

Prilagodba nastavnog procesa darovitim učenicima u području prirodoslovlja

Dorotea Vrbanović Lisac^{1,2}, Ines Radanović³, Slavica Šimić Šašić⁴

¹ Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Split, Hrvatska

² V. gimnazija, Zagreb, Hrvatska

dorotea.vrbanovic@skole.hr

³ Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

⁴ Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja Sveučilišta u Zadru, Hrvatska

SAŽETAK

Osnovna škola zajednička je polazna točka u obrazovanju učenika različitih intelektualnih, socijalno-ekonomskih i nacionalnih skupina. S obzirom na to, način poučavanja i pružanje odgojno-obrazovne podrške moraju se prilagoditi potrebama svakog učenika. Posebno su zanimljiva skupina daroviti učenici, kojima se nastavni proces mora usmjeriti prema višim razinama kognitivnih procesa. Uz prilagodbu okruženja za učenje i tempa učenja i poučavanja, darovitim učenicima trebaju se prilagoditi i aktivnosti usmjerene prema usvajanju odgojno-obrazovnih ishoda. U školi, darovitim učenicima se često ne prilagođava nastavni proces zbog toga što ih učitelji nisu identificirali kao darovite ili zbog nedostatka edukacije učitelja o njihovim specifičnim zahtjevima. Za identifikaciju potencijalno darovitih učenika korištene su skale za *Procjenu potencijalne darovitosti učenika u području prirodoslovlja*. Skale su prilagođene dobi učenika te su za učenike razredne nastave procjenu provodili učitelji, dok se za učenike predmetne nastave uz procjenu učitelja koristila i Skala za samoprocjenu. Procjeni potencijalne darovitosti pristupilo je 46 učitelja osnovne škole, a ukupno je procijenjeno 982 učenika. Rezultati su pokazali da *Skala za procjenu potencijalne darovitosti* koju su provodili učitelji ima dobre metrijske karakteristike, dok u *Skali za samoprocjenu učenika* dvije subskale nisu imale dobre metrijske karakteristike te će se doraditi za daljnje istraživanje. U sklopu istraživanja izrađen je visoko interaktivni model usmjeren na učenika (ASIO) za učenje i poučavanje prirode i društva, prirode i biologije za osnovnu školu. Za potencijalno darovite učenike izrađeni su hibridni materijali, prilagođeni online i kontaktnom poučavanju, za osam razreda osnovne škole uz dva 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. Izrađeni materijali i predložene aktivnosti omogućile su učenicima izbor aktivnosti učenja, rješavanje složenijih problema, samoregulirano istraživačko učenje i sudjelovanje u raspravama. Materijali su bili dostupni svim nastavnicima, odnosno njihovim učenicima, bez obzira na to jesu li ih njihovi nastavnici procijenili kao potencijalno darovite u području prirodoslovlja. Rezultati istraživanja ukazuju na to da svi učenici, bez obzira na potencijalnu darovitost, podjednako pristupaju rješavanju zadataka i izvođenju aktivnosti namijenjenih darovitim učenicima. Učenici koji su procijenjeni kao daroviti rješavaju zadatke s velikom uspješnosti, dok kod ostalih učenika ona varira. Uz to, analiza odgovora učenika pokazala je da razumijevanje sadržaja ovisi o tipu zadatka te da i daroviti učenici pokazuju konceptualno nerazumijevanje pojedinih koncepta.

Ključne riječi: osnovna škola; ASIO model; BUBO platforma; konceptualno razumijevanje

UVOD

Osnovna škola zajednička je polazna točka u obrazovanju učenika različitih intelektualnih, socijalno-ekonomskih i nacionalnih skupina. *Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi* (2008) kao jedno od načela obrazovanja navodi da se odgoj i obrazovanje u osnovnoj i srednjoj školi temelji na jednakosti obrazovnih šansi za sve učenike prema njihovim sposobnostima. S obzirom na to, način poučavanja i pružanje odgojno-obrazovne podrške moraju se prilagoditi potrebama svakog učenika. Posebno su zanimljiva skupina daroviti učenici. Daroviti učenik je učenik kod kojeg su utvrđene iznadprosječne opće i/ili specifične sposobnosti, visok stupanj kreativnosti i motivacije te dosljedno postizanje izrazito iznadprosječnih postignuća u jednom ili više područja (MZO, 2022; Renzulli, 2016). Pri tome treba razlikovati akademsku darovitost, koja se manifestira odličnim ocjenama i uspjehom, od darovitosti prema ovom modelu koja podrazumijeva da darovite osobe ne „upijaju“ znanje već ga stvaraju (Pfeiffer i sur., 2018). Zbog različitih sposobnosti i osobina koje doprinose darovitosti, kao i

njihove razvojne prirode, daroviti učenici su vrlo heterogena skupina. Potencijalno daroviti učenici ne postaju nužno daroviti zbog čega je jako važna njihova rana identifikacija (Vrbanović i sur., 2021). Identifikacija darovitih učenika je složeni proces koji se mora kontinuirano provoditi kako vi se prepoznale i zadovoljile odgojno-obrazovne potrebe darovitih, odnosno kako bi im se pružila odgovarajuća podrška te kako bi ostvarili svoj puni potencijal (MZO, 2022).

