

Poučavanje i učenje uz BUBO

Ines Radanović

Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska
ines.radanovic@biol.pmf.hr

SAŽETAK

U epidemiološki prilagođenom okruženju za učenje i poučavanje, učitelji i učenici bili su ograničeni u provedbi grupnog rada i praktičnim aktivnostima, što je bio poticaj da se u vertikali učenja biologije, pripreme materijali prilagođeni sadašnjim generacijama, a koji mogu služiti za poučavanje i učenje u slučaju izvanrednih okolnosti, ali i u drugim situacijama kada se ne mogu provoditi praktični radovi, promatranja, mjerenja, opažanja i istraživanja u učionici ili tijekom terenske nastave. U tu svrhu su pripremljeni materijali na BUBO platformi MoD sustava (SRCE), a za studente biologije i kemije nastavničkog usmjerenja pripremljeni su online materijali (Merlin SRCE) kao podrška učenju biologije i pripremi za rad u školi. ASIO model, temeljen na video-materijalima sa simulacijama promatranja i istraživanja, pokazao se kao dobar alat za poučavanje bioloških koncepata u oblicima online i kontaktne nastave kada učenici nemaju mogućnost provoditi istraživanja i aktivnosti opažanja i otkrivanja, ali i kao poticaj raspravi rezultata provedenih istraživanja. Primijenjena je ideja fleksibilnog poučavanja temeljena na primjeni materijala i njihovoj prilagodbi obliku provedbe (kontaktno, hibridno ili online), što podržavaju materijali izrađeni za učenike različitih profila učenja. Pri pripremi zadataka vođena je briga da se podrži iskustveno učenje, učenje otkrivanjem i istraživačko učenje uz metakognitivnu podršku, učenje prema različitom interesu, razinama ostvarenosti ishoda i dominantnoj osobnosti kao i da se pruži podrška učenicima s teškoćama u razvoju, ali i darovitim učenicima. Osnovna ideja poučavanja uz BUBO materijale (IN-KO) je temeljena na individualnim doprinosima kolektivnom učenju, pri čemu ne trebaju svi učenici rješavati iste zadatke, već je nužno dobro vođenje učenika u učenju na osnovu izrađenih zadataka. Prilikom vođenja učenika u učenju, svaki pojedini učenik ili par/grupa učenika uključuju se u zajedničko učenje cijelog razrednog odjela s prikazom i zaključcima svojih zadataka, kako bi na taj način doprinijeli učenju cijelog razrednog odjela. U virtualnim učionicama je primjenjivana tehnika suradničkog učenja *Online rasprava Vama naše – nama vaše*, koja se temelji na procjeni tuđih uradaka prema ponuđenim kriterijima te primjeni kooperativnog učenja u nadogradnji znanja putem iskustva učenja drugih učenika iz drugih razrednih odjela i drugih mjesta/gradova. Materijali za poučavanje i učenje na BUBO platformi, kao i video materijali na BUBO YouTube kanalu, ideja ASIO modela, fleksibilnog poučavanja i IN-KO poučavanja, nastaviti će se provoditi u unapređenju i nadogradnji postojećih materijala te pripremi novih materijala za poučavanje i učenje u vertikali biološkog obrazovanja.

Ključne riječi: *materijali za poučavanje i učenje; ASIO model učenja; fleksibilno poučavanje; hibridno poučavanje; različiti profili učenika*

UVOD

Suvremena nastava biologije temelji se na opažanjima učenika u prirodnom okruženju, učenju otkrivanjem i istraživačkom učenju tijekom suradničkog učenja i grupnog rada učenika. U epidemiološki prilagođenom okruženju za učenje i poučavanje, učitelji i učenici bili su ograničeni u provedbi grupnog rada i praktičnim aktivnostima, koji se smatraju temeljima suvremene nastave biologije. Upravo je ta činjenica bila poticaj da se u vertikali poučavanja i učenja biologije od osnovne škole do visokoškolske nastave, pripreme materijali prilagođeni sadašnjim generacijama, a koji mogu služiti za poučavanje i učenje u slučaju izvanrednih okolnosti, ali i u drugim situacijama kada se zbog objektivnih razloga ne mogu provoditi praktični radovi, promatranja, mjerenja, opažanja i istraživanja u učionici ili tijekom terenske nastave. U tu svrhu su pripremljeni materijali na BUBO platformi MoD sustava (SRCE), a za studente biologije nastavničkog usmjerenja pripremljeni su online materijali (Merlin SRCE) kao podrška učenju biologije i pripremi za rad u školi. Pri tome treba naglasiti da, iako

materijali mogu služiti i za samostalno korištenje učenika i studenata, to nije njihova prvotna namjena. Pripremljene materijale u virtualnim učionicama i e-kolegijima bi trebali koristiti učitelji i nastavnici, prema svojim preferencijama u cijelosti ili fragmentarno, tijekom svog vođenja učenika u ostvarivanju konceptualnog razumijevanja i ishoda učenja.

U okviru projekta provedeno je i istraživanje o učincima poučavanja i učenja. Provjeravalo se znanje učenika vezano uz učenje tijekom pandemije COVID-19, kao i stavovi učenika, njihovih roditelja te učitelja i nastavnika o poučavanju u epidemiološki prilagođenim uvjetima. Tijekom provedbe projekta provjeravalo se i znanje učenika koji su koristili BUBO materijale za učenje te njihovi stavovi, kao i stavovi učitelja i nastavnika, o poučavanju uz BUBO materijale te stavovi roditelja o učenju biološke tematike tijekom godine. Sakupljeni rezultati su pružili osnovu za kompleksne analize učenja, ali su i osnova za specifične analize vezane uz pojedini razred ili način učenja. Upravo dio parcijalnih istraživanja, ali i prikaza iskustva primjene BUBO materijala u nastavi, koja su proveli suradnici u ostvarivanju projektnih aktivnosti, osnova su za pripremu članaka objavljenih u ovom specijalnom broju časopisa *Educatio Biologiae*.

Materijali za poučavanje i učenje

Platforma za učenje biologije (**BUBO** - Baza Učenja Biologije uz Online podršku; akronim od lat. *Bubo bubo* – sova ušara) sadrži edukativne materijale uz dva odabrana biološka koncepta - koncept A (*energetski učinci prehrane živih bića*) i koncept B (*prilagodbe živih bića kao posljedice evolucije*) te uz poučavanje primjenom simulacija terenskih istraživanja (tablica 1).

Tablica 1 Teme za koje su izrađeni materijali za poučavanje i učenje tijekom projektnih aktivnosti

Razred	Koncept A - energetski učinci prehrane živih bića	Koncept B - prilagodbe živih bića kao posljedice evolucije	Simulacija terenskog istraživanja
10Š	Energija pokreće	Prilagodbe biljaka i životinja tijekom godišnjih doba	Promjene u prirodi u proljeće
20Š	Prijenos i pretvorba energije	Prilagodbe biljaka i životinja promjenama okolišnih uvjeta	Prirodna baština
30Š	Pretvorba energije u svijetu oko mene	Potrebe i prilagodbe živih bića	Biljke i životinje zavičaja
40Š	Energija za rast i razvoj	Povezanost životnih uvjeta i živih bića	Život u okolišu
50Š	Hrana kao izvor energije	Prilagodbe živih bića na život u vodi	Svojstva vode
60Š	Hranidbeni lanci	Utjecaj ciklusa u prirodi na živa bića	Zaštita prirode
70Š	Prehrana i zdravlje	Prijenos tvari kroz tijelo živih bića	Načini kretanja
80Š	Međuodnosi živih bića	Usporedba spolnog i nespolnog razmnožavanja	Povijesni razvoj živog svijeta
1SŠ	Protjecanje energije u ekosustavu	Prilagodbe biljnih i životinjskih organizama na specifične uvjete okoliša	Usporedba brojnosti vrsta na primjeru nekog ekosustava
2SŠ	Usložnjavanje probavnog sustava i energetske potrebe različitih organizama	Prijelaz beskralježnjaka iz vode na kopno	Sistematizacija organizama na primjeru nekog ekosustava
3SŠ	Regulacija i održavanje homeostaze	Usporedna prilagodbi srodnih organizama tijekom prošlosti i danas	Ekstremna staništa
4SŠ	Prehrana prilagođena uvjetima u kojima žive pojedine ljudske populacije na Zemlji	Povijesna veza između prehrane i podneblja u kojem žive određene populacije	Dokazi evolucije na teritoriju Hrvatske

Kratice: broj označava razred, OŠ – osnovna škola; SŠ – srednja škola

Pri pripremi zadataka vođena je briga sa se u dijelu zadataka zadrži ideja strukturiranog otkrivanja, pri čemu se učenike pitanjima vodi u opažanju i zaključivanju uz svaki korak promatranja i istraživanja, što je posebno preporučljivo za učenike srednje i slabije uspješnosti, jer na taj način mogu doseći kognitivnu razinu razumijevanja. Osim strukturiranog promatranja, dio materijala je pripremljen u obliku otvorenog istraživanja (npr. dio istraživačkih zadataka uz osobnost), pri čemu se učenicima nudi

osnovna metodologija, ali se od njih očekuje da sami donose odluke o provedbi istraživanja. Iako su materijali pripremani za učenje u specifičnom razredu (tj. namijenjeni su učenicima specifične dobi), oni se u nekim slučajevima mogu koristiti i u drugim razredima (tj. mogu ih koristiti učenici različite dobi). Tako se npr. zadaci vezani uz difuziju i osmozu namijenjeni učenicima 7OŠ mogu koristiti i u poučavanju učenika 3SŠ, ali će se kod njih tražiti i očekivati složeniji odgovori u skladu s njihovim prethodnim znanjem te potrebnim učenjem u skladu s ishodima učenja.

Metakognitivna podrška ili metakognitivne skele (engl. metacognitive scaffolding) služi učenicima pri stjecanju veće samostalnosti u procesu učenja. To znači da je učenicima pri rješavanju zadataka, osim konceptualne podrške, vođenja u rješavanju zadataka te uputa za rješavanje zadataka korištenjem potrebnog materijala i pribora, pružena i podrška pri osvješćivanju procesa zaključivanja, kao i pomoć u osmišljavanju načina rješavanja zadataka pri promatranju i istraživanju, praćenju provedbe rješavanja i vrednovanju. Dio metakognitivne podrške uključuje i primjenjivana tehnika suradničkog učenja *Online rasprava Vama naše – nama vaše*, koja se temelji na procjeni tuđih uradaka prema ponuđenim kriterijima te na primjeni suradničkog (kooperativnog) učenja u nadogradnji osnovnog učenja putem iskustva učenja drugih učenika.

Izrađeni materijali za poučavanje i učenje objavljuvani su sukcesivno tijekom školske godine za mogućnost hibridne primjene kontaktno u učionici, online na BUBO platformi sustava MoD ili u hibridnom obliku prema preferencijama učitelja/nastavnika. Kako bi se pripremljene simulacije promatranja i istraživanja mogle koristiti neovisno o korištenju BUBO platforme, pripremljen je i BUBO YouTube kanal sa snimljenim video materijalima.

Unutar e-kolegija *Podrška učiteljima i nastavnicima* nalaze se upute za primjenu materijala, kao i materijali za kontaktno poučavanje uz plan poučavanja koji služi kao priprema za nastavu s uputama i objašnjenjima za svaku temu i uz nju pripremljene materijale, kako bi se osigurala podrška kontinuiranom profesionalnom razvoju iskusnih nastavnika biologije, ali i uvođenju početnika u poučavanje biologije. Zbog mogućnosti postavljanja konkretnih pitanja uz nedoumice u poučavanju i mogućnosti sudjelovanja u forumima sustručnjačke potpore, taj e-kolegij namijenjen je i za razmjenu iskustva iskusnih učitelja i nastavnika. Također, na taj način trebala bi zaživjeti i davna ideja mentorske podrške za potporu pripravnici i mladim nastavnicima biologije u vertikali njenog poučavanja, ali i za podršku onim učiteljima i nastavnicima koji se još nisu okušali ili trebaju savjete za korištenje pojedinog načina poučavanja.

ASIO model učenja

U projektu se razvio visoko interaktivni model usmjeren na učenika (**ASIO** model - **A**ktivnosti **S**imuliranog **I**straživačkog **O**tkrivanja u biologiji; akronim od lat. *Asio otus* – mala ušara) za učenje i poučavanje biologije u epidemiološki prilagođenom okruženju temeljen na suvremenim nastavnim strategijama. ASIO model je temeljen na pripremi i korištenju video-materijala sa simulacijama promatranja i istraživanja, a služi kao osnova vođenju poučavanja i učenja od strane učitelja ili nastavnika.

ASIO model se pokazao kao dobar alat za poučavanje bioloških koncepata u oblicima online i kontaktne nastave kada učenici nemaju mogućnost provoditi istraživanja i aktivnosti opažanja i otkrivanja, kao što je to bilo tijekom provedbe nastave u epidemiološki prilagođenom okruženju, ali i kao poticaj raspravi rezultata istraživanja provedenih u učionici. Primjena visoko interaktivnog ASIO modela usredotočen na učenika poboljšava učinkovitost poučavanja i učenja biologije te ostvaruje bolji uspjeh

učenika. To se posebno može vidjeti kod primjene interaktivnih ASIO materijala za darovite učenike, interaktivnih igra za ponavljanje te e-lekcija baziranih na interaktivnoj simulaciji provedbe nastave koje mogu služiti i učenicima koji su izostali s nastave za pomoć u savladavanju nastavnih sadržaja.

BUBO platforma

Dobrobit BUBO platforme je i ta što omogućava provedbu tehnike suradničkog učenja *Online rasprava Vama naše – nama vaše*. Provedba se bazira na uključivanje u forume u kojima se trebaju prikazati rezultati, opažanja i zaključci provedenih promatranja, istraživanja ili učenja uz simulacije. Tijekom međurazrednog suradničkog učenja učenika iz različitih krajeva Hrvatske, moguće je da učenici uspoređuju svoja rješenja s rješenjima drugih učenika te rasprave sličnosti i razlike, čime se omogućuje iskustveno proširivanje znanja. Mogućnost procjene odgovora drugih učenika prema ponuđenim kriterijima u takvoj online raspravi omogućuje provedbu samovrednovanja i vršnjačkog vrednovanja.

Platforma BUBO, koja sadrži materijale bazirane na ASIO modelu, može služiti kao kvalitetan izvor aktivnosti učenja za fleksibilno poučavanje, uključujući prilagodbe za učenike različitih profila učenja (različitih razina interesa i ostvarenosti ishoda, dominantnih osobnosti, darovitih učenika i učenika s teškoćama).

Fleksibilno poučavanje uz izrađene materijale

Ideja fleksibilnog poučavanja u osnovnoj i srednjoj školi temelji se na primjeni materijala i njihovoj prilagodbi obliku provedbe koji najbolje odgovara učenicima i njihovim učiteljima ili nastavnicima (kontaktno, hibridno ili online). Također, ideju fleksibilnosti u poučavanju podržavaju materijali izrađeni za učenike različitih profila učenja. Time su na raspolaganju za poučavanje i učenje brojni različiti materijali, a osnovna ideja fleksibilnog poučavanja podržava korištenje samo dijela tih materijala u skladu s provedbom učenja u dijelu i na način kako će najbolje odgovarati učenicima pojedinog razrednog odjela. Pri tome se mogu koristiti samo materijali temeljne jedinice, neki nastavni materijali, većina materijala ili svi materijali, ako se može u tematskom planiranju ostvariti dovoljno nastavnih sati za njihovu provedbu.

