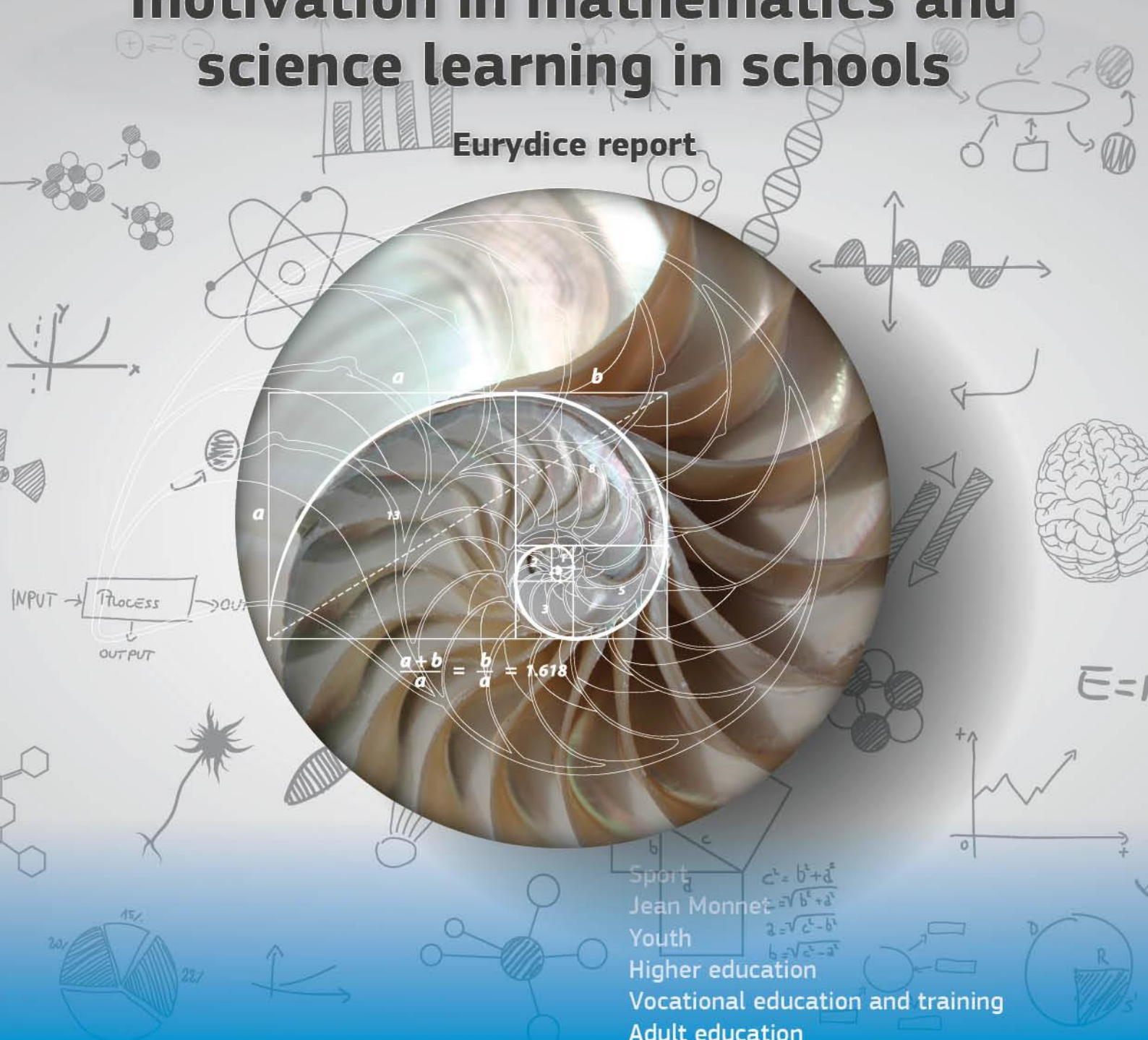


# Increasing achievement and motivation in mathematics and science learning in schools

Eurydice report



$$\frac{a+b}{a} = \frac{b}{a} = 1.618$$

Sport  
Jean Monnet  
Youth  
Higher education  
Vocational education and training  
Adult education

**Erasmus+**

Enriching lives, opening minds.

**School education**

Više informacija o Evropskoj uniji može se naći na internetu (<http://europa.eu>).

**Luksemburg: Kancelarija za izdavaštvo Evropske unije, 2022. godine**

PRINT	ISBN 978-92-9484-692-1	doi:10.2797/11306	EC-09-22-060-EN-C
PDF	ISBN 978-92-9484-691-4	doi:10.2797/031821	EC-09-22-060-EN-N

**© Evropska izvršna agencija za obrazovanje i kulturu, 2022. godine**

Politika ponovne primjene Evropske komisije se sprovodi u skladu sa Odlukom Komisije 2011/833/EU od 12. decembra 2011. godine o ponovnoj upotrebi dokumenata Komisije (OJ L 330, 14.12.2011, str. 39 – <https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2011/833/oj>).

Osim ako nije drugačije naznačeno, ponovna upotreba ovog dokumenta je dozvoljena prema licenci *Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)* (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). To znači da je ponovna upotreba dozvoljena, pod uslovom da su data odgovarajuća prava i da su sve promjene naznačene.

Za bilo kakvu upotrebu ili reprodukciju elemenata koji nisu u vlasništvu EU, dozvolu će možda biti potrebno tražiti direktno od odgovarajućih nosilaca prava. EU ne posjeduje autorska prava na slike koje ne nose oznaku autorskih prava '© Evropska unija'.

ZASLUGE

Naslovna slika: © cheekilorns, villipd & chakisatelier, stock.adobe.com.



# Poboljšanje postignuća i motivacije u izučavanju matematike i nauke u školama

*Eurydice* izvještaj

Ovaj dokument je objavljen od strane Evropske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (engl. EACEA, Platforme, studije i analize).

**Molimo da ovu publikaciju citirate kao:**

Evropska komisija/ EACEA / Eurydice, 2022. *Poboljšanje postignuća i motivacije u učenju matematike i nauke u školama. Eurydice-ov izvještaj.* Luksemburg: Kancelarija za izdavaštvo Evropske unije.

Tekst je dovršen u junu 2022.

© Evropska izvršna agencija za obrazovanje i kulturu, 2022.

Dozvoljeno je umnožavanje pod uslovom da se navodi izvor.

Evropska izvršna agencija za obrazovanje i kulturu  
Platforme, studije i analize  
*Avenue du Bourget 1 (J-70 – Unit A6)*  
*B-1049 Brussels*  
E-mail: [eacea-eurydice@ec.europa.eu](mailto:eacea-eurydice@ec.europa.eu)  
Website: <http://ec.europa.eu/eurydice>

## PREDGOVOR

---



Mi imamo odgovornost prema mlađim generacijama.

Odgovorni smo za njihovo obrazovanje i obuku. U obavezi smo da ih osnažimo kako bi bili spremni da se suoče sa glavnim izazovima društva, da djeluju u pravcu održivog razvoja i globalnog zdravlja i da se uspješno bore protiv širenja lažnih informacija i dezinformacija.

U svijetu koji se brzo mijenja, ovladavanje matematikom i naukom je ključno u tom pogledu. Biti u stanju analizirati, primijeniti naučni način razmišljanja i razumijeti uzajamne povezanosti između prirode i svijeta kao proizvoda čovječanstva, imati kritički stav u vezi sa vjerodostojnošću informacija, sve ovo čini ključne kompetencije neophodnim u današnjem svijetu.

Ipak, svjesni smo da svi učenici nemaju iste mogućnosti za postizanje uspjeha. Društveno-ekonomski položaj učenika nastavlja da utiče na njihova postignuća. Za učenike iz ranjivih grupa, rizik od neuspjeha može biti veliki i pri tome dodatno uvećan krizom izazvanom pandemijom COVID-19. Danas, značajan procenat učenika u Evropskoj uniji ne uspijeva da dostigne osnovne nivoe matematičke i naučne pismenosti.

Ali mi negujemo viziju. Naš cilj je kreirati Evropski obrazovni prostor u kojem mladi imaju mogućnost da steknu kvalitetno obrazovanje, odgovarajući nivo znanja, vještina i kompetencija, i mogućnost da razvijaju svoj potencijal u cjelosti. Ovaj izvještaj pruža nove uvide u prakse obrazovnih vlasti širom Evrope koje imaju za cilj da ojačaju motivaciju učenika, poboljšaju njihova postignuća i pomognu onima koji zaostaju u učenju, posebno iz matematike i nauke. Čvrsto sam ubjeđena sam da će ovaj dokument biti značajna podrška donosiocima odluka i svim stejkholderima iz sektora obrazovanja širom Evrope.

Marija Gabriel

Komesarka za inovacije, istraživanje, kulturu, obrazovanje i mlade

# SADRŽAJ

---

<b>Predgovor</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>Tabela sa pregledom slika</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>Kodovi i skraćenice</b>	<b>8</b>
Kodovi zemalja	Error! Bookmark not defined.
Statistički podaci	8
Skraćenice i akronimi	Error! Bookmark not defined.
<b>Sažetak</b>	<b>9</b>
<b>Uvod</b> Error! Bookmark not defined.	
Sadržaj izvještaja	Error! Bookmark not defined.
Izvori podataka i metodologija	16
<b>Poglavlje 1: Postignuća učenika u matematici i nauci</b>	<b>18</b>
1.1. Glavni izvori podataka i njihova ograničenja	19
1.2. Procenat učenika sa lošim rezultatima	20
1.3. Kvalitetno i inkluzivno obrazovanje	22
1.4. Pokazatelji postignuća učenika	28
Rezime	Error! Bookmark not defined.
<b>Poglavlje 2: Nastava i učenje u kontekstu pandemije COVID-19</b>	<b>35</b>
2.1. Organizacija školskog obrazovanja tokom 2020/2021. godine	36
2.2. Digitalna pripremljenost osnovnih škola prije pandemije COVID -19	37
2.3. Digitalni odgovori obrazovnih vlasti na pandemiju COVID-19	40
Rezime	Error! Bookmark not defined.
<b>Poglavlje 3: Vrijeme trajanja nastave</b>	<b>44</b>
3.1. Školska autonomija pri utvđivanju vremena trajanja nastave	46
3.2. Vrijeme trajanja nastave za matematiku i nauku u odnosu na ostale oblasti znanja	47
3.3. Vrijeme trajanja nastave za matematiku	48
3.4. Vrijeme trajanja nastave za nauku	53
Kratak pregled	Error! Bookmark not defined.
<b>Poglavlje 4: Organizacija kurikuluma, nastavnici i ocjenjivanje</b>	<b>58</b>
4.1. Organizacija nastave nauke u obaveznom obrazovanju	59
4.2. Nastavnici matematike i nauke	62
4.2.1. Zvanične smjernice kada su u pitanju nastavnici matematike i nauke	62
4.2.2. Ponuda nastavnika matematike i nauke	63
4.2.3. Potrebe nastavnika matematike i nauke za profesionalnim usavršavanjem	65
4.3. Ocjenjivanje učenika u matematici i nauci	67
4.3.1. Sertifikovani ispiti i nacionalna testiranja	68
4.3.2. Glavni ciljevi sertifikovanih završnih ispita i nacionalnih testiranja	70
4.3.3. Promjene kod sertifikovanih ispitivanja i nacionalnih testiranja uslijed pandemije	72
Kratak pregled	Error! Bookmark not defined.

<b>Poglavlje 5: Nastava i učenje u svrhu povećanja motivacije</b>	<b>77</b>
5.1. Primjene u stvarnom životu u nastavi matematike	77
5.2. Kontekstualizovana nastava naučnih disciplina	84
5.2.1. Istorija nauke	85
5.2.2. Nauka i etika	89
5.3. Opsežne inicijative u svrhu motivisanja učenika za izučavanje matematike ili nauke	92
5.4. Održivost životne sredine u naučnom obrazovanju	93
5.4.1. Odabrane teme održivosti životne sredine	93
5.4.2. Integracija održivosti životne sredine u kurikulumima	98
5.5. Primjena digitalnih tehnologija u matematici i nauci	101
Kratak pregled	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Poglavlje 6: Podrška đacima sa niskim postignućima</b>	<b>108</b>
6.1. Identifikovanje potreba za učenjem	108
6.2. Centralni okviri za pružanje podrške učenju	111
6.3. Mjere podrške učenju u matematici i nauci	115
6.3.1. Na koji način se podrška pruža učenicima sa niskim postignućima?	115
6.3.2. Ko obezbjeđuje podršku učenju?	120
6.3.3. Kakav uticaj je imala pandemija COVID-19 na mjere podrške učenju?	123
Kratak pregled	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Poglavlje 7: Ka zaključku: pojašnjavanje razlika u stopama niskih postignuća</b>	<b>127</b>
7.1. Oblikovanje veza između stopa niskih postignuća	127
7.2. Ostali faktori povezani sa niskim procentima učenika sa slabim rezultatima u matematici ili nauci	131
Zaključak	134
<b>Reference</b>	<b>136</b>
<b>Leksikon</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I. Opšta terminologija	147
II. Statistička terminologija	150
<b>Aneksi</b>	<b>151</b>
Aneks I: Organizacija nastave iz nauke prema kurikulumu, ISCED 1-2, 2020/2021	151
Aneks II: Dodatne informacije po obrazovnom sistemu	156
Aneks III: Statističke tabele	160
<b>Zasluge za doprinos</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## PREGLED SLIKA

---

<b>Sumarni zaključci</b>	<b>9</b>
Slika A: Kombinacije mjera politika i stopa niskih postignuća u matematici, 2020/2021	14
<b>Poglavlje 1: Učenička postignuća u matematici i nauci</b>	<b>18</b>
Slika 1.1: Procenat učenika sa lošim rezultatima u matematici i nauci u četvrtom razredu, 2019	20
Slika 1.2: Procenat učenika sa niskim postignućima među 15-godišnjacima u matematici i nauci, 2018	22
Slika 1.3: Srednje vrijednosti i standardna odstupanja u matematici i nauci za učenike četvrtog razreda, 2019	23
Slika 1.4: Prosječni rezultat i standardna odstupanja u matematici i nauci za petnaestogodišnjake, 2018	25
Slika 1.5: Procenat učenika sa niskim postignućima u matematici i nauci u četvrtom razredu, prema broju knjiga kod kuće, 2019	29
Slika 1.6: Procenat učenika sa niskim postignućima u matematici i nauci među petnaestogodišnjacima, prema broju knjiga kod kuće, 2018	30
Slika 1.7: Rodne razlike u procentima učenika sa niskim postignućima među učenicima četvrtog razreda u matematici, 2019	32
Slika 1.8: Rodne razlike u procentima učenika sa niskim postignućima među petnaestogodišnjacima u matematici i nauci, 2018	33
<b>Poglavlje 2: Nastava i učenje u kontekstu pandemije COVID-19</b>	<b>35</b>
Slika 2.1: Trajanje u mjesecima različitih oblika školske organizacije u kontekstu pandemije COVID-19, četvrti i osmi razredi, 2020/2021	36
Slika 2.2: Procenat učenika četvrtog razreda škola koje su koristile onlajn menadžment sistem učenja prije pandemije COVID-19, 2019	38
Slika 2.3: Presjek raspodjele učenika četvrtog razreda, po računaru, u školama prije pandemije COVID-19, 2019	39
Slika 2.4: Centralne promjene u preporukama, kontinuirani profesionalni razvoj (KPR) i finansiranje nastave i učenja na daljinu od početka pandemije COVID-19, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021	41
<b>Poglavlje 3: Vrijeme trajanja nastave</b>	<b>44</b>
Slika 3.1: Određivanje vremena nastave za nauku, nivo ISCED 1-2, 2020/2021	48
Slika 3.2: Vrijeme nastave za matematiku po indikativnoj godini, nivo ISCED 1, 2020/2021	49
Slika 3.3: Vrijeme nastave za matematiku po indikativnoj godini, nivo ISCED 2, 2020/2021	51
Slika 3.4: Vrijeme nastave za matematiku po indikativnoj godini i kao udio od ukupnog vremena trajanja nastave, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021	52
Slika 3.5: Vrijeme trajanja nastave za nauku po indikativnoj godini, nivo ISCED 1, 2020/2021	53
Slika 3.6: Vrijeme nastave za nauku po indikativnoj godini, nivo ISCED 2, 2020/2021	54
Slika 3.7: Vrijeme nastave za nauku po indikativnoj godini i kao udio od ukupnog vremena trajanja nastave, ISCED 1-2, 2020/2021	56
<b>Poglavlje 4: Organizacija kurikuluma, nastavnici i ocjenjivanje</b>	<b>58</b>
Slika 4.1: Organizacija podučavanja nauke prema kurikulumu, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021	59
Slika 4.2: Organizacija podučavanja nauke po razredima prema kurikulumu, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021	61
Slika 4.3: Nastavnici matematike i nauke prema kurikulumu, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021	63
Slika 4.4: Ponuda nastavnika matematike i nauke, 2020/2021	64
Slika 4.5: Procenat učenika četvrtog razreda čiji su nastavnici matematike i nauke iskazali potrebu za daljim profesionalnim usavršavanjem u pedagogiji/nastavi matematike i nauke, 2019	65
Slika 4.6: Završni ispiti i nacionalna testiranja iz matematike i nauke, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021	69
Slika 4.7: Glavni ciljevi završnih ispitivanja i nacionalnih testiranja iz matematike i nauke, ISCED 1-2, 2020/2021	71
Slika 4.8: Promjene u procedurama nacionalnih ispitivanja i testiranja iz matematike i nauke zbog pandemije COVID -19, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021	72



<b>Poglavlje 5: Nastava i učenje u svrhu poboljšanja motivisanosti</b>	<b>77</b>
Slika 5.1: Učestalost primjene u stvarnom životu izabranih matematičkih koncepata definisanih planom i programom, 2020/2021	78
Slika 5.2: Procenat učenika četvrtih razreda čiji nastavnici matematike navode da podučavaju lekcije povezane sa svakodnevnim životima učenika, 2019	84
Slika 5.3: Učestalost odabranih aspekata istorije nauke u kurikulumima, 2020/2021	85
Slika 5.4: Učestalost odabranih aspekata etike u nauci utvrđenih u kurikulumima, 2020/2021	89
Slika 5.5: Učestalost odabranih tema održivosti životne sredine u kurikulumima, 2020/2021	94
Slika 5.6: Održivost životne sredine u kurikulumima, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021	99
Slika 5.7: Digitalne kompetencije u kurikulumima matematike i nauke, razredi I–VIII, 2020/2021	102
<b>Poglavlje 6: Podrška učenicima sa niskim postignućima</b>	<b>108</b>
Slika 6.1: Obavezni ili preporučeni centralno definisani testovi sa ciljem identifikovanja pojedinačnih potreba pojedinaca za učenjem matematike i nauke, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021	109
Slika 6.2: Ključni okviri za pružanje podrške učenju matematike i nauke, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021	112
Slika 6.3: Centralne mjere podrške učenju matematike i nauke, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021	117
Slika 6.4: Procenat učenika četvrtih razreda čiji nastavnici matematike i nauke navode da primjenjuju rad sa grupama učenika sa istim sposobnostima učenja na većini časova, 2019	119
Slika 6.5: Nastavno osoblje za tutorski individualni rad ili rad sa grupama učenika iz matematike i nauke, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021	121
Slika 6.6: Dodatne mjere podrške učenju i namjenski resursi uslijed pandemije COVID-19, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021	124
<b>Poglavlje 7: Ka zaključku: pojašnjavanje razlika u stopama učenika sa niskim postignućima</b>	<b>127</b>
Slika 7.1: Model 1 u vezi sa niskim postignućima u matematici	128
Slika 7.2: Model 2 u vezi sa niskim postignućima u nauci	129
Slika 7.3: Uključivanje pitanja nauke i etike u kurikulumima za razrede od I do VIII, 2020/2021	133
<b>Aneksi</b>	<b>151</b>
Slika 2.1A: Podaci po zemlji– različiti oblici školske organizacije u kontekstu pandemije COVID-19 za razrede IV do VIII, 2020/2021	156
Slika 4.7A: Podaci po zemlji – glavna svrha finalnih ispita i nacionalnih testova iz matematike i nauke, ISCED 1-2, 2020/2021	158
Slika 5.1A: Podaci po zemlji – izabrane primjene u realnim situacijama matematičkih koncepata koji se pominju u kurikulumima, 2020/2021	158
Slika 5.3A: Podaci po zemlji – izabrani aspekti istorije nauke koji se pominju u kurikulumima, 2020/2021	159
Slika 5.4A: Podaci po zemlji– izabrani aspekti etike u nauci koji se pominju u kurikulumima, 2020/2021	159
Slika 5.5A: Podaci po zemlji– izabrane teme održivosti životne sredine u kurikulumima, 2020/2021	159
Slika 6.3A: Podaci po zemlji: ključne mjere podrške učenju u matematici i nauci, ISCED 1-2, 2020/2021	160

## KODOVI I SKRAĆENICE

---

### Kodovi i skraćenice

<b>EU</b>	Evropska unija				<b>Evropski ekonomski prostor i zemlje kandidati</b>
<b>BE</b>	Belgija	<b>CY</b>	Kipar	<b>AL</b>	Albanija
<b>BE fr</b>	Belgija – francuska zajednica	<b>LV</b>	Letonija	<b>BA</b>	Bosna i Hercegovina
<b>BE de</b>	Belgija – zajednica njemačkog govornog područja	<b>LT</b>	Litvanija	<b>CH</b>	Švajcarska
<b>BE nl</b>	Belgija – flamanska zajednica	<b>LU</b>	Luksemburg	<b>IS</b>	Island
<b>BG</b>	Bugarska	<b>HU</b>	Mađarska	<b>LI</b>	Lihtenštajn
<b>CZ</b>	Češka republika	<b>MT</b>	Malta	<b>ME</b>	Crna Gora
<b>DK</b>	Danska	<b>NL</b>	Holandija	<b>MK</b>	Sjeverna Makedonija
<b>DE</b>	Njemačka	<b>AT</b>	Austrija	<b>NO</b>	Norveška
<b>EE</b>	Estonija	<b>PL</b>	Poljska	<b>RS</b>	Srbija
<b>IE</b>	Irska	<b>PT</b>	Portugalija	<b>TR</b>	Turska
<b>EL</b>	Grčka	<b>RO</b>	Rumunija		
<b>ES</b>	Španija	<b>SI</b>	Slovenija		
<b>FR</b>	Francuska	<b>SK</b>	Slovačka		
<b>HR</b>	Hrvatska	<b>FI</b>	Finska		
<b>IT</b>	Italija	<b>SE</b>	Švedska		

### Statistički podaci

- (:) Podaci nisu dostupni  
(–) Nema podataka ili nisu primjenjivi

### Skraćenice i akronimi

#### Međunarodne konvencije

<b>IEA</b>	Međunarodna asocijacija za evaluaciju obrazovnih postignuća/(engl. <i>International Association for the Evaluation of Educational Achievement</i> )
<b>ISCED</b>	Međunarodna standardna klasifikacija obrazovanja (engl. <i>International Standard Classification of Education</i> (vidjeti u pojmovniku))
<b>OECD</b>	Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj (engl. <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> )
<b>PISA</b>	Program za međunarodno ispitivanje postignuća učenika (engl. <i>Programme for International Student Assessment</i> )
<b>TIMSS</b>	Međunarodna studija o trendovima u oblasti matematike i prirodnih nauka (TIMSS)

## KRATAK PREGLED

---

Matematičko i naučno obrazovanje igraju presudnu ulogu u pripremi djece i mladih da, stekavši neophodna znanja, vještine i stavove, preuzmu ulogu odgovornih i aktivnih građana u našim društvima koja karakterišu brze promjene i savremene tehnologije. Međutim, rezultati međunarodnih istraživanja, kao što je Program za međunarodno ocjenjivanje učenika (PISA), koji sprovodi Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD), pokazuju da u zemljama Evropske unije značajan procenat petnaestogodišnjaka - oko 23% u 2018. godini – ne dostiže osnovni nivo vještina u oblasti matematike i nauke. Posebno su među ovom grupom prekomjerno zastupljeni učenici lošeg društveno-ekonomskog položaja, što opet u fokus stavlja važna pitanja pravičnosti.

U ovom kontekstu, izvještaj istražuje na koji način obrazovni sistemi i nastavni kurikulumi, ciljevi nastave i pedagoške prakse, doprinose unapređenju znanja, vještina i kompetencija učenika u matematici i nauci. Posebni fokus ovog izveštaja je na strukturama podrške uspostavljenim da budu podrška učenicima sa slabim postignućima.

U ovom izvještaju objedinjene su kvalitativne informacije prikupljene od mreže *Eurydice* u vezi sa ključnim obrazovnim politikama i mjerama u oblasti matematike i nauke, kao i podaci o postignućima iz dva glavna međunarodna istraživanja (Međunarodne studije trendova obrazovnih postignuća u oblasti matematike i prirodnih nauka (TIMSS) koju sprovodi Međunarodna asocijacija za evaluaciju obrazovnih postignuća (IEA), i istraživanja PISA iz 2018. godine koju sprovodi OECD).

Sledeći odjeljak sadrži sumarni pregled glavnih poruka izvještaja, opisujući zajedničke karakteristike matematičkog i naučnog obrazovanja u obrazovnim sistemima sa niskim procentima učenika koji postižu slabe rezultate iz ovih oblasti.

### **Što je veći procenat učenika koji postižu loše rezultate u osnovnom obrazovanju, to je veća stopa ovih učenika u srednjem obrazovanju**

- Postoji tendencija uzajamne korelacije između procenata učenika sa slabim postignućima i predmetnih oblasti i nivoa obrazovanja. Dakle, u okviru jednog obrazovnog sistema, vjerovatno je da će nivoi loših postignuća u matematici i nauci biti slični, isto tako i na nivoima osnovnog i srednjeg obrazovanja. Ovi podaci ukazuju na važnost pružanja sveobuhvatne podrške u učenju učenicima koji zaostaju u učenju tokom početnih razreda školovanja.
- Obrazovni sistemi u kojima su zabilježeni relativno niski procenti učenika sa slabim postignućima imaju visoke prosječne stope postignuća, pa se primjećuje da su manje razlike između uspješnih i manje uspješnih učenika. Drugim riječima, obrazovni sistemi koji pružaju osnovnu naučnu i matematičku pismenost za veći broj učenika, uspijevaju takođe da obezbijede slične - ili srazmjerno visoke – nivoe postignuća kod većine učenika.
- Najzastupljenija grupa učenika među učenicima sa slabim rezultatima su učenici lošeg socio-ekonomskog statusa u svim evropskim obrazovnim sistemima. Uticaj pola na postignuća učenika je manje direktan i, u većini zemalja, rodne razlike između učenika sa slabim uspjehom u matematici i nauci su neznatne.

### **Obrazovni sistemi koji pružaju podršku učenju tokom formalnog školskog dana (za razliku od podrške nakon završetka formalne nastave) pretenduju da imaju niži procenat učenika sa slabim uspjehom iz oba predmeta, matematike i nauke**

- Dok vlasti najvišeg nivoa obavezuju škole da obezbijede podršku u učenju za učenike sa slabim postignućima u velikoj većini obrazovnih sistema, samo oko jedna četvrtina sistema

obezbjeduje detaljan okvir koji škole treba da striktno primenjuju. Međutim, da li podrška treba da se odvija tokom ili nakon školskog dana, određuju najviši organi vlasti u većini obrazovnih sistema.

- Najčešći vid podrške učenicima sa poteškoćama u učenju je dodatno podučavanje, kako individualno ili u malim grupama, bilo tokom ili van formalnog školskog dana (ili oboje). U prosjeku, obrazovni sistemi u kojima se od škola zahtijeva da obezbijede podršku tokom nastavnog dana bilježe manji procenat učenika sa slabim uspjehom. Kao rezultat se, dakle, ističe efikasnost trenutne i blagovremene dostupnosti individualne ili nastave u malim grupama tokom nastavnog dana.
- Ključni zahtjevi ili smjernice u vezi sa podrškom u učenju obično se primjenjuju u slučaju kada postoje poteškoće u učenju generalno i nevezano za određene predmete. Samo mali broj obrazovnih sistema ima posebne odredbe kojim se uređuje podrška učenicima u učenju matematike. Međutim, do 2020/2021. godine, nijedan evropski obrazovni sistem ne navodi postojanje posebnih smjernica koje bi se odnosile na pružanje podrške učenicima koji nemaju osnovne nivoe naučne pismenosti.

### **Uključivanje nastavnika sa specijalističkom edukacijom za pružanje podrške neuspješnim učenicima može poboljšati efikasnost mjera podrške učenju**

- Obrazovni sistemi u kojima su za implementaciju mjera podrške u nastavi uključeni nastavnici koji posjeduju specijalistička znanja iz oblasti podrške učenicima sa slabim postignućima („nastavnici remedijalne nastave“), bilježe u prosjeku manji procenat niskih postignuća među učenicima četvrtog razreda iz matematike. Uloga specijalizovanih nastavnika može biti različita i kreće se od koordiniranja mjera podrške učenju, izrade individualizovanih programa i komunikacije sa roditeljima do samog izvođenja nastave. Njihova uloga često zavisi od raspoloživosti dodatnog nastavnog osoblja i veličine škola.
- Trenutno, samo oko trećina obrazovnih sistema zapošljava nastavnike specijalizovane za pružanje podrške u učenju. Podrška učenju je najčešće odgovornost nastavnika razredne nastave.
- Uključivanje nastavnika remedijalne nastave u rad sa učenicima sa poteškoćama u učenju je manje uobičajeno u prirodnim naukama nego u matematici.

### **Zemlje koje sprovode nacionalna testiranja iz matematike obično imaju niže stope učenika kojima nedostaju osnovne matematičke kompetencije**

- Prepoznavanje učenika koji ne dostižu osnovne nivoe znanja je često u nadležnosti škole. Dakle, različite škole i nastavnici u okviru jedne škole mogu primjenjivati svoje metode evaluacije, testiranja i ocenjivanja u ove svrhe.
- Nacionalni testovi mogu obezbijediti standardizovani referentni nivo čime se donekle koriguje pristrasnost nastavnika ili škole u ocenjivanju. Obrazovni sistemi koji organizuju završne provjere znanja ili nacionalne testove iz matematike na osnovnom nivou, obično bilježe niže procenat neuspješnih učenika iz ovog predmeta.
- Matematika je češće u fokusu nacionalnih testiranja, posebno u osnovnom obrazovanju. Štaviše, nacionalni testovi iz prirodnih nauka su obično zasnovani na uzorku učenika, dok nacionalne testove iz matematike uglavnom polažu svi učenici.

- Nacionalni testovi se često koriste za nekoliko namjena istovremeno. Najčešća svrha nacionalnih testova iz matematike i nauke u obaveznom obrazovanju je praćenje i evaluacija škola i/ili obrazovnog sistema. Obavezno testiranje na najvišem nivou sa ciljem utvrđivanja individualnih potreba za učenjem se odvija u samo jednoj trećini obrazovnih sistema.

**Povećanje vremena koje se troši na učenje matematike ili nauke u nižem srednjem obrazovanju, zajedno sa mjerama podrške koje se pružaju učenicima sa poteškoćama u učenju tokom formalnog školskog dana, ima potencijal da smanji stopu neuspjeha**

- Više vremena za nastavu je posvećeno nastavi matematike nego nauke. Broj sati namijenjenih matematici premašuje broj koji se izdvaja za nauku u svim obrazovnim sistemima u osnovnom obrazovanju, a u većini sistema i na nižem srednjem nivou.
- Vrijeme trajanja nastave matematike je duže na osnovnom nego na srednjem nivou u većini obrazovnih sistema. Kada je u pitanju nauka, primjećuje se suprotan trend: u više od polovine obrazovnih sistema/putanja, broj godišnjih nastavnih sati koji se izdvaja za izučavanje nauke u srednjem obrazovanju je najmanje dvostruko veći nego u osnovnom obrazovanju.
- Samo vrijeme za nastavu ne može da objasni razlike u niskim nivoima postignuća u evropskim zemljama. Međutim, u slučaju kada se kontrolišu postojeći nivoi niskih postignuća i vrste dostupne podrške u učenju, primjećuje se povezanost između više nastavnih sati i nižih stopa 15-godišnjaka sa slabim uspjehom iz matematičke i naučne pismenosti.

**Sve više zemalja dijeli nastavu prirodnih nauka u zasebne predmete u nižem srednjem obrazovanju**

- Skoro svi evropski obrazovni sistemi, u svojim nastavnim planovima i programima osnovnog obrazovanja, propisuju nastavu prirodnih nauka u formi integrisanog predmeta u trajanju od četiri do šest godina. Štaviše, prirodne nauke se često podučavaju zajedno sa drugim predmetnim oblastima, npr. društvenim naukama.
- Na nižem srednjem nivou, većina obrazovnih sistema realizuje nastavu posebnih naučnih predmeta (npr. biologije, fizike ili hemije) obično u trajanju od dvije do četiri godine. Od 2010/2011. godine, povećan je broj obrazovnih sistema koji preporučuju nastavu prirodnih nauka u odvojenim predmetima.
- Statističkom analizom nije utvrđena jasna veza između metoda podučavanja nastavnih predmeta i procenta učenika sa niskim nivoima postignuća.

## **Nastavni planovi i programi nauke mogu imati koristi od uključivanja društveno-naučnih pitanja**

- Kako bi se povećalo interesovanje za matematiku i ukazalo na njenu korisnost, primjene u stvarnom životu u raznovrsnim kontekstima čine dio nastavnih planova i programa u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju svih evropskih zemalja. S druge strane, istorija nauke i posebno društveno-naučne teme nisu tako česte u nastavnim planovima i programima tokom ovih nivoa obrazovanja.
- U obrazovnim sistemima u kojima se nastavni planovi i programi dotiču društveno-naučnih pitanja, veći je udio učenika petnaestogodišnjaka sa stečenim određenim nivoima osnovne naučne pismenosti. Kada su učenici pozvani da istraže moralne dileme u oblasti biotehnologije, obrazlože svoja mišljenja o testiranju na životinjama ili imenuju rizike za savremenu civilizaciju nametnute tehnološkim napretkom, rastu opšti nivoi postignuća u nauci.
- Naučiti kako pronaći naučni sadržaj pretraživanjem interneta i kako provjeriti vjerodostojnost informacija iz različitih onlajn izvora je od ključnog značaja za obezbjeđivanje smislenih refleksija o društveno-naučnim pitanjima. Stoga je ohrabrujuća činjenica da je digitalna pismenost postala integralni dio nastave i izučavanja prirodnih nauka u nižem srednjem obrazovanju u dvije trećine evropskih obrazovnih sistema.
- Uključivanje određenih činjeničnih aspekata istorije nauke nema neku posebno značajnu vezu sa niskim nivoom postignuća. Samo pozicioniranje naučnih otkrića u vremenu ili učenje određenih činjenica iz biografije naučnika nije dovoljno za razvoj naučne pismenosti. Potrebno je više istraživanja da bi se utvrdilo u kojoj mjeri su refleksivni aspekti istorije nauke (npr. kontekst naučnih otkrića, naglasak na nauci kao kolektivnom ljudskom poduhvatu) uključeni u evropske nastavne planove i programe i da li takve teme unapređuju nivo postignuća u nauci.

## **Teme povezane sa zaštitom prirode ili smanjenjem zagađenja obrađuju se u nastavnim planovima i programima širom Evrope, dok održivost životne sredine još uvek nije među ključnim obrazovnim principima u polovini evropskih obrazovnih sistema.**

- Teme održivosti životne sredine su zajednički element nastavnih planova i programa za predmete prirodnih nauka. U osnovnom obrazovanju, teme koje se bave potrebom za vođenjem brige o životnoj sredini, npr. reciklaža, izučavaju se u okviru integrisanih predmeta ili širih oblasti izučavanja kao što su 'proučavanje životne sredine', 'učenje o svijetu' ili 'priroda i društvo'.
- U nižem srednjem obrazovanju, o održivosti životne sredine uči se na časovima biologije, geografije, fizike i hemije. Do VIII razreda, u nastavnim planovima i programima u većini evropskih zemalja, prema prikupljenim podacima, od učenika se očekuje da vode rasprave o održivom upravljanju energijom, da se zalažu za rješenja za očuvanje biodiverziteta ili da znaju da opišu efekat staklene bašte.
- Međutim, potrebno je mnogo više napora da se ekološka održivost uključi kao transverzalna tema i kao suštinska za planiranje sadržaja i pedagoških pristupa za svaku od oblasti učenja. Održivost životne sredine je međupredmetna tema u manje od polovine evropskih zemalja.

## **Postoji manjak nastavnika matematike i prirodnih nauka i značajna potreba za kontinuiranim profesionalnim usavršavanjem nastavnog kadra u ovim oblastima**

- Približno svi obrazovni sistemi zahtijevaju od nastavnika razredne nastave (učitelja) da podučavaju matematiku i prirodne nauke na osnovnom nivou (obično za uzrast djece od četiri do šest godina). Kasnije ove predmete podučavaju nastavnici koji imaju specijalistička znanja ovih oblasti.
- U praksi, velika većina obrazovnih sistema bilježi nedostatak nastavnika matematike i/ili prirodnih nauka. Kako bi se ovaj problem riješio, obrazovni sistemi mogu obezbijediti odgovarajuću profesionalnu obuku i dodatne kvalifikacije nastavnicima kojima su one potrebne. Ponuda novih programa obrazovanja, raspoloživost upisnih mjesta na studijskim programima ili stipendije za buduće nastavnike matematike ili prirodnih nauka, mogućnosti su koje se pružaju u jednom broju obrazovnih sistema.
- Podaci istraživanja TIMSS iz 2019. godine ukazuju na to da u velikoj mjeri postoji potreba za profesionalnim usavršavanjem u oblasti nastave, na osnovu iskazane potrebe nastavnika matematike i, posebno, nastavnika prirodnih nauka.

## **Uprkos velikom uticaju pandemije COVID-19 na iskustva učenja kod učenika, samo polovina obrazovnih sistema ima uvedene dodatne mjere podrške**

- U 2020/2021. godini, većina škola u Evropi je morala da pređe na učenje na daljinu i/ili kombinovano učenje na neko vrijeme, češće u nižem srednjem nego u osnovnom obrazovanju. Međutim, potpuno zatvaranje škola bilo je prilično rijetko i relativno kratkog trajanja (obično neposredno prije ili poslije školskih raspusta).
- Skoro svi evropski obrazovni sistemi su odgovorili na zdravstvenu krizu novim mjerama za nadogradnju digitalnih resursa i rješavanje nedostataka u digitalnim kompetencijama. Nekoliko zemalja je izdvojilo dodatna sredstva za socioekonomski ugrožene učenike, za nabavku računara ili laptopove. Stvoreni su novi digitalni materijali za učenje i televizijski i radio programi iz matematike i nauke, ali nisu prijavljena posebna uputstva u vezi sa COVID-19 u ovim predmetnim oblastima.
- Mnogi državni ispiti i/ili nacionalna testiranja, planirani za 2020/2021. godinu, su otkazani ili su doveli do drugih suštinskih promjena, na primer, ograničenja liste zahtjeva pojedinačnih ispitnih predmeta ili promjene u vezi sa uticajem rezultata ispitivanja.
- Uprkos uticaju pandemije, samo u oko polovini obrazovnih sistema su, prema podacima, uvedene dodatne mjere ili programi podrške učenju, ili izdvojeni dodatni resursi za pružanje podrške učenju u oblastima matematike i nauke.

## **Da bi se smanjio procenat loših postignuća, kombinovanje mjera politike može biti efektivnije od zasebnih akcija**

Određene mjere politike i posebno u kombinaciji sa komplementarnim faktorima, mogu doprinijeti da veći broj učenika postižu nivoe osnovne matematičke i naučne pismenosti. Analiza u ovom izvještaju pronašla je značajnu vezu između sledećih aspekata obrazovne politike i stopa niskih postignuća:

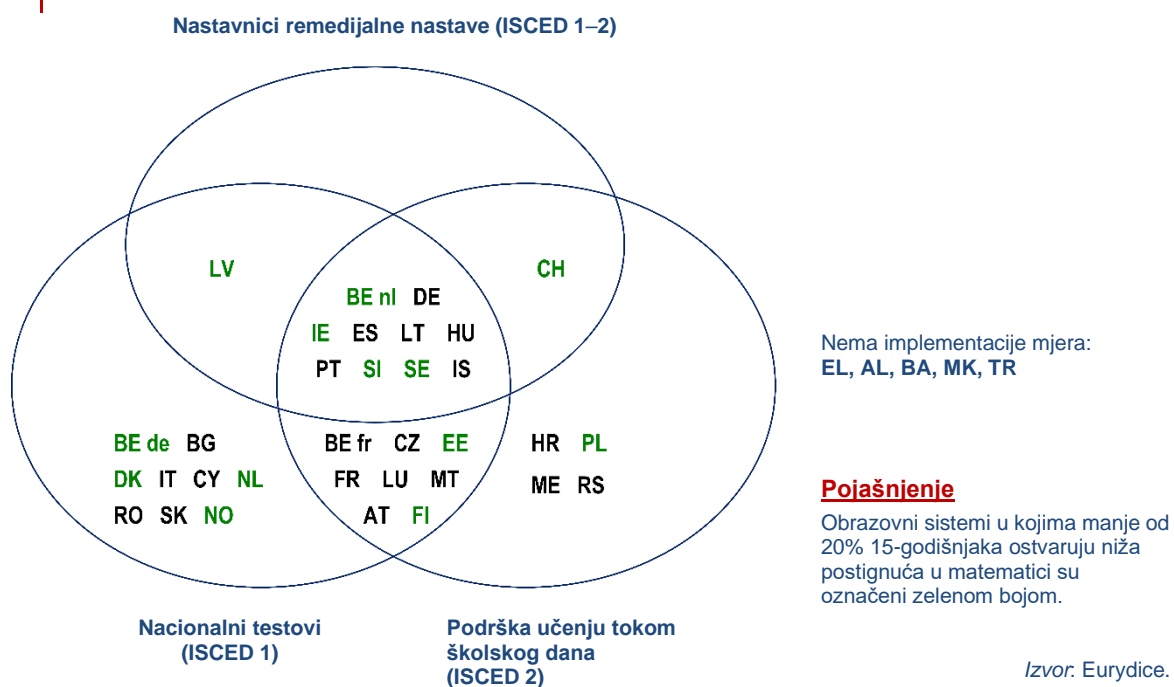
- podrška učenju tokom formalnog školskog dana, koju organizuju ili sprovode nastavnici remedijalne nastave u osnovnom i srednjem obrazovanju;



- duže ukupno vrijeme trajanja nastave iz matematike i prirodnih nauka, posebno u nižem srednjem obrazovanju;
- sistematsko praćenje postignuća učenika (tj. nacionalno testiranje koje se sprovodi već u osnovnom obrazovanju);
- nastavni plan i program sa sadržajem koji podstiče razmišljanje i povezuje se sa svakodnevnim životom učenika.

Slika A ilustruje jednu od mogućih kombinacija od tri odabrane mjere u odnosu na nivo postignuća među petnaestogodišnjacima iz matematike. Slika pokazuje da svi obrazovni sistemi sa manje od 20% učenika bez osnovne matematičke pismenosti implementiraju najmanje jednu i najčešće dvije od tri sledeće mjere: (1) nacionalna testiranja u osnovnom obrazovanju, (2) mjere podrške učenju tokom trajanja formalnog školskog dana u nižem srednjem obrazovanju i (3) nastavnike posebno edukovane za pružanje podrške učenicima sa niskim nivoom postignuća u osnovnom i/ili nižem srednjem obrazovanju.

**Slika A: Kombinacije mjera politika i stopa niskih postignuća u matematici, 2020/2021**



- U zemljama u kojima se ne implementiraju pomenute mjere, više od 35% petnaestogodišnjaka ne postiže osnovni nivo matematičke pismenosti.
- Međutim, u jednom broju obrazovnih sistema sa relativno niskim procentom učenika sa slabim postignućima, na snazi je samo jedna od tri postojeće mjere, dok pojedini obrazovni sistemi imaju relativno visok procenat loših postignuća uprkos primjeni nekih od mjera. Ovi rezultati ukazuju na kompleksnost obrazovnih sistema koji se takođe značajno razlikuju u pogledu stepena autonomije škola. Rezultati takođe ukazuju na određena ograničenja ove analize, na nivou zemlje. Informacije sa najvišeg nivoa su ponekad nepotpune; stoga bi dostupnost više informacija o načinima organizacije mjera podrške u učenju na nivou škola koje imaju visoke stepene autonomije moglo dodatno obogatiti analizu. Izveštaj, u svakom slučaju, iznosi određene preporuke za unapređenje politika kod onih zemalja u kojima postoji potreba za povećanjem stepena osnovne matematičke i naučne pismenosti.

## UVOD

---

Značaj kvaliteta i inkluzivnosti obrazovnih sistema je neosporan. Posebno u svijetlu rastućih izazova izazvanih zdravstvenom krizom uslijed koronavirusa COVID-19, klimatskih promjena i ekonomskih pritisaka, kada je ključno svesti na minimum sve prepreke učenju i razvijanju vještina, koje mogu omesti puno učešće građana u i doprinos svim društvenim aspektima. Funkcionalno matematičko i naučno-tehnološko znanje je suštinsko u ovom pogledu; bez osnovnih vještina iz matematike i nauke, teško je živjeti društveno inkluzivnim i produktivnim životom.

Rezultati međunarodnih istraživanja, kao što je Program za međunarodnu procjenu učenika (PISA) Organizacije za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD) za testiranje nivoa postignuća učenika u čitanju, matematici i nauci, su alarmantni. U EU-27, sve veći udio 15-godišnjaka – oko 23% u 2018. – ne dostiže osnovni nivo matematičkih i naučnih vještina (prema izvještaju Komisije za obrazovanje, 2020). Drugim riječima, cilj na nivou EU je, kada je riječ o osnovnim vještinama (tj. dostići udio od manje od 15% učenika koji nemaju osnovne vještine<sup>(1)</sup>), još uvijek nedostižan. Štaviše, učenici lošeg socioekonomskog položaja su najviše zastupljeni među učenicima sa slabim postignućima, čime se otvaraju i važna pitanja koja se tiču pravičnosti.

Preporuka Savjeta o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje pozvala je države članice da posvete posebnu pažnju podizanju nivoa postignuća osnovnih vještina i podsticanju sticanja kompetencija u nauci, tehnologiji, inženjerstvu i matematici<sup>(2)</sup>. Preporukom je obezbijeđen zajednički evropski referentni okvir o ključnim kompetencijama za kreatore politika, provajdere obrazovanja i obuke, socijalne partnere i same učenike. Ovaj okvir definiše naučne, tehnološke, inženjerske i matematičke kompetencije kao doprinos obrazovanju o održivom razvoju, posebno motivišući učenike da podrže „održivost životne sredine, posebno u pogledu naučnog i tehnološkog napretka u odnosu na sebe, porodicu, zajednicu i globalna pitanja“<sup>(3)</sup>. Dalje se potvrđuje da je „pozitivan stav u matematici zasnovan na poštovanju istine i spremnosti da se istraže razlozi i procijeni njihova valjanost“<sup>(4)</sup>.

U kontekstu cilja za uspostavljanje Evropskog obrazovnog prostora do 2025. godine, Evropska komisija je ponovila važnost ovladavanja osnovnim veštinama kao preduslov za napredovanje i suočavanje sa životnim izazovima<sup>(5)</sup>. Štaviše, Komisija je najavila inicijativu “Putevi do školskog uspjeha”, sa ciljem da pruži podršku svim učenicima u dostizanju osnovnih nivoa stručnosti u osnovnim vještinama. Inicijativom će se, takođe, poseban fokus staviti na grupe koje su u većem riziku od nepostizanja uspjeha i ranog napuštanja škole.

---

<sup>(1)</sup> Obnovljeni strateški okvir za evropsku saradnju u obrazovanju i obuci za period 2021–2030. godine definiše pet ciljeva na nivou EU koje treba dostići do 2030. godine, uključujući cilj koji se odnosi na osobe sa niskim stepenom postignuća osnovnih vještina: smanjiti procenat 15-godišnjaka sa lošim uspjehom u čitanju, matematici i nauci kako bi bio manji od 15% do 2030. U ovom kontekstu, učenici sa slabijim postignućima se definišu kao oni koji su ispod 'nivoa 2' na PISA skali (Rezolucija Saveta o strateškom okviru za evropsku saradnju u obrazovanju i obuci ka Evropskom prostoru obrazovanja i šire (2021–2030), OJ C 66, 26.2.2021.).

<sup>(2)</sup> Preporuke Savjeta od 22. maja 2018 o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje, OJ C 189, 4.6.2018.

<sup>(3)</sup> Preporuke Savjeta od 22. maja 2018 o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje, OJ C 189, 4.6.2018.

<sup>(4)</sup> Preporuke Savjeta od 22. maja 2018 o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje, OJ C 189, 4.6.2018.

<sup>(5)</sup> Komunikacija Komisije za Evropski parlament, Savjet, Evropski ekonomski i društveni komitet i Komitet regiona o rezultatima Evropskog obrazovnog prostora do 2025.

## Sadržaj izvještaja

U kontekstu ovih politika, izvještaj istražuje kako strukture obrazovnih sistema i nastavnih planova i programa, ciljevi i prakse nastave i učenja, mogu doprinijeti poboljšanju znanja, vještina i kompetencija učenika u matematičkim i naučnim disciplinama. Poseban fokus je na strukturama podrške uspostavljenim radi sprovođenja mjera namijenjenih učenicima sa slabim postignućima.

Izveštaj je podijeljen na sedam poglavlja.

**Poglavlje 1** pruža pregled glavnih indikatora nivoa postignuća u oblastima matematike i nauke u evropskim zemljama, uglavnom se fokusirajući na učenike sa niskim postignućima u odnosu na postavljeni cilj Evropske unije.

U **Poglavlju 2** data je analiza uticaja pandemije COVID-19 na organizaciju školskog obrazovanja tokom školske 2020/2021. godine, kao i pregled digitalnih odgovora zemalja na pandemiju.

**Poglavlje 3** ispituje vrijeme trajanja nastave definisano nastavnim planovima i programima/upravljačkim dokumentima širom Evrope za matematiku i nauku u školama.

**Poglavlje 4** posmatra organizaciju naučnog obrazovanja u obaveznom obrazovanju, nastavnike matematike i prirodnih nauka i ocjenjivanje putem nacionalnih ispita i testova.

**Poglavlje 5** istražuje stepen prisutnosti različitih tema u nastavnim planovima i programima koje bi doprinijele povećanju interesovanja učenika za matematiku i nauku, kao i povećano razumijevanje ispitanih disciplina. Takođe se kratko raspravlja o načinima uključivanja određenih tema ekološke održivosti u nastavni plan i program nauke. Dat je kratak pregled pristupa digitalnih tehnologija kao facilitatora u izučavanju matematike i nauke.

**Šesto poglavlje** je posvećeno ispitivanju sistema i mjera podrške izučavanju matematike i prirodnih nauka u Evropi.

**Poglavlje 7** ispituje karakteristike obrazovnih sistema po utvrđenom redosledu i istražuje koje karakteristike organizacije nastavnog plana, ocenjivanja i podrške mogu biti povezane sa nižim procentima učenika sa slabim uspjehom u evropskim obrazovnim sistemima.

Aneksi pružaju dodatne informacije o različitim aspektima koji su predmet analize širom izvještaja.

## Izvori podataka i metodologija

Ovaj izvještaj je velikim dijelom zasnovan na kvalitativnim podacima o ključnim obrazovnim politikama i mjerama u oblasti matematike i naučnog obrazovanja. Takođe, korišćeni su podaci iz izvještaja *Eurydice* o vremenu trajanja nastave za 2020/2021. godinu (Evropska komisija/EACEA/Eurydice, 2021a). Izveštajem su obuhvaćene sve zemlje članice mreže *Eurydice* (27 država članica EU, kao i Albanija, Bosna i Hercegovina, Švajcarska, Island, Lihtenštajn, Crna Gora, Sjeverna Makedonija, Norveška, Srbija i Turska).

Do kvalitativnih informacija u izvještaju došlo se njihovim prikupljanjem putem upitnika, koje su ispunjavali nacionalni eksperti i/ili nacionalni predstavnici kancelarija *Eurydice* mreže. Glavni izvori informacija su obrazovni i drugi propisi/zakoni, nastavni planovi i programi i druge vrste zvaničnih uputstava propisanih od nadležnih organa na najvišem nivou. Priznanje za doprinos saradnika na izradi ovog izvještaja je dato na samom kraju izvještaja.

Podaci iz *Eurydice* mreže korišćeni u ovom izveštaju obuhvataju osnovno i niže srednje obrazovanje (nivoa ISCED 1 i 2). U većini slučajeva su obuhvaćene samo državne škole (sa izuzetkom Belgije, Irske

i Holandije, gdje su uzete u obzir i državno - privatne škole). Referentna godina podataka je školska 2020/2021 godina. Tokom ove školske godine, uvedene posebne mjere zbog pandemije COVID-19 koje su uticale na organizaciju školske nastave u mnogim evropskim zemljama. Izveštaj se ukratko bavi i opštim izazovima povezanim sa pandemijom i posebno njihovim uticajem na matematiku i nastavu (posebno u Poglavlju 2 kao i poglavljima 4 i 6). Međutim, u većini slučajeva, u izvještaju su analizirane „normalne” okolnosti u opisivanju načina na koji učenici uče.

Podaci *Eurydice*-a su dopunjeni kvantitativnim podacima iz dva međunarodna istraživanja: Međunarodne studije trendova u postignućima učenika iz matematike i nauke” (TIMSS) iz 2019. godine, testiranja koje sprovodi Međunarodna asocijacija za evaluaciju obrazovnih postignuća (IEA) i PISA istraživanja OECD-a iz 2018. godine. Upitnici/ankete se prvenstveno koriste za izračunavanje procenata loših učenika u matematici i nauci tokom dva obrazovna stadijuma: u četvrtom razredu i u dobi od 15 godina. Zauzvrat se analiziraju procenti onih koji postižu slab uspjeh, koristeći kombinaciju kvalitativnih i kvantitativnih metoda, kao ishode koji su uslovljeni različitim karakteristikama obrazovnih sistema. Pored toga, izvještaj takođe predstavlja neke dodatne informacije prikupljene iz međunarodnih anketa o procjeni kako bi se pružilo bolje razumijevanje učeničkog konteksta učenja.

## POGLAVLJE 1: POSTIGNUĆA UČENIKA IZ OBLASTI MATEMATIKE I NAUKE

---

U našim globalizovanim i tehnološki naprednim društvima, kvalitetno obrazovanje i inkluzija su od suštinskog značaja u uspostavljanju Evropskog obrazovnog prostora do 2025. godine<sup>(6)</sup>. Vizija kvaliteta u obrazovanju obuhvata ovladavanje osnovnim vještinama (u čitanju, matematici i nauci), ali i savladavanje transverzalnih vještina kao što su kritičko mišljenje, preduzetništvo, kreativnost i građanski aktivizam. Obrazovanje iz oblasti matematike i prirodnih nauka igra ključnu ulogu u tom pogledu, budući da ove oblasti u sebi nose veliki potencijal za osposobljavanje mladih ljudi za sticanje vještina, znanja i stavova neophodnih za njihov razvoj u odgovorne i aktivne građane sposobne za kritičko i kreativno razmišljanje. Kada je riječ o inkluzivnom obrazovanju, uloženi napor treba da omoguće „da se obrazovna postignuća i učinak razdvoje od društvenog, ekonomskog i kulturnog statusa“<sup>(7)</sup>, pri čemu se smanjuju društvena nejednakost i eliminišu rodni stereotipi. Inkluzivni sistem obrazovanja obezbjeđuje „osnovni standard minimalnog obrazovanja za sve“ (Field, Kuczera i Pont, 2007, str. 11).

Sve je više dokaza koji pokazuju da najuspješniji obrazovni sistemi kombinuju kvalitet sa pravednošću (Checchi et al., 2014; Evropska komisija, 2019; OECD, 2012; Parker et al., 2018). Shodno tome, „obrazovni sistemi mogu težiti istovremeno izvrsnosti i pravičnosti“ (Evropska komisija, 2019, str. 6). Da bi se postigao dvostruki cilj kvalitetnog i inkluzivnog obrazovanja, EU je postavila sledeći važan cilj: „udio petnaestogodišnjaka sa slabim učinkom u čitanju, matematici i nauci da bude manji od 15%“<sup>(8)</sup>. Ovaj cilj je dio skupa ciljeva koje Komisija predlaže da budu postignuti do 2030. godine<sup>(9)</sup>.

Ovo poglavlje pruža uvid u glavne indikatore nