki član grupe treba pogledati jedan video te se pripremiti za ulogu nastavnika.</p> <p>Puči – https://youtu.be/AwyrqfNTuxQ Tulipan – https://youtu.be/EgUgD6ZGJ5o Mesožderke – https://youtu.be/eIXK6v5rH48 Grah – https://youtu.be/w77zPAAtVTu Euglena – https://youtu.be/rFCBrgkmsQ</p>	BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ B.8.2. BIO OŠ B.8.3. osr B.3.2. osr B.3.4. ikt A.3.2. uku A.3.3. uku D.3.2.	V T MO	R P	I G	45'

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>Svaki učenik preuzima ulogu nastavnika na 5 – 7 minuta.</p> <p>U Gleda dobiveni video te smišlja dva – tri pitanja vezana za njega. Nakon toga prvi učenik članovima svoje grupe ukratko prezentira što je pogledao te ih pita osmišljena pitanja. Tijekom razgovora s ostalim članovima grupe razjašnjava moguće nedoumice oko pojedinih pitanja. Učenik nastavnik predviđa o čemu će biti sljedeći video i određuje sljedećeg učenika koji će preuzeti ulogu nastavnika.</p> <p>N Prati rad grupa, mjeri vrijeme te ih upozorava kada je potrebno zamijeniti uloge.</p>							
	<p>N Daje upute što zapis treba sadržavati navodeći da se u kreiranju zapisa vode pitanjima koja se nalaze uz ishode u pripremi.</p> <p>U Sami kreiraju zapis kao oblik ponavljanja. Nakon završetka uspoređuju zapise u paru i vršnjački se vrednuju.</p>	BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ B.8.2. BIO OŠ B.8.3.	B	P R	I P	20		
Završni dio	<p>N Provjerava jesu li sada učenicima jasni svi pojmovi koje su prethodno označili u udžbeniku.</p> <p>U Popunjavaju izlaznu karticu.</p> <p>N S učenicima analizira zapise na izlaznim karticama te ih prema potrebi ispravlja.</p> <p>U Nakon završetka uspoređuju svoje znanje na početku sata sa znanjem na kraju te procjenjuju jesu li došli do neke konceptualne promjene ili Aha! efekta (npr. prije sata mislio/la sam to, sada znam ovo; jesam li naučio/la sve što sam htio/la znati; ako ne, gdje, kako i tko mi može pomoći u tome). Svoje spoznaje zapisuju u obliku jedne rečenice ispod izlazne kartice.</p>	BIO OŠ D.8.1. uku B.3.4.	UDŽ AL	R T P	I	15		
<p>Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ako je potrebno uz svaku aktivnost)</p> <p>Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, VL – video lekcija, APP – digitalni alat, P/SU – platforma/sustav učenja na daljinu, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi)</p> <p>Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu, P – pisanje</p> <p>Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno</p>								

Materijalna priprema Popis nastavnog materijala, izvora znanja, sredstava i pomagala, odnosno svega što je potrebno pripremiti za uspješno odvijanje nastave prema postavljenom cilju i zamišljenom planu. Treba biti uključena izvorna stvarnost kad god je to moguće, kao i nastavna sredstva te nastavna pomagala koja će se koristiti tijekom poučavanja i učenja.

Puči – <https://youtu.be/AwyrqfNTuxQ>
 Tulipan – <https://youtu.be/EgUgD6ZGJ5o>
 Mesožderke – <https://youtu.be/eIXK6v5rH48>
 Grah – <https://youtu.be/w77zPAAtVTuI>
 Euglena – <https://youtu.be/rFCBrgpkmsQ>

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Plan učeničkog zapisa *Može biti plan ploče ili zapis koji nastaje na temelju drugih poticaja.*

Učenici sami stvaraju zapis.

Vrednovanje *Različiti pristupi vrednovanju.*

Vrednovanje za učenje	Vrednovanje kao učenje	Vrednovanje naučenog
<ul style="list-style-type: none">✓ INSERT metoda✓ radni listić✓ izlazna kartica	<ul style="list-style-type: none">✓ INSERT metoda✓ izlaganje u ulozi učitelja te osmišljavanje pitanja za provjeru✓ izlazna kartica	-

Prilagodba za učenike s teškoćama u učenju *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Učenik samostalno bira jedan od pet ponuđenih videa. Tijekom rada ima podršku učitelja i ostalih učenika u skupini.

Prilagodba za darovite učenike *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Učenici mogu samostalno pronaći dodatne videomaterijale koji odgovaraju temi koja se obrađuje.

Prilozi *Popis materijala koji će se koristiti u nastavi (radni listovi, ispis PP-prezentacije i ostali materijal).*

- radni listić (priprema učenika učitelja)
- izlazna kartica

Literatura *Izvori za učenike i izvori koje je učitelj koristio za pripremu poučavanja.*

Udžbenik i radna bilježnica iz Biologije 8; internet.

Refleksija nakon poučavanja *Zabilješke nakon izvedbe nastavnog sata o uspješnosti sa sugestijama za poboljšanje.*



Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Radni listić – priprema za učenika učitelja

Video koji se proučava	
Skupina predstavljena u videu	
Ključne informacije koje treba istaknuti tijekom izlaganja	
Pitanja za učenike slušatelje	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Izlazna kartica

U predviđeni obrazac upiši tri informacije o reagiranju na podražaje u biljaka i ostalih živih bića za koje misliš da ih znaš, dvije informacije koje ne znaš i jednu informaciju o reakcijama za koju sigurno znaš da je točna.

3 – Znam.	2 – Ne znam?	1 – Siguran sam!
→	→	→
→	→	
→		

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
	Biologija	8. razred
Nastavna tema <i>Odrediti na temelju GIK-a.</i>	Datum	
Hormonska regulacija		

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Usvojiti osnovne spoznaje o žlijezdama s unutarnjim izlučivanjem i djelovanju hormona na organizam.	
Ključni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Hormoni, žlijezde, receptori, hormonska regulacija.	Homeostaza organizma.
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Tijekom ovog dvosata pažnja će biti usmjerena na hormonsku regulaciju kod čovjeka.	

Odgojno-obrazovni ishodi <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ A.8.1.	Povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava i klasificira organizme primjenom različitih kriterija ukazujući na njihovu srodnost i raznolikost.
BIO OŠ B.8.1.	Analizira principe regulacije, primanja i prijenosa informacija te reagiranja na podražaje.
BIO OŠ B.8.2.	Analizira utjecaj životnih navika i rizičnih čimbenika na zdravlje organizma ističući važnost prepoznavanja simptoma bolesti i pravovremenoga poduzimanja mjera zaštite.
BIO OŠ D.8.1.	Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
Primjeri: OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode. BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom. BIO SŠ C.3.2. Analizira principe iskorištavanja energije na razini stanice.	

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
zdr A.3.3.	Održava pojačanu pravilnu osobnu higijenu kože lica i tijela.
osr B.3.2.	Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima.
osr B.3.4.	Suradnički uči i radi u timu.
uku A.3.2.	Učenik se koristi različitim strategijama učenja i primjenjuje ih u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja uz povremeno praćenje učitelja.
uku D.3.2.	Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
Primjeri: goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu. zdr C.3.2.D Razumije važnost pronalaženja vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju. osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema kurikulumu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
BIO OŠ B.8.1.3.	Povezuje reakciju na vanjske i unutarnje podražaje s nadzornom, ravnotežnom i koordinacijskom ulogom živčanoga sustava te preživljavanjem organizma.	Koji sustav pokreće i usklađuje radnje u našem organizmu? Pojasnite je li ekonomično slati živčane podražaje za dulje radnje i procese poput puberteta. Na koji način mozak može kontrolirati rad žlijezda s unutarnjim izlučivanjem?	I. II. II.	
BIO OŠ A.8.1.2.	Povezuje građu i ulogu organa/organskih sustava ukazujući na njihovu promjenjivost, usložnjavanje i prilagodbe.	Izlučuju li sve žlijezde svoje produkte u krv? Koje žlijezde smatramo žlijezdama s vanjskim izlučivanjem? Stvaraju li sve žlijezde hormone? Što su hormoni? Koje će od navedenih žlijezda svojim djelovanjem utjecati na cijeli organizam? Na crtežu/modelu čovjekova tijela demonstrirajte smještaj žlijezda s unutarnjim izlučivanjem. Uparite žlijezde s hormonima koje izlučuju.	I. I. I. I. II. I. II.	
BIO OŠ B.8.1.6.	Opisuje važnost hormona za preživljavanje organizma na primjeru adrenalina.	Opišite po kojem principu se vežu hormoni i njihovi receptori. Hoće li hormon djelovati na tijelo ako se ne veže na odgovarajući receptor? Što će se dogoditi ako žlijezda proizvede previše određenog hormona? S obzirom na način djelovanja hormona, trebaju li se oni proizvoditi u velikim ili malim količinama?	I. II. II. II.	
BIO OŠ B.8.2.8.	Opisuje poremećaje u izlučivanju hormona na primjeru dijabetesa i mogućnost hormonske terapije.	Koje će žlijezde svojim hormonima omogućiti promjene koje se događaju u pubertetu? Što će se dogoditi u tijelu ako gušterača izluči premalo inzulina? Na primjerima iz svakodnevnog života obrazložite koja je žlijezda/hormon dovela/o do promjena u organizmu.	II. II. II.	
BIO OŠ D.8.1.	Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja. Prikazuje i opisuje rezultate istraživanja tabličnim i grafičkim prikazima ukazujući na važnost srednje vrijednosti za donošenje valjanih zaključaka. Raspravlja o rezultatima istraživanja.	Postupci i pitanja navedeni na radnim listićima.	II.	

Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema
Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika
Br. ishoda u razradi (RI): dodati prema odgovarajućem broju iz kurikula Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr. OŠ PRI A.5.1.2 Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica. BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije.)
(IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr. OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Tijek

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) – Kratak tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema kurikulumu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njome ostvaruje.

Tip sata		obrada nastavnih sadržaja		Trajanje		dvosat		
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST		BR. ISHODA I IMPT OČEKIVANJA	KORISTITI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
	Uvodni dio	<p>U Metodom vruće olovke u svoje bilježnice pišu na što ih asocira pojam „pucaju ga/je hormoni“. Imaju dvije minute.</p> <p>N Nakon isteka vremena proziva nekoliko učenika te prema potrebi komentira pročitano s ostatkom razreda.</p>		BIO OŠ B.8.1. osr B.3.2.	B	P	I	10
	Središnji dio	<p>N Pojašnjava razlike između žlijezda s unutarnjim i vanjskim izlučivanjem. Vođenim razgovorom pojašnjava vezivanje hormona na stanične receptore.</p> <p>U Samostalno kreiraju zapis u svojim bilježnicama.</p>		BIO OŠ B.8.1. osr B.3.2.	udž B	R p	F I	10
<p>N Daje učenicima uputu za igru slagalica.</p> <p>U Igraju igru slagalica pomoću kojih otkrivaju koji hormoni nastaju u pojedinim žlijezdama te koja je njihova uloga u organizmu.</p> <p>N Na slici/modelu čovjekova tijela uz pomoć učenika pojašnjava smještaj žlijezda u organizmu, hormone koje izlučuju i njihovo djelovanje na organizam.</p> <p>U Samostalno dopunjavaju sliku sa žlijezdama s unutarnjim izlučivanjem koju nakon završetka aktivnosti lijepu u svoje bilježnice. Nakon što su popunili svoju sliku, razmijene je s učenikom do sebe te naprave kratak pregled/korekciju zapisa.</p>			BIO OŠ B.8.1. osr B.3.4.	I M RL	I R	P F	20	
<p>N Dijeli učenike u grupe i daje im listiće na kojima su opisane situacije iz svakodnevnog života. Na projekcijom platnu ili ploči može učenicima istaknuti korake u rješavanju problema: određivanje problema, moguće rješenje, prednosti predloženog rješenja, nedostaci, konačno rješenje/odluka.</p> <p>U Učenici prvo individualno predviđaju što će se dogoditi, zbog čega, kako se mogu zaštititi, zašto je važno odrediti hormonski poremećaj... Pomoću udžbenika i interneta istražuju i smišljaju rješenja situacija/problema iz svakodnevnoga života. Nakon završetka individualnog rada izlažu svoja promišljanja ostatku grupe te zajednički dolaze do konačnog rješenja.</p>			BIO OŠ B.8.2. BIO OŠ D.8.1. zdr A.3.3. uku A.3.2. uku D.3.2.	udž T MO RL	R T	I G	20	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>N ▯ Obilazi grupe promatrajući njihov rad. Ako neka grupa ima poteškoća (npr., član dominira ili ometa) reagira kako se ne bi narušio tijek rada.</p>						
	<p>U ▯ Nakon isteka vremena izlažu svoja rješenja ostatku razreda. Grupa izlagača treba postaviti i nekoliko pitanja slušateljima kako bi ih uključili u rješavanje problema (npr., u slučaju prvog primjera (kod Luke), što osoba mora činiti u svakodnevnom životu ako mu se utvrdi dijabetes? Koje su prednosti života koji slijedi preporuke liječnika, a koje bi bile posljedice ako ne slijedi? Koju opciju biste vi odabrali i kako biste pomogli Luki da se drži preporuka?). Ostali učenici daju svoje mišljenje i komentare te po potrebi ispravljaju izložene odgovore.</p> <p>N ▯ Prati rad učenika te nakon završetka aktivnosti analizira uočene pogreške.</p>	BIO OS B.8.2. BIO OŠ D.8.1.	RL	I	G	20	
Završni dio	<p>U ▯ Učenici rješavaju kviz u nekom od digitalnih alata (MS Forms ili Testmoz), čime provjeravaju svoje znanje o obrađenoj temi, a istovremeno nastavniku osiguravaju povratnu informaciju o mogućim krivim shvaćanjima.</p> <p>N ▯ Proučava rezultate i u skladu s njima planira daljnje poučavanje.</p>	BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ B.8.2.	APP	P	I	10	
<p>Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ako je potrebno uz svaku aktivnost) Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, VL – video lekcija, APP – digitalni alat, P/SU – platforma/sustav učenja na daljinu, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi) Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu, P – pisanje Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno</p>							

Materijalna priprema Popis nastavnog materijala, izvora znanja, sredstava i pomagala, odnosno svega što je potrebno pripremiti za uspješno odvijanje nastave prema postavljenom cilju i zamišljenom planu. Treba biti uključena izvorna stvarnost kad god je to moguće, kao i nastavna sredstva te nastavna pomagala koja će se koristiti tijekom poučavanja i učenja.

Slagalice za igru, radni listić za zaljepiti u bilježnicu, radni listići za grupni rad.

Plan učničkog zapisa Može biti plan ploče ili zapis koji nastaje na temelju drugih poticaja.

Učenici samostalno kreiraju zapis.

Vrednovanje Različiti pristupi vrednovanju.

Vrednovanje za učenje	Vrednovanje kao učenje	Vrednovanje naučenog
<ul style="list-style-type: none"> ✓ zapisi nastali vrućom olovkom ✓ igra slagalice ✓ završni kviz 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ pregled odgovora uz sliku/model ✓ komentiranje izlaganja situacija iz svakodnevnog života 	-

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Prilagodba za učenike s teškoćama u učenju *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Promatranje i podrška tijekom rada.
Donekle popunjen materijal za rad (slika položaja žlijezda).

Prilagodba za darovite učenike *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Dodatno istraživanje nekog od hormonalnih poremećaja (šećerna bolest, gigantizam ili spolne dismorfije).

Prilozi *Popis materijala koji će se koristiti u nastavi (radni listovi, ispis PP-prezentacije i ostali materijal).*

- slagalice za igru
- 1. radni listić
- 2. radni listić

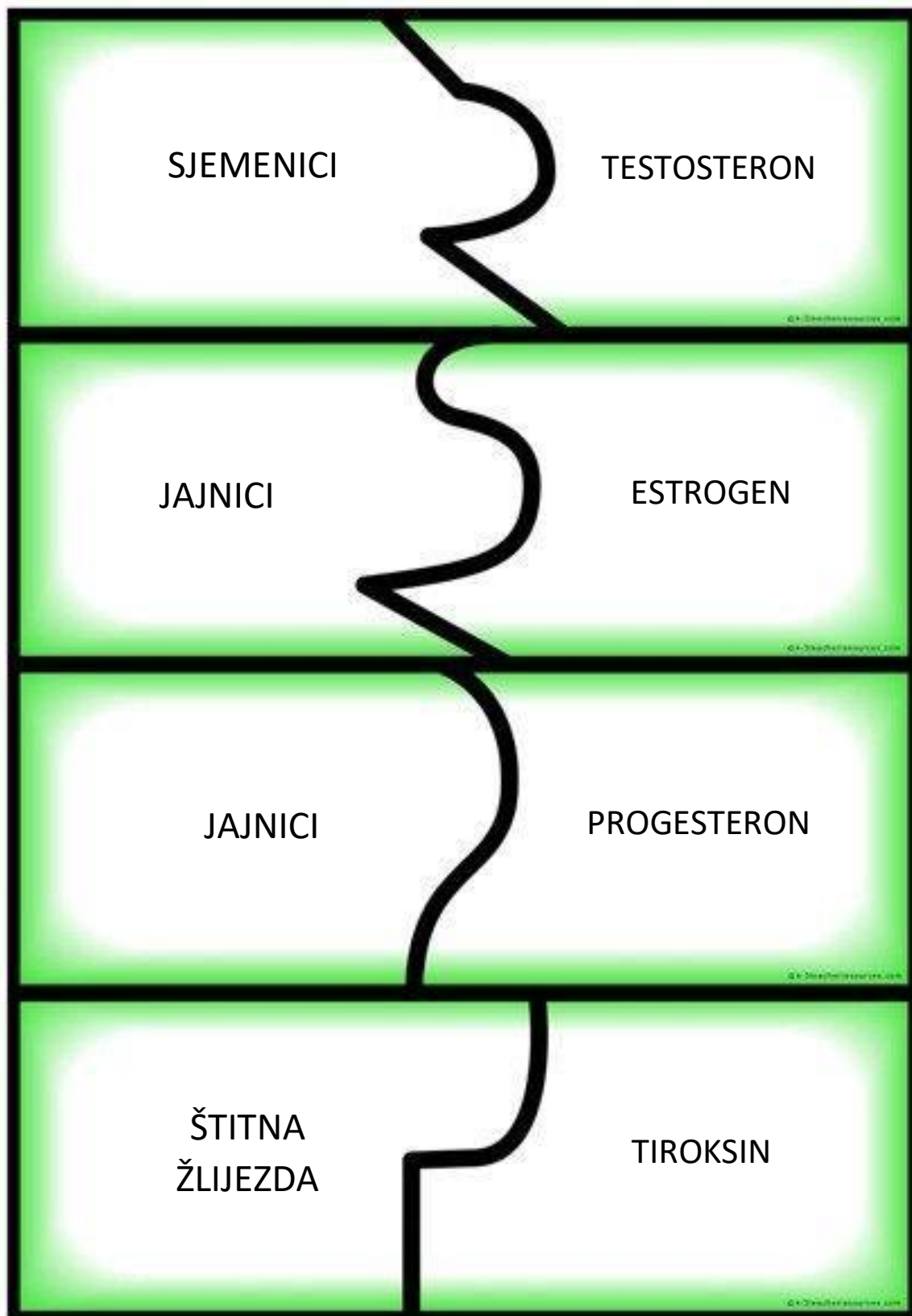
Literatura *Izvori za učenike i izvori koje je učitelj koristio za pripremu poučavanja.*

Udžbenik i radna bilježnica iz Biologije 8; internet.

Refleksija nakon poučavanja *Zabilješke nakon izvedbe nastavnog sata o uspješnosti sa sugestijama za poboljšanje.*

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Slagalica hormona (printati obostrano tako da iza svakog para žlijezda – hormon bude odgovarajuće pojašnjenje uloge).



Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

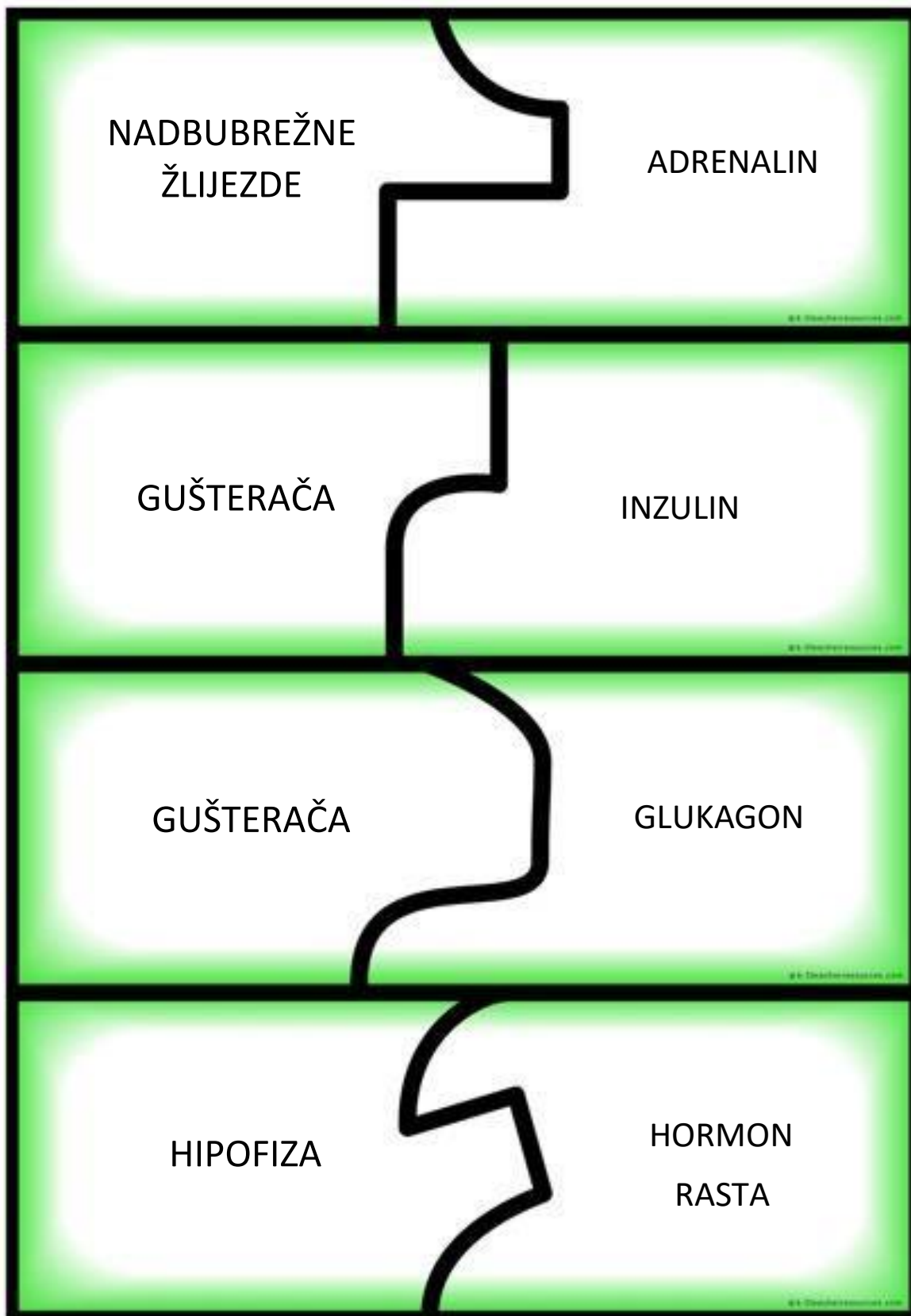
Potiče sazrijevanje spermija i razvoj muških spolnih obilježja.

Regulacija menstruacijskog ciklusa, održavanje trudnoće i razvoj ženskih spolnih obilježja.

Regulacija menstruacijskog ciklusa, održavanje trudnoće i razvoj ženskih spolnih obilježja.

Rast i upravljanje brzinom izmjene tvari.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije



Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ubrzava rad organizma, disanje,
otkucaje srca, povećava krvni tlak.

Snižava razinu šećera u krvi.

Povećava razinu šećera u krvi.

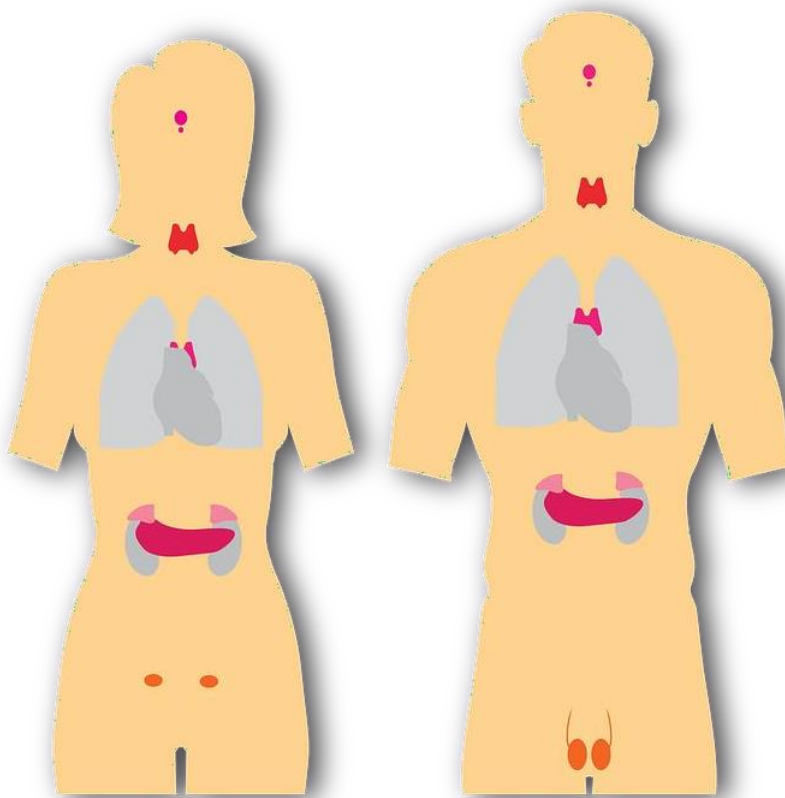
Uzrokuje rast organizma.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

radni listić

1.

1. Na slici u prilogu imenuj označene žlijezde.
2. U skladu s igrom slagalice ispod slike zabilježi i njihove hormone te njihovu ulogu u organizmu.



Izvor: <https://pixabay.com/illustrations/endocrine-system-endocrine-anatomy-5921997/>

žlijezda	hormon	uloga u organizmu

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

2. radni listić

Luka je primijetio neke promjene na svome tijelu. Stalno je umoran. Što god pojede nikada nije sit. Čak je počeo nositi čokoladice i bombone sa sobom gdje god ide. Svakim danom konzumira sve više i više hrane, no mama mu govori da je u zadnje vrijeme jako omršavio. Što je Luki?

Iva je s roditeljima bila u posjetu zoološkom vrtu. Dok su prolazili pored kaveza velikih zvijeri, jedan lav pokušao je srušiti ogradu. Iva je brzo poskočila i u trenu je bila nekoliko desetaka metara udaljena od nastambe lavova – imala je osjećaj da je srušila svjetski rekord na 100 metara. Kako je uspjela postići toliku brzinu u tako kratkom vremenu?

Petra je već godinama najniža u razredu. Svi su njezini prijatelji na pragu puberteta i njihova tijela počinju se mijenjati, no ona je i dalje ista kao i prije. Nedavno joj je prijatelj Ivan rekao da se ne brine jer je i Lionel Messi jako dugo bio nizak, no danas je visok 168 cm i jedan je od najboljih nogometaša svijeta. Što je zajedničko Petri i Messiju?

Željko se boji progovoriti. Zadnji puta kada je rekao nešto zvučao je kao stranac. Odrastao stranac. Ramena su mu se proširila – niti jedna majica mu više ne stoji kao prije. Stalno se znoji, pa se tušira, pa znoji, pa se tušira... Što mu se događa? Koliko će to trajati?

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Završni kviz

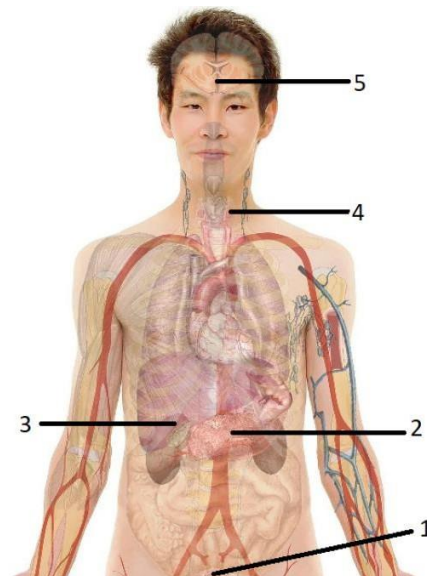
(pretvoriti u digitalni oblik)

1. Što su hormoni?

2. S obzirom na način djelovanja hormona, trebaju li se oni proizvoditi u velikim ili malim količinama? Objasni svoj odgovor.

3. Pomoću slike odgovori na pitanja u nastavku.

- Imenuj žlijezde označene brojevima 2., 3. i 5.
- Zašto te žlijezde NE nazivamo egzokrinim žlijezdama?
- Koje će od navedenih žlijezda svojim djelovanjem utjecati na cijeli organizam?



4. Poveži hormon s njegovim djelovanjem tako da uz naziv hormona upišeš odgovarajući broj.

- | | |
|--------------------|---|
| _____ tiroksin | 1. Upravlja razvojem organa i obilježja. |
| _____ hormon rasta | 2. Ubrzava rad organizma. |
| _____ estrogen | 3. Upravlja metabolizmom i brzinom izmjene tvari. |
| _____ adrenalin | 4. Potiče mitozu tjelesnih stanica. |

5. N. N. je hodao kući s posla kada je pored njega pao dimnjak sa susjedne zgrade. Što se u tom trenutku NIJE dogodilo u njegovom organizmu?

- Došlo je do aktivacije simpatikusa.
- Pomislio je kako se veseli današnjem ručku.
- Ubrzao se rad srca i disanje.
- Od straha su mu se proširile zjenice.

6. Što će organizam učiniti ako se, npr., u krvi pojavi smanjena količina šećera? Sudjeluje li mozak u promjenama koje se zbivaju?

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
	Biologija	8. razred
Nastavna tema <i>Odrediti na temelju GIK-a.</i>		Datum
Sistematizacija znanja		

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Usustavljanje znanja.	
Ključni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Reakcija na podražaje, usložnjavanje osjetila, važnost osjetila za preživljavanje, regulacija procesa u organizmu.	Ustrojstvo na razini organizma; reakcije na podražaj; prilagodljivost.
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Tijekom dvosata učenici će sistematizirati svoje znanje i izraditi grafičke organizatore u vidu konceptualnih mapa.	

Odgojno-obrazovni ishodi <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ A.8.1.	Povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava i klasificira organizme primjenom različitih kriterija ukazujući na njihovu srodnost i raznolikost.
BIO OŠ B.8.1.	Analizira principe regulacije, primanja i prijenosa informacija te reagiranja na podražaje.
BIO OŠ B.8.2.	Analizira utjecaj životnih navika i rizičnih čimbenika na zdravlje organizma ističući važnost prepoznavanja simptoma bolesti i pravovremenoga poduzimanja mjera zaštite.
BIO OŠ B.8.3.	Analizira utjecaj životnih uvjeta na razvoj prilagodbi i bioraznolikost.
BIO OŠ D.8.1.	Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
Primjeri: OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom. BIO ŠŠ C.3.2. Analizira principe iskorištavanja energije na razini stanice.	

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
uku A.3.3.	Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.
uku B.3.4.	Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.
uku D.3.2.	Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
Primjeri: goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu. zdr C.3.2.D Razumije važnost pronalaženja vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju. osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema kurikulumu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
<p>Ponavljaju se ishodi planirani u pripremanjima:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reagiranje kralježnjaka na podražaje 2. Reagiranje beskralježnjaka na podražaje 3. Reagiranje ostalih organizama na podražaje 4. Hormonska regulacija 				
<p>Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika Br. ishoda u razradi (RI): dodati prema odgovarajućem broju iz kurikula Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr. OŠ PRI A.5.1.2. Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica. BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije.) (IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr. OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)</p>				

Tijek

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) – Kratak tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema kurikulumu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njome ostvaruje.

Tip sata	usustavljanje gradiva	Trajanje	dvosat						
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST			BR. ISHODA I MPT OČEKIVANJA	KORISTI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
	Uvodni dio	<p>N Učenike nasumičnim odabirom dijeli u dvije grupe. Prva grupa izrađivat će konceptualnu mapu o hormonskoj regulaciji, dok će druga grupa izrađivati konceptualnu mapu o reagiranju organizama na podražaje.</p> <p>U Nakon podjele u dvije grupe, učenici se okupljaju oko zajedničke ploče ili velikog hamer papira na kojem je napisan naslov njihove teme. Svaki učenik ima pristup <i>post-it</i> papirićima. Olujom ideja na zajednički prostor postavljaju papiriće s ključnim konceptima.</p> <p>ako imate veće razrede možete napraviti i manje grupe (4 – 6 članova) koje će raditi na isti način.</p> <p>nakon završetka pisanja, koncepte rangiraju od najobuhvatnijih prema specifičnijima, a takva lista koncepata približna je i samo pomaže u početku konstruiranja konceptualne mape. Sljedeći je korak grupiranje koncepata u domene i preslagivanje u odgovarajući raspored.</p> <p>N Prati rad učenika i po potrebi pruža pomoć i/ili dodatni savjet. Važno je da učenici uoče da su svi koncepti povezani na ovaj ili onaj način, stoga je vrlo bitna selektivnost u utvrđivanju i odabiru poveznica te preciznost u odabiru riječi povezivanja.</p>			BIO OS A.8.1. BIO OS B.8.1. BIO OŠ B.8.2. BIO OŠ B.8.3. BIO OS D.8.1. uku A.3.3. uku B.3.4. uku D.3.2.	TM	P R	G	20

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	Prije prelaska na individualne zadatke, nastavnik učenicima predstavlja listu za vrednovanje koja će se koristiti prilikom vrednovanja mapa.								
Središnji dio	<p>U Učenici započinju s individualnim radom na svojim mapama. Raspoređuju koncepte prema dogovorenoj hijerarhiji i po potrebi dodaju koncepte kojih su se naknadno sjetili. Stvaraju poveznice među konceptima i izgrađuju svoju mapu.</p> <p>N Prati rad učenika i po potrebi pruža pomoć i/ili dodatan savjet.</p>	BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.1. BIO OŠ B.8.2. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.1.							25
	<p>U Raspoređuju nastale konceptualne mape po razredu i tako stvaraju galeriju. Tematski ih odvajaju na „dviije sobe“ s obzirom na teme kojima se bave.</p> <p>N Prati rad učenika i po potrebi pruža pomoć i/ili dodatni savjet. Ukazuje učenicima na to da trebaju vrednovati po tri konceptualne mape koje se bave istom tematikom koju su oni usustavljivali. Pri tome se koriste listom za vrednovanje s početka sata.</p>		TM AL	P R					10
	<p>U Kreću se razredom te vrednuju po tri mape. Rezultate navode na <i>post-it</i> papirićima koje postavljaju uz mape.</p> <p>N Prati rad učenika i po potrebi pruža pomoć i/ili dodatni savjet.</p>								
Završni dio	<p>U Vraćaju se do svojih matičnih mapa i čitaju poruke vrednovanja. Pripremaju se za razjašnjenje komentara.</p> <p>N Nasumično proziva učenike koji pojašnjavaju kakve su komentare/bodove dobili te pojašnjavaju što bi promijenili nakon dobivenih povratnih informacija.</p>	uku A.3.3. uku B.3.4. uku D.3.2.		TM	R				20
<p>Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ako je potrebno uz svaku aktivnost) Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, VL – video lekcija, APP – digitalni alat, P/SU – platforma/sustav učenja na daljinu, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi) Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu, P – pisanje Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno</p>									

Materijalna priprema Popis nastavnog materijala, izvora znanja, sredstava i pomagala, odnosno svega što je potrebno pripremiti za uspješno odvijanje nastave prema postavljenom cilju i zamišljenom planu. Treba biti uključena izvorna stvarnost kad god je to moguće, kao i nastavna sredstva te nastavna pomagala koja će se koristiti tijekom poučavanja i učenja.

Hamer papiri, *post-it* papirići.

Plan učeničkog zapisa Može biti plan ploče ili zapis koji nastaje na temelju drugih poticaja.

Nastale konceptualne mape.

Vrednovanje Različiti pristupi vrednovanju.

Vrednovanje za učenje	Vrednovanje kao učenje	Vrednovanje naučenog
✓ vrednovanje konceptualnih mapa	✓ vršnjačko vrednovanje konceptualnih mapa ✓ samovrednovanje mapa pomoću liste	-



Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Prilagodba za učenike s teškoćama u učenju *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Promatranje i podrška tijekom rada.

Prilagodba za darovite učenike *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Prilozi *Popis materijala koji će se koristiti u nastavi (radni listovi, ispis PP-prezentacije i ostali materijal).*

- lista za vrednovanje

Literatura *Izvori za učenike i izvori koje je učitelj koristio za pripremu poučavanja.*

Udžbenik i radna bilježnica iz Biologije 8.

Refleksija nakon poučavanja *Zabilješke nakon izvedbe nastavnog sata o uspješnosti sa sugestijama za poboljšanje.*

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Lista za vrednovanje

- ✓ Dva ili više pojmova povezanih povezujućom frazom nazivaju se propozicije – **svaka propozicija 1 bod**
- ✓ Na vrhu konceptualne mape nalaze se najopćenitiji pojmovi, dok se manje općeniti i specifičniji pojmovi nalaze niže u hijerarhijskoj mreži; čita se s obzirom na hijerarhijsku strukturu – od vrha do dna, polazeći od općenitijih koncepata na vrhu do specifičnijih i konkretnijih koncepata na dnu konceptualne mape – **svaka hijerarhijska razina 5 bodova**
- ✓ Svaka konceptualna mapa sadrži i poveznice koje se križaju (engl. *cross-links*), a koje povezuju koncepte iz različitih segmenata ili domena – **10 bodova za svaki *cross-link***
- ✓ **1 bod** za svaki primjer koji pospješuje razumijevanje

Sadržaj *post-it* papirića s vrednovanjem

kriterij	bodovi
propozicije	
hijerarhija	
<i>cross-links</i>	
primjeri	
ukupno	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
	Biologija	8. razred
Nastavna tema <i>Odrediti na temelju GIK-a.</i>	Datum	
Kemijska i biološka evolucija		

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Upoznati se s usložnjavanjem kemijskih spojeva i organizama na Zemlji.	
Ključni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Kemijska evolucija, biološka evolucija, prelazak života iz vode na kopno, usložnjavanje organizama.	Čimbenici evolucije.
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Tijekom ovog dvosata učenici će pomoću fokus pitanja usvojiti znanja o kemijskoj i biološkoj evoluciji na Zemlji.	

Odgojno-obrazovni ishodi <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ B.8.3.	Analizira utjecaj životnih uvjeta na razvoj prilagodbi i bioraznolikost.
BIO OŠ C.8.1.	Ukazuje na važnost energije za pravilno funkcioniranje organizma.
BIO OŠ D.8.1.	Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
Primjeri: OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode. BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom. BIO OŠ C.3.2. Analizira principe iskorištavanja energije na razini stanice.	

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
osr B.3.2.	Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima.
uku A.3.3.	Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.
uku B.3.4.	Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.
uku D.3.2.	Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
odr A.3.1.	Objašnjava osnovne sastavnice prirodne raznolikosti.
odr C.3.1.	Može objasniti kako stanje u okolišu utječe na dobrobit.
Primjeri: goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu. zdr C.3.2.D Razumije važnost pronalazača vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju. osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a.	


Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema kurikulumu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
BIO OŠ B.8.3.1.	Razlikuje kemijsku i biološku evoluciju.	Opiši praatmosferu. Što je nastalo kemijskom evolucijom? Jesu li za biološku evoluciju važnije anorganske ili organske molekule? Što je nastalo biološkom evolucijom?	II. I. II. I.	
BIO OŠ B.8.3.4.	Povezuje naseljavanje kopna s prednostima novoga staništa.	Zašto se život prvo pojavio u vodi? Kako su cijanobakterije pomogle izlasku organizama na kopno? Koje su prednosti, a koje mane života na kopnu? Zašto za gmazove često čujemo da su prvi pravi kopneni kralježnjaci?	I. II. II. II.	
BIO OŠ C.8.1.3.	Povezuje razvoj organizama s iskoristivošću hranjivih tvari u anaerobnim i aerobnim uvjetima.	Zašto je prva stanica bila heterotrofna i anaerobna? Kako je pojava slobodnog kisika utjecala na razvoj organizama?	II. II.	
BIO OŠ D.8.1.	Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja. Proučava različite izvore procjenjujući točnost informacija u odnosu prema usvojenome znanju. Odabire pouzdane izvore informacija.	Koliko možemo mijenjati biologiju i kemiju svog organizma? Kako čovjek promjenom životnih uvjeta utječe na evoluciju živih bića? Jesu li virusi evolucijski najstarija ili najmlađa skupina s obzirom na njihovu građu i način života?	III. II. II.	
<p>Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika Br. ishoda u razradi (RI): dodati prema odgovarajućem broju iz kurikula Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr. OŠ PRI A.5.1.2. Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica. BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije.) (IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr. OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)</p>				

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Tijek

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) – Kratak tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema kurikulumu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njome ostvaruje.

Tip sata		obrada nastavnih sadržaja		Trajanje		dvosat			
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST		BR. ISHODA I IPT OČEKIVANJA	KORISTITI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)	
Prije sata		<p>N □ Kao pripremu za ovaj dvosat zadaje učenicima proučavanje interaktivnog prikaza evolucijskog stabla (dostupan na poveznici – http://www.bioteka.hr/evolucijsko_stablo/). Navigirati se mogu klikom na jabuke ili pomicanjem miša po geološkim dobima navedenim na margini (naglasiti da ne trebaju pamtit redosljed ni nazive geoloških doba).</p> <p>Ukazati da će im navedene informacije biti potrebne za izradu konceptualne mape te ih podsjetiti na korake njezine izrade.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ✓ postavljanje fokusnog pitanja ✓ utvrđivanje ključnih koncepata ✓ rangiranje i grupiranje koncepata u domene ✓ preslagivanje domena u odgovarajući raspored ✓ određivanje riječi povezivanja koje jasno prikazuju odnose dvaju koncepata ✓ osigurati razumljivost 		BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.1.	A	T	P	I	-
	Uvodni dio	<p>N □ Na početku sata učenicima predstavlja fokus pitanje na koje će tražiti odgovor – <i>Kako biološka evolucija ovisi o kemijskoj evoluciji?</i></p> <p>U □ Metodom vruće olovke tijekom tri minute pišu svoje odgovore na postavljeno pitanje. Za sada ne čitaju svoje zapise.</p>		BIO OŠ B.8.3. uku A.3.3.	B	P	I	5'	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>N ▯ Slučajnim odabirom stvara četiri podjednako velike grupe učenika. Svaka grupa čini ekspertnu grupu za jedno fokus potpitanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Što je kemijska evolucija? • Što je biološka evolucija? • Koji su preduvjeti za prelazak život na kopno? • Zašto je klima važan čimbenik za preživljavanje? <p>U ▯ Individualno zapisuju odgovor na fokus potpitanje koristeći prethodno stečena znanja i razvojno stablo koje su izradili kako pripremu za ovaj dvosat (ovisno o veličini grupe ovaj dio zadatka mogu izvršiti i na predlošku za suradničko učenje). U dovršenom odgovoru podcrtavaju ključne pojmove.</p>	<p>BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ C.8.1. BIO OŠ D.8.1.</p>	<p>TM</p>	<p>P</p>	<p>I</p>	<p>10'</p>
<p>Središnji dio</p>	<p>U ▯ Nakon završetka individualnog rada naizmjenično čitaju svoje odgovore i ključne pojmove. Uspoređuju ih i raspravljaju jesu li u potpunosti odgovorili na postavljeno fokus potpitanje i slažu li se u odabiru ključnih pojmova. Ako smatraju da im nedostaje informacija, mogu se poslužiti udžbenikom ili internetom.</p> <p>Zajednički odgovor zapisuju u središte predloška (ako ga koriste) ili ga drugom bojom zapisuju uz svoj individualni odgovor. Kao grupa izdvajaju dva ključna pojma svog odgovora. Njih će kasnije koristiti u izradi konceptualne mape.</p> <p>N ▯ Obilazi grupe promatrajući njihov rad. Ako neka grupa ima poteškoća (npr., član dominira ili ometa) reagira kako se ne bi narušio tijek rada.</p>	<p>BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ C.8.1. BIO OŠ D.8.1.</p> <p>osr B.3.2. uku A.3.3. uku D.3.2. odr A.3.1. odr C.3.1.</p>	<p>B UDŽ T MO</p>	<p>I R P</p>	<p>G</p>	<p>15'</p>
	<p>N ▯ Stvara nove četveročlane grupe. U svakoj je grupi po jedan ekspert za pojedino fokus potpitanje.</p> <p>U ▯ Naizmjenično predstavljaju ključne pojmove vezane za njihova fokus potpitanja. Ako ima nedoumica, međusobno si postavljaju dodatna pitanja kako bi ih razjasnili. Ključne pojmove zapisuju na <i>post-it</i> papiriće (jedan pojam = jedan <i>post-it</i>).</p>	<p>BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ C.8.1. BIO OŠ D.8.1.</p> <p>osr B.3.2. uku A.3.3. uku D.3.2. odr A.3.1. odr C.3.1.</p>	<p>TM</p>	<p>R P</p>	<p>I G</p>	<p>10'</p>
	<p>N ▯ Na projekcijskom platnu/pametnoj ploči prikazuje korake u izradi konceptualne mape koje su učenici trebali proučiti u priprema fazi (prije sata). Utvrđuje gdje su trenutno i koji su zadaci još pred njima.</p> <p>Nakon toga projicira pet ključnih pojmova koji moraju biti na svakoj konceptualnoj mapi te upućuje grupe da provjere svoje popise i po potrebi ih nadopune (ne brisati pojmove koje su</p>	<p>BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ C.8.1. BIO OŠ D.8.1.</p> <p>osr B.3.2. uku A.3.3.</p>	<p>PP TM B</p>	<p>R P C</p>	<p>F G</p>	<p>20'</p>

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>sami dogovorili već samo načiniti nadopunu ako je potrebno). Prijedlozi pojmova su: anorganski i organski spojevi, prva stanica, cijanobakterije i ozon.</p> <p>U <input type="checkbox"/> Koristeći ključne pojmove zajednički izrađuju konceptualnu mapu koju zapisuju u svoje bilježnice. Pojmove mogu prvo posložiti u hijerarhiju premještanjem <i>post-it</i> papirića. Nakon završetka odabiru jednu bilježnicu koju će izložiti u ime svoje grupe u razrednoj galeriji.</p> <p>N <input type="checkbox"/> Obilazi grupe promatrajući njihov rad. Ako neka grupa ima poteškoća, usmjerava ih pitanjima i savjetima kako nastaviti s izradnjom mape.</p>	<p>uku D.3.2. odr A.3.1. odr C.3.1.</p>			
	<p>U <input type="checkbox"/> Kao grupa obilaze nastalu galeriju mapa i na <i>post-it</i> papiriće pišu povratnu informaciju u vidu odgovora na pitanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jesu li pojmovi hijerarhijski dobro posloženi? 2. Jesu li veze među ključnim pojmovima dobro prikazane? 3. Što od viđenoga možete primijeniti pri izradi svojih budućih mapa? <p>N <input type="checkbox"/> Radi sažetu analizu mapa – što je uočeno kao opće pogreške/krive pretpostavke. Poseban osvrt radi na 2. pitanje, te proziva nekoliko učenika da navedu kako bi popravili neke od pogrešnih veza.</p> <p>U <input type="checkbox"/> Po potrebi drugom bojom popravljaju konceptualne mape u skladu s povratnim informacijama.</p>	<p>BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ C.8.1. BIO OŠ D.8.1.</p> <p>osr B.3.2. uku A.3.3. uku D.3.2. odr A.3.1. odr C.3.1.</p>	<p>AL</p> <p>B</p>	<p>P</p> <p>R</p>	<p>G</p> <p>F</p> <p>20</p>
<p>Završni dio</p>	<p>U <input type="checkbox"/> Učenici se vraćaju na svoje prvotne odgovore na fokus pitanje (nastali u uvodnoj aktivnosti tehnikom vruće olovke) te ih olovkom druge boje dopunjavaju u skladu s informacijama s konceptualne mape koju su izradili unutar grupe. Kao dodatni osvrt ispod ovog zapisa pišu i rečenicu o uočenoj promjeni nakon učenja (Prije sata sam mislio/la..., a sada znam...).</p> <p>N <input type="checkbox"/> Proziva nekoliko učenika. Oni čitaju svoja opažanja u promjeni razmišljanja. Posebice je dobro ako netko od učenika nije doživio nikakvu promjenu zato što je od početka bio točan (može drugima pomoći savjetom kako inače uči, što mu je pomoglo u radu i sl.), ali i ako ima onih koji nisu uočili nikakvu promjenu (iako je njihov odgovor od početka pogrešan) jer im se može pomoći u organizaciji i samovrednovanju učenja.</p>	<p>uku B.3.4.</p>	<p>B</p> <p>AL</p>	<p>P</p> <p>R</p>	<p>I</p> <p>10</p>
<p>Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ako je potrebno uz svaku aktivnost)</p> <p>Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, VL – video lekcija, APP – digitalni alat, P/SU – platforma/sustav učenja na daljinu, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi)</p> <p>Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu, P – pisanje</p> <p>Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno</p>					

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Materijalna priprema *Popis nastavnog materijala, izvora znanja, sredstava i pomagala, odnosno svega što je potrebno pripremiti za uspješno odvijanje nastave prema postavljenom cilju i zamišljenom planu. Treba biti uključena izvorna stvarnost kad god je to moguće, kao i nastavna sredstva te nastavna pomagala koja će se koristiti tijekom poučavanja i učenja.*

Predložak za konceptualnu mapu, *post-it* papirići.

Plan učeničkog zapisa *Može biti plan ploče ili zapis koji nastaje na temelju drugih poticaja.*

Nastala konceptualna mapa.

Vrednovanje *Različiti pristupi vrednovanju.*

Vrednovanje za učenje	Vrednovanje kao učenje	Vrednovanje naučenog
<ul style="list-style-type: none"> ✓ razvojna stabla nastala tijekom obrnute učionice ✓ zapisi nastali vrućom olovkom ✓ individualni i grupni odgovori na fokus pitanje i potpitanja ✓ nastala konceptualna mapa 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ usporedba individualnih odgovora s odgovorom grupe ✓ usporedba izdvojenih ključnih pojmova ✓ vrednovanje nastalih konceptualnih mapa ✓ samovrednovanje zapisa nastalog pomoću vruće olovke 	-

Prilagodba za učenike s teškoćama u učenju *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Promatranje i podrška tijekom rada.

Moguće je pripremiti odgovor na fokus potpitanje iz kojeg učenik treba izdvojiti ključne pojmove.

Prilagodba za darovite učenike *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Osmišljavanje dodatnih primjera fokus pitanja i potpitanja.

Prilozi *Popis materijala koji će se koristiti u nastavi (radni listovi, ispis PP-prezentacije i ostali materijal).*

- listić za konceptualnu mapu

Literatura *Izvori za učenike i izvori koje je učitelj koristio za pripremu poučavanja.*

Udžbenik i radna bilježnica iz Biologije 8; internet.

Refleksija nakon poučavanja *Zabilješke nakon izvedbe nastavnog sata o uspješnosti sa sugestijama za poboljšanje.*

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Predložak za izradu konceptualne mape



Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
	Biologija	8. razred
Nastavna tema <i>Odrediti na temelju GIK-a.</i>	Datum	
Temeljne postavke evolucije (dokazi i čimbenici evolucije)		

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Upoznati se s dokazima evolucije i čimbenicima koji dovode do nastanka novih vrsta.	
Ključni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Charles Darwin, prirodni odabir, mutacije, spolno razmnožavanje, fosili.	Čimbenici evolucije; dokazi evolucije; postanak vrsta.
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Tijekom ovog dvosata učenici će pomoću fokus pitanja usvojiti znanja o dokazima i čimbenicima evolucije.	

Odgojno-obrazovni ishodi <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ A.8.1.	Povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava i klasificira organizme primjenom različitih kriterija ukazujući na njihovu srodnost i raznolikost.
BIO OŠ B.8.3.	Analizira utjecaj životnih uvjeta na razvoj prilagodbi i bioraznolikost.
BIO OŠ B.8.4.	Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom.
BIO OŠ D.8.1.	Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
Primjeri: OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode. BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom. BIO SŠ C.3.2. Analizira principe iskorištavanja energije na razini stanice.	

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
osr B.3.2.	Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima.
uku A.3.3.	Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.
uku B.3.4.	Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.
uku D.3.2.	Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
odr A.3.1.	Objašnjava osnovne sastavnice prirodne raznolikosti.
ikt C.3.1.	Učenik samostalno provodi jednostavno istraživanje, a uz učiteljevu pomoć složeno istraživanje radi rješavanja problema u digitalnome okružju.
Primjeri: goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu. zdr C.3.2.D Razumije važnost pronalaženja vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju. osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije


Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema kurikulumu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
BIO OŠ A.8.1.10.	Stavlja u odnos evolucijske prilagodbe i razvojno stablo živoga svijeta.	Kako je spolno razmnožavanje utjecalo na razvojno stablo života? Hoće li GMO utjecati na daljnju evoluciju i naseljenost staništa?	II. III.	
BIO OŠ B.8.3.2.	Objašnjava važnost fosila kao dokaza evolucije.	Što su fosili? Koje nam informacije mogu pružiti fosili prapctice (organizma koji je imao odlike gmazova i ptica)? Koja je važnost fosila u izradi razvojnog stabla života?	I. II. II.	
BIO OŠ B.8.3.3.	Opisuje prirodni odabir i mutacije kao čimbenike evolucije.	Što možemo naučiti na primjeru Darwinovih zeba? Kako čovjekovo uplitanje u razmnožavanje životinja i biljaka djeluje na evoluciju?	II. II.	
BIO OŠ B.8.3.4.	Povezuje naseljavanje kopna s prednostima novoga staništa.	Kako razmnožavanje (spolno ili nespolno) može utjecati na naseljenost i preživljavanje organizama? Zašto su ptice i sisavci rasprostranjenija skupina na kopnu u odnosu na vodozemce?	II. II.	
BIO OŠ B.8.4.7.	Prepoznaje mutacije kao promjene nasljedne upute.	Što su mutacije? Imaju li na evoluciju isti utjecaj mutacije u tjelesnim i spolnim stanicama? Objasni svoj odgovor. Zašto neke mutacije ne smatramo korisnima?	I. II. I.	
BIO OŠ D.8.1.	Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja. Proučava različite izvore procjenjujući točnost informacija u odnosu prema usvojenome znanju. Odabire pouzdane izvore informacija.	Mogu li teorija evolucije i kreacionizam imati istu važnost u poučavanju biologije? Objasni svoj odgovor. Trebaju li revidirati razvojno stablo života s obzirom na informacije koje danas možemo iščitati iz molekula DNK? Objasni svoj odgovor.	II. II.	

Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema
Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika
Br. ishoda u razradi (RI): dodati prema odgovarajućem broju iz kurikula Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr. OŠ PRI A.5.1.2.2 Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica. BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije.)
(IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr. OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Tijek

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) – Kratak tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema kurikulumu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njome ostvaruje.

Tip sata		Trajanje		dvosat					
Tip sata		Trajanje		dvosat					
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST		BR. ISHODA I IPT OČEKIVANJA	KORISTITI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)	
		<p>N □ Kao pripremu za ovaj dvosat zadaje učenicima proučavanje sadržaja dostupnog na poveznicama – https://bit.ly/3A9MQat i https://bit.ly/3f18g4Q.</p> <p>Ukazati da će im navedene informacije biti potrebne za izradu konceptualne mape te ih podsjetiti na korake njezine izrade.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <ul style="list-style-type: none"> ✓ postavljanje fokusnog pitanja ✓ utvrđivanje ključnih koncepata ✓ rangiranje i grupiranje koncepata u domene ✓ preslagivanje domena u odgovarajući raspored ✓ određivanje riječi povezivanja koje jasno prikazuju odnose dvaju koncepata ✓ osigurati razumljivost </div> <p>Napomena učitelju – konceptualna mapa nadograđuje se na mapu prethodnog dvosata te će se koristiti i za idući dvosat, pa je bitno voditi računa o organizaciji prostora/izgradnji iste u bilježnicama.</p> <p>U □ Prilikom pripreme učenici vode bilješke pročitana pri čemu izdvajaju informacije koje smatraju bitnima.</p>		BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.1.	A	T	P	I	-
	Uvodni dio	<p>N □ Na početku sata učenicima predstavlja fokusno pitanje na koje će tražiti odgovor – <i>Što je potrebno da bismo evoluirali?</i></p> <p>U □ Metodom vruće olovke tijekom tri minute pišu svoje odgovore na postavljeno pitanje. Za sada ne čitaju svoje zapise.</p>		BIO OŠ B.8.3. uku A.3.3.	B	P	I	5'	
	Središnji dio	<p>N □ Slučajnim odabirom stvari četiri podjednako velike grupe učenika. Svaka grupa čini ekspertnu grupu za jedno fokusno pitanje:</p>			TM	P	I	10'	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<ul style="list-style-type: none"> Kako mutacije djeluju na organizme? Zašto su fosili važni u proučavanju razvoja života? Kako se javlja prirodni odabir organizama? Koje su prednosti spolnog razmnožavanja organizama? <p>U Individualno zapisuju odgovor na fokus potpitanje koristeći prethodno stečena znanja i bilješke koje su izradili kao pripremu za ovaj dvosat (ovisno o veličini grupe ovaj dio zadatka mogu izvršiti i na predlošku za suradničko učenje). U dovršenom odgovoru podcrtavaju ključne pojmove.</p>	<p>BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ B.8.4. BIO OŠ D.8.1.</p> <p>uku A.3.3. odr A.3.1. odr C.3.1.</p>			
	<p>U Nakon završetka individualnog rada naizmjenično čitaju svoje odgovore i ključne pojmove. Uspoređuju ih i raspravljaju jesu li u potpunosti odgovorili na postavljeno fokus potpitanje i slažu li se u odabiru ključnih pojmova. Ako smatraju da im nedostaje informacija, mogu se poslužiti udžbenikom ili internetom.</p> <p>Zajednički odgovor zapisuju u središte predloška (ako ga koriste) ili ga drugom bojom zapisuju uz svoj individualni odgovor. Kao grupa izdvajaju dva ključna pojma svog odgovora. Njih će kasnije koristiti u izradi konceptualne mape.</p> <p>N Obilazi grupe promatrajući njihov rad. Ako neka grupa ima poteškoća (npr., član dominira ili ometa) reagira kako se ne bi narušio tijek rada.</p>	<p>BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ B.8.4. BIO OŠ D.8.1.</p> <p>osr B.3.2. uku A.3.3. uku D.3.2. odr A.3.1. odr C.3.1.</p>	<p>B UDŽ T MO</p>	<p>I R P</p>	<p>G 15'</p>
	<p>N Stvara nove četveročlane grupe. U svakoj je grupi po jedan ekspert za pojedino fokus potpitanje.</p> <p>U Naizmjenično predstavljaju ključne pojmove vezane za njihova fokus potpitanja. Ako ima nedoumica, međusobno si postavljaju dodatna pitanja kako bi ih razjasnili. Ključne pojmove zapisuju na <i>post-it</i> papiriće (jedan pojam = jedan <i>post-it</i>).</p>	<p>BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ B.8.4. BIO OŠ D.8.1.</p> <p>osr B.3.2. uku A.3.3. uku D.3.2. odr A.3.1. odr C.3.1.</p>	<p>TM</p>	<p>I R P</p>	<p>G 10'</p>
	<p>N Na projekcijskom platnu/pametnoj ploči prikazuje korake u izradi konceptualne mape koje su učenici trebali proučiti u pripremnoj fazi (prije sata). Utvrđuje gdje su trenutno i koji su zadaci su još pred njima.</p> <p>Nakon toga projicira pet ključnih pojmova koji moraju biti na svakoj konceptualnoj mapi te upućuje grupe da provjere svoje popise i po potrebi ih nadopune (ne brisati pojmove koje su sami dogovorili već samo načiniti nadopunu ako je potrebno). Prijedlozi pojmova su: spolne stanice, prilagođenost, mutacije, prirodni odabir i fosili.</p>	<p>BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ C.8.1. BIO OŠ D.8.1.</p>	<p>PP TM B</p>	<p>R P C</p>	<p>F G 20'</p>