Učenici različitih profila učenja

S obzirom da svaki učenik ima svoje specifične osobine, interese, mogućnosti, osobnost i sposobnosti, pri poučavanju bi se osim temeljne jedinice, koja sadrži osnove za razumijevanje osnovnih bioloških koncepata u skladu s ishodima učenja, trebalo nuditi učenicima da rješavaju različite zadatke koji odgovaraju specifičnim skupinama učenika i rješavanjem kojih svaki učenik, u skladu sa svojim osobinama i mogućnostima, može doprinijeti zajedničkom učenju razrednog odjela. To je i osnovna ideja poučavanja uz BUBO materijale (IN-KO) koja je temeljena na individualnim doprinosima kolektivnog učenja.

Dakle, BUBO materijali za učenje namijenjeni su učenicima različite uspješnosti i profila učenja, uključujući prilagodbe za darovite učenike i učenike s teškoćama, kako bi se omogućilo bolje uključivanje svih učenika u nastavu. Pri tome ne trebaju svi učenici rješavati iste zadatke. To ne znači da će se u grupnom radu rješavati višefrontalni zadaci, već da će ponekad samo jedan učenik rješavati neki za njega specifičan zadatak ili će par ili grupa učenika sa sličnim profilom učenja rješavati neki zadatak individualno ili zajedno. Naravno, preduvjet takvog načina rada je dobro vođenje u učenju na osnovu zadataka, u kojem će se svaki pojedini učenik ili par/grupa učenika uključiti u zajedničko učenje cijelog razrednog odjela s prikazom i sa zaključcima svojih zadataka, kako bi na taj način doprinijeli učenju cijelog razrednog odjela. Da bi se takav način rada mogao ostvariti, neophodno je primjenjivati

organizatore pažnje pri vođenju učenja uz prezentacije učenika, jer će u protivnom učenici naučiti samo dio koji su oni radili, suprotno cilju da svaki učenik doprinese učenju cijelog razrednog odjela.

Materijali koji omogućavaju učenje prema različitom interesu (slabi, umjereni, znatni i izraziti), razinama ostvarenosti ishoda (zadovoljavajuća, dobra, vrlo dobra, iznimna) i dominantnoj osobnosti (ekstroverzija, ugodnost, savjesnost, emocionalna stabilnost i intelekt/otvorenost), namijenjeni su za samostalan izbor uz pojedinu temu (npr. zadaci prema interesu), prema njihovom poznavanju od strane učitelja (npr. zadaci prema razinama ostvarenosti ishoda) ili prema riješenim procjenama (npr. zadaci prema osobnosti učenika). Iako su namijenjeni za rješavanje određene skupine učenika, u duhu fleksibilnog poučavanja moguća je njihova primjena i s drugom namjenom.

Učenici s teškoćama

Osnovna ideja u poučavanju učenika s teškoćama je da se svaki učenik uklopi u učenje cijelog razreda sa svojim specifičnim doprinosom učenju cijelog razreda. Kada je moguće potrebno je učenicima s individualiziranim kurikulumom uputiti specifično pitanje na koje će moći dati odgovor. Preporučljivo je da se za te učenike izrade specifični zadaci, ne samo u smislu pojednostavljenja osnovnih zadataka koje rješavaju svi učenici u razredu, već da su ti zadaci osmišljeni da učenici s teškoćama, u skladu sa svojim mogućnostima, sami promotre i/ili istraže zadatke te da svojim rješenjima zadataka doprinesu učenju cijelog razrednog odjela, uz podršku nastavnika.