Pojedini daroviti učenici smatraju da tradicionalan oblik nastave, frontalna nastava bazirana na učitelju, s naglaskom na ponavljanje sadržaja ne doprinosi njihovom učenju. Oni u nastavi zahtijevaju više praktičnog rada, više vremena za samostalno i grupno promišljanje, obradu koncepata na višim kognitivnim razinama itd. (Maker i sur., 2015). Upravo je učenje na daljinu (online nastava), uzrokovano pandemijom COVID-19, predstavljalo veliki izazov za učitelje i nastavnike. Učenje na daljinu uključuje aktivnosti učenja i poučavanja koje se odvijaju kada su učitelj i učenik fizički ili vremenski odvojeni (Yusof i sur., 2022). Učenje na daljinu također uključuje i online upute za učenike koje se mogu objavljivati u realnom vremenu i/ili asinkrono, odnosno mogu biti dostupne svim učenicima bez obzira na vrijeme kad tim materijalima pristupaju (Yusof i sur., 2022). Pregledom literature može se zaključiti da postoje i pozitivne i negativne strane učenja na daljinu. Wallace (2009) navodi pregled istraživanja koja dolaze do oprečnih zaključaka te navodi da pojedina istraživanja pokazuju da daroviti učenici iskazuju veće zadovoljstvo tradicionalnom nastavom, dok druga istraživanja pokazuju veće zadovoljstvo učenjem na daljinu. Istraživao se i stav roditelja prema učenju na daljinu te je uočeno da roditelji imaju pozitivne stavove (Kaya i sur., 2022; Yusof i sur., 2022). Istraživanje koje su proveli Yusof i sur. (2022) pokazuje da daroviti učenici imaju visoku razinu usmjerenosti i koncentraciju na zadatke tijekom online učenja te rado koriste prilike kako bi postavili dodatna pitanja i u online okruženju. Najvažniji zaključak njihovog istraživanja je da daroviti učenici razumiju sadržaje obrađene tijekom učenja na daljinu, da daju pozitivne povratne informacije te da uspješno rješavaju sve ponuđene zadatke.

Smjernice za rad s darovitom djecom i učenicima (MZO, 2022) navode načela koja su posebno značajna u procesu planiranja nastave:

- ☛ cjeloviti razvoj i dobrobit darovitog učenika - pružaju se različiti oblici podrške (intelektualna, socijalna, emocionalna) te se osiguravaju individualizirani i fleksibilni odgojno-obrazovni pristupi i strategije u svim odgojno-obrazovnim ciklusima itd.,
- ☛ aktivna uloga i angažman darovitog učenika u učenju i poučavanju, izbornost i povezanost sa životnim iskustvima, prethodnim znanjima i interesima - viši stupanj slobode učitelja i darovitoga učenika u izboru sadržaja, metoda i oblika rada, primjenjuju se pristupi i strategije za stjecanje viših razina samostalnosti, samoreguliranosti u učenju itd.,
- ☛ poticanje složenijih oblika mišljenja i primjene naučenoga - korištenje viših kognitivnih procesa, produblivanje i proširivanje znanja te primjena naučenoga, potiče se samostalno istraživanje, razvoj i iskazivanje vlastitih ideja, kritičko i kreativno promišljanje itd.

Upravo je učenje na daljinu u skladu s načelima MZO. Učenje na daljinu nudi fleksibilnost, odnosno omogućuje učenicima odabir sadržaja i prilagodbu tempa učenja uz veću autonomiju nego što bi to nudila tradicionalna nastava (Yusof i sur., 2022), omogućuje korištenje različitih alata koji odgovaraju različitim stilovima učenja (Kaya i sur., 2022). Uz to, učenicima nudi mogućnost komunikacije i povezivanja s drugim učenicima sličnih interesa (Yusof i sur., 2022). Wallace (2009) navodi i pozitivne učinke primjene digitalnih platformi tijekom nastave u učionici.

Stoga su ciljevi ovog istraživanja bili potaknuti učitelje na identifikaciju darovitih učenika i pružanje adekvatne podrške tijekom obrazovanja, posebice u području prirodoslovlja, te utvrditi uspješnost usvajanja odgojno-obrazovnih ishoda od strane darovitih učenika tijekom nastave na daljinu.

METODE

Procjena potencijalne darovitosti učenika

Za identifikaciju potencijalno darovitih učenika korištene su skale za Procjenu potencijalne darovitosti učenika u području prirodoslovlja (Vrbanović i sur., 2021). Skale se sastoje od niza pozitivno formuliranih tvrdnji koje su raspoređene u nekoliko subskala koje ispituju različite osobine darovitih učenika. Teorijska podloga za izradu skala je Renzullijev troprstenasti model darovitosti. Odnosno nizom tvrdnji ispitivale su se iznadprosječno razvijene opće ili specifične sposobnosti, specifična motivacija za rad, odnosno predanost zadatku i kreativnost. Uz to, u subskali sposobnosti nalazile su se i tvrdnje vezane uz sudjelovanje u nastavi, školski uspjeh i rezultati natjecanja. Skale su prilagođene dobi učenika te su za učenike razredne nastave procjenu provodili učitelji, dok se za učenike predmetne nastave uz procjenu učitelja koristila i Skala za samoprocjenu. Procjeni potencijalne darovitosti pristupaju svi učenici u razredu, a kao kriterij za identifikaciju potencijalno darovitih učenika uzeta je procjena nastavnika. Ukupno je procijenjeno 982 učenika osnovne škole, a procijeni potencijalne darovitosti pristupa 46 učitelja.

Prilagodba nastavnog procesa darovitim učenicima

Na platformi BUBO (MoD, Srce) izrađen je visoko interaktivni model usmjeren na učenika (ASIO) za učenje i poučavanje prirode i društva, prirode i biologije za osnovnu školu. Za potencijalno darovite učenike izrađeni su hibridni materijali, prilagođeni online i kontaktnom poučavanju, za osam razreda osnovne škole uz dva 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. Ponuđene aktivnosti, na platformi BUBO, vodile su se načelima MZO, a uključivale su istraživačko učenje i učenje otkrivanjem, izbornost sadržaja i aktivnosti učenja (lekcije i stranica bez ograničenja sadržaja), sudjelovanje u raspravama (forum), rješavanje zadataka i/ili problema (H5P aktivnosti - slikovni prikazi, povlačenje riječi, slijed pitanja, interaktivni videozapis itd.). Materijali su bili dostupni svim nastavnicima, odnosno njihovim učenicima, bez obzira na to jesu li ih njihovi nastavnici procijenili kao potencijalno darovite u području prirodoslovlja.

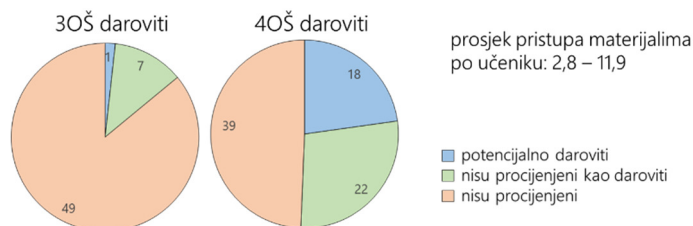
REZULTATI

Procjena potencijalne darovitosti učenika

Ukupno je procijenjeno 982 učenika osnovne škole, 371 učenika razredne nastave i 611 učenika predmetne nastave. Od 371 učenika razredne nastave njih 64 (17,25 %) učitelji procjenjuju kao potencijalno darovite, dok od 611 učenika predmetne nastave, učitelji njih 190 (31,10 %) procjenjuju kao potencijalno darovite. Rezultati su pokazali da *Skala za procjenu potencijalne darovitosti* koju su provodili učitelji ima dobre metrijske karakteristike, dok u *Skali za samoprocjenu učenika* dvije subskale nisu imale dobre metrijske karakteristike te će se doraditi za daljnje istraživanje.

Prilagodba nastavnog procesa darovitim učenicima

Aktivnostima na platformi BUBO kroz školsku godinu 2021./2022. pristupa 1500 učenika. Analizom pristupa aktivnostima vidljivo je da izborne online aktivnosti, namijenjene potencijalno darovitim učenicima, prihvaća većina učenika koje su učitelji usmjerili na korištenje materijala te se učenici višestruko vraćaju materijalima (slika 1). Iz slike 1 je vidljivo da materijalima za darovite učenike rado pristupaju oni učenici koji nisu procijenjeni kao daroviti te da veliki dio učitelja nije pristupio procjeni darovitosti iako je učenike usmjerio na korištenje online materijala.

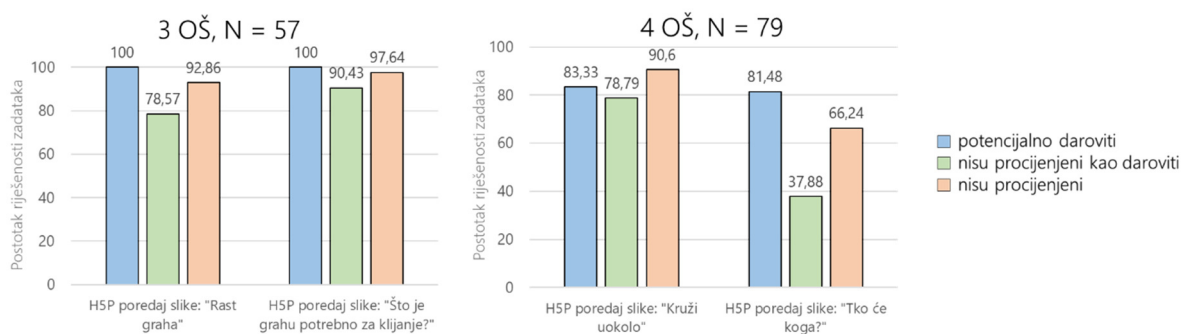


Slika 1. Aktivni učenici 3. i 4. razreda osnovnih škola na platformi BUBO s obzirom na darovitost

Analizom pristupa aktivnostima učenika predmetne nastave, također se može uočiti veliki broj pristupa nedarovitim i neprocijenjenim učenika pojedinim lekcijama i forumima (> 80 %).

