

Hrvatska

Ines Elezović

Jasmina Muraja

Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja

Uvod

Pregled obrazovnog sustava

Obrazovni sustav u Republici Hrvatskoj uglavnom je centraliziran, a odluke donosi Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Gradovi i općine osnivači su osnovnih škola sa svim dužnostima i pravima koje iz toga proizlaze, a županije provode nadzor nad srednjim školama.^a Navedene jedinice lokalne samouprave imaju važnu ulogu pri dodjeljivanju sredstava školama te surađuju sa školama kada je riječ o kadrovskim pitanjima. Prema ISCED-u (*International Standard Classification of Education* – Međunarodna standardna klasifikacija obrazovanja) na razini 0 su jaslice za djecu mlađu od 3 godine te vrtićki i predškolski programi. U 2014. godini pohađanje predškolskoga programa minimalno od 150 do 200 sati postalo je obvezatno za svu djecu u godini prije početka prvoga razreda osnovne škole. U prosjeku je pohađanje predškolskih programa mnogo niže od prosjeka Europske unije (EU) (prema Eurostatu, 95 % u 2016. godini) zbog neujednačenih mogućnosti za pohađanje programa u različitim dijelovima države (od gotovo 90 % djece u Zagrebu do 19 % u Brodsko-posavskoj županiji). Djeca kreću u prvi razred osnovne škole u dobi od 6 ili 7 godina, a osnovnoškolsko obrazovanje traje osam godina (razine 1 i 2 ISCED-a). U Hrvatskoj je osnovnoškolsko obrazovanje obvezatno, a u prosjeku na jednoga učitelja u osnovnoškolskome obrazovanju dolazi četrnaestero učenika.¹ U srednjoškolskome obrazovanju razinu 3 ISCED-a predstavljaju dva glavna usmjerenja: gimnazijsko obrazovanje (u trajanju od četiri godine) i strukovno obrazovanje (srednje škole u trajanju od tri do pet godina). Nakon završetka srednjoškolskoga obrazovanja svi učenici gimnazijskih programa moraju položiti ispite državne mature, dok je za učenike strukovnih programa polaganje nužno samo ako žele nastaviti obrazovanje u visokoškolskoj ustanovi. U visokome obrazovanju (razine od 5 do 8 ISCED-a) Hrvatska je zajedno s 48 europskih zemalja uvela Bolonjski proces, skup izmjena koje su reformirale visoko obrazovanje diljem Europe. Od 2005. godine sa svrhom stvaranja zajedničkoga europskog visokoobrazovnog prostora predstavljene su sljedeće inovacije: tri obrazovna stupnja u visokome obrazovanju, nove akademske titule (usklađene s kvalifikacijskim

^a Općine i gradovi jedinice su lokalne samouprave, a županije su jedinice regionalne samouprave. Sve zajedno postoji 576 jedinica lokalne i regionalne samouprave, od toga 428 općina, 127 gradova i 21 županija. (Napomena: Zagreb je glavni grad i zasebna županija.)

okvirima^{b)} i ECTS (*European Credit Transfer System*) sustav bodovanja. Sve navedene prilagodbe u visokome obrazovanju u potpunosti su uvedene do 2010. godine.

Ukratko, obrazovni sustav u Republici Hrvatskoj sastoji se od sljedećih obrazovnih ciklusa:

- predškolskoga odgoja i obrazovanja za djecu od 6 mjeseci starosti do 6 godina starosti koji se provodi kroz odgojne i obrazovne programe²
- osnovnoga obrazovanja (od 1. do 8. razreda) koje je obvezatno za svu djecu u dobi od 6 do 15 godina
- srednjega obrazovanja (od 1. do 4. razreda srednje škole) u gimnazijama (općim ili specijaliziranim) te u strukovnim, industrijsko-obrtničkim i umjetničkim školama (likovne, glazbene, plesne itd.)³
- visokoga obrazovanja koje čine sveučilišni i stručni studiji koji se provode na sveučilištima i njihovim sastavnicama, veleučilištima i visokim školama.

Hrvatski je jezik službeni jezik u obrazovnim institucijama. U određenim dijelovima Hrvatske, gdje su nacionalne manjine većinska populacija, jezik nacionalne manjine može biti uveden kao drugi službeni jezik. U Hrvatskoj se jezici na kojima se izvodi nastava mogu kategorizirati u dvije skupine: takozvani regionalni ili manjinski jezici i neteritorijalni jezici (u skladu s Europskom poveljom o regionalnim ili manjinskim jezicima).⁴ Članovi službeno prepoznatih nacionalnih manjina imaju pravo na obrazovanje i ustavom zagarantirano pravo na obrazovanje na svojem materinskom jeziku i pismu koje se može provoditi kroz tri osnovna modela:

- u školama po modelu A, svi nastavni sati izvode se na jeziku nacionalne manjine, a nastavu hrvatskoga jezika obvezatno je provoditi jednaki broj sati kao i nastavu jezika nacionalne manjine
- u školama po modelu B, nastava se izvodi na dva jezika, prirodni predmeti poučavaju se na hrvatskome jeziku, a društveni predmeti poučavaju se na jeziku nacionalne manjine
- u školama po modelu C, nastava se izvodi na hrvatskome jeziku, a dodatnih dva sata do pet sati posvećeno je poučavanju jezika i kulture nacionalne manjine.

Nacionalne manjine koje se koriste navedenim pravima i za koje se primjenjuju navedeni modeli školovanja su češka, mađarska, talijanska i srpska nacionalna manjina (uglavnom modeli A i B) te albanska, austrijska, češka, mađarska, talijanska, makedonska, poljska, srpska, ruska, rusinska, slovačka, slovenska, ukrajinska i židovska nacionalna manjina (model C). Većina škola (97 %) poučava učenike na hrvatskome jeziku, a samo učenici koji pohađaju škole i nastavu prema modelima A i B slušaju prirodne predmete na jeziku

^b Europski kvalifikacijski okvir (EQF) dostupan je na <https://europass.cedefop.europa.eu/europass-support-centre/other-questions/what-european-qualification-framework-eqf>; Hrvatski kvalifikacijski okvir dostupan je na <https://www.azvo.hr/en/enic-naric-office/the-croatian-qualifications-framework-croqf>.

nacionalne manjine.

Primjena i utjecaj TIMSS istraživanja

Nacionalni okvirni kurikulum (2010)⁵ predstavlja početnu točku za sustavne promjene u predškolskome, osnovnome i srednjemu obrazovanju u Hrvatskoj. Sveobuhvatna reforma strukture i sadržaja kurikuluma za osnovno i srednje obrazovanje ponovno je pokrenuta s usvajanjem Strategije za obrazovanje, znanost i tehnologiju⁶ 2014. godine. Stručna skupina potpomognuta predstavnicima brojnih dionika odgoja i obrazovanja osnovana je 2015. godine te je započela raditi na općoj kurikularnoj reformi oslanjajući se između ostaloga i na informacije dobivene iz rezultata velikih međunarodnih istraživanja. Probno uvođenje novoga kurikuluma izvorno je planirano u školskoj godini 2016./2017., ali je proces usporen zbog razdoblja nestabilnosti u državnoj politici. Proces je ipak ponovno pokrenut te je novi kurikulum početkom 2019. godine objavljen, a probna primjena započela je u školskoj godini 2019./2020.

Po prvi put postoje snažne indikacije da su rezultati TIMSS-a izravno utjecali na obrazovnu reformu i da će posljedično utjecati na način poučavanja u osnovnome obrazovanju u Hrvatskoj. Nakon što su objavljeni rezultati TIMSS 2015 istraživanja i analizirani rezultati, objavljeni zaključci potaknuli su određene promjene u kurikulumima Matematike, Fizike, Kemije, Biologije te Prirode i društva. Veliki broj stručnjaka bio je uključen i u sekundarnu analizu rezultata TIMSS 2015 istraživanja i u izradu novoga kurikuluma, a njihovo iskustvo služi kao izvrstan primjer izravnoga utjecaja TIMSS 2015 istraživanja na nacionalnu obrazovnu politiku. Neke od tih analiza utjecale su na nastavu Fizike u osnovnome i srednjemu (gimnazije) obrazovanju. Tijekom sastavljanja novoga kurikuluma za nastavu Fizike rezultati TIMSS 2015 istraživanja uzeti su u obzir kada je riječ o dvama zaključcima. Prvi je da su učenici u određenoj mjeri bili upoznati s nekim sadržajima, kao što je hidrostatski tlak ili uzgon, iako ti sadržaji uopće nisu bili dio kurikuluma iz Fizike. Drugi je da su učenici bili upoznati sa sadržajima koji se poučavaju u višim razredima, kao što je, npr. prepoznavanje materijala koji su električni vodiči ili razumijevanje magnetizma. Učenici su se s navedenim sadržajima možda upoznali kroz iskustvo iz stvarnoga života ili kroz druge izvore koji su izvan službenoga kurikuluma (napredne izvannastavne skupine, sredstva za učenje kod kuće, kao što su znanstveni časopisi ili specijalizirani televizijski sadržaji ili jednostavno kroz igru s roditeljima ili vršnjacima). Stoga su u kurikulum iz Fizike uključeni neki novi obrazovni ishodi. Određeni ishodi su preciznije definirani, dok su neki drugi podignuti na višu razinu, kao što je razumijevanje ili povezivanje pojmova. Isto tako, određene pojmove koji su u kurikulum bili uključeni u manjoj mjeri ili nisu uopće bili uključeni (npr. pojmovi iz astronomije poput mjesečevih mijena ili zvjezdane svjetlosti), planira se uvesti u kurikulum u ranijim razredima.

Otprilike u isto vrijeme (od 2015. do 2018. godine) Agencija za odgoj i obrazovanje, kao institucija zadužena za kontinuirano stručno usavršavanje učitelja u Hrvatskoj, organizirala je niz stručnih skupova čija su glavna tema bili rezultati TIMSS-a. Cilj je bio predstaviti istraživanje široj skupini učitelja, predstaviti rezultate TIMSS-a koje su ostvarili učenici u Hrvatskoj (ciklusi 2011. i 2015. godine) na međunarodnoj razini i osvrnuti se na određene nacionalne specifičnosti i proučiti dostupne materijale TIMSS-a. Fokus je stavljen na učitelje nižih razreda (od 1. do 4. razreda) koji su sudjelovali u TIMSS 2015 istraživanju i na učitelje Matematike općenito. Rezultati TIMSS-a poslužili su kao izvrstan temelj za rasprave o izazovima u poučavanju i učenju koji proizlaze iz novih pristupa u razvoju kompetencija učenika za razliku od tradicionalnih načina u kojima je fokus na reprodukciji teoretskoga znanja. Promjena ove paradigme u poučavanju također je tema brojnih seminara i radionica za učitelje prirodnih znanosti za niže razrede osnovne škole.^c

Kurikulum iz Matematike za niže i više razrede osnovne škole

U 2005. godini Ministarstvo znanosti i obrazovanja započelo je s provedbom prvoga većeg projekta reforme školstva, poznatoga kao Hrvatski nacionalni obrazovni standard. Nastavni plan i program za osnovnu školu⁷ sastavljen je i proveden 2006. godine. Taj dokument sadrži plan i program za provedbu nastave od 1. do 8. razreda i bio je na snazi u vrijeme provedbe TIMSS istraživanja u četvrtome razredu u Hrvatskoj (ciklusi 2011., 2015. i 2019. godine). Dokument se ne može smatrati kurikulumom nego više katalogom obrazovnih ciljeva koji su posebno predstavljeni za svaki predmet, razred i nastavnu cjelinu.