Zbog potrebe integracije učenika s teškoćama u redovnu nastavu, stručnjaci za poučavanje i učenje učenika sa specifičnim teškoćama s Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta pripremili su smjernice za prilagodbu materijala za poučavanje i učenje, kao i provjere znanja. Ti će savjeti i sugestije, pripremljeni u okviru priručnika [Biblioteke EdBi](#), biti dragocjeni ne samo za unaprjeđenje izrađenih materijala, već i za primjenu individualnih materijala za učenje tijekom poučavanja biologije svakog učitelja i nastavnika.

Daroviti učenici

Iako smo svjesni da u svakom razredu postoje visoko zainteresirani učenici, svi takvi učenici nisu neophodno i daroviti učenici. Kako bi se darovitim učenicima pružila potrebna podrška potrebno ih je detektirati te su s tim ciljem pripremljeni upitnici za procjenu darovitosti kao i upitnici za samoprocjenu učenika, a koji zajedničkom interpretacijom omogućavaju detektiranje darovitih učenika u području prirodoslovlja. S namjerom podrške koja će omogućiti njihovo napredovanje, a da ih se ne opterećuje s učenjem predviđenim za ostale učenike koje im je u većini poznato, u pripremi BUBO materijala i planiranja poučavanja i učenja vodila se briga da se takvim učenicima ponude zasebni zadaci koji će im biti dovoljno izazovni da ih rado rješavaju. Neki od takvih zadataka su i izrazitije teški, upravo s ciljem da se omogući podrška učenicima koji su daroviti u području biologije i prirodoslovlja, dok je dio zadataka zahtjevan, ali pristupačan za rješavanje visokozainteresiranih učenika. Pri vođenju učenika razrednog odjela u učenju određene teme, darovitim učenicima će se postaviti pitanje koje će tražiti možda samo mali dio odgovora na njihov zadatak, jer je samo taj manji dio dostatan da upotpuni ili nadogradi učenje u skladu s ishodima učenja za određeni uzrast. Na taj način će daroviti učenici doprinijeti učenju cijelog razrednog odjela, a njima neće biti dosadno na nastavi jer će ostvariti svoje mogućnosti u potrebnoj nadogradnji osnovnog učenja.

Provjere znanja

U banci pitanja pripremljeni su upareni zadaci (klonirana pitanja) čiji je cilj uspoređivanje postignuća ishoda učenja učenika i konceptualno razumijevanje prije i nakon korištenja BUBO materijala te završna provjera na kraju školske godine koja uključuje sve tri teme, a služi provjeri retencije znanja. Pri tome

su pitanja izrađena kao kontekstualno povezani zadaci koji uključuju po 3 čestice za provjeru različitih kognitivnih razina (većinom srednje težine).

Za svaki razred pripremljena su pitanja za mobilizaciju pretkonceptija svake teme s po dva pitanja otvorenog tipa, a koja su konceptualno vezana uz pitanja završne provjere. Rješavanjem online provjere pretkonceptija, učiteljima i nastavnicima je omogućen uvid u pretkonceptije njihovih učenika, što je neophodna osnova za prilagodbu poučavanja razini razumijevanja učenika u svakom pojedinom razrednom odjelu.

Pitanja svake provjere su pripremana i uz prilagodbu za učenike s teškoćama. Posebno su izrađena dodatna pitanja za darovite učenike, koja su ovi učenici rješavali uz osnovnu provjeru znanja. Provjera za darovite učenike sastoji se od teških pitanja (II. i III. kognitivne razine) uz jedan kontekst. Pripremljen je i dio pitanja u skladu s interesom, razinom ostvarenosti ishoda te osobnosti učenika kao po jedno dodatno pitanje uz temu.

Umjesto kraja

Projektne su aktivnosti završile, ali to nije kraj. Dosadašnja provedena istraživanja, iskustva učitelja i nastavnika i njihovih učenika koji su koristili BUBO materijale omogućiti će doradu materijala, ali i pripremu njihove održivosti u virtualnim učionicama. BUBO portal se nastavlja koristiti u započetim specifičnim istraživanjima baziranim na projektnim aktivnostima, na osnovu kojih će nastati nekoliko doktorskih disertacija u području edukacije biologije.

Ono što je najvažnije, materijali za poučavanje i učenje na BUBO platformi, kao i video materijali na BUBO YouTube kanalu, mogu se koristiti u cijelosti ili samo nekim dijelovima za poučavanje budućih generacija učenika. Oni učitelji i nastavnici koji nastavljaju koristiti materijale, poticaj su da se materijali nastave uređivati i dopunjavati. Upravo zbog toga, BUBO se neće zaboraviti, već će se ideja ASIO modela i fleksibilnog poučavanja nastaviti u unapređenju i nadogradnji postojećih materijala te pripremi novih materijala za poučavanje i učenje u vertikali biološkog obrazovanja, kako za kontaktno poučavanje, tako i za hibridno poučavanje u virtualnim učionicama. Na taj način biti ćemo u korak sa suvremenim poučavanjem biologije u vertikali obrazovanja prilagođenom novim generacijama učenika, ali baziranom na zaključivanju uz praktične radove, promatranja i istraživanja, što su neizostavne kvalitete poučavanja i učenja biologije.

ZAHVALA

Ovaj je specijalni broj časopisa *Educatio Biologiae* financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom (IP-CORONA-2020-12-3798).

Zahvaljujem svim učiteljima i nastavnicima, njihovim ravnateljima te učenicima i njihovim roditeljima koji su sudjelovali u provedbi projektnih aktivnosti. Iskreno zahvaljujem svim stručnjacima koji su sudjelovali u snimanju i pripremi materijala za poučavanje i učenje te ustanovama i njihovim čelnicima koji su omogućili snimanje. Posebno sam zahvalna svim suradnicima koji su sudjelovali u provedbi projekta, jer bez njih sve ovo ne bi bilo moguće.

Teaching and learning with BUBO

Ines Radanović

Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Croatia

ines.radanovic@biol.pmf.hr

ABSTRACT

In the epidemiologically adapted learning and teaching environment, teachers and students were limited in conducting group work and hands-on activities, which was an incentive to create materials for current generations in the biology learning vertical. The materials can be used for teaching and learning in exceptional circumstances, as well as in other situations when hands-on work, observations, measurements, and research cannot be conducted in the classroom or during field instruction. To this end, materials have been prepared on the MoD system's BUBO platform (SRCE) and online materials (Merlin SRCE) have been created for teaching-oriented biology students to support learning of biology and preparation for school work. The ASIO model, based on video materials that include observation and research simulations, has proven to be a good tool for teaching biological concepts in the form of online and contact instruction when students do not have the opportunity to conduct research, observation, and discovery activities, but also in use as a stimulus to discuss research results. The idea of flexible teaching was applied, based on the use of the materials created and their adaptation to the form of implementation (contact, hybrid or online teaching) supported by materials created for students with different learning profiles. In preparing the tasks, care was taken to support experiential learning, discovery learning, and inquiry learning with metacognitive scaffolding; to promote learning according to different interests, achievement levels, and dominant personalities; and to support students with developmental difficulties and gifted students. The concept of teaching with materials from BUBO (IN-CO) is based on individual contributions to collective learning. Not all students have to solve the same tasks. It assumes good learning support based on the tasks created, where each student or pair/group is involved in the cooperative learning of the whole class with a presentation and conclusions of their completed tasks. Applied learning technique online discussion *You have ours - we have yours* based on the evaluation of other students' work according to the criteria offered and the application of cooperative learning in the expansion of knowledge through the learning experience of other students from class in another city. Materials for teaching and learning on the platform BUBO as well as video materials on the YouTube channel BUBO, the idea of ASIO model, flexible teaching and IN-CO teaching continue to be used in improving and upgrading existing materials and preparing new materials for teaching and learning in vertical biology classes.

Key words: *teaching and learning materials; ASIO learning model; flexible teaching; hybrid teaching; different student profiles*