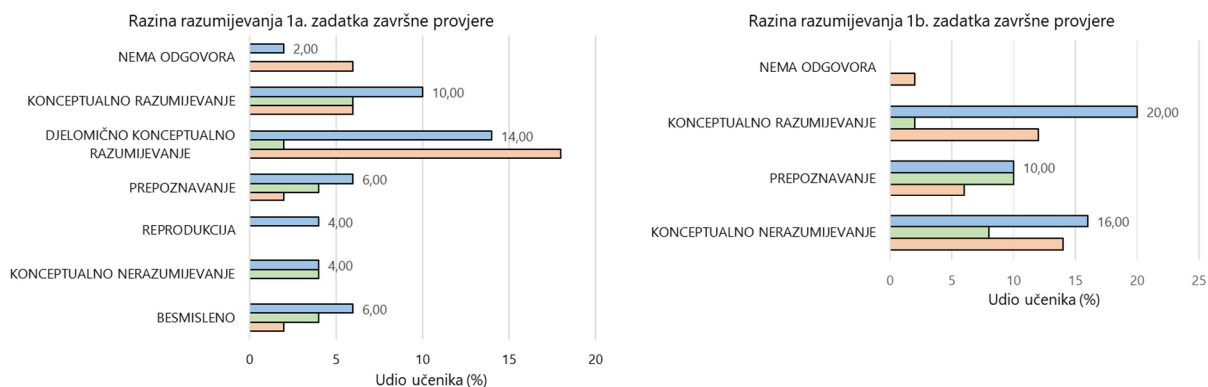
Usporedbom pristupa svakom pojedinom zadatku utvrđeno je da učenici razredne nastave češće pristupaju digitalnim alatima te da radije rješavaju H5P aktivnosti kao što su pronađi žarišta, povuci i ispusti, poredaj slike, u odnosu na lekcije, forume i složenije oblike H5P aktivnosti. Učenici predmetne nastave rjeđe pristupaju digitalnim alatima, a za razliku od učenika razredne nastave radije rješavaju lekcije i forume.

Analizom uspješnosti rješavanja zadataka utvrđeno je da učenici koji su procijenjeni kao daroviti rješavaju zadatke s velikom uspješnosti, dok kod ostalih učenika uspješnost varira ovisno o zahtjevnosti zadatka (slika 2). Iz slike 2. je vidljivo da oni učenici koji nisu procijenjeni kao potencijalno daroviti prosječno lošije rješavaju zadatke od onih učenika koji su procijenjeni kao potencijalno daroviti ili nisu opće procijenjeni.



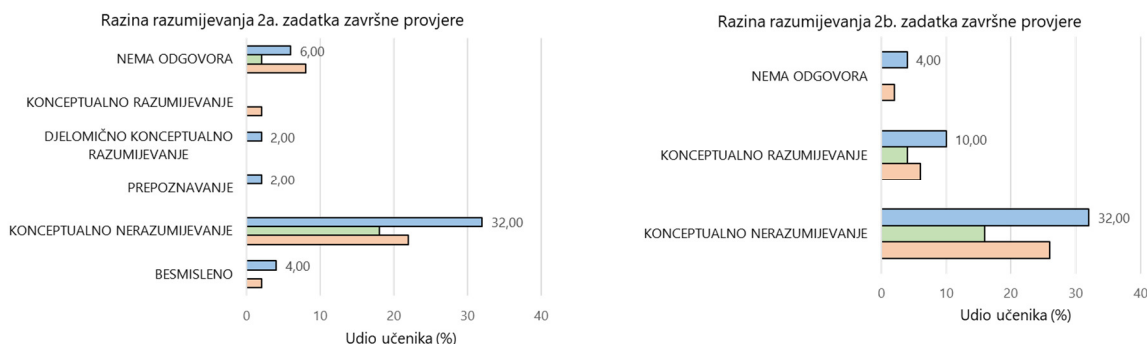
Slika 2. Prosječna uspješnost učenika 3 i 4 razreda osnovnih škola s obzirom na darovitost (N – ukupan broj učenika)

Analizom uspješnosti u rješavanju završne provjere znanja (prilog 1) utvrđeno je da učenici 7. razreda osnovne škole bez obzira na potencijalnu darovitost prosječno slabije rješavaju zadatke (< 60%). Svako pitanje u testu sadržavalo je dvije čestice koje su se vezale uz isti stimulus. Prvo pitanje provjeravalo je ishod *BIO OŠ B.7.2. Analizira utjecaj životnih navika i rizičnih čimbenika na zdravlje organizma ističući važnost prepoznavanja simptoma bolesti i pravovremenoga poduzimanja mjera zaštite*. Prva čestica sadržavala je pitanje III. kognitivne razine, a druga čestica pitanje II. kognitivne razine. Iz slike 3. je vidljivo da daroviti učenici pokazuju prosječno bolje konceptualno razumijevanje od onih učenika koji nisu procijenjeni kao potencijalno daroviti ili nisu uopće procijenjeni. U zadatku 1b. daroviti učenici pokazuju i podjednaku razinu nerazumijevanja koncepta *Poremećaji homeostaze*.



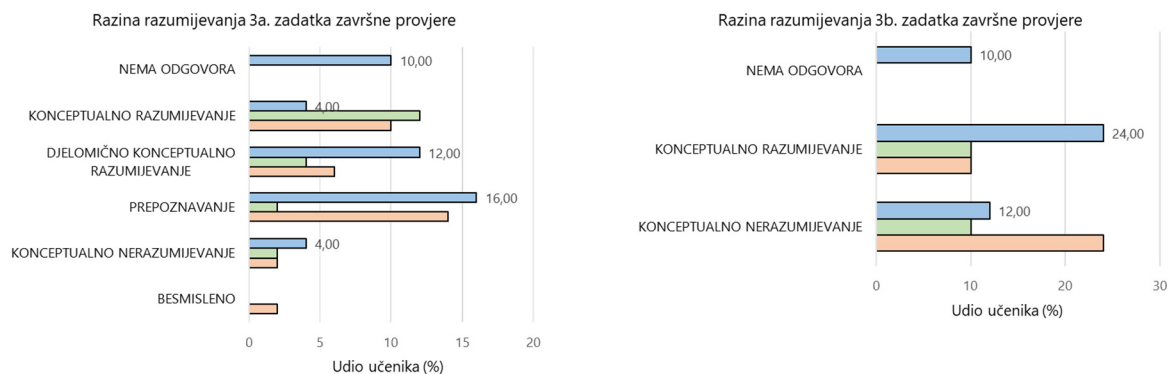
Slika 3. Razina razumijevanja za prvi zadatak završne provjere znanja 7OŠ s obzirom na darovitost (■ daroviti učenici, ■ nisu procijenjeni kao daroviti, ■ nisu procijenjeni)

Drugo pitanje provjeravalo je ishod *BIO OŠ C.7.2. Uspoređuje energetske potrebe različitih organizama uzimajući u obzir potrebnu vrstu i količinu hrane za očuvanje zdravlja*. Prva čestica sadržavala je pitanje II. kognitivne razine, a druga čestica pitanje III. kognitivne razine. Iz slike 4. je vidljivo da svi učenici, bez obzira na darovitost, pokazuju konceptualno nerazumijevanje makrokoncepta *Energija u živome svijetu*.



Slika 4. Razina razumijevanja za drugi zadatak završne provjere znanja 7OŠ s obzirom na darovitost (■ daroviti učenici, ■ nisu procijenjeni kao daroviti, ■ nisu procijenjeni)

Treće pitanje provjeravalo je ishod *BIO OŠ B.7.3.2. Uspoređuje prilagodbe za kretanje u različitim organizama povezujući ih s načinom života i preživljavanjem*. Prva čestica sadržavala je pitanje II. kognitivne razine, a druga čestica pitanje III. kognitivne razine. Iz slike 5. je vidljivo da veliki udio darovitih učenika ne odgovara na pitanje, a oni koji odgovaraju uglavnom pokazuju konceptualno razumijevanje, djelomično konceptualno razumijevanje i prepoznavanje.



Slika 5. Razina razumijevanja za treći zadatak završne provjere znanja 7OŠ s obzirom na darovitost (■ daroviti učenici, ■ nisu procijenjeni kao daroviti, ■ nisu procijenjeni)

RASPRAVA

Smjernice za rad s darovitom djecom i učenicima (MZO, 2022) naglašavaju važnost inkluzije svih učenika u procjenu potencijalne darovitosti zbog toga što su daroviti učenici heterogena skupina s različito izraženim osobinama. Iako je učiteljima dana uputa da procjenjuju cijeli razred, analizom rezultata uočeno je da veliki dio učenika koji je sudjelovao u aktivnostima nije procijenjen od strane njihovih nastavnika. Razlog tomu može biti opsežnost projekta koji je zahtijevao jako veliki angažman učitelja, selektivno procjenjivanje u kojem učitelj nije procjenjivao cijeli razred već samo pojedine učenike i izostanak motivacije učitelja za procjenom svojih učenika.

Analizom pristupa aktivnostima vidljivo je da izborne online aktivnosti, namijenjene potencijalno darovitim učenicima, prihvaća većina učenika koje su učitelji usmjerili na korištenje materijala te se učenici višestruko vraćaju materijalima. Aktivnosti za učenike razredne nastave uključivale su digitalne igrice. Prema Lieberman i sur. (2009), učenici imaju veliku unutarnju motivaciju za istraživanje i igru kao jedan od načina učenja, čime se može objasniti veliki broj pristupa nedarovitim i neprocijenjenim učenika materijalima za darovite učenike. Daljnjom analizom uočeno je da učenici razredne nastave radije pristupaju jednostavnijim zadacima koji su im poznati od prije, dok učenici predmetne nastave radije rješavaju kompleksnije zadatke. Istraživanja su pokazala da kratke jednostavne aktivnosti, nalik igricama mogu kod mladih učenika potaknuti kognitivan razvoj i pospješiti učenje pri čemu digitalne igrice učenicima trebaju biti poznate i jednostavne za korištenje (Lieberman i sur., 2009).

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da učenici predmetne nastave rjeđe pristupaju online zadacima na platformi BUBO od učenika razredne nastave. Johnson (2017) navodi da motivacija učenika za obavljanje pojedinih aktivnosti uvelike ovisi i o poticaju učitelja koja je možda izostala zbog kompleksnosti projekta čime se mogu objasniti uočene razlike u učenicima razredne i predmetne nastave. Analizom odgovora učenika 7 razreda OŠ na pitanja završne provjere može se uočiti razlika u konceptualnom razumijevanju pojedinih zadataka. Prvi zadatak vezan uz koncept *Prilagodbe živih bića kao posljedice evolucije* daroviti učenici rješavaju s velikom uspješnosti te iskazuju visoku razinu konceptualnog razumijevanja. Oni učenici koji nisu procijenjeni kao daroviti pokazuju veliki udio konceptualnog nerazumijevanja uz česticu 1.B. Većinom odgovor na postavljena pitanja ne nude oni učenici koji nisu procijenjeni. Besmisleni odgovori ili potpuni izostanak odgovora vjerojatno se može objasniti niskom razinom vanjske motivacije. Drugi zadatak vezan uz koncept *Energetski učinci prehrane živih bića svi učenici*, bez obzira na darovitost, rješavaju s lošijim uspjehom. S obzirom na to da je energija apstraktna učenici ju teško shvaćaju jer ne poistovjećuju znanstveni koncept energije s pojmom energije iz svakodnevnog života (Chabalengula i sur., 2012). Zbog tih razlika većina učenika ima poteškoća s usvajanjem koncepta energije, ne znajući da ono što uče u školi i ono što poznaju iz svakodnevnog života pripada istom konceptu energije. Treći zadatak vezan uz koncept *Prilagodbe živih bića kao posljedice evolucije* daroviti učenici u velikoj mjeri ostavljaju praznim. Manji broj odgovora darovitih učenika može se objasniti nedostatkom vanjske motivacije, uslijed manjeg usmjeravanja učitelja na rješavanje zadata, ali i unutarnje motivacije (Augustyniak, 2016; Renzulli, 2016). Uzrok mogućeg nedostatka motivacije su prejednostavne aktivnosti, specifična godina u kojoj se provodilo istraživanje, nedovoljne razrađene upute i slično, što je potrebno istražiti u budućim istraživanjima.

ZAKLJUČAK I METODIČKI ZNAČAJ

Daroviti učenici su heterogena skupina čije se osobnosti, stilovi učenja ali i tempo usvajanja gradiva razlikuju. Učenje na daljinu predstavlja odličan alat za prilagodbu nastavnog procesa darovitim učenicima kako bi mogli samostalno birati sadržaje, provoditi aktivnosti u vremenu kada to njima

odgovara i rješavati ih svojim tempom. Uz to platforme za učenje na daljinu omogućavaju brzi pristup informacijama i komunikaciju učenika sličnih osobina i interesa. Na platformama za učenje učenicima treba ponuditi aktivnosti različitog tipa, pri čemu za učenike razredne nastave one trebaju uključivati jednostavnije zadatke koji su učenicima poznati (primjerice memori), dok za učenike predmetne nastave oni trebaju biti kompleksniji i na višim kognitivnim razinama kako bi učenici bili dovoljno motivirani za njihovo rješavanje.

ZAHVALA

Ovaj rad je sufinancirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-CORONA-2020-12-3798.

LITERATURA

- Augustyniak, R. A., Ables, A. Z., Guilford, P., Lujan, H. L., Cortright, R. N., & DiCarlo, S. E. (2016). Intrinsic motivation: an overlooked component for student success. *Advances in Physiology Education*, 40(4), 465-466.
- Chabalengula, V. M., Sanders, M., & Mumba, F. (2012). Diagnosing students' understanding of energy and its related concepts in biological context. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 241-266.
- Johnson, D. (2017). The Role of Teachers in Motivating Students to Learn. *BU Journal of Graduate studies in education*, 9(1), 46-49.
- Kaya, Nisa Gökden, and Gülemdam Akgül. "Evaluating online education for gifted students: Parents' views." *Gifted Education International* 38, no. 1 (2022): 138-158.
- Lieberman, D. A., Fisk, M. C., & Biely, E. (2009). Digital games for young children ages three to six: From research to design. *Computers in the Schools*, 26(4), 299-313.
- Maker, C. J., Zimmerman, R., Gomez-Arizaga, M. P., Pease, R., & Burke, E. M. (2015). Developing real-life problem solving: Integrating the DISCOVER problem matrix, problem based learning, and thinking actively in a social context. In *Applied practice for educators of gifted and able learners* (pp. 131-168). Brill.
- Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2022). Smjernice za rad s darovitim djecom i učenicima <https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Publikacije/Smjernice-za-rad-s-darovitom-djecom-i-ucenicima.pdf>
- Pfeiffer, S. I., Shaunessy-Dedrick, E. E., & Foley-Nicpon, M. E. (2018). *APA handbook of giftedness and talent* (pp. xxi-691). American Psychological Association.
- Renzulli, J. S. (2016). *The three-ring conception of giftedness: A developmental model for promoting creative productivity*. Prufrock Press Inc.
- Vrbanović, D., Šimić Šašić, S., & Radanović, I. (2021). Procjena potencijalne darovitosti u prirodoslovnom području kao alat za unaprjeđenje pristupa poučavanja darovitih učenika. *Educatio biologiae: časopis edukacije biologije*, (7.), 17-23.
- Yusof, R., Ismail, J., & Radzi, A. M. (2022). Online Distance Learning: A New Learning Approach in the Malaysian Gifted Education System. *FWU Journal of Social Sciences*, 16(1), 28-46.
- Wallace, P. (2009). Distance learning for gifted students: Outcomes for elementary, middle, and high school aged students. *Journal for the Education of the Gifted*, 32(3), 295-320.

PRILOZI

Prilog 1 Online pisana provjera znanja za 7. razred osnovne škole

Ime i prezime učenika			
Škola			
Razredni odjel		Datum	

1. Pretilost se definira kao prekomjeran udio masti u tijelu. Ona nastaje kada je unos energije veći od njezine potrošnje jer se većina suviška energije pohranjuje u obliku masti. Neki od mogućih uzroka pretilosti su nepravilne prehrambene navike, smanjena tjelesna aktivnost, nekontrolirani unos šećera, pretjerani unos gaziranih pića, pretjerani unos soli itd.

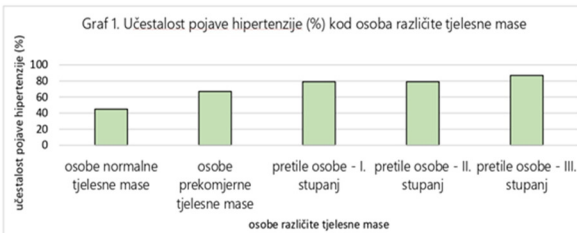
Za utvrđivanje pretilosti često se koristi indeks tjelesne mase, BMI, (Tablica 1.) koji se izračunava na prikazani način.

$$BMI = \frac{\text{tjelesna masa u kg}}{(\text{visina u m})^2}$$

Tablica 1. Kategorije prema indeksu tjelesne mase

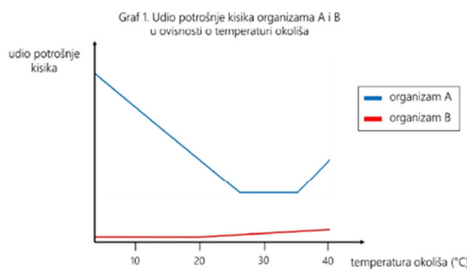
BMI	kategorija
< 18,5	pothranjenost
18,5 – 24,9	normalna tjelesna masa
25,0 – 29,9	prekomjerna tjelesna masa
30,0 – 34,9	pretilost – I. stupanj
35,0 – 39,9	pretilost – II. stupanj
> 40,0	pretilost – III. stupanj

Pretilost narušava tjelesno zdravlje i smanjuje kvalitetu života. Često se povezuje s bolestima kao što su hipertenzija (Graf 1.), dijabetes, bolesti srca, krvnih žila itd.



Izvor: Landi, Francesco, Riccardo Calvani, Anna Picca, Matteo Tosato, Anna Maria Martone, Elena Ortolani, Alex Sisto et al. "Body mass index is strongly associated with hypertension: Results from the longevity check-up 7+ study." Nutrients 10, no. 12 (2018): 1976.

2. Udio potrošnje kisika razlikuje se od vrste do vrste. Graf prikazuje potrošnju kisika organizama A i B u ovisnosti o temperaturi okoliša. Promotri grafički prikaz i odgovori na pitanja.



Izvor: Hiebert, S. M.; Noveral, J. (2007). Are chicken embryos endotherms or ectotherms? A laboratory exercise integrating concepts in thermoregulation and metabolism. AJP: Advances in Physiology Education, 31(1), 97-109. doi:10.1152/advan.00035.2006

2.1. Koji organizam ima promjenjivu tjelesnu temperaturu? Objasnite svoj odgovor osvrćući se na vrijednosti iz grafičkog prikaza. 2.1.

2

2.2. Koja tvrdnja najbolje opisuje organizam B? 2.2.

2

- Građen je od puno manjeg broj stanica u odnosu na organizam A istog volumena, jer ne treba oslobađati puno energije.
- Jednako je aktivan kroz cijelu godinu jer mu potrošnja kisika ne ovisi o temperaturi okoliša.
- Troši manje energije po jedinici tjelesne mase zbog čega lakše podnosi uvjete s manje kisika i hrane u okolišu.
- Ima naboranu stijenku krvnih žila kako bi smanjio njihovu površinu, a time i efikasnije oslobađanje/zadržavanje topline.
- Treba više hranjivih tvari po jedinici tjelesne mase u odnosu na organizam A istog volumena tijela.

1.1. Izračunajte indeks tjelesne mase za osobu A i osobu B i objasnite tko će imati manju šansu za razvikat hipertenzije. 1.1.

3

Tablica 1. Karakteristike dviju promatranih osoba

karakteristika	OSOBA A	OSOBA B
spol	M	M
starost	27 godina	26 godina
visina	177 cm	185 cm
tjelesna masa	93 kg	97 kg
razina tjelesne aktivnosti	visoka	slaba

Indeks tjelesne mase osobe A: _____

Indeks tjelesne mase osobe B: _____

Objašnjenje: _____

1.2. Promotrite podatke u tablici o količini šećera/soli koju sadrži pojedino piće te koliko preporučenog dnevnog unosa šećera/soli unosimo u tijelo konzumiranjem 500 mL pojedinog pića i odredite koja je tvrdnja o utjecaju pojedinog pića na krvni tlak točna. 1.2.

2

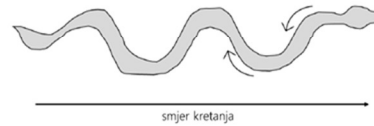
Tablica 2. Nutritivne vrijednosti dva različita pića na 500 mL

		količina (g)	udio preporučenog dnevnog unosa (%)
piće 1	šećer	32	64
	sol	0,8	26
piće 2	šećer	54	108
	sol	0	0

- Prekomjerni unos pića 1 i pića 2 povećat će rizik za razvikat hipertenzije jer će podignuti razinu šećera u krvi što će uzrokovati nakupljanje vode u tijelu.
- Prekomjerni unos pića 1 povećat će rizik za razvikat hipertenzije jer će podignuti razinu soli u krvi zbog čega će se sol nakupljati u tijelu.
- Prekomjerni unos pića 1 neće povećati rizik za razvikat hipertenzije jer su razine soli i šećera unutar preporučenog unosa.
- Prekomjerni unos pića 1 povećat će rizik za razvikat hipertenzije samo kod pretelih osoba jer mršave osobe brže razgrađuju šećer i sol.

3. Životinje bez udova, kao što su zmije, razvile su učinkovite načine kretanja. Njihovo kretanje temelji se na periodičnom pokretanju tijela. Jedini uvjet njihova kretanja je kontakt s podlogom.

Zmije se najčešće kreću bočnim uvijanjem (slika 1.) koje izgleda kao valovito savijanje tijela. Kod takvog načina kretanja zmije se odguruju od površine čime im se tijelo malo odize od podloge pa možemo reći da se zmije kreću u četiri smjera (naprijed, lijevo, desno i gore).



Slika 1. Kretanje zmije (bočno uvijanje)

3.1. Hoće li se zmije uspješnije kretati po asfaltu ili glatkoj stijeni? Objasnite svoj odgovor. 3.1.

2

3.2. Koja je tvrdnja o kretanju zmija točna? 3.2.

2

- Koža zmija je prekrivena sluzi koja smanjuje trenje između tijela i površine po kojoj se kreću.
- Zmije su najaktivnije zimi, kad je niska temperatura zraka, jer kretanjem zagrijavaju tijelo.
- Zmije nemaju rebra kako bi se smanjio pritisak podloge uz tijelo.
- Koža zmija nije osjetljiva na dodir pa se zmije lako kreću po grubim površinama.
- Koža zmija prekrivena je ljuskama koje su na trbuhu glatke kako bi se smanjilo trenje.

Adaptation of the teaching process to gifted students in the field of science

Dorotea Vrbanović Lisac^{1,2}, Ines Radanović³, Slavica Šimić Šašić⁴

¹ University of Split, Faculty of Science, Split, Croatia

² V. Gymnasium, Zagreb, Croatia

dorotea.vrbanovic@skole.hr

³ University of Zagreb, Faculty of Science, Department of Biology, Zagreb, Croatia

⁴ University of Zadar, Department of Teacher and Preschool Teacher education, Zadar, Croatia

ABSTRACT

Primary school is a common starting point in the education of pupils from different intellectual, social-economic and national groups. With this in mind, the teaching method and the provision of educational support must be adapted to the needs of each student. A particularly interesting group are gifted students, for whom the teaching process must be directed towards higher levels of cognitive processes. In addition to adapting the learning environment and pace of learning and teaching, gifted students should also adapt activities aimed at adopting educational outcomes. In school, gifted students are often not accommodated in the teaching process because teachers have not identified them as gifted or because of a lack of teacher education about their specific needs. For the identification of potentially gifted students, the Scales for the assessment of potential giftedness of students in the field of science were used. The scales are adapted to the age of the students, and for the students of Primary school the assessment was carried out by the teachers, while for the students in Elementary school, in addition to the teacher's assessment, the Self-Assessment scale was also used. 46 primary school teachers participated in the assessment of potential giftedness, and a total of 982 students were assessed. The results showed that the Scale for assessing potential giftedness implemented by teachers has good metric characteristics, while in the Student Self-Assessment Scale two subscales did not have good metric characteristics and will be refined for further research. As part of the research, a highly interactive student-centered model (ASIO) was developed for learning and teaching biology for primary and elementary school. For potentially gifted students, hybrid materials, adapted to online and face-to-face teaching, were created for eight grades with two biological concepts - concept A (Energy effects of nutrition of living beings) and concept B (Adaptations of living beings as a consequence of evolution) and with teaching using simulations field research. Created materials and proposed activities enabled students to choose learning activities, solve more complex problems, self-regulated research learning and participate in discussions. The materials were available to all teachers, i.e. their students, regardless of whether their teachers assessed them as potentially gifted in the field of science. The research results indicate that all students, regardless of potential giftedness, have the same approach to solving tasks and performing activities intended for gifted students. Students who are assessed as gifted solve tasks with great success, while for other students it varies. In addition, the analysis of the students' answers showed that the understanding of the content depends on the type of task and that even gifted students show a conceptual misunderstanding of certain concepts.

Keywords: *primary school; elementary school; ASIO model; BUBO platform; conceptual understanding*