U prikazu 1. navedene su kompetencije koje bi prema nastavnome planu učenici trebali steći do završetka četvrtoga razreda.

Prikaz 1. Očekivane kompetencije iz Matematike do završetka četvrtoga razreda

Domena	Sadržajno područje	Kompetencije
Brojevi	Cijeli brojevi	Dodavati, oduzimati i uspoređivati brojeve do milijun; razumjeti i odrediti mjesnu vrijednost znamenaka; pronaći vrijednosti na brojevnome pravcu; dodavati i oduzimati koristeći se brojevnim pravcem; razlikovati prirodne i redne brojeve; procijeniti i zaokružiti dvoznamenkaste brojeve na najbližu desetinu; prepoznati višekratnike i faktore broja; ovladati tablicom množenja do 10×10 ; pomnožiti dvoznamenkasti broj sa 100; podijeliti višekratnike broja 100 sa 100; pomnožiti dvoznamenkasti broj s troznamenkastim brojem; podijeliti troznamenkasti ili četveroznamenkasti broj s dvoznamenkastim brojem; izvoditi računske radnje sa zagradama ili bez zagrada; računati s novcem (u kunama i lipama); znati mjerne jedinice za tekućine (decilitar i litra) i preračunavati ih; znati mjerne jedinice za masu (gram, dekagram i kilogram) i preračunavati ih; naučiti osnovne termine iz algebre i da je slovo znak za broj u algebarskim jednadžbama

^c Učenici koji su sudjelovali u TIMSS 2019 istraživanju poučavani su prema nastavnome planu iz 2006. godine. Prema odluci Ministarstva znanosti i obrazovanja novi kurikulumi na snazi su od školske godine 2020./2021. Novi kurikulumi uvode se postupno pa će učenici četvrtoga razreda osnovne škole u reformu po prvi put biti aktivno uključeni u školskoj godini 2022./2023.

Domena	Sadržajno područje	Kompetencije
	Razlomci i decimalni brojevi	Prikazati razlomke riječima (npr. jedna trećina jabuke ili 5 je polovina od 10) i dijeliti s ostatkom
	Brojčane rečenice s cijelim brojevima	Riješiti zadatke zadane riječima i jednostavne jednadžbe
	Uzorci i odnosi	Pronaći pojam koji nedostaje u slijedu
Geometrijski oblici i mjerenje	Točke, pravci i kutovi	Razlikovati ravnu, zakrivljenu i isprekidanu crtu te istovremeno moći nacrtati ravnu, zakrivljenu i isprekidanu crtu; crtati i označavati dužine zadane duljine, označiti krajnje točke dužine; crtati horizontalne i vertikalne pravce; crtati pravce koji se presijecaju i odrediti točku presjeka; razlikovati točke koje pripadaju pravcu i koje ne pripadaju pravcu; prepoznati i crtati pravce, šiljaste i tupe kutove; koristiti se neformalnim koordinatnim sustavima (kvadratna mreža) za pronalazak točaka na ravnini; crtati kružnicu koristeći se šestarom
	Dvodimenzionalni i trodimenzionalni oblici	Prepoznati dvodimenzionalne geometrijske oblike (krug, trokut, pravokutnik i kvadrat); prepoznati trodimenzionalne geometrijske oblike (kugla, cilindar, kocka, paralelopiped i piramida); crtati i prepoznati trokute s obzirom na stranice (raznostraničan, jednakokračan i jednakostraničan); crtati pravokutan trokut; izmjeriti opseg trokuta; izmjeriti opseg i površinu pravokutnika i kvadrata; znati mjere za površinu (cm^2 , dm^2 i m^2); koristiti se kvadratnom mrežom za mjerenje površine; izračunati površinu i obujam; izračunati obujam kocke i paralelopipeda; znati mjere za obujam (cm^3 i dm^3)
	Prikaz podataka	Čitati, tumačiti, organizirati i prikazivati podatke u jednostavnim tablicama, usporediti podatke iz grafikona i koristiti se podacima za donošenje zaključaka

U prikazu 2. navedene su kompetencije koje bi prema nastavnome planu učenici trebali steći do završetka osmoga razreda.

Prikaz 2. Očekivane kompetencije iz Matematike do završetka osmoga razreda

Domena	Sadržajno područje	Kompetencije
Brojevi	Cijeli brojevi	Usporediti, zaokružiti, dodavati, oduzimati, množiti i dijeliti cijele brojeve; pronaći brojeve na brojevnoj crti; odrediti apsolutnu vrijednost cijeloga broja; pisati, čitati, usporediti, dodavati, oduzimati i množiti prirodne brojeve veće od 1 milijun; dijeliti s dvoznamenkastim brojevima; primijeniti komutativnost, asocijativnost i distributivnost množenja; znati svojstva djeljivosti; odrediti zajedničke višekratnike; koristiti se džepnim računalom; izračunati korijen broja koristeći se džepnim računalom
	Razlomci i decimalni brojevi	Pronaći razlomke, decimalne brojeve i racionalne brojeve na brojevnome pravcu; usporediti, dodavati, oduzimati, množiti i dijeliti razlomke; pisati razlomke jednakih nazivnika; pretvoriti razlomke u mješovite brojeve; razumjeti decimalna mjesta; usporediti, zaokružiti, dodavati, oduzimati, množiti i dijeliti decimalne brojeve; pretvoriti decimalne brojeve u decimalne razlomke i obrnuto; pisati racionalne brojeve kao razlomke i decimalne brojeve te ih usporediti
	Pozitivni i negativni cijeli brojevi	Razlikovati pozitivne i negativne cijele brojeve; pronaći pozitivne i negativne cijele brojeve na brojevnome pravcu; usporediti, dodavati, oduzimati, množiti i dijeliti pozitivne i negativne cijele brojeve; odrediti apsolutnu vrijednost pozitivnih i negativnih cijelih brojeva
	Omjer, proporcija i postotak	Prepoznati proporcionalne količine i primijeniti omjere i proporcionalnost u jednostavnim svakodnevnim situacijama; grafički prikazati proporcionalnost; izračunati postotke i odrediti kamate
Algebra		Riješiti jednostavne matematičke formule i izraze koji sadrže jednu nepoznanicu; riješiti jednostavne linearne jednadžbe i jednostavne sustave

Domena	Sadržajno područje	Kompetencije
		dviju linearnih jednadžba s dvjema nepoznicama i koristiti se metodom supstitucije za provjeru točnosti rješenja; zamijeniti nepoznicu u formuli brojem ili izrazom i izračunati vrijednost ostalih varijabla; prikazati jednostavne brojeve odnose u jednadžbama (npr. linearnoj, čistoj kvadratnoj, kvadratnoj) koristeći se prikladnim vokabularom, povezanim tablicama vrijednosti, jednadžbama i grafikama; pretvoriti jednostavne problemske zadatke u algebarske strukture (npr. brojčane zadatke, linearne jednadžbe i sustave dviju linearnih jednadžba), planirati i izvesti rješenja te razumjeti značenje rješenja; riješiti jednadžbe grafički i računski; grafički prikazati linearne funkcije; računati s eksponentima; računati koristeći se znanstvenim oznakama
Geometrija		Izmjeriti i crtati kutove; nacrtati kutove koristeći se svojstvima simetrale kuta; prepoznati, napraviti, usporediti i razvrstati dvodimenzionalne i trodimenzionalne geometrijske oblike te prepoznati i opisati njihova geometrijska svojstva uključujući pomicanje, simetriju osi, centralnu simetriju i rotaciju; prepoznati podudarnosti, sličnosti i simetričnost u dvodimenzionalnim i trodimenzionalnim oblicima; primijeniti Talesov poučak za prave kutove upisane u kružnice; primijeniti Pitagorin poučak na kvadrate, pravokutnike, jednakostranične i jednakokračne trokute, rombove i trapeze; koristiti se Kartezijevim koordinatnim sustavom i čitati koordinate točaka u sustavu; odrediti okomite linije i ravnine; primijeniti formule za određivanje duljine, površine, opsega i obujma
Prikaz podataka i vjerojatnosti		Prikupiti, razvrstati i tumačiti podatke koristeći se tablicama, dijagramima frekvencija te stupčastim i okruglim grafikonima; odrediti broj mogućih i povoljnih ishoda u jednostavnim situacijama; primijeniti terminologiju vjerojatnosti; crtati histograme frekvencije i relativne frekvencije i pronaći aritmetičku sredinu, medijan, kvartile, modalitet, raspon i interkvartilni raspon u nizu numeričkih podataka; izračunati mogućnosti slučajnih događaja i objasniti ih kao relativne frekvencije

Kurikulum iz prirodoslovlja za niže i više razrede osnovne škole

Nastavni plan i program za osnovnu školu⁸ sadrži obrazovni plan rada za područje prirodoslovlja koje je združeno u jedan predmet do 5. razreda, dok se od 5. do 8. razreda poučava kroz odvojene predmete. Prirodoslovlje se u nižim razredima osnovne škole poučava kao predmet Priroda i društvo, dok se u višim razredima osnovne škole poučava kroz odvojene predmete Biologiju, Kemiju, Geografiju i Fiziku.

Učenici bi prema nastavnome planu i sadržajnim područjima do završetka četvrtoga razreda trebali ostvariti sljedeće ciljeve u navedenim područjima:

- *Svojstva i životni procesi živih bića*: razlikovati živu i neživu prirodu te prepoznati njihovu međusobnu povezanost; razlikovati dijelove tijela i razumjeti da je ljudsko tijelo organizam; razumjeti promjene koje se na tijelu događaju tijekom puberteta; razlikovati glavne dijelove biljke i razumjeti osnovnu ulogu glavnih dijelova biljke; uočiti važnost biljaka za život; razlikovati skupine životinja prema vrsti prehrane; objasniti međusobnu ovisnost biljaka i životinja; upoznati biljke i životinje travnjaka i razumjeti njihovu međusobnu povezanost; upoznati najpoznatije šumske životinje; uočiti međusobnu ovisnost biljaka i životinja šume; razumjeti važnost vode za ljude, biljke i životinje; prepoznati najpoznatije slatkovodne biljke i životinje te biljke i životinje koje prebivaju u moru ili uz more

- *Životni ciklusi, reprodukcija i nasljedstvo*: nabrojati članove obitelji i razlikovati članove nuklearne i proširene obitelji; razlikovati pretke i potomke; upoznati se sa životnim ciklusima živih bića
- *Interakcija s okolišem*: razlikovati godišnja doba i prepoznati njihova osnovna obilježja; opisati promjene u godišnjim dobima i povezati ih s promjenama u životu biljaka, životinja i ljudi; prepoznati međusobnu povezanost biljaka i životinja u Hrvatskoj
- *Ekosustavi*: prepoznati da biljke trebaju Sunčevu svjetlost i hranu; razumjeti jednostavne hranidbene lance; prepoznati utjecaj čovjeka na okoliš; naučiti odvajati otpad u odvojene spremnike; razumjeti odnos između ljudskoga djelovanja i onečišćenja okoliša; razumjeti ulogu čovjeka u potrošnji i očuvanju vode; razumjeti važnost sprečavanja onečišćenja zraka i mora
- *Ljudsko zdravlje*: razumjeti važnost osobne higijene, zdrave prehrane i brige za zdravlje; upoznati zdravstvene ustanove i zdravstveno osoblje; opisati kako se zdravlje održava stvaranjem osnovnih higijenskih i prehrambenih navika te redovnom tjelovježbom; razumjeti način prijenosa zaraznih bolesti, prepoznati zlostavljanje i tražiti pomoć
- *Podjela i svojstva materije*: opisati agregatna stanja i svojstva vode izvođenjem jednostavnih pokusa; opisati karakteristične razlike u obliku i volumenu u različitim agregacijskim stanjima te razumjeti da se stanje može promijeniti zagrijavanjem ili hlađenjem; prepoznati uočljive promjene materije izazvane zagrijavanjem, hlađenjem ili zamrzavanjem; dati primjere materijala koji se otapaju u vodi i koji se ne otapaju u vodi; upoznati svojstva zraka izvođenjem pokusa te odrediti sastav zraka
- *Energija*: prepoznati izvore energije (npr. Sunce, električna struja, voda, vjetar) i opisati praktičnu upotrebu energije; prepoznati uobičajene izvore svjetlosti (Sunce); objasniti pojmove duge i sjene
- *Zemljina struktura, fizička svojstva i resursi*: prepoznati značajke krajolika u Hrvatskoj (nizine, brežuljci, gore i primorje); opisati posebnosti zavičaja u kojemu učenik živi; razumjeti poveznicu između klime i živih bića; imenovati najčešće vrste vjetra; razumjeti važnost zraka za život; pronaći dokaze da zrak sadrži vodu; razlikovati vrste tla; razlikovati vrste šuma; razlikovati vrste vode; prepoznati ulogu tla u ekonomiji i objasniti ekonomsku važnost različitih regija; prepoznati važnost odgovornoga korištenja Zemljinih resursa
- *Zemljini procesi, ciklusi i povijest*: opisati pomicanje vode na Zemljinoj površini; razumjeti ciklus vode; promatrati promjene u prirodi koje nastaju zbog izmjene godišnjih doba; razumjeti osnovne pojmove povezane s fosilima
- *Zemlja u Sunčevu sustavu*: razumjeti odnos između Sunca i života na Zemlji; opisati Sunčev sustav kao skupinu planeta koji se okreću oko Sunca uključujući i Zemlju; prepoznati Sunce kao izvor topline i svjetlosti; povezati dnevne obrasce koje

primjećujemo na Zemlji sa Zemljinom rotacijom oko svoje osi (npr. dan i noć, pojava sjena).

Prema nastavnome planu i sadržajnim područjima do završetka osmoga razreda učenici bi trebali ostvariti sljedeće ciljeve u navedenim područjima:

- *Biologija*: opisati vrste živih bića i razvrstati organizme na temelju osnovnih carstava i njihovih obilježja; opisati sastav i uloge biljaka i životinja; opisati organe u ljudskome tijelu, njihove uloge i najčešće poremećaje povezane sa sustavima organa; opisati kako živčani sustav i hormoni upravljaju procesima u ljudskome tijelu; usporediti sastav i uloge ljudskih organa i tjelesnih sustava sa životinjskima; opisati glavne dijelove i životne cikluse stanica te ulogu metaboličkih procesa u stanicama; razlikovati jednostanični organizam i višestanični organizam te razumjeti procese diobe stanica i fotosinteze; opisati životne cikluse biljaka i životinja; razlikovati nesporno i spolno razmnožavanje; prepoznati važnost i ulogu gena u nasljeđivanju; prepoznati evolucijski razvoj živih bića i objasniti proces pojave novih vrsta; opisati prilagodbu živih bića na određeno stanište te objasniti kako na njih mogu utjecati promjene u okolišu; opisati važnost fosila; opisati međuovisnost i prilagodbu živih bića u ekosustavu te kako prirodne promjene i ljudsko djelovanje utječu na ekosustave predviđajući moguće posljedice na lokalnoj i globalnoj razini; opisati hranidbene lance i objasniti odnose između proizvođača, potrošača i razlagača; opisati uzroke najčešćih bolesti, ovisnosti i drugih čimbenika koji ugrožavaju ljudsko zdravlje i život; razumjeti imunitet; objasniti načela i važnost zaštite zdravlja
- *Kemija*: proučiti i objasniti fizikalna svojstva tvari koristeći se pokusima (gustoću, toplinsku i električnu vodljivost, magnetska svojstva, topljivost, vrelište i talište); razlikovati kemijske i fizikalne promjene; objasniti kemijske promjene; opisati kako kemijske reakcije mogu biti izvor energije; razlikovati metale, nemetale i kemijske spojeve; prepoznati svojstva kiselina i elementarnih tvari; razlikovati smjese tvari i elementarne tvari; razlikovati homogenu i heterogenu smjesu te razumjeti postupke razdvajanja smjesa; opisati strukturu atoma i molekula; opisati čimbenike koji utječu na proces otapanja ili stvaranja otopina; prepoznati fizikalna svojstva vode i zraka; poznavati primjenu kisika
- *Fizika*: opisati promjene koje se događaju u stanju materije tijekom grijanja ili hlađenja; opisati različite oblike energije i pretvorbe energije; povezati promjene temperature s promjenama obujma; opisati primjere prijelaza topline; prepoznati osnovna svojstva svjetlosti; prepoznati obilježja zvuka; sastaviti i nacrtati strujni krug te objasniti ulogu svakoga dijela kruga; razlikovati vodiče i izolatore; razumjeti primjenu magnetskoga djelovanja struje i primjenu elektromagneta; opisati gibanje; opisati vrste sile i koristiti se znanjem o sili na primjerima iz stvarnoga života; usporediti gustoću tvari; istražiti i primijeniti poluge; objasniti tlak na primjerima sile i područja
- *Geografija*: upoznati se s obnovljivim i neobnovljivim izvorima energije te raspravljati o njihovoj djelotvornosti i utjecajima na okoliš; opisati metode

zbrinjavanja otpada; prepoznati uzroke zagađenja; objasniti kako uobičajene metode poljoprivrede i poljodjelstva utječu na zemljišne resurse; objasniti važnost očuvanja pitke vode; opisati Sunčev sustav; opisati i objasniti učinke kretanja Zemlje oko Sunca; prepoznati značajke Zemljine strukture; opisati potrese i vulkane; opisati upotrebu minerala i kamenja; razlikovati vrste tla; prepoznati svojstva vode i važnost vode i ciklusa vode za Zemlju; opisati Zemljinu atmosferu; opisati promjene u klimi i vremenska obilježja

Potrebe za stručnim usavršavanjem i programi stručnoga usavršavanja učitelja

Agencija za odgoj i obrazovanje (AZOO) glavni je organizator kontinuiranoga stručnog usavršavanja učitelja. Odgovorna je za profesionalni razvoj učitelja, organizira edukacijske seminare na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini, pruža profesionalnu pomoć i smjernice učiteljima te, između ostaloga, razvija sredstva i materijale za učenje. Učitelji i drugo nastavno osoblje obvezni su nekoliko puta tijekom školske godine sudjelovati u programima stručnoga usavršavanja učitelja na nacionalnoj i županijskoj razini. AZOO koja se financira iz državnoga proračuna provodi redovite seminare i radionice na određenu temu, ali također nudi teme od općega interesa, kao što su edukacijska metodologija, didaktika, pedagogija, savjetovanje, administracija, politike i druga područja za koja učitelji pokažu interes. Učitelji su obvezni redovno se stručno usavršavati sudjelujući u programima koje organizira AZOO, a odobrava Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Raznolike seminare i tečajeve također organiziraju i neprofitne organizacije te druge obrazovne institucije. Troškove redovnoga obrazovanja učitelja sufinancira država i lokalna zajednica u sklopu državnih ulaganja u obrazovanje. Poslodavci (npr. ravnatelji škola) također mogu osigurati dodatna financijska sredstva (npr. iznajmljivanjem školskih objekata) koja će zatim upotrijebiti za obuku učitelja i za druge prilike za profesionalni razvoj. Još jedna državna agencija u području obrazovanja, Agencija za mobilnost i programe EU, posvećena je promicanju i provođenju programa razmjene za učitelje te drugih sličnih modela za stjecanje dodatnih znanja i kvalifikacija unutar platformi koje financira EU.

Praćenje napretka učenika u matematici i prirodoslovlju

Postignuće učenika ocjenjuje se i prati kroz školsku godinu. Ministarstvo znanosti i obrazovanja propisalo je standardizirani okvir za praćenje i ocjenjivanje kako bi se izmjerio napredak učenika u svim područjima propisanim nacionalnim kurikulumom (u prijašnjem razdoblju od 2006. do 2019. godine i nastavnim planom i programom). Pravilnik o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi ⁹ pruža osnovne smjernice za ocjenjivanje i primjenu predloženih kriterija ocjenjivanja.

Učestalost pisanih i usmenih testova, kao i ocjenjivanje domaćih zadaća uglavnom ovisi o pojedinome učitelju. Učitelji broičano ocjenjuju postignuća učenika, a opisno njihovo

vladanje. Školske ocjene sastoje se od broječnih oznaka i pratećih opisa na skali od 1 do 5 (1 je nedovoljan, a 5 odličan). Opisne ocjene za vladanje učenika dijele se na „uzorno“, „dobro“ ili „loše“. Tijekom prve četiri godine osnovnoga obrazovanja ocjene su broječne i potkrijepljene jasnim pisanim objašnjenjima.

Prema nastavnome planu i programu iz 2006. godine opći cilj poučavanja Matematike stjecanje je osnovnih matematičkih znanja nužnih za razumijevanje koncepata i principa iz Prirode i društva te stjecanje osnovne matematičke pismenosti i sposobnosti rješavanja matematičkih zadataka. Otprilike jedna četvrtina do jedna trećina svih nastavnih cjelina na razini 1 ISCED-a posvećena je poučavanju Matematike.

Cilj nastave Prirode i društva osvještavanje je učenika o složenosti, raznolikosti i međusobnoj povezanosti svih čimbenika u prirodnome i socijalnome okruženju ljudi, razvijanje tolerantnih odnosa prema ljudima i događajima, otvoreno prihvaćanje različitih stavova i mišljenja te poticanje znatiželje prema otkrivanju novih ideja u prirodnoj i društvenoj zajednici. Otprilike jedna šestina do jedna petina svih nastavnih cjelina na razini 1 ISCED-a posvećena je poučavanju Prirode i društva.

Postizanje ciljeva poučavanja i učenja događa se na više načina u obama područjima koja se ocjenjuju. Osim izravnoga sumativnog vrednovanja u obliku školskih ocjena neki izvanjski procesi utječu na sveukupno osiguranje kvalitete procesa vrednovanja. Natjecanja iz znanja pojedinih predmeta na školskoj, regionalnoj i nacionalnoj razini dodatni su način za prepoznavanje postignuća učenika. Savjetnici AZOO-a redovno posjećuju nastavno osoblje uključujući i učitelje razredne nastave (od 1. do 4. razreda) kako bi se konzultirali i procijenili njihov rad, otkrili probleme i pružili pomoć pri rješavanju problema i/ili pohvalili učitelje koji uzorno obavljaju svoj posao. Također, u Zakonu o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi predviđeno je samovrednovanje u okviru kojega škole samostalno motre i unapređuju kvalitetu svojega rada uključujući i procjenu i unapređenje postupaka u implementaciji kurikulumu.

Jedan je od zadataka Nacionalnoga centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja osiguravanje standardiziranih materijala za samovrednovanje u osnovnome i srednjemu obrazovanju. Na osnovnoškolskoj razini ne provode se ispiti visokoga rizika, ali se povremeno provode nacionalni ispiti iz odabranih predmeta (uglavnom u 8. razredu) kako bi se procijenilo opće postignuće u ciljanome području. Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja od osnivanja 2006. godine provodi nacionalne ispite, no oni se ne provode redovito te više služe kao dijagnostički alat. Međunarodna istraživanja, uključujući i prvi ciklus PISA istraživanja (*Program for International Student Assessment – Međunarodni program ispitivanja znanja i vještina učenika*) u Hrvatskoj, uvedena su 2006. godine. IEA-ina PIRLS istraživanja (*Progress in International Reading Literacy Study – Međunarodno istraživanje razvoja čitalačke pismenosti*) i TIMSS istraživanja (u 4. razredu) po prvi put provedena su 2011. godine u združenome obliku. Od tada navedena istraživanja predstavljaju neovisne međunarodne pristupe kojima se produbljuje razumijevanje

postignuća i stavova učenika u osnovnome obrazovanju.

Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja na srednjoškolskoj razini organizira i provodi važne ispite državne mature. Ispiti se provode na isti način i u isto vrijeme za sve učenike zbog čega je moguće usporediti rezultate na nacionalnoj razini. Učenici koji su pohađali gimnazije obvezni su položiti ispite državne mature kako bi završili srednjoškolsko obrazovanje. Učenici na završnoj godini strukovnoga i/ili umjetničkoga programa polažu ispite državne mature samo ako planiraju nastaviti obrazovanje u ustanovi visokoškolskoga obrazovanja. Ispiti državne mature polažu se iz obveznih i izbornih predmeta. Obvezni su predmeti Matematika, Hrvatski jezik i strani jezik. Obvezni se predmeti polažu na dvjema razinama: višoj (A) i nižoj/osnovnoj (B). Učenici mogu birati žele li polagati višu ili osnovnu razinu, a njihova odluka uglavnom ovisi o zahtjevima ustanove visokoga obrazovanja koju planiraju upisati. Svi su ostali prirodoslovni predmeti (Biologija, Fizika, Geografija, Informatika i Kemija) izborni, no uglavnom ih polaže veliki broj učenika.

Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja odgovoran je za vanjsko vrednovanje osnovnoškolskoga i srednjoškolskoga obrazovanja u Hrvatskoj, provođenje istraživanja utemeljenih na nacionalnim standardima i provođenje međunarodnih studija. Osim dostavljanja izvještaja Ministarstvu obrazovanja i znanosti te drugim zainteresiranim javnim subjektima Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja uglavnom dostavlja rezultate školama kako bi im pomogao u procesima samovrednovanja. Prethodno navedeni modeli procjenjivanja upotrebljavaju se za praćenje napretka učenika u matematici i prirodoslovlju na razinama 1, 2 i 3 ISCED-a.

Posebne inicijative u poučavanju matematike i prirodoslovlja

U osnovno i srednje obrazovanje ubrajaju se izborni predmeti, moduli i drugi obrazovni programi, dopunska nastava, dodatna nastava, školski, razredni ili grupni projekti, ekskurzije, izleti te izvannastavne i izvanredne aktivnosti od kojih se neke odnose na matematiku i/ili prirodoslovlje. Svrha je tih neobveznih aktivnosti omogućiti učenicima razvijanje znanja i vještina u područjima za koja su posebno zainteresirani. U svim školama organiziraju se posebni izvannastavni programi za učenike koji postižu odličan uspjeh i/ili učenike koji su manje uspješni. Dopunska nastava omogućena je učenicima koji ostvaruju slabiji uspjeh u određenim predmetima, dok se dodatna nastava organizira za motivirane učenike koji postižu odličan uspjeh. Prema Nacionalnome okvirnom kurikulumu (2010) izvannastavne aktivnosti između ostaloga uključuju sadržaje iz matematike i prirodoslovlja na način da omogućuju učenicima da kroz vlastito iskustvo uče o različitim temama (npr. ljudi i biljke ili životinje, pokusi iz kemije, kemija i okoliš, kemija u svakodnevnome životu, meteorologija, uzroci i posljedice prirodnih katastrofa, kartografija, genetika, astronomija, itd.). Posljednjih godina primjeri takvih projekata su inicijative iz robotike i programiranja za učenike svih dobnih skupina. Mnoge osnovne škole u Hrvatskoj također ostvaruju lokalno

prepoznata postignuća iz ekologije, npr. održavanje vlastitih vrtova i organiziranje aktivnosti koje uključuju sve učenike i različite sudionike iz lokalne zajednice.

Trenutačno je u hrvatskome obrazovnom sustavu u provedbi kurikularna reforma (na razinama od 0 do 3 ISCED-a) kojom je planirana sveopća modernizacija poučavanja i učenja te se fokus preusmjerava na učenike i olakšava im se razvoj kompetencija. Ponovno se unutar svih predmeta uvode i međupredmetni sadržaji utemeljeni na cjeloživotnome okviru učenja, npr. zdravstveni odgoj i obrazovanje te održivi razvoj. Još jedan važan međupredmetni sadržaj su i informacijske i komunikacijske tehnologije (IKT). IKT je osnova svih opisanih procesa i područja za koje škole i učitelji zahtijevaju najznačajnija ulaganja (u smislu sredstava, opreme i obuke učitelja). Donedavno su računala rijetko upotrebljavana izvan nastave Informatike (koja je bila izborni predmet), a isto je vrijedilo i za nastavu Matematike i drugih prirodoslovnih predmeta. Državni pedagoški standard¹⁰ propisivao je minimalne infrastrukturne i materijalne uvjete za osnovne škole, no to se u stvarnosti često razlikovalo od škole do škole i od županije do županije. Sada se ta razlika nastoji smanjiti na razini cijele države. Zahvaljujući trenutačnoj nacionalnoj reformi škole su sve bolje opremljene kroz nabavu sredstava od strane Ministarstva znanosti i obrazovanja te kroz individualne nabave od strane škola. Također, različiti modeli upotrebe IKT-a nalaze svoje mjesto u načinima poučavanja.

Novi kurikulum eksperimentalno je uveden u ograničen broj škola u školskoj godini 2018./2019., a uvođenje u sve škole uslijedilo je u školskoj godini 2019./2020. Neke su promjene u kurikulumu prirodoslovnih predmeta bez sumnje razvijene pod utjecajem nacionalnih rezultata TIMSS istraživanja.

Predložena literatura

- Adamović, G., Buljan Culej, J., Gugić, I., Kani, V., Martinec, Z., Pavlič, J. & Viher, J. (2017). Priručnik za unaprjeđivanje nastave matematike s primjerima zadataka iz međunarodnoga istraživanja TIMSS 2015. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. Preuzeto s <https://mk0ncvvot6usx5xu4d.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2018/06/Prirucnik-TIMSS-matematika-FINALE-web.pdf>
- Buljan Culej, J., Halusek, V., Končić, A., Prusec Kovačić, S., Rafaj Kostelić, A., Sambolek, M. & Siluković, D. (2017). Priručnik za unaprjeđivanje nastave prirode i društva, prirode, biologije, geografije, fizike i kemije s primjerima zadataka iz međunarodnoga istraživanja TIMSS 2015. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. Preuzeto s <https://mk0ncvvot6usx5xu4d.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2018/06/Prirucnik-TIMSS-prirodoslovlje-FINALE-web.pdf>
- Buljan Culej, J. (ur.). (2012). TIMSS 2011. izvješće o postignutim rezultatima iz prirodoslovlja. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. Preuzeto s <https://mk0ncvvot6usx5xu4d.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2016/01/TIMSS-2011-Izvj%C5%A1%C4%87e-o-postignutim-rezultatima-iz-prirodoslovlja.pdf>
- Buljan Culej, J. (ur.). (2012). TIMSS 2011. izvješće o postignutim rezultatima iz matematike. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. Preuzeto s <https://mk0ncvvot6usx5xu4d.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2016/01/TIMSS-2011-Izvj%C5%A1%C4%87e-o-postignutim-rezultatima-iz-matematike.pdf>

Buljan Culej, J. (2015). The Republic of Croatia. Ina V. S. Mullis, Michael O. Martin, Shirley Goh and Kerry Cotter (Eds.), *TIMSS 2015 Encyclopedia: Education policy and curriculum in mathematics and science* (pp. 1–13). Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS Međunarodni istraživački centar, Sveučilište u Bostonu. Preuzeto s <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/>

Matković, T., Dobrotić, I. & Baran, J. (2019). Što vrtić ima s tim? Pristup ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju i reprodukcija društvenih nejednakosti u redovnom školovanju: analiza podataka PISA i TIMSS istraživanja. *Revija za sociologiju*, 49(1), 7–35.

Izvori

- 1 Svjetska banka i Institut za statistiku pri UNESCO-u. *Data for pupil-teacher ratio in the primary education for the Republic of Croatia (1996-2016)*. Preuzeto s <https://data.worldbank.org/indicator/SE.PRM.ENRL.TC.ZS?locations=HR>
- 2 Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta. (2015). Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje. Preuzeto s https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_01_5_95.html
- 3 Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi. (2019). Preuzeto s <https://www.zakon.hr/z/317/Zakon-o-odgoju-i-obrazovanju-u-osnovnoj-i-srednjoj-%C5%A1koli>
- 4 Vijeće Europe. (1998). *European Charter for Regional or Minority Languages*. Preuzeto s <https://www.coe.int/en/web/european-charter-regional-or-minority-languages>
- 5 Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa. (2010). Nacionalni okvirni kurikulum. Zagreb. Preuzeto s https://www.azoo.hr/images/stories/dokumenti/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf
- 6 Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2014). *Strategy for education, science and technology*. Zagreb. Preuzeto s <https://mzo.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/Obrazovanje//Strategy%20for%20Education,%20Science%20and%20Tehnology.pdf>
- 7 Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa. (2006). Nastavni plan i program za osnovnu školu. Zagreb. Preuzeto s https://www.azoo.hr/images/AZOO/Ravnatelj/RM/Nastavni_plan_i_program_za_osnovnu_skolu_-_MZOS_2006_.pdf
- 8 Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa. (2006). Nastavni plan i program za osnovnu školu. Zagreb. Preuzeto s https://www.azoo.hr/images/AZOO/Ravnatelj/RM/Nastavni_plan_i_program_za_osnovnu_skolu_-_MZOS_2006_.pdf
- 9 Pravilnik o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi. (2019). Preuzeto s <http://www.propisi.hr/print.php?id=10606>
- 10 Državni pedagoški standard osnovnoškolskog sustava odgoja i obrazovanja. (2010). *Narodne novine 63/08 & 90/10*. Preuzeto s <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/339618.html>