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>U Koristeći ključne pojmove zajednički izrađuju konceptualnu mapu koju zapisuju u svoje bilježnice. Pojmove mogu prvo posložiti u hijerarhiju premještanjem <i>post-it</i> papirića. Nakon završetka odabiru jednu bilježnicu koju će izložiti u ime svoje grupe u razrednoj galeriji.</p> <p>N Obilazi grupe promatrajući njihov rad. Ako neka grupa ima poteškoća, pitanjima i savjetima usmjerava ih kako nastaviti s izgradnjom mape.</p>	<p>osr B.3.2. uku A.3.3. uku D.3.2. odr A.3.1. odr C.3.1.</p>			
	<p>U Kao grupa obilaze nastalu galeriju mapa i na <i>post-it</i> papiriće pišu povratnu informaciju u vidu odgovora na pitanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jesu li pojmovi hijerarhijski dobro posloženi? Jesu li veze među ključnim pojmovima dobro prikazane? Što od viđenoga možete primijeniti pri izradi svojih budućih mapa? <p>N Radi sažetu analizu mapa – što je uočeno kao opće pogreške/krive pretpostavke. Poseban osvrt radi na 2. pitanje te proziva nekoliko učenika da navedu kako bi popravili neke od pogrešnih veza.</p> <p>U Po potrebi drugom bojom popravljaju konceptualne mape u skladu s povratnim informacijama.</p>	<p>BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ C.8.1. BIO OŠ D.8.1.</p> <p>osr B.3.2. uku A.3.3. uku D.3.2. odr A.3.1. odr C.3.1.</p>	<p>AL</p>	<p>P</p>	<p>G</p> <p>20</p>
<p>Završni dio</p>	<p>U Učenici se vraćaju na svoje prvotne odgovore na fokus pitanje (nastali u uvodnoj aktivnosti tehnikom vruće olovke) te ih olovkom druge boje dopunjavaju u skladu s informacijama s konceptualne mape koju su izradili unutar grupe. Kao dodatni osvrt ispod ovog zapisa pišu i rečenicu o uočenoj promjeni nakon učenja (Prije sata sam mislio/la... , a sada znam...).</p> <p>N Proziva nekoliko učenika. Oni čitaju svoja opažanja u promjeni razmišljanja. Posebice je dobro ako netko od učenika nije doživio nikakvu promjenu zato što je od početka bio točan (može drugima pomoći savjetom kako inače uči, što mu je pomoglo u radu i sl.), ali i ako ima onih koji nisu uočili nikakvu promjenu (iako je njihov odgovor od početka pogrešan) jer im se može pomoći u organizaciji i samovrednovanju učenja.</p>	<p>uku B.3.4.</p>	<p>B</p> <p>AL</p>	<p>P</p> <p>R</p>	<p>I</p> <p>10</p>
<p>Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ako je potrebno uz svaku aktivnost) Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, VL – video lekcija, APP – digitalni alat, P/SU – platforma/sustav učenja na daljinu, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi) Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu, P – pisanje Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno</p>					

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Materijalna priprema *Popis nastavnog materijala, izvora znanja, sredstava i pomagala, odnosno svega što je potrebno pripremiti za uspješno odvijanje nastave prema postavljenom cilju i zamišljenom planu. Treba biti uključena izvorna stvarnost kad god je to moguće, kao i nastavna sredstva te nastavna pomagala koja će se koristiti tijekom poučavanja i učenja.*

Predložak za konceptualnu mapu, *post-it* papirići.

Plan učeničkog zapisa *Može biti plan ploče ili zapis koji nastaje na temelju drugih poticaja.*

Nastala konceptualna mapa.

Vrednovanje *Različiti pristupi vrednovanju.*

Vrednovanje za učenje	Vrednovanje kao učenje	Vrednovanje naučenog
<ul style="list-style-type: none">✓ bilješke nastale tijekom obrnute učionice✓ zapisi nastali vrućom olovkom✓ individualni i grupni odgovori na fokus pitanje i potpitanja✓ nastala konceptualna mapa	<ul style="list-style-type: none">✓ usporedba individualnih odgovora s odgovorom grupe✓ usporedba izdvojenih ključnih pojmova✓ vrednovanje nastalih konceptualnih mapa✓ samovrednovanje zapisa nastalog pomoću vruće olovke	-

Prilagodba za učenike s teškoćama u učenju *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Promatranje i podrška tijekom rada.

Moguće je pripremiti odgovor na fokus potpitanje iz kojeg učenik treba izdvojiti ključne pojmove.

Prilagodba za darovite učenike *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Osmišljavanje dodatnih primjera fokus pitanja i potpitanja.

Prilozi *Popis materijala koji će se koristiti u nastavi (radni listovi, ispis PP-prezentacije i ostali materijal).*

- listić za konceptualnu mapu

Literatura *Izvori za učenike i izvori koje je učitelj koristio za pripremu poučavanja.*

Udžbenik i radna bilježnica iz Biologije 8; internet.

Refleksija nakon poučavanja *Zabilješke nakon izvedbe nastavnog sata o uspješnosti sa sugestijama za poboljšanje.*

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Predložak za izradu konceptualne mape



Prpriprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
	Biologija	8. razred
Nastavna tema <i>Odrediti na temelju GIK-a.</i>	Datum	
Evolucija čovjeka		

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Upoznati se s promjenama koje su dovele do evolucije čovjeka.	
Ključni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Afrika – kolijevka života, dvonožno kretanje, razvoj mozga, komunikacija, neandertalci, Krapina, suvremeni čovjek.	Čimbenici evolucije; dokazi evolucije; postanak vrsta.
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Tijekom ovog dvosata učenici će pomoću fokus pitanja usvojiti znanja o evoluciji čovjeka.	

Odgovno-obrazovni ishodi <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ A.8.1.	Povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava i klasificira organizme primjenom različitih kriterija ukazujući na njihovu srodnost i raznolikost.
BIO OŠ B.8.3.	Analizira utjecaj životnih uvjeta na razvoj prilagodbi i bioraznolikost.
BIO OŠ D.8.1.	Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
BIO OŠ D.8.2.	Povezuje biološka otkrića s razvojem civilizacije i primjenom tehnologije u svakodnevnom životu.
Primjeri: OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode. BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom. BIO ŠŠ C.3.2. Analizira principe iskorištavanja energije na razini stanice.	

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
osr B.3.2.	Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima.
uku A.3.3.	Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.
uku B.3.4.	Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.
uku D.3.2.	Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
odr A.3.1.	Objašnjava osnovne sastavnice prirodne raznolikosti.
odr C.3.1.	Može objasniti kako stanje u okolišu utječe na dobrobit.
Primjeri: goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu. zdr C.3.2.D Razumije važnost pronalaženja vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju. osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a.	


Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema kurikulumu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
BIO OŠ A.8.1.10.	Stavlja u odnos evolucijske prilagodbe i razvojno stablo živoga svijeta.	Usporedi obilježja neandertalca i suvremenog čovjeka. Kako je povećanje volumena mozga i lubanje utjecalo na evoluciju čovjeka? Objasni svoj odgovor. Usporedi građu udova čovjeka i čovjekolikog majmuna. Što znaš o neandertalcima u Hrvatskoj?	II. II. I. II.	
BIO OŠ B.8.3.5.	Povezuje evoluciju čovjeka s utjecajem životnih uvjeta.	Koje su prednosti „silaska s drveta“ i prelaska na dvonožno kretanje? Kako je klima utjecala na građu tijela neandertalca i suvremenog čovjeka? Koje su prednosti otkrića vatre? Kako je uporaba oruđa i oružja djelovala na život čovjeka?	II. II. II. II.	
BIO OŠ D.8.1.	Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja. Proučava različite izvore procjenjujući točnost informacija u odnosu prema usvojenome znanju. Odabire pouzdane izvore informacija.	Kako digitalizacija utječe na evoluciju čovjekova govora, pamćenja i razmišljanja?	III.	
BIO OŠ D.8.2.1.	Opisuje važnost bioloških otkrića za razvoj civilizacije i primjenu tehnologije na jednostavnim primjerima.	Koje su moralne i biološke teškoće sa stvaranjem genetski modificiranih ljudi u laboratoriju?	III.	
<p>Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema</p> <p>Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika</p> <p>Br. ishoda u razradi (RI): dodati prema odgovarajućem broju iz kurikula Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr. OŠ PRI A.5.1.2. Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica. BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije.)</p> <p>(IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr. OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)</p>				

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Tijek

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) – Kratak tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema kurikulumu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njome ostvaruje.

Tip sata		Trajanje					
obrada nastavnih sadržaja		dvosat					
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST	BR. ISHODA I IPTOČEKIVANJA	KORISTITI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
Prije sata		<p>N Kao pripremu za ovaj dvosat zadaje učenicima da prouče videolekciju na poveznici – https://youtu.be/RDZBf4ZMzk0</p> <p>Ukazati da će im navedene informacije biti potrebne za izradu konceptualne mape te ih podsjetiti na korake njezine izrade.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ✓ postavljanje fokusnog pitanja ✓ utvrđivanje ključnih koncepata ✓ rangiranje i grupiranje koncepata u domene ✓ preslagivanje domena u odgovarajući raspored ✓ određivanje riječi povezivanja koje jasno prikazuju odnose dvaju koncepata ✓ osigurati razumljivost <p>Napomena učitelju – konceptualna mapa nadograđuje se na mapu prethodnog dvosata te će se koristiti i za idući dvosat pa je bitno voditi računa o organizaciji prostora/izgradnji iste u bilježnicama.</p> <p>U Prilikom pripreme učenici vode bilješke pri čemu izdvajaju informacije koje smatraju bitnima.</p>	BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.1.	VL B	P I	-	
	Uvodni dio	<p>N Na početku sata učenicima predstavlja fokus pitanje na koje će tražiti odgovor – <i>Što znaš o svojim precima?</i></p> <p>U Metodom vruće olovke tijekom tri minute pišu svoje odgovore na postavljeno pitanje. Za sada ne čitaju svoje zapise.</p>	BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.2.	B	P	I	5'
	Središnji dio	<p>N Slučajnim odabirom stvara četiri podjednako velike grupe učenika. Svaka grupa čini ekspertnu grupu za jedno fokus potpitanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zašto smatramo da su svi ljudi potekli iz Afrike? 	BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.3.	TM B	P	I	10'

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<ul style="list-style-type: none"> • Zašto je u evoluciji važna veličina mozga? • Kako je uspravni hod pomogao razvoju čovjeka? • Koje su prednosti postojanja nalaza na Hušnjakovom brdu? <p>U Individualno zapisuju odgovor na fokus potpitanje koristeći prethodno stečena znanja i bilješke koje su izradili kako pripremu za ovaj dvosat (ovisno o veličini grupe ovaj dio zadatka mogu izvršiti i na predlošku za suradničko učenje). U dovršenom odgovoru podcrtavaju ključne pojmove.</p>	<p>BIO OŠ D.8.1. BIO OŠ D.8.2.</p> <p>uku A.3.3. odr A.3.1. odr C.3.1.</p>			
	<p>U Nakon završetka individualnog rada naizmjenično čitaju svoje odgovore i ključne pojmove. Uspoređuju ih i raspravljaju jesu li u potpunosti odgovorili na postavljeno fokus potpitanje i slažu li se u odabiru ključnih pojmova. Ako smatraju da im nedostaje informacija, mogu se poslužiti udžbenikom ili internetom.</p> <p>Zajednički odgovor zapisuju u središte predloška (ako ga koriste) ili ga drugom pojmom zapisuju uz svoj individualni odgovor. Kao grupa izdvajaju dva ključna pojma svog odgovora. Njih će kasnije koristiti u izradi konceptualne mape.</p> <p>N Obilazi grupe promatrajući njihov rad. Ako neka grupa ima poteškoća (npr., član dominira ili ometa) reagira kako se ne bi narušio tijek rada.</p>	<p>BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.1. BIO OŠ D.8.2.</p> <p>osr B.3.2. uku A.3.3. uku D.3.2. odr A.3.1. odr C.3.1.</p>	<p>B UDZ T MU</p>	<p>I R P</p>	<p>G 15</p>
	<p>N Stvara nove četveročlane grupe. U svakoj je grupi po jedan ekspert za pojedino fokus potpitanje.</p> <p>U Naizmjenično predstavljaju ključne pojmove vezane za njihova fokus potpitanja. Ako ima nedoumica, međusobno si postavljaju dodatna pitanja kako bi ih razjasnili. Ključne pojmove zapisuju na <i>post-it</i> papiriće (jedan pojam = jedan <i>post-it</i>).</p>	<p>BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.1. BIO OŠ D.8.2. osr B.3.2. uku A.3.3. uku D.3.2. odr A.3.1. odr C.3.1.</p>	<p>TM</p>	<p>I R P</p>	<p>G 10</p>
	<p>N Na projekcijskom platnu/pametnoj ploči prikazuje korake u izradi konceptualne mape koje su učenici trebali proučiti u pripremnoj fazi (prije sata). Utvrđuje gdje su trenutno i koji su zadatci još pred njima.</p> <p>Nakon toga projicira pet ključnih pojmova koji moraju biti na svakoj konceptualnoj mapi te upućuje grupe da provjere svoje popise i po potrebi ih nadopune (ne brisati pojmove koje su sami dogovorili već samo načiniti nadopunu ako je potrebno).</p>	<p>BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.1. BIO OŠ D.8.2.</p> <p>osr B.3.2.</p>	<p>PP TM B</p>	<p>R P C</p>	<p>F G 20</p>

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>Prijedlozi pojmova su: Afrika, dvonožno kretanje, volumen mozga, neandertalci, suvremeni čovjek.</p> <p>U Koristeći ključne pojmove zajednički izrađuju konceptualnu mapu koju zapisuju u svoje bilježnice. Pojmove mogu prvo posložiti u hijerarhiju premještanjem <i>post-it</i> papirića. Nakon završetka odabiru jednu bilježnicu koju će izložiti u ime svoje grupe u razrednoj galeriji.</p> <p>N Obilazi grupe promatrajući njihov rad. Ako neka grupa ima poteškoća, pitanjima i savjetima usmjerava ih kako nastaviti s izgradnjom mape.</p>	<p>uku A.3.3. uku D.3.2. odr A.3.1. odr C.3.1.</p>			
	<p>U Kao grupa obilaze nastalu galeriju mapa i na <i>post-it</i> papiriće pišu povratnu informaciju u vidu odgovora na pitanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jesu li pojmovi hijerarhijski dobro posloženi? Jesu li veze među ključnim pojmovima dobro prikazane? Što od viđenoga možete primijeniti pri izradi svojih budućih mapa? <p>N Radi sažetu analizu mapa – što je uočeno kao opće pogreške/krive pretpostavke. Poseban osvrt radi na 2. pitanje te proziva nekoliko učenika da navedu kako bi popravili neke od pogrešnih veza.</p> <p>U Po potrebi drugom bojom popravljaju konceptualne mape u skladu s povratnim informacijama.</p>	<p>BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.1. BIO OŠ D.8.2.</p> <p>osr B.3.2. uku A.3.3. uku D.3.2. odr A.3.1. odr C.3.1.</p>	<p>AL B</p>	<p>P R</p>	<p>G F</p> <p>20</p>
<p>Završni dio</p>	<p>U Učenici se vraćaju na svoje prvotne odgovore na fokus pitanje (nastali u uvodnoj aktivnosti tehnikom vruće olovke) te ih olovkom druge boje dopunjavaju u skladu s informacijama s konceptualne mape koju su izradili unutar grupe. Kao dodatni osvrt ispod ovog zapisa pišu i rečenicu o uočenoj promjeni nakon učenja (Prije sata sam mislio/la... , a sada znam...).</p> <p>N Proziva nekoliko učenika. Oni čitaju svoja opažanja u promjeni razmišljanja. Posebice je dobro ako netko od učenika nije doživio nikakvu promjenu zato što je od početka bio točan (može drugima pomoći savjetom kako inače uči, što mu je pomoglo u radu i sl.), ali i ako ima onih koji nisu uočili nikakvu promjenu (iako je njihov odgovor od početka pogrešan) jer im se može pomoći u organizaciji i samovrednovanju učenja.</p>	<p>uku B.3.4.</p>	<p>B AL</p>	<p>P R</p>	<p>I</p> <p>10</p>
<p>Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ako je potrebno uz svaku aktivnost) Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, VL – video lekcija, APP – digitalni alat, P/SU – platforma/sustav učenja na daljinu, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobilni, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi) Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu, P – pisanje Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno</p>					

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Materijalna priprema *Popis nastavnog materijala, izvora znanja, sredstava i pomagala, odnosno svega što je potrebno pripremiti za uspješno odvijanje nastave prema postavljenom cilju i zamišljenom planu. Treba biti uključena izvorna stvarnost kad god je to moguće, kao i nastavna sredstva te nastavna pomagala koja će se koristiti tijekom poučavanja i učenja.*

Predložak za konceptualnu mapu, *post-it* papirići.

Plan učeničkog zapisa *Može biti plan ploče ili zapis koji nastaje na temelju drugih poticaja.*

Nastala konceptualna mapa.

Vrednovanje *Različiti pristupi vrednovanju.*

Vrednovanje za učenje	Vrednovanje kao učenje	Vrednovanje naučenog
<ul style="list-style-type: none">✓ bilješke nastale tijekom obrnute učionice✓ zapisi nastali vrućom olovkom✓ individualni i grupni odgovori na fokus pitanje i potpitanja✓ nastala konceptualna mapa	<ul style="list-style-type: none">✓ usporedba individualnih odgovora s odgovorom grupe✓ usporedba izdvojenih ključnih pojmova✓ vrednovanje nastalih konceptualnih mapa✓ samovrednovanje zapisa nastalog pomoću vruće olovke	<ul style="list-style-type: none">✓ usmena provjera znanja uz konceptualnu mapu

Prilagodba za učenike s teškoćama u učenju *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Promatranje i podrška tijekom rada.

Moguće je i pripremiti odgovor na fokus potpitanje iz kojeg učenik treba izdvojiti ključne pojmove.

Prilagodba za darovite učenike *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Osmišljavanje dodatnih primjera fokus pitanja i potpitanja.

Prilozi *Popis materijala koji će se koristiti u nastavi (radni listovi, ispis PP-prezentacije i ostali materijal).*

- listić za konceptualnu mapu

Literatura *Izvori za učenike i izvori koje je učitelj koristio za pripremu poučavanja.*

Udžbenik i radna bilježnica iz Biologije 8; internet.

Refleksija nakon poučavanja *Zabilješke nakon izvedbe nastavnog sata o uspješnosti sa sugestijama za poboljšanje.*

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Predložak za izradu konceptualne mape



Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
	Biologija	8. razred
Nastavna tema <i>Odrediti na temelju GIK-a.</i>	Datum	
Sistematizacija znanja		

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Usustavljanje znanja.	
Ključni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Evolucija, čimbenici evolucije, prilagodljivost.	Čimbenici evolucije; dokazi evolucije; prilagodljivost.
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Tijekom ovog dvosata učenici će istraživačkim učenjem sistematizirati svoje znanje o evoluciji i njezinim čimbenicima.	

Odgojno-obrazovni ishodi <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ A.8.1.	Povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava i klasificira organizme primjenom različitih kriterija ukazujući na njihovu srodnost i raznolikost.
BIO OŠ B.8.3.	Analizira utjecaj životnih uvjeta na razvoj prilagodbi i bioraznolikost.
BIO OŠ D.8.1.	Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
Primjeri: OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode. BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom. BIO SŠ C.3.2. Analizira principe iskorištavanja energije na razini stanice.	

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
osr B.3.2.	Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima.
osr B.3.4.	Suradnički uči i radi u timu.
odr A.3.1.	Objašnjava osnovne sastavnice prirodne raznolikosti.
uku A.3.3.	Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.
uku B.3.4.	Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.
uku D.3.2.	Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
Primjeri: goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu. zdr C.3.2.D Razumije važnost pronalaženja vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju. osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema kurikulumu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
Ponavljaju se ishodi planirani u pripremanjima:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemijska i biološka evolucija 2. Temeljne postavke evolucije (dokazi i čimbenici evolucije) 3. Evolucija čovjeka 				
<p>Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema</p> <p>Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika</p> <p>Br. ishoda u razradi (RI): dodati prema odgovarajućem broju iz kurikula Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr. OŠ PRI A.5.1.2. Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica. BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije.)</p> <p>(IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr. OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)</p>				

Tijek

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) – Kratak tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema kurikulumu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njome ostvaruje.

Tip sata		usustavljanje gradiva	Trajanje		dvosat			
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST		BR. ISHODA I IMPT OČEKIVANJA	KORISTITI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
	Uvodni dio	<p>U U svoje bilježnice skiciraju crtež kojim prikazuju na što ih asocira pojam „evolucija“. Imaju tri minute. Zatim svoje crteže lijepe po učionici te ih obilaze i komentare unose olovkom druge boje. Tako mogu ispraviti krive pretpostavke koje uoče na skicama.</p> <p>N Nakon isteka vremena s učenicima obilazi galeriju njihovih radova te ih komentira s ostatkom razreda.</p>		BIO OŠ A.8.1. uku A.3.3. uku D.3.2.	B	C R	I	15
	Središnji dio	<p>N Priprema istraživačke postaje u razredu. Dijeli učenike u grupe od četiri člana. Svaki učenik u grupi ima svoju ulogu: istraživač 1, istraživač 2, istraživač 3 i zapisničar (sve grupe imaju iste zadatke).</p> <p>Na svakoj postaji nalaze se četiri kartona na kojima su zalijepljene slike različitih staništa (džungla, pustinja, more i travnjak), higijenski štapići za uši, četiri vrećice u kojima se nalaze konfeti različitih boja* (žuta, plava, zelena, smeđa, crvena i narančasta), Petrijeve zdjelice, spužvica, štoperica (može se koristiti i ona na mobitelu) i radni list.</p>			E RL	PR T P	I G	20

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>*konfete je moguće izraditi bušačem papira; u svakoj vrećici treba biti po 10 komada jedne boje (ukupno 60 konfeta)</p> <p>U Nasumičnim izborom odabiru jednu od istraživačkih postaja te provode istraživački rad i rješavaju radni listić.</p> <p>Na stol postavljaju sliku jednog staništa (npr., more), uzimaju jednu vrećicu konfeta te je istresaju na sliku staništa. Svaki od istraživača uzet će po jedan higijenski štapić za uši koji će po potrebi vlažiti na mokroj spužvici. Tijekom 20 sekundi trebaju pomoću vlažnog štapića „uhvatiti“ što više konfeta različitih boja. Uхваćene konfete odlažu u Petrijeve zdjelice. Zapisničar mjeri vrijeme i nakon vremena zapisuje rezultate u tablicu na radnome listiću.</p> <p>Nakon toga, na stol postavljaju sliku drugog staništa i na njega istresaju novu vrećicu konfeta i ponavljaju postupak.</p> <p>Istraživanje traje dok istraživači ne prođu sva staništa.</p> <p>Na temelju predznanja i svih podataka koje su dobili mjerenjem učenici prvo individualno postavljaju istraživačko pitanje te oblikuju pretpostavku. Nakon toga ih uspoređuju u paru ili grupi te odabiru jedno zajedničko pitanje i pretpostavku. Popunjavaju radni listić i donose zaključak.</p> <p>N Obilazi grupe promatrajući njihov rad. Ako neka grupa ima poteškoća (npr., član dominira ili ometa) reagira kako se ne bi narušio tijek rada. Postavlja pitanja te usmjerava učenike na što točnije zaključke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Što smo testirali ovim istraživačkim radom? • Što možemo zaključiti na temelju dobivenih rezultata? • Zamislite da su konfeti plijen, a štapić za uši grabežljivac. Koji bi konfeti imali veću mogućnost za preživljavanje u određenom okolišu? • Kako prilagodbe pomažu organizmima u preživljavanju na staništu? • Kako nastaju prilagodbe koje će povećati šanse za preživljavanje organizmima na staništu? 	<p>BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.1.</p> <p>osr B.3.2. osr B.3.4. odr A.3.1. uku A.3.3. uku D.3.2.</p>			
	<p>U Analiziraju dobivene rezultate i donose zaključke na temelju njih. Popunjavaju radni listić do kraja.</p>	<p>BIO OŠ D.8.1. uku D.3.2.</p>	<p>AL</p>	<p>P</p>	<p>I 5'</p>
	<p>U Izrađuju plakat. Plakat treba sadržavati kratke opise svih etapa istraživačkog rada.</p>	<p>BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.1.</p>	<p>RL TM</p>	<p>R P</p>	<p>G 15</p>

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>N □ Osigurava tehničku podršku (papire, markere i sl.) te određuje redoslijed izlaganja grupa. Daje upute što plakat treba sadržavati navodeći da se u kreiranju vode pitanjima koje prikazuje pomoću projektor (mogu to biti neka od pitanja koja se nalaze uz ishode u prethodnim pripremama ili pitanja kojima ih je nastavnik vodio tijekom istraživačkog rada).</p>	osr B.3.2. osr B.3.4. uku D.3.2.						
	<p>U □ Grupe naizmjenično izlažu svoje plakate istraživačkog rada ostatku razreda. Nakon završetka izlaganja svih grupa nastavnik s razredom raspravlja o zapisanim pretpostavkama i zaključcima te je li to što su uočili u skladu s onim što su do sada naučili.</p> <p>N □ Prati rad učenika i nakon završetka aktivnosti analizira uočene pogreške.</p>	BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ D.8.1.	TM	I R	G	25		
Završni dio	<p>U □ Popunjavaju tablicu samovrednovanja istraživačkog učenja.</p> <p>N □ Objašnjava nedoumice, ako ih učenici imaju te im metakognitivnim razgovorom pomaže odrediti „gdje su“ u svom učenju (muči li ih poznavanje činjenica, provođenje istraživanja ili analiza i tumačenje dobivenih rezultata).</p>	BIO OŠ B.8.3. uku B.3.4.	AL	P	I	10		
<p>Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ako je potrebno uz svaku aktivnost) Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, VL – video lekcija, APP – digitalni alat, P/SU – platforma/sustav učenja na daljinu, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi) Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu, P – pisanje Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno</p>								

Materijalna priprema Popis nastavnog materijala, izvora znanja, sredstava i pomagala, odnosno svega što je potrebno pripremiti za uspješno odvijanje nastave prema postavljenom cilju i zamišljenom planu. Treba biti uključena izvorna stvarnost kad god je to moguće, kao i nastavna sredstva te nastavna pomagala koja će se koristiti tijekom poučavanja i učenja.

Radni listići, listići za samovrednovanje, materijali potrebni za provođenje istraživačkih radova.

Plan učeničkog zapisa Može biti plan ploče ili zapis koji nastaje na temelju drugih poticaja.

Plakat o provedenom istraživačkom radu.

Vrednovanje Različiti pristupi vrednovanju.

Vrednovanje za učenje	Vrednovanje kao učenje	Vrednovanje naučenog
<ul style="list-style-type: none"> ✓ skica zadanog pojma ✓ provođenje istraživanja (posebice analiza i zaključak) ✓ plakati nastali nakon istraživanja ✓ izlazna kartica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ vršnjačko vrednovanje nakon analize skice zadanog pojma ✓ samovrednovanje rada u grupi ✓ samovrednovanje nakon izlaganja plakata ✓ izlazna kartica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ istraživački listić, plakat i izlaganje

Prilagodba za učenike s teškoćama u učenju Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Promatranje i podrška tijekom rada.

Prilagodba za darovite učenike *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Daroviti učenici mogu izraditi grafički prikaz (stupčasti graf ili pita graf) rezultata.

Prilozi *Popis materijala koji će se koristiti u nastavi (radni listovi, ispis PP-prezentacije i ostali materijal).*

- radni list za rad u grupi
- listić za samovrednovanje

Literatura *Izvori za učenike i izvori koje je učitelj koristio za pripremu poučavanja.*

Udžbenik i radna bilježnica iz Biologije 8.

Refleksija nakon poučavanja *Zabilješke nakon izvedbe nastavnog sata o uspješnosti sa sugestijama za poboljšanje.*

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Radni listić grupe

Uloga	Ime i prezime učenika
istraživač 1	
istraživač 2	
istraživač 3	
zapisničar	

Pribor i materijal: četiri kartona na kojima su zalijepljene slike različitih staništa, higijenski štapići za uši, bušač papira, četiri vrećice u kojima se nalaze konfeti različitih boja (žuta, plava, zelena, smeđa, crvena i narančasta), Petrijeve zdjelice, spužvica i štoperica (može se koristiti i ona na mobitelu).

1. Oblikujte istraživačko pitanje. _____

2. Kako bi glasila moguća pretpostavka?

3. Rezultati istraživanja

boja konfeta	stanište											
	džungla			pustinja			more			travnjak		
	I1	I2	I3	I1	I2	I3	I1	I2	I3	I1	I2	I3
žuta												
plava												
zelena												
smeđa												
crvena												
narančasta												

Legenda: I1 – ispitivač 1; I2 – ispitivač 2; I3 – ispitivač

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

4. Koje su boje konfeti koji su najviše prikupljeni na pojedinom staništu? Kako to objašnjavate?

5. Zamislite da su konfeti plijen, a štapić za uši grabežljivac. Koji konfeti bi imali veću mogućnost za preživljavanje u određenom okolišu? Objasni svoj odgovor.

6. Je li vaša pretpostavka s početka istraživanja bila točna? DA NE

Biste li je drugačije oblikovali nakon dobivenih rezultata? Ako je odgovor da, navedite novu pretpostavku.

7. Kako ispitivane prilagodbe pomažu organizmima u preživljavanju? Objasnite svoj odgovor.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Lista za procjenu plakata (vršnjačko vrednovanje)

ELEMENTI	KRITERIJI	+ / -	Primjedba
STRUČNA PODLOGA	Rješenja su logična i u skladu su s onim što smo prethodno znali i na satu naučili.		
RAZUMIJEVANJE	Tijekom izlaganja, uočljivo je povezivanje teorijskog znanja i problema koji se istražuje.		
INTERPRETACIJA	Učenici svojim riječima opisuju tijek pronalaska rješenja problema.		
PRIKAZ REZULTATA	Rezultati istraživanja na posteru/infografici smisleno su prikazani.		
INOVATIVNOST	Predložena su poboljšanja za buduća istraživanja na istu/sličnu temu.		
ZANIMLJIVOST	Izlaganje je zanimljivo i privlači pozornost.		
RAZUMLJIVOST	Izlaganje rezultata rada jasno je i razumljivo uz naglašavanje bitnih odrednica.		

Listić za samovrednovanje

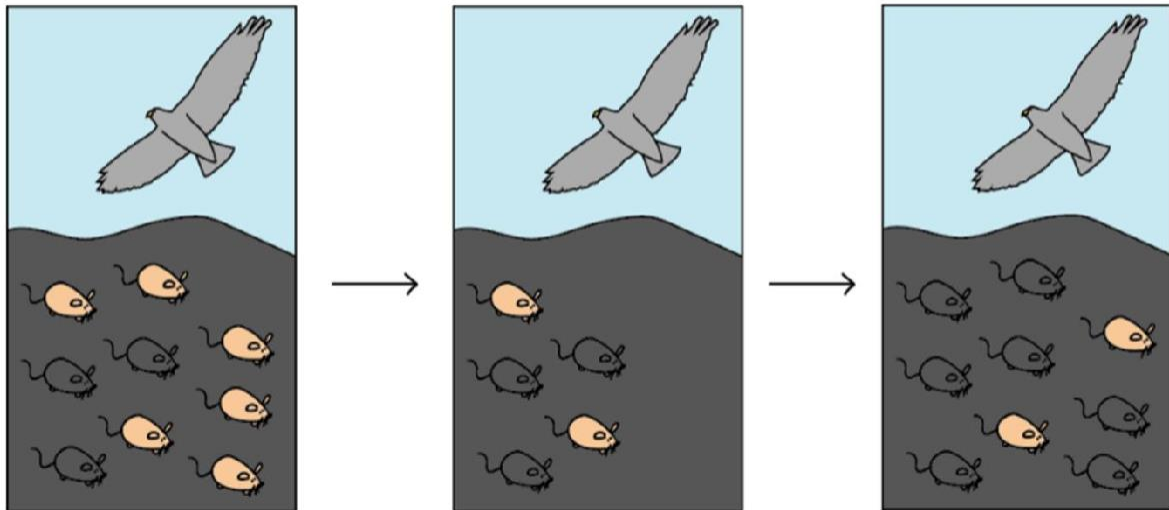
POKAZATELJI	TREBA POPRAVITI	DONEKLE	DA
Pridonio/la sam izvršenju postavljenog zadatka.			
Davao/la sam svoje ideje i argumente tijekom pripreme i rada.			
Uvažavao/la sam mišljenja i ideje drugih tijekom rješavanja radnog listića.			
Ohrabrivao/la sam druge i pomagao im tijekom cijelog procesa.			
Zadatak smo riješili zajedničkim snagama.			

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Najuspješniji sam bio/bila u:	
Za sljedeći put mogu poboljšati:	

Izlazna kartica

Prikazuje li crtež prilagodbu ili prirodni odabir? Objasni svoj odgovor.



Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
	Biologija	8. razred
Nastavna tema <i>Odrediti na temelju GIK-a.</i>		Datum
Odnosi između jedinki istih i različitih vrsta		

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Uočiti međudnose u prirodi te ih s razumijevanjem tumačiti.	
Ključni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Hranidbeni odnosi, proizvođači, potrošači, razlagači, kruženje tvari u prirodi, energija, međudnosi na staništu.	Životni uvjeti; poremećaji prirodne ravnoteže.
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Tijekom ovog dvosata učenici će se rješavanjem problema upoznati s međudnosima vrsta na nekom staništu.	

Odgojno-obrazovni ishodi <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ B.8.3.	Analizira utjecaj životnih uvjeta na razvoj prilagodbi i bioraznolikost.
BIO OŠ C.8.2.	Povezuje hranidbene odnose u biosferi s preživljavanjem organizama.
BIO OŠ D.8.1.	Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
BIO OŠ D.8.2.	Povezuje biološka otkrića s razvojem civilizacije i primjenom tehnologije u svakodnevnom životu.
Primjeri: OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode. BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom. BIO SŠ C.3.2. Analizira principe iskorištavanja energije na razini stanice.	

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
odr A.3.1.	Objašnjava osnovne sastavnice prirodne raznolikosti.
odr A.3.2.	Analizira načela i vrijednosti ekosustava.
odr A.3.3.	Razmatra uzroke ugroženosti prirode.
osr B.3.2.	Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima.
uku A.3.3.	Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.
uku A.3.2.	Učenik se koristi različitim strategijama učenja i primjenjuje ih u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja uz povremeno praćenje učitelja.
Primjeri: goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu. zdr C.3.2.D Razumije važnost pronalaženja vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju. osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.

ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a.

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema kurikulumu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
BIO OŠ B.8.3.6.	Povezuje prilagodbe organizama i naseljenost nekog područja sa životnim uvjetima.	Koji su osnovni životni uvjeti koji utječu na naseljenost Zemlje? Zašto je voda jedan od životnih uvjeta? Koji će ekološki sustav imati veću biološku raznolikost – pustinja ili tropska prašuma? Objasni svoj odgovor. Kako promjena životnih uvjeta može utjecati na životnu zajednicu nekog staništa? Utječe li na naseljenost nekog područja samo neživa priroda? Navedi primjere utjecaja žive prirode.	I. II. II. II.	
BIO OŠ C.8.2.2.	Povezuje iskorištavanje Sunčeve energije s pretvorbama energije unutar organizma naglašavajući njezinu očuvanost.	Koja je razlika između autotrofnih i heterotrofnih organizama? Može li život na Zemlji preživjeti/opstati nakon eksplozije Sunca? Kako su povezani procesi staničnog disanja i fotosinteze?	I. III. II.	
BIO OŠ C.8.2.3.	Objašnjava hranidbene odnose, kruženje tvari i protjecanje energije na primjeru hranidbenih mreža.	Koja je razlika između hranidbenog lanca i hranidbene mreže? Koji organizam u hranidbenom lancu na raspolaganju ima najviše, a koji najmanje energije? Na primjeru jednog hranidbenog lanca opiši put i pretvorbu energije. U kojem odnosu treba biti broj jedinki u određenom hranidbenom lancu? Objasni svoj odgovor. Može li na određenom staništu biti veliki broj predatora iste vrste?	I. II. II. II. II.	
BIO OŠ D.8.1.3.	Odabire pouzdane izvore informacija.	Kako razlikovati vijesti utemeljene na znanstvenim činjenicama od „lažnih“ vijesti?	II.	
BIO OŠ D.8.2.	Objašnjava čovjekovo djelovanje na prirodne procese.	Mogu li zooški i botanički vrtovi biti spas ugroženih vrsta? Kako klimatski <i>summiti</i> utječu na bioraznolikost Zemlje? Hoće li GMO organizmi biti spas ili kraj biološke raznolikosti?	III. II. III.	

Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema
Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika
Br. ishoda u razradi (RI): dodati prema odgovarajućem broju iz kurikula Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr. OŠ PRI A.5.1.2 Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica. BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije.)
(IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr. OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Tijek										
Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) – Kratak tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema kurikulu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njome ostvaruje.										
Tip sata		obrada nastavnih sadržaja			Trajanje		dvosat			
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST				BR. ISHODA I IMPT OČEKIVANJA	KORISTITI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
	Prije sata	<p>N Kao pripremu za ovaj dvosat zadaje učenicima čitanje teksta iz udžbenika koji se odnosi na hranidbene odnose u prirodi.</p> <p>U Popunjavaju jednostavnu konceptualnu mapu kojoj se u središtu nalazi slikovni prikaz jednog hranidbenog lanca. Pomoću teksta u udžbeniku oko slike izgrađuju mapu i tako ponavljaju koncepte ključne za ovu temu. Nakon završetka zadatka fotografiraju mapu i šalju je nastavniku u dogovorenom terminu.</p> <p>N U skladu s pristiglim mapama učenika dopunjava i prilagođava tijek planiranog sata.</p>				BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ C.8.2. BIO OŠ D.8.1. BIO OŠ D.8.2. odr A.3.4. uku D.3.2.	RL UDŽ	T P	I	-
	Uvodni dio	<p>U Odabiru učenika s kojim će razmijeniti mapu te je vrednovati. Olovkom druge boje napisat će drugom učeniku povratnu informaciju u vidu odgovora na pitanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> Što je na konceptualnoj mapi dobro prikazano? Što je na mapi potrebno popraviti? Što učiniti kako bi buduće konceptualne mape bile bolje? <p>N Radi sažetu analizu originalnih mapa – što je uočeno kao opće pogreške/krive pretpostavke. Proziva nekoliko učenika te s njima komentira izrađene mape, ali i povratne informacije koje su dobili. Slažu li se s navedenim komentarima, kako ih mogu popraviti u budućim zadacima i sl.</p>				BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ C.8.2. BIO OŠ D.8.1. BIO OŠ D.8.2. odr A.3.4. osr B.3.2. uku A.3.3. uku D.3.2.	RL	P R	P I	20

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Poslije sata	<p>U Za domaću zadaću raspisuju moguća rješenja zadatka iz ranije faze dvosata (Možemo li iz ekološkog sustava ukloniti neku od vrsta i pri tome ne narušiti prirodnu ravnotežu, npr., ukloniti sve smrdljive martine?). Pritom je nužno raspisati sve korake u rješavanju problema. Rješenja zadaće raspraviti na jednom od sljedećih sati.</p>	B	P	I	-
	<p>Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ako je potrebno uz svaku aktivnost) Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, VL – video lekcija, APP – digitalni alat, P/SU – platforma/sustav učenja na daljinu, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi) Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu, P – pisanje Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno</p>				

Materijalna priprema *Popis nastavnog materijala, izvora znanja, sredstava i pomagala, odnosno svega što je potrebno pripremiti za uspješno odvijanje nastave prema postavljenom cilju i zamišljenom planu. Treba biti uključena izvorna stvarnost kad god je to moguće, kao i nastavna sredstva te nastavna pomagala koja će se koristiti tijekom poučavanja i učenja.*

Predložak za konceptualnu mapu te listići s pripremljenim zadacima.

Plan učeničkog zapisa *Može biti plan ploče ili zapis koji nastaje na temelju drugih poticaja.*

Konceptualna mapa i rješenja problemskih zadataka.

Vrednovanje *Različiti pristupi vrednovanju.*

Vrednovanje za učenje	Vrednovanje kao učenje	Vrednovanje naučenog
<ul style="list-style-type: none"> ✓ konceptualna mapa ✓ rješenja problemskih zadataka ✓ praćenje i promatranje rada 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ konceptualna mapa ✓ usporedba svojih rješenja s rješenjima drugih učenika 	-

Prilagodba za učenike s teškoćama u učenju *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Promatranje i podrška tijekom rada.

Asocijacije i poveznice s prijašnjim gradivom i/ili svakodnevnim životom.

Prilagodba za darovite učenike *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Osmišljavanje dodatnih primjera problemskih zadataka/tema.

Prilozi *Popis materijala koji će se koristiti u nastavi (radni listovi, ispis PP-prezentacije i ostali materijal).*

- listić za konceptualni mapu
- primjeri zadataka

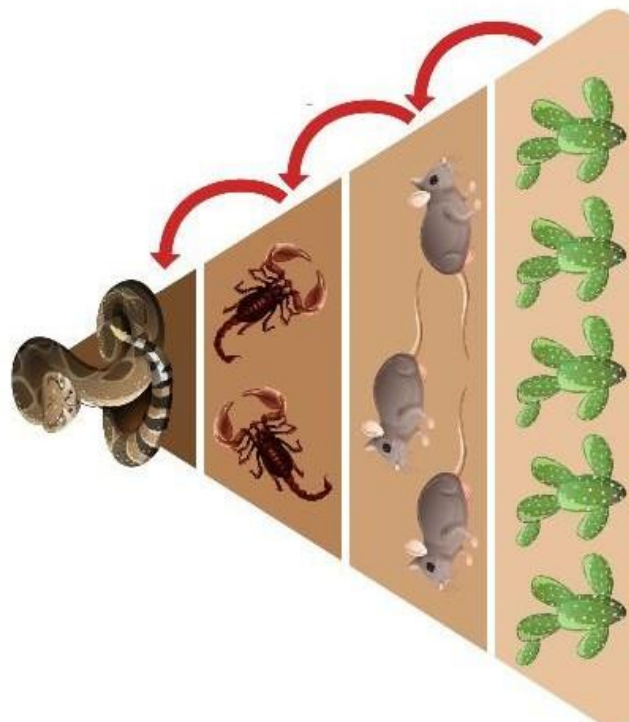
Literatura *Izvori za učenike i izvori koje je učitelj koristio za pripremu poučavanja.*

Udžbenik i radna bilježnica iz Biologije 8; internet.

Refleksija nakon poučavanja *Zabilješke nakon izvedbe nastavnog sata o uspješnosti sa sugestijama za poboljšanje.*

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Predložak za izradu jednostavne konceptualne mape



Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Izvor slike: <https://www.freepik.com/vectors/food> (created by brgfx)

1.

zadatak

(primjer zadatka koji rješava nastavnik)

Dora za natjecanje iz biologije uspoređuje nadmetanje dvije vrste kukaca za hranom. Vrste A i B jedu istu vrstu hrane i trenutno su postavljene u tri terarija. Pomozi Dori u osmišljavanju četvrtog terarija kako bi njime testirala učinak jedinki drugih vrsta na jedinke vrste A.

terarij	broj jedinki vrste A	broj jedinki vrste B	dnevna količina hrane (g)
1	10	10	2
2	5	15	2
3	15	5	2

- U četvrti terarij treba smjestiti 10 jedinki vrste B i osigurati im 0,5 g hrane dnevno.
- U četvrti terarij treba smjestiti 20 jedinki vrste A i osigurati im 2 g hrane dnevno.
- U četvrti terarij treba smjestiti 10 jedinki vrste B i osigurati im 1 g hrane dnevno.
- U četvrti terarij treba smjestiti 5 jedinki vrste A i 5 jedinki vrste B te im osigurati 2 g hrane dnevno.
- U četvrti terarij treba smjestiti 10 jedinki vrste B i 10 jedinki vrste C te im osigurati 2 g hrane dnevno.

Obrazloženje rješenja:

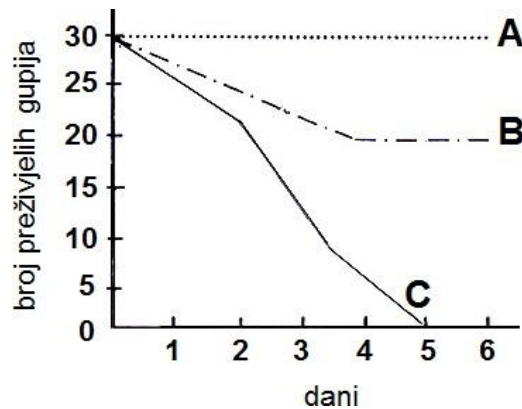
Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

2.

zadatak

(primjer zadatka koji rješavaju učenici)

U tri ista akvarija, označena slovima A, B i C, stavljeno je po 30 zdravih jedinki zlatnih ribica jednake veličine, spola i starosti. Potom su u akvarije B i C dodane različite količine tvari X te je praćena brojnost ribica sljedećih šest dana. Rezultati istraživanja prikazani su grafom. Koje su tvrdnje o istraživanju točne?



- Tvar X uzrokuje ugibanje svih zlatnih ribica.
- Veća količina tvari X dodana je u akvarij C.
- Na brojnost zlatnih ribica u akvarijima može utjecati i njihovo razmnožavanje.
- Akvarij A služio je kao kontrola i dokazao je da na brojnost zlatnih ribica doista utječe tvar X.
- U akvariju B bi vjerojatno i nakon duljeg perioda bilo preživjelih zlatnih ribica pa bi se populacija s vremenom obnovila.

Obrazloženje rješenja:

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Napomena za učitelje

Važno je tijekom procesa rješavanja **pokaznog zadatka** (1. zadatak) istaknuti korake u rješavanju problema: *određivanje problema, moguće rješenje, prednosti predloženog rješenja, nedostaci, konačno rješenje/odluka*.

Rješenje 1. zadatka

Određivanje problema – odrediti čimbenike koje treba pratiti pri rješavanju zadatka. U ovom slučaju to su količina hrane i broj jedinki koji se nalaze u pojedinom terariju.

Moguće rješenje – promatrati vrste kada nemaju konkurenciju za hranu.

Prednosti predloženog rješenja – potrebno je pratiti kako se vrsta A i vrsta B ponašaju kada su same u terarijima kako bismo dobivene rezultate mogli koristiti kao kontrolnu skupinu.

Nedostaci – Odnosi između jedinki iste vrste mogu biti drugačiji u odnosu na ponašanje kada postoji konkurencija druge vrste (veća ili manja borba za hranu).

Konačno rješenje – S obzirom na korake koje smo poduzeli pri rješavanju ovoga problema, najveća je vjerojatnost da su točne tvrdnje navedene pod b) i c).

Naime u terarijima koji su već postavljeni imamo po 20 jedinki koje se natječu za 2 g hrane. U terarijima koji su predloženi pod a), d) i e) omjer hrane i broja jedinki nije usklađen (premao ili previše hrane s obzirom na promatrane jedinke) te bi nam mogao dati prividno točne informacije. Tvrdnje koje su navedene pod b) i c) predstavljaju dobre omjere jedinki i količine hrane te se dobiveni rezultati mogu koristiti kao kontrolna skupina u rješavanju ovoga problema.

Rješenje 2. zadatka

Određivanje problema – Odrediti čimbenike koje treba pratiti pri rješavanju zadatka. U ovom slučaju to su broj jedinki koje se nalaze u pojedinom akvariju nakon što je u njih dodana tvar X.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Moguće rješenje – Tvar X uzrokuje ugibanje zlatnih ribica.




Prednosti predloženog rješenja – Na početku pokusa broj jedinki bio je jednak u svim trima akvarijima. Tek se nakon dodavanja tvari X u akvarije B i C mijenja brojnost jedinki u njima.

Nedostaci – Moguće je da je tvar X na neki način djelovala na hranu koja se nalazila u akvarijima, a ne na same ribice.

Konačno rješenje – S obzirom na korake koje smo poduzeli pri rješavanju ovoga problema najveća je vjerojatnost da su točne tvrdnje navedene pod b) i d).

Naime tvrdnja a) nije točna jer su u akvariju B ipak preživjele neke jedinke unatoč tome što je i u njega dodana tvar X. Tvrdnje c) i e) ne mogu biti točne zato što su u akvarij postavljene jedinke istoga spola pa razmnožavanje nije bilo moguće. Tvrdnje koje su navedene pod b) i d) točne su jer je u akvariju C zabilježena najveća smrtnost ribica (što je vjerojatno vezano za količinu dodane tvari X), a s obzirom na to da u akvarij A nije dodana tvar X, a svi ostali uvjeti bili su isti kao u ostalim akvarijima, on je služio kao kontrolna skupina. No kako bismo bilo potpuno sigurni, možemo testirati tvar X i na hrani zlatnih ribica (algama i planktonu).

Izlazna kartica

 <p>ideje kako poboljšati svoje rješavanje problema</p>	
 <p>primjera/situacije u kojima možeš koristiti rješavanje problema</p>	
 <p>nedoumica ili pitanje koje te još muči</p>	



Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
	Biologija	8. razred
Nastavna tema <i>Odrediti na temelju GIK-a.</i>		Datum
Prilagodljivost živih bića i utjecaj čovjeka na živa bića		

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Uočiti prilagodbe koje su organizmi razvili tijekom evolucije u svrhu preživljavanja.	
Gljučni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Prilagodbe, evolucija, biološka raznolikost.	Promjenjivost i prilagodljivost.
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Tijekom ovog dvosata pažnja će biti usmjerena na prilagodbe u načinima prehrane različitih životinja.	

Odgojno-obrazovni ishodi <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ A.8.1.	Povezuje uslošnjanje građe s razvojem novih svojstava i klasificira organizme primjenom različitih kriterija ukazujući na njihovu srodnost i raznolikost.
BIO OŠ B.8.3.	Analizira utjecaj životnih uvjeta na razvoj prilagodbi i bioraznolikost.
BIO OŠ C.8.2.	Povezuje hranidbene odnose u biosferi s preživljavanjem organizama.
BIO OŠ D.8.1.	Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
Primjeri: OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode. BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom. BIO SŠ C.3.2. Analizira principe iskorištavanja energije na razini stanice.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabрати i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
ikt A.3.2.	Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.
osr B.3.2.	Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima.
osr B.3.4.	Suradnički uči i radi u timu.
uku A.3.2.	Učenik se koristi različitim strategijama učenja i primjenjuje ih u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja uz povremeno praćenje učitelja.
uku D.3.2.	Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
Primjeri: goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu. zdr C.3.2.D Razumije važnost pronalazača vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju. osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a.	

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema kurikulu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
BIO OŠ A.8.1.9.	Uspoređuje na tipičnim predstavnicima temeljna obilježja pojedine skupine.	Kako se hrane kitovi usani, a kako kitovi zubani? Što možemo pretpostaviti proučavanjem kljunova ptica? Koja je prednost ljepljivog jezika kod guštera i žaba? Zašto biljožderi imaju dulje probavilo nego mesožderi i svežderi?	I. I. II. II.	
BIO OŠ A.8.1.10.	Stavlja u odnos evolucijske prilagodbe i razvojno stablo živoga svijeta.	Do kojih je zaključaka došao Darwin nakon proučavanja zeba na Galapagosu? Zašto su osjetila biljoždera često „jednostavnije“ razvijena nego što su osjetila grabežljivaca istoga roda/skupine?	I. III.	
BIO OŠ B.8.3.6.	Povezuje prilagodbe organizama i naseljenost nekog područja sa životnim uvjetima.	Kako mikroplastika može djelovati na brojnost kitova usana? Zašto mesožderi imaju veći areal (područje djelovanja) nego što ga imaju biljožderi i svežderi? Kako će insekticidi djelovati na brojnost ptica oranica?	III. II. III.	
BIO OŠ C.8.2.3.	Objašnjava hranidbene odnose, kruženje tvari i protjecanje energije na primjeru hranidbenih mreža.	Kako prehrana svežderima pomaže u osvajanju većeg broja staništa? Zašto biljožderi moraju češće jesti veće količine hrane (nego, npr., mesožderi)? Koji kitovi moraju češće jesti kako bi zadovoljili svoje energetske potrebe?	II. II. II.	
BIO OŠ D.8.1.	Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja. Provodi jednostavne procedure i/ili mjerenja ispravno se koristeći	Postupci i pitanja navedeni na radnim listićima.	II.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>opremom i mjernim instrumentima za prikupljanje podataka. Prikazuje i opisuje rezultate istraživanja tabličnim i grafičkim prikazima ukazujući na važnost srednje vrijednosti za donošenje valjanih zaključaka. Raspravlja o rezultatima istraživanja.</p>		
<p>Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika Br. ishoda u razradi (RI): dodati prema odgovarajućem broju iz kurikula Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr. OŠ PRI A.5.1.2. Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica. BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije.) (IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr. OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)</p>			

Tijek

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) – Kratak tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema kurikulu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njome ostvaruje.

Tip sata		Trajanje					
obrada nastavnih sadržaja		dvosat					
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST	BR. ISHODA I MPT OČEKIVANJA	KORISTITI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
	Uvodni dio	<p>U Učenici igraju igru asocijacija u kojoj povezuju organizme s načinima prehrane i promjenama u građi/ponašanju koje ih prate (slike i tvrdnje su u priloženim dokumentima – prilog 1 i prilog 2).</p> <p>Igru je moguće izraditi i digitalno u alatu Wordwall nalik ovoj na poveznici https://wordwall.net/hr/resource/23755695.</p> <p>N K Kratka analiza rezultata i rasprava o uočenoj raznolikosti.</p>	BIO OŠ C.8.2. ikt C.3.1.	APP	T	I	10'
		<p>N U Učenike dijelimo u četiri grupe.</p> <p>U Nasumičnim izborom odabiru jednu od istraživačkih postaja te provode istraživački rad i rješavaju radni listić.</p>	osr B.3.4.	RL PM E	PR P	G	35'

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Središnji dio

N Nakon završetka rada planiramo formirati „izmiješane grupe“ tako da se jedan učenik iz svake „ekspertne grupe“ pridruži po jednom članu svake druge grupe.

U Svaki učenik u „izmiješanoj grupi“ ostalim članovima nove grupe izlaže ono što je naučio u „ekspertnoj grupi“ s ciljem da svi učenici unutar nove „izmiješane grupe“ nauče ono što je i

BIO OŠ
 A.8.1.
 BIO OŠ
 B.8.3.
 BIO OŠ
 D.8.1.

RL

I
R
P

G

25'

osr B.3.2.
 osr B.3.4.
 uku D.3.2.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>on naučio. Ostali učenici postavljaju pitanja za potrebna pojašnjenja.</p> <p>U Tijekom rada u „izmiješanim grupama“ učenici mogu popunjavati i predložak nalik ovome – nakon izlaganja pojedinca, dogovore najvažnije informacije i zapišu ih u jednu od četvrtina. U središte pišu zajednički, dogovoreni naslov.</p> <div data-bbox="427 548 1114 1034" data-label="Image"> </div> <p>N Obilazi grupe promatrajući njihov rad. Ako neka grupa ima poteškoća (npr., član dominira ili ometa) reagira kako se ne bi narušio tijek rada.</p>				
	<p>U Nakon završetka izlaganja/izrada plakata, učenici se vraćaju u matične grupe. Plakati se postavljaju u obliku galerije po razredu te učenici u „ekspertnim skupinama“ obilaze razred i pregledavaju plakate. Po potrebi <i>post-it</i> papirićima ili olovkom druge boje unose komentare i ispravljaju pogreške u zapisanome.</p> <p>N Prati rad učenika i nakon završetka aktivnosti analizira uočene pogreške.</p>	<p>BIO OŠ A.8.1. BIO OŠ B.8.3. osr B.3.4. uku D.3.2.</p>	<p>TM</p>	<p>R</p>	<p>G 15</p>
<p>Završni dio</p>	<p>U Izlazna kartica (pisani ili digitalni oblik – menti) na kojoj učenici odgovaraju na pitanje – Zašto su se tijekom evolucije razvili različiti načini prehrane? Kako je to povezano s preživljavanjem organizama i bioraznolikošću?</p>	<p>BIO OŠ A.8.1. ikt C.3.1.</p>	<p>AL APP</p>	<p>P</p>	<p>I 5'</p>
<p>Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ako je potrebno uz svaku aktivnost) Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, VL – video lekcija, APP – digitalni alat, P/SU – platforma/sustav učenja na daljinu, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi) Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu, P – pisanje Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno</p>					

Materijalna priprema Popis nastavnog materijala, izvora znanja, sredstava i pomagala, odnosno svega što je potrebno pripremiti za uspješno odvijanje nastave prema postavljenom cilju i zamišljenom planu. Treba biti uključena izvorna stvarnost kad god je to moguće, kao i nastavna sredstva te nastavna pomagala koja će se koristiti tijekom poučavanja i učenja.

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Digitalni alat Wordwall, radni listići, izlazna kartica, materijali potrebni za provođenje istraživačkih radova.

Plan učeničkog zapisa *Može biti plan ploče ili zapis koji nastaje na temelju drugih poticaja.*

Fotografiranje završenih popunjenih predložaka i njihovo postavljanje u razrednu mapu ili kanal razreda na Teamsu.

Vrednovanje *Različiti pristupi vrednovanju.*

Vrednovanje za učenje	Vrednovanje kao učenje	Vrednovanje naučenog
✓ igra asocijacija ✓ radni listići ✓ promatranje tijekom suradničkog učenja	✓ radni listići ✓ pregled i korekcija popunjenih predložaka ✓ izlazna kartica	-

Prilagodba za učenike s teškoćama u učenju *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Promatranje i podrška tijekom rada.

Prilagodba za darovite učenike *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Osmisliti dodatni primjer prilagodbe vidljiv u živom svijetu.

Prilozi *Popis materijala koji će se koristiti u nastavi (radni listovi, ispis PP-prezentacije i ostali materijal).*

- igra asocijacija
- radni listovi 1 – 4

Literatura *Izvori za učenike i izvori koje je učitelj koristio za pripremu poučavanja.*

Udžbenik i radna bilježnica iz Biologije 8; internet.

Refleksija nakon poučavanja *Zabilješke nakon izvedbe nastavnog sata o uspješnosti sa sugestijama za poboljšanje.*

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Igra asocijacija

Ispod slika organizama rasporedi tvrdnje i navedi naziv skupine u koju ti organizmi pripadaju prema svom načinu prehrane.



Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Sjekutići široki i spljošteni	Sjekutići kratki i zašiljeni	Sjekutići kratki i spljošteni
Očnjaci tupi i kratki/ili ih nema	Očnjaci dugi, oštri i zakrivljeni	Očnjaci dugi, oštri i zakrivljeni
Kutnjaci ravni s malim izbočinama	Kutnjaci oštri i nazubljeni	Kutnjaci oštri ili ravni
Hrane se biljkama	Hrane se mesom	Hrane se biljkama i mesom
Hrana se žvače	Hrana se kida i reže	Hrana se gnječi, kida i žvače
Dobro razvijeni mišići lica	Slabo razvijeni mišići lica	Srednje razvijeni mišići lica

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

1. radni list (RL1) – Hoćeš li ti to pojesti?

Pribor i materijal: plastični tanjuri, čaše, pinceta, škare, štipaljka, bomboni, različite vrste pahuljica.

Postupak:

Svaki učenik na raspolaganju ima pincetu, škare i štipaljku. Koristi ih jedno po jedno i tijekom jedne minute pokušava uloviti što više komada „plijena“. Npr., prvo koristi pincetu i sav plijen koji njome ulovi stavlja u čašu. Nakon isteka jedne minute, broji svoj ulov i podatke upisuje u tablicu. Nakon toga uzima škare, ponovno lovi jednu minutu. Plijen stavlja u drugu čašu prebrojava ga i popunjava tablicu.

1. Pretpostavite što će se dogoditi tijekom ove vježbe. _____

2. Dopunite tablicu s dobivenim rezultatima.

	Broj bombona	Broj zobnih pahuljica	Broj čokoladnih pahuljica
Pinceta			
Škare			
Štipaljka			

3. Što možete zaključiti nakon provedenog pokusa? _____

4. Što predstavljaju pinceta, škare i štipaljka u ovome pokusu? _____

5. Koje od korištenih pomagala u vježbi odgovara kojem tipu prehrane ptice (meso, sjemenke ili voće)? Po čemu ste to zaključili?

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

2. radni list (RL2) – Poncho i Torro

Pribor i materijal: plastični tanjur, jo-jo igračka, ljepljiva traka, zobene pahuljice, cornflakes.

Postupak: Uzmite jo-jo igračku i pustite je nekoliko puta u tanjur s pomiješanim pahuljicama.

1. Opišite što se dogodilo. _____

2. Što bi se dogodilo kada bi stijenke jo-jo igračke bile ljepljive? _____

Omotajte stijenke jo-jo igračke ljepljivom trakom (tako da ljepljivi dio bude okrenut prema van) te ponovno spustite jo-jo u tanjur s pahuljicama.

3. Opišite što se dogodilo. _____

4. Koji organ žaba i guštera radi na istom principu kao i vaš jo-jo? _____

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

5. Utječe li ta prilagodba na veličinu plijena koji žabe i gušteri mogu pojesti? _____

3. radni list (RL3) – Tko je pojeo Pinokija?

Pribor i materijal: kadica, plastični tanjuri, papirnati ubrusi, voda, razni bomboni/igračke, češljevi različite nazubljenosti.

Postupak: U kadicu s vodom postavite bombone/igračke. Učenici provlače češljeve kroz vodu/dno kadice i pokušavaju uloviti „plijen“. Ulov odložiti na papirnate ubruse (ili tanjure). Koristite češljeve redom od najrjeđe nazubljenog prema najgušće nazubljenom.

1. Opišite što se dogodilo. _____

2. Možete li uočeno tijekom pokusa primijeniti na prehranu kitova usana i kitova zubana? Objasnite svoj odgovor. _____

3. Ako svaki češalj predstavlja jednu vrstu kita, koji će od njih morati češće jesti? Objasnite svoj odgovor. _____

4. Koje su moguće posljedice zagađenja mora mikroplastikom na spomenute organizme?

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

4. radni list (RL4) – Reci A-a-a-a-a-a

1. Što znate o prehrani zmija (čime se hrane, kako dolaze do plijena, kako ga probavljaju)?

Pribor i materijal: najlonske dokoljenke, mandarina, limun i naranča.

Postupak: Uzmite najlonku i voćke te ih pokušajte staviti unutar najlonske čarape.

2. Opišite što se dogodilo. _____

3. Što u ovoj vježbi predstavlja najlonska čarapa, a što voće? _____

4. Kako takva građa utječe na veličinu plijena koju zmiye mogu pojesti? _____

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Izlazna kartica

**Zašto su se tijekom evolucije razvili različiti načini prehrane?
Kako je to povezano s preživljavanjem organizama i bioraznolikošću?**

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
	Biologija	8. razred
Nastavna tema <i>Odrediti na temelju GIK-a.</i>	Datum	
Sistematizacija znanja		

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Usustavljanje znanja.	
Ključni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Evolucija, srodnost i raznolikost, prilagodbe, promjene u ekološkim sustavima, odnosi među organizmima, utjecaj čovjeka na okoliš.	Srodnost i raznolikost; čimbenici evolucije; dokazi evolucije; životni uvjeti; poremećaji prirodne ravnoteže.
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Tijekom dvosata učenici će sistematizirati svoje znanje i debatom argumentirati svoja znanja i stavove o utjecaju čovjeka na biosferu.	

Odgodno-obrazovni ishodi <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ B.8.3.	Analizira utjecaj životnih uvjeta na razvoj prilagodbi i bioraznolikost.
BIO OŠ C.8.2.	Povezuje hranidbene odnose u biosferi s preživljavanjem organizama.
BIO OŠ D.8.1.	Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
BIO OŠ D.8.2.	Povezuje biološka otkrića s razvojem civilizacije i primjenom tehnologije u svakodnevnom životu.
Primjeri: OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode. BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom. BIO SŠ C.3.2. Analizira principe iskorištavanja energije na razini stanice.	

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabrati i preslikati iz kurikula uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
ikt C.3.1.	Učenik samostalno provodi jednostavno istraživanje, a uz učiteljevu pomoć složeno istraživanje radi rješavanja problema u digitalnome okružju.
odr A.3.3.	Razmatra uzroke ugroženosti prirode.
odr A.3.4.	Objašnjava povezanost ekonomskih aktivnosti sa stanjem u okolišu i društvu.
osr B.3.2.	Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima
uku A.3.3.	Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.
uku D.3.2.	Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
Primjeri: goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu. zdr C.3.2.D Razumije važnost pronalaženja vjerodostojnih i pouzdanih informacija o zdravlju. osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.	

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a.

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda Koristiti prema kurikulumu. Ishodi aktivnosti Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.	Zadatak/primjer pitanja za provjeru Pitanja trebaju polaziti od razine propisane kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.	KR	PU
Ponavljaju se ishodi planirani u pripremanjima:				
<ol style="list-style-type: none"> Odnosi između jedinki istih i različitih vrsta Prilagodljivost živih bića i utjecaj čovjeka na živa bića 				
<p>Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika Br. ishoda u razradi (RI): dodati odgovarajućem broju iz kurikula Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr. OŠ PRI A.5.1.2 Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica. BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije.) (IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr. OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)</p>				

Tijek

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) – Kratak tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema kurikulumu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njome ostvaruje.

Tip sata		usustavljanje gradiva	Trajanje		dvosat				
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST			BR. ISHODA I IMPT OČEKIVANJA	KORISTITI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
	Uvodni dio	<p>N □ Najavljuje planiranu aktivnost za današnji dvosat – debatu o utjecaju čovjeka na okoliš. Učenicima zatim daje predložak kojem se u središtu nalazi binarno pitanje – Hoće li čovjekove aktivnosti uništiti bioraznolikost Zemlje?</p> <p>U □ Tijekom 10 minuta na svom predlošku navode argumente za i protiv binarnog pitanja. Nakon što su individualno popunili svoje predloške, učenici se smještaju u grupe od četvero u kojima raspravljaju o zapisanome te argumentiraju svoje tvrdnje i po potrebi dopunjavaju svoje zapise (drugom bojom olovke). Ta aktivnost pomaže im u organizaciji i dopuni promišljanja o navedenoj temi.</p>			BIO OŠ B.8.3. BIO OŠ C.8.2. BIO OŠ D.8.1. BIO OŠ D.8.2. odr A.3.4. osr B.3.2. uku A.3.3. uku D.3.2.	AL	P R	I G	25
	Središnji dio	<p>N □ Nakon završetka grupne rasprave učenicima dodjeljuje debatable uloge (sudac, član afirmacijske ili član negacijske skupine). Uloge se dijele nasumičnim izvlačenjem papirića na kojima je napisana jedna od tri uloge. Afirmacijska skupina tijekom rasprave slaže se s tezom debate, dok je negacijska skupina pokušava pobiti. Tijekom debate učenici zastupaju mišljenje skupine kojoj pripadaju bez obzira na osobne stavove i razmišljanja. Broj sudaca uvijek mora biti neparan (najbolje tri) kako bi se mogla donijeti pravedna odluka o pobjedniku debate.</p>				OP	R G		10

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

	<p>Na projekcijskom platnu ili pametnoj ploči učenicima prikazuje planirani tijek debate kako bi se mogli što bolje pripremiti za argumentaciju.</p> <p>U Prate predstavljanje tijeka debate te postavljaju pitanja ako ima nedoumica.</p> <p>Tijek debate:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Predstavljivanje i objasnjavanje glavnih argumenata koje zastupa skupina – prvo izlaže afirmacijska, a zatim negacijska skupina (za navedenu aktivnost dovoljne su 2 – 3 minute po skupini). 2. Unakrsno ispitivanje – svaki član negacijske skupine može postaviti pitanje bilo kojem članu afirmacijske skupine i obrnuto. Na postavljeno pitanje mora se odgovoriti konkretno i bez protupitanja. Tijekom ispitivanja natjerati sugovornike da priznaju neke od slabosti stajališta koje zastupaju (za navedeno ispitivanje dovoljno je 7 – 10 minuta). 3. Završno izlaganje – sažimanje onoga što je rečeno tijekom debate. Skupine naizmjenično izlažu svoje ključne argumente te ističu slabosti i mane u argumentaciji protivničke skupine (za navedenu aktivnost dovoljne su 3 minute) 4. Odluka sudaca – svaki sudac ima pravo na jedan glas koji dodjeljuje skupini za koju smatra da je tijekom debate imala bolje argumente i/ili koristila veći broj dokaza i/ili lakše pobijala protivničke argumente i sl. <p>U Nakon predstavljanja tijeka učenici se okupljaju u grupe u skladu s dodijeljenim ulogama. Na raspolaganju imaju 15-ak minuta za pripremu argumenata i pitanja koje će koristiti u debati. Pri tome mogu koristiti predloške iz prve aktivnosti kako bi izradili organizator pažnje koji će im pomagati tijekom debate. Nakon isteka vremena za pripremu debata može započeti.</p> <p>N Preuzima ulogu voditelja debate. Pri tome ne navodi svoje mišljenje i ne favorizira niti jednu od skupina već ima ulogu moderatora aktivnosti (daje upute za rad, navodi tezu o kojoj se raspravlja, otvara i zaključuje debatu, mjeri vrijeme dozvoljeno za pojedinu aktivnost i sl.).</p>	<p>BIO OŠ</p> <p>B.8.3.</p> <p>BIO OS</p> <p>C.8.2.</p> <p>BIO OS</p> <p>D.8.1.</p> <p>BIO OS</p> <p>D.8.2.</p> <p>ikt</p> <p>C.3.1.</p> <p>odr</p> <p>A.3.3.</p> <p>odr</p> <p>A.3.4.</p> <p>osr</p> <p>B.3.2.</p> <p>uku</p> <p>A.3.3.</p> <p>uku</p> <p>D.3.2.</p>			
<p>Završni dio</p>	<p>U Samovrednuju svoju aktivnost tijekom debate.</p> <p>N Nudi dodatna pojašnjenja i/ili upućuje na daljnju literaturu za proučavanje teme.</p>	<p>uku</p> <p>A.3.3.</p> <p>uku</p> <p>D.3.2.</p>	<p>AL</p>	<p>P</p> <p>R</p>	<p>I</p> <p>15</p>

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ako je potrebno uz svaku aktivnost)

Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, VL – video lekcija, APP – digitalni alat, P/SU – platforma/sustav učenja na daljinu, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi)

Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu, P – pisanje

Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno

Materijalna priprema *Popis nastavnog materijala, izvora znanja, sredstava i pomagala, odnosno svega što je potrebno pripremiti za uspješno odvijanje nastave prema postavljenom cilju i zamišljenom planu. Treba biti uključena izvorna stvarnost kad god je to moguće, kao i nastavna sredstva te nastavna pomagala koja će se koristiti tijekom poučavanja i učenja.*

Radni listić s binarnim pitanjem i listić za samovrednovanje.

Plan učeničkog zapisa *Može biti plan ploče ili zapis koji nastaje na temelju drugih poticaja.*

Radni listić s binarnim pitanjem.

Vrednovanje *Različiti pristupi vrednovanju.*

Vrednovanje za učenje	Vrednovanje kao učenje	Vrednovanje naučenog
✓ listići s binarnim pitanjem ✓ organizator pažnje skupine ✓ argumentacija tijekom debate	✓ listić za samovrednovanje rada u grupi tijekom debate	✓ argumentacija tijekom individualnog rada i/ili debate

Prilagodba za učenike s teškoćama u učenju *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Promatranje i podrška tijekom rada.

Mogućnost korištenja prijašnjih planova učeničkog zapisa.

Prilagodba za darovite učenike *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Osmišljavanje dodatnih binarnih pitanja za debatu.

Prilozi *Popis materijala koji će se koristiti u nastavi (radni listovi, ispis PP-prezentacije i ostali materijal).*

- radni listić s binarnim pitanjem
- listić za samovrednovanje

Literatura *Izvori za učenike i izvori koje je učitelj koristio za pripremu poučavanja.*

Udžbenik i radna bilježnica iz Biologije 8; internet.

Refleksija nakon poučavanja *Zabilješke nakon izvedbe nastavnog sata o uspješnosti sa sugestijama za poboljšanje.*



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
Biloški odsjek
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET



ODJELZA
BIOLOGIJU
Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku



Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Radni listić s binarnim pitanjem

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Hoće li čovjekove aktivnosti uništiti bioraznolikost Zemlje?

NE	
	DA

Listić za samovrednovanje

Priprema za nastavni sat Prirode i Biologije

Pokazatelji	DA	DONEKLE	NE
U pripremi za debatu pomoglo mi je gradivo koje sam prethodno usvojio na nastavi.			
Trebalo mi je dosta vremena kako bih oblikovao/la argumente u korist svoje skupine.			
Ostatku svoje skupine sam lako prenio/la svoja razmišljanja i znanje.			
Uvažavao/la sam mišljenje drugih članova grupe.			
Bolje bih iznio/iznijela svoje argumente da nisam imao/la tremu od javnog nastupa.			
Nedostaju mi bitne informacije kako bih mogao/la kvalitetno raspravljati o ovoj i sličnim temama.			
Potražit ću dodatne informacije o ovoj i sličnim temama.			
Najuspješniji sam bio/bila u:			
Moj „Aha!“ trenutak tijekom debate:			
Za sljedeći put mogu poboljšati:			

5. Usmjeravanje osobnog profesionalnog razvoja

Učitelj u svom svakodnevnom radu pri neposrednom planiranju nastavnog sata kao i na samom nastavnom satu ujedno planira samoregulirano učenje učenika. Pritom teži udaljavanju od autoritativnog stava učitelja koji izvana djeluje na proces učenja k približavanju ulozi učitelja koji potiče učenje i pruža podršku u učenju (Vizek-Vidović i Vlahović Štetić, 2007). To znači da uz planiranje ostvarenja ishoda svog predmetnog kurikula ujedno planira očekivanja međupredmetne teme Učiti kako učiti pa promišlja o tome kako emocije, motivacija, slika o sebi koju učenici imaju te okruženje za učenje utječu u svom međudjelovanju na proces i postignuća učenja. Taj složeni proces planiranja koji je svakodnevica svakog učitelja neprestano se treba upotpunjavati novim znanstvenim spoznajama, ali i spoznajama do kojih je učitelj sam došao na temelju refleksije o svom poučavanju. Zbog toga su učitelji cjeloživotni učenici koji samoregulirano uče. Prethodno je opisano da vrednovanje usmjerava profesionalni razvoj učitelja (slika 13). Refleksija je, kao metakognitivna vještina (Ristić Dedić, 2019) koju svaki učitelj treba razvijati kod sebe i svojih učenika, uz planiranje, praćenje i kontroliranje, faza upravljanja procesom učenja (Vizek Vidović, 2019).

U praksi se koriste razni alati za refleksiju na poučavanje. Primjer jednog jest dnevnik poučavanja (portfolio). Dnevnik poučavanja sadrži refleksijske osobne osvrtne učitelja o iskustvima u učionici s ciljem pronalaska novih osobnih spoznaja o onome što je potrebno unaprijediti (Ferdowsi i Akbar, 2015). Prema Van den Bergh i sur. (2014), učenje zasnovano na videozapisima poboljšava profesionalni razvoj učitelja, pa se analiza video zapisa također može koristiti kao refleksijski alat (Ayaz i sur., 2020; Danielowich, 2014). Povratne informacija učenika važni su i neizbježni pokazatelji učinkovitosti poučavanja (Ayaz i sur., 2020). Vrednovanjem, a najviše pristupom vrednovanje za učenje, učitelj prikuplja povratne informacije tijekom poučavanja, o kojima za vrijeme refleksije promišlja s ciljem modificiranja i unaprjeđenja svog poučavanja, odnosno planiranja i usmjeravanja svog profesionalnog razvoja (Labak, 2020).

Kao samorefleksijski obrazac u praksi se može koristiti OZON obrazac (Obrazac za opažanje nastave) (Bezinović i sur., 2012). Tim obrascem opisuju se i procjenjuju aktivnosti u razredu koje su podijeljene na šest kategorija: razredno ozračje, strukturiranje nastavnog sata, uključenost i motiviranost učenika, individualizacija i diferencijacija poučavanja, poučavanje metakognitivnih vještina i strategija učenja, povratne informacije i formativno vrednovanje.

Obrazac se može koristiti samostalno i u kontekstu kolegijalnog opažanja, procesa u kojem učitelj promatra kolegu učitelja tijekom njegova poučavanja kako bi poboljšao svoje poučavanje, a učenici svoja postignuća (Hendry i Oliver, 2012).



Slika 19. Faze opažanja nastave

Proces opažanja nastave odvija se u ciklusima i uključuje tri glavne faze: dogovor prije opažanja, proces opažanja nastavnog sata i pružanje povratnih informacija – razgovor nakon opažanja (slika 19) (Bezinović i sur., 2012). Tijekom dogovora prije opažanja opažani učitelj treba istaknuti o kojim bi specifičnim aspektima svoga poučavanja najviše volio dobiti povratnu informaciju. Aspekt za unaprjeđenje može proizaći analizom povratnih informacija nakon poučavanja. Nakon opažanja nastavnog sata opažać i opažani učitelj pripremaju se za razgovor i to prema razrađenim protokolima (npr., OZON obrazac) koje su koristili tijekom opažanja. Opažani učitelj na temelju tih protokola vrši samoanalizu, a opažać analizira sve zabilježene procjene. Nakon razgovora opažani učitelj planira promjene kojima će unaprijediti svoju nastavnu praksu te se ciklus ponavlja praćenjem primjene novih pristupa u radu.

OZON obrazac (preuzeto iz Bezinović i sur., 2012)

Škola		
Učitelj		
Razredni odjel		
Nastavna jedinica/tema nastavnog sata		
Datum i vrijeme opažanja		
Ciljevi i očekivani obrazovni ishodi nastavnoga sata		
Koje strategije/metode/aktivnosti će se koristiti da se učenicima pomogne pri ostvarivanju navedenog cilja?		
Kako će se provjeriti je li postavljeni cilj nastavnog sata ostvaren?		
Za svako od navedenih obilježja nastave procijenite u kojoj je mjeri zastupljeno tijekom vašeg opažanja.		
-	+/-	+
ne opaža se/nije primjenjivo	nedovoljno prisutno	dovoljno prisutno

Razredno ozračje

Učitelj se prema učenicima odnosi s poštovanjem i prihvaćanjem.			
U razredu vlada opušteno radno ozračje.			
Učitelj pohvaljuje trud učenika i njihova postignuća.			
Učitelj ima dobru neverbalnu komunikaciju s učenicima.			
Učitelj u nastavi koristi primjereni humor.			
Učitelj spremno odgovara na pitanja učenika.			
Učenici poštuju pravila ponašanja na satu.			
Učitelj učinkovito reagira na neprihvatljiva ponašanja učenika.			

Strukturiranje nastavnog sata

Na početku sata učitelj jasno iznosi temu nastavnog sata.			
Učitelj jasno navodi ciljeve nastavnog sata (ishode učenja).			
Učitelj daje jasne upute i postavlja jasna pitanja.			
Učenicima je tijekom sata jasno što trebaju činiti.			
Učitelj objašnjava postupno, s logičnim prijelazima od jednostavnijeg ka složenijim sadržajima.			
Na satu se izmjenjuju različite svrhovite aktivnosti.			
Učitelj upućuje učenike na ključne pojmove, odnosno glavne sadržaje koje treba naučiti.			
Učitelj prati reakcije učenika i prema njima određuje vrijeme prelaska s jedne aktivnosti na drugu.			
Nastavni je sat potpuno ispunjen aktivnostima (nema „praznog hoda“).			
Učitelj na kraju sata ukratko sažima ono što se radilo na satu.			
Nastava je interaktivna (mnogo pitanja i odgovora).			
Nastavni sat strukturiran je i dobro pripremljen.			

Uključenost i motiviranost učenika

Učenici su aktivno uključeni u rad.			
Učenici međusobno surađuju.			
Učenici sudjeluju sa zanimanjem.			
Učenici slobodno iznose svoje ideje, postavljaju pitanja ili traže pojašnjenja.			
Učitelj potiče učenike da iznose vlastite primjere vezano uz sadržaje koji se uče.			

Individualizacija/diferencijacija poučavanja

Učitelj učenicima različitih sposobnosti ili interesa daje zadatke različite težine.			
Učitelj nekim učenicima daje dodatne upute i objašnjenja ili dodatno vrijeme za rad.			
Učitelj ponovno ili na drugačiji način objašnjava ako dio učenika ne razumije ili pogrešno odgovara.			
Učitelj daje učenicima dovoljno vremena da odgovore na pitanja koja postavlja.			
Učitelj daje mogućnost izbora aktivnosti i načina rada.			
Učitelj uključuje učenike koji se sami ne javljaju ili ne sudjeluju u aktivnostima na satu.			
Učitelj osigurava da određeni učenici ne dominiraju u raspravama ili aktivnostima na satu.			

Poučavanje metakognitivnih vještina i strategija učenja

Učitelj stavlja naglasak na razumijevanje, a ne samo na zapamćivanje pojmova.			
Učitelj postavlja pitanja koja potiču na razmišljanje (koja potiču kognitivne procese više razine).			
Učitelj izravno poučava učenike o tome kako pristupiti učenju, rješavanju određenih zadataka ili vježbanju.			
Učitelj potiče učenike da vlastitim riječima iskažu kako su razumjeli sadržaj koji se uči.			
Učitelj traži od učenika da opisuju i objašnjavaju korake koje koriste u radu na nekom zadatku.			
Učitelj potiče učenike da prate i provjeravaju svoje uratke (npr. da uočavaju i ispravljaju pogreške, provjeravaju rješenje do kojega su došli).			
Učitelj traži od učenika da procijene vlastiti rad i napredovanje.			

Učitelj ohrabruje učenike da daju svoje osobno mišljenje i kritički osvrt na sadržaje koji se uče.			
Učitelj povezuje nastavne sadržaje s primjerima iz svakodnevnog života i prijašnjim znanjima i iskustvima učenika.			
Učitelj zadaje zadatke koji omogućuju primjenu znanja ili vještina na svakodnevne situacije.			
Učitelj potiče učenike na samostalno vođenje bilježaka i organiziranje sadržaja koji se uči (npr., izdvajanjem glavnih ideja i pojmova ili izradom jednostavnih prikaza).			
Učitelj potiče povezivanje sadržaja različitih predmeta.			

Povratne informacije i formativno vrednovanje učenja

Učitelj postavlja pitanja kojima provjerava razumijevanje učenika.			
Učitelj pruža konkretne povratne informacije učenicima o njihovom radu.			
Učitelj pravovremeno objašnjava zašto je neki odgovor ispravan ili neispravan.			
Učitelj na konkretnim primjerima objašnjava svoje kriterije vrednovanja rada i postignuća učenika.			
Učitelj ističe napredovanje učenika i njihov uspjeh u učenju (a ne njihove nedostatke).			
Učitelj ima pripremljena pitanja ili zadatke kojima provjerava razumijevanje i postignuća učenika na satu.			

6. Literatura

- Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does Practical Work Really Work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945–1969. <https://doi.org/10.1080/09500690701749305>
- Adamov, J., Segedinac, M., Cvjetičanin, S., & Bakos, R. (2009). Concept maps as diagnostic tools in assessing the acquisition and retention of knowledge in biochemistry. *Odgojne Znanosti*, 11(1(17)), 53–71. <https://hrcak.srce.hr/40001>
- Armstrong, N., Chang, S.-M., & Brickman, M. (2007). Cooperative learning in industrial-sized biology classes. *CBE Life Sciences Education*, 6(2), 163–171. <https://doi.org/10.1187/cbe.06-11-0200>
- Ayaz, M., Khan, W., & Khan, S. (2020). A Study of Reflective Teaching in Professional Development of Secondary School Teachers in Khyber Pakhtunkhwa. *Sjesr*, 3(4), 4. [https://doi.org/10.36902/sjesr-vol3-iss4-2020\(113-119\)](https://doi.org/10.36902/sjesr-vol3-iss4-2020(113-119))
- Baas, D., Castelijns, J., Vermeulen, M., Martens, R., & Segers, M. (2015). The relation between Assessment for Learning and elementary students' cognitive and metacognitive strategy use. *The British Journal of Educational Psychology*, 85(1), 33–46. <https://doi.org/10.1111/bjep.12058>
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M., & Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133–180. <https://doi.org/10.3102/0002831209345157>
- Begić, V., Bastić, M., & Radanović, I. (2016). Utjecaj biološkog znanja učenika na rješavanje zadataka viših kognitivnih razina. *Educatio biologiae*, 2., 13–42. <https://hrcak.srce.hr/171169>
- Ben-David, A., & Orion, N. (2013). Teachers' Voices on Integrating Metacognition into Science Education. *International Journal of Science Education*, 35(18), 3161–3193. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.697208>
- Bezinović, P., Marušić, I., & Ristić Dedić, Z. (2012). *Opažanje i unapređivanje školske nastave*. Agencija za odgoj i obrazovanje. <http://idiprints.knjiznica.idi.hr/25/>
- Bognar, L. (1999). *Metodika odgoja*. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Pedagoški fakultet. <https://ladislav-bognar.net/node/129>
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. Heinemann, 88 Post Road West, P. <https://eric.ed.gov/?id=ED461491>
- Bybee, R. W., & Landes, N. M. (1990). Science for Life & Living: An Elementary School Science Program from Biological Sciences Curriculum Study. *The American Biology Teacher*, 52(2), 92–98. <https://doi.org/10.2307/4449042>
- Camp, D. (2000). It Takes Two: Teaching with Twin Texts of Fact and Fiction. *The Reading Teacher*, 53(5), 400–408. https://www.readwritethink.org/sites/default/files/resources/lesson_images/lesson262/camp.pdf
- Crooks, T. J. (1988). *Assessing student performance* (p.). Higher Education Research and Development Society of Australasia. <http://prism.librarymanagementcloud.co.uk/brighton-ac/items/12814>

- Croy, S. R. (2018). Development of a group work assessment pedagogy using constructive alignment theory. *Nurse Education Today*, 61, 49–53. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.11.006>
- Danielowich, R. M. (2014). Shifting the reflective focus: Encouraging student teacher learning in video-framed and peer-sharing contexts. *Teachers and Teaching*, 20(3), 264–288. <https://doi.org/10.1080/13540602.2013.848522>
- Deibl, I., Zumbach, J., Geiger, V. M., & Neuner, C. M. (2018). Constructive Alignment in the Field of Educational Psychology: Development and Application of a Questionnaire for Assessing Constructive Alignment. *Psychology Learning & Teaching*, 17(3), 293–307. <https://doi.org/10.1177/1475725718791050>
- Drapeau, P. (1998). *Great Teaching with Graphic Organizers: Lessons and Fun-shaped Templates that Motivate Kids of All Learning Styles*. Scholastic Inc. https://books.google.hr/books/about/Great_Teaching_with_Graphic_Organizers.html?id=OnAM-YHQeTIC&redir_esc=y
- Draper, R. J. (2002). School Mathematics Reform, Constructivism, and Literacy: A Case for Literacy Instruction in the Reform-Oriented Math Classroom. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 45(6), 520–529. <https://www.jstor.org/stable/40014740>
- Efklides, A. (2006). Metacognitive Experiences: The Missing Link in the Self-Regulated Learning Process. *Educational Psychology Review*, 18(3), 287–291. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9021-4>
- Ferdowsi, M., & Akbar, A. (2015). The Effects of Reflective Teaching on Teachers' Performance. *International Journal of Educational Investigations*, 2(6), 20–31. http://www.ijeionline.com/attachments/article/43/IJEI_Vol.2_No.6_2015-6-03.pdf
- Europski parlament (2010). Preporuka Europskog parlamenta i savjeta: Ključne kompetencije za cjeloživotno učenje – europski referentni okvir. Metodika: časopis za teoriju i praksu metodikâ u predškolskom odgoju, školskoj i visokoškolskoj izobrazbi, 11(20), 169–182. <https://hrcak.srce.hr/61536>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Foote, C., Battaglia, C., & Vermette, P. (2001). *Constructivist Strategies: Meeting Standards & Engaging Adolescent Minds*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315852782>
- Förtsch, C., Werner, S., Dorfner, T., von Kotzebue, L., & Neuhaus, B. J. (2016). Effects of Cognitive Activation in Biology Lessons on Students' Situational Interest and Achievement. *Research in Science Education*, 47(3), 559–578. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9517-y>
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203887332>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hay, D., Kinchin, I., & Lygo-Baker, S. (2008). Making learning visible: The role of concept mapping in higher education. *Studies in Higher Education*, 33(3), 295–311. <https://doi.org/10.1080/03075070802049251>
- Hendry, G. D., & Oliver, G. R. (2012). Seeing is Believing: The Benefits of Peer Observation. *Journal of University Teaching and Learning Practice*. <https://doi.org/10.14453/jutlp.v9i1.7>

- Jared, E. J., & Jared, A. H. (1997). Launching into Improved Comprehension. Integrating the KWL Model into Middle Level Courses. *Technology Teacher*, 56(6). <https://eric.ed.gov/?id=EJ540429>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An Educational Psychology Success Story: Social Interdependence Theory and Cooperative Learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Kurnianto, B., Wiyanto, W., & Haryani, S. (2019). Critical Thinking Skills and Learning Outcomes by Improving Motivation in the Model of Flipped Classroom. *Journal of Primary Education*, 8(6), 6. <https://doi.org/10.15294/jpe.v9i3.27783>
- Labak, I. (2020). Upravljanje razvojem pedagoških kompetencija. *Školski vjesnik: časopis za pedagošku teoriju i praksu*, 69(2), 461–480. <https://doi.org/10.38003/sv.69.2.10>
- Labak, I. (2022). Unaprjeđivanje metakognitivne dimenzije kompetencije učiti kako učiti kod učitelja. *Napredak: Časopis za interdisciplinarna istraživanja u odgoju i obrazovanju*, 163(1–2), 181–199. <https://hrcak.srce.hr/279091>
- Latin, K., Merdić, E., & Labak, I. (2016). Usvojenost nastavnog sadržaja iz biologije primjenom konceptualnih mapa kod učenika srednje škole. *Educatio biologiae*, 2(2), 1–9. <https://hrcak.srce.hr/file/252567>
- Lau, A. M. S. (2016). 'Formative good, summative bad?' – A review of the dichotomy in assessment literature. *Journal of Further and Higher Education*, 40(4), 509–525. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2014.984600>
- Letina, A. (2020). Development of Students' Learning to Learn Competence in Primary Science. *Education Sciences*, 10(11), 11. <https://doi.org/10.3390/educsci10110325>
- Linton, D. L., Farmer, J. K., & Peterson, E. (2014). Is Peer Interaction Necessary for Optimal Active Learning? *CBE—Life Sciences Education*, 13(2), 243–252. <https://doi.org/10.1187/cbe.13-10-0201>
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Pauli, C., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E., & Reusser, K. (2009). Quality of geometry instruction and its short-term impact on students' understanding of the Pythagorean Theorem. *Learning and Instruction*, 19(6), 527–537. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.11.001>
- Lukša, Ž. (2011). *Učeničko razumijevanje i usvojenost osnovnih koncepata u biologiji*. <https://www.bib.irb.hr/519135>
- Mainali, B. P. (2012). Higher Order Thinking in Education. *Academic Voices: A Multidisciplinary Journal*, 2, 5–10. <https://doi.org/10.3126/av.v2i1.8277>
- Mayer, R. E. (2004). Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. *The American Psychologist*, 59(1), 14–19. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.14>
- MZO (2019). *Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Biologije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj*. Posjeđeno 3. 5. 2023. s: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_149.html
- MZO (2019). *Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Učiti kako učiti za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj*. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_154.html

- MZO (2019). Smjernice za vrednovanje procesa učenja i ostvarenosti ishoda u osnovnoškolskome i srednjoškolskome odgoju i obrazovanju. <https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/nacionalni-kurikulum/smjernice/540>
- Nesbit, J. C., & Adesope, O. O. (2006). Learning With Concept and Knowledge Maps: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 76(3), 413–448. <https://doi.org/10.3102/00346543076003413>
- Neumann, K., Kauertz, A., & Fischer, H. E. (2012). Quality of Instruction in Science Education. U B. J. Fraser, K. Tobin, & C. J. McRobbie (ur.), *Second International Handbook of Science Education* (str. 247–258). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_18
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. *Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008*, Florida Institute for Human and Machine Cognition. <https://cmap.ihmc.us/publications/researchpapers/theoryunderlyingconceptmaps.pdf>
- Nunaki, J., Damopolli, I., Kandowangko, N., & Nusantri, E. (2019). *The Effectiveness of Inquiry-based Learning to Train the Students' Metacognitive Skills Based on Gender Differences*. <http://repository.unipa.ac.id:8080/xmlui/handle/123456789/346>
- Ogle, D. (2009). Creating Contexts for Inquiry: From KWL to PRC2. *Knowledge Quest*, 38(1), 56–61. <https://eric.ed.gov/?id=EJ869052>
- Ogle, D. M. (1986). K-W-L: A teaching model that develops active reading of expository text. *Reading Teacher*, 39, 564–570. <https://doi.org/10.1598/RT.39.6.11>
- Ozdamlı, F., & Asiksoy, G. (2016). Flipped Classroom Approach. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 8(2), 98–105. <https://doi.org/10.18844/wjet.v8i2.640>
- Pavlin-Bernardić, N., & Vlahović-Štetić, V. (2019). Kognitivni aspekti samoregulacije učenja. U V. Vizek Vidović & I. Marušić (ur.), *Kompetencija učiti kako učiti. Teorijske osnove i istraživanja u hrvatskom kontekstu*. Institut za društvena istraživanja u Zagrebu. <http://idiprints.knjiznica.idi.hr/865/1/Kompetencija%20U%C4%8Diti%20kako%20u%C4%8Diti.pdf>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Pintrich, P. R. (2000). Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 92, 544–555. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.3.544>
- Pintrich, P. R. (2002). The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching, and Assessing. *Theory Into Practice*, 41(4), 219–225. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_3
- Rijavec, M. (2000). *Čuda se ipak događaju*. IEP. Zagreb.
- Rijavec, M., & Miljković, D. (2011). *U potrazi za čarobnom svjetiljkom: Psihologija samomotivacije*. IEP. Zagreb.
- Rijavec, M., & Miljković, D. (2015). *Pozitivna disciplina u razredu*. IEP. Zagreb.
- Ristić Dedić, Z. (2019). Metakognitivni aspekti samoregulacije učenja. U V. Vizek Vidović & I. Marušić (ur.), *Kompetencija učiti kako učiti. Teorijske osnove i istraživanja u hrvatskom kontekstu* (str. 89–110). Institut za društvena istraživanja u Zagrebu. <http://idiprints.knjiznica.idi.hr/865/1/Kompetencija%20U%C4%8Diti%20kako%20u%C4%8Diti.pdf>

- Šabić, J. (2019). Kompetencija učiti kako učiti u Hrvatskoj. U V. Vizek Vidović & I. Marušić (ur.), *Kompetencija učiti kako učiti. Teorijske osnove i istraživanja u hrvatskom kontekstu* (str. 31–53). Institut za društvena istraživanja u Zagrebu.
<http://idiprints.knjiznica.idi.hr/865/1/Kompetencija%20U%C4%8Diti%20kako%20u%C4%8Diti.pdf>
- Sadler, D. R. (1998). Formative Assessment: Revisiting the territory. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 77–84. <https://doi.org/10.1080/0969595980050104>
- Tanner, K. D. (2012). Promoting Student Metacognition. *CBE—Life Sciences Education*, 11(2), 113–120. <https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0033>
- Tsai, C.-C., & Huang, C.-M. (2002). Exploring students' cognitive structures in learning science: A review of relevant methods. *Journal of Biological Education*, 36(4), 163–169. <https://doi.org/10.1080/00219266.2002.9655827>
- Udovic, D., Morris, D., Dickman, A., Postlethwait, J., & Wetherwax, P. (2002). Workshop Biology: Demonstrating the Effectiveness of Active Learning in an Introductory Biology Course. *BioScience*, 52(3), 272–281. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0272:WBDTEO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0272:WBDTEO]2.0.CO;2)
- Van den Bergh, L., Ros, A., & Beijaard, D. (2014). Improving Teacher Feedback During Active Learning: Effects of a Professional Development Program. *American Educational Research Journal*, 51(4), 772–809. <https://doi.org/10.3102/0002831214531322>
- Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, B. H. A. M., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1(1), 3–14. <https://doi.org/10.1007/s11409-006-6893-0>
- Vizek Vidović, V. (2019). Samoregulacija motivacije i emocija u učenju. U: V. Vizek Vidović & I. Marušić (ur.), *Kompetencija učiti kako učiti. Teorijske osnove i istraživanja u hrvatskom kontekstu* (str. 113–149). Institut za društvena istraživanja u Zagrebu.
<http://idiprints.knjiznica.idi.hr/865/1/Kompetencija%20U%C4%8Diti%20kako%20u%C4%8Diti.pdf>
- Vizek-Vidović, V., & Vlahović Štetić, V. (2007). Modeli učenja odraslih i profesionalni razvoj. *Ljetopis socijalnog rada*, 14(2), 283–310. <https://hrcak.srce.hr/14421>
- Zimmerman, B. J. (1998). Academic studying and the development of personal skill: A self-regulatory perspective. *Educational Psychologist*, 33, 73–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3302&3_3
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2
- Zimmerman, B. J., & Moylan, A. R. (2009, June 15). *Self-Regulation: Where Metacognition and Motivation Intersect*. Handbook of Metacognition in Education; Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203876428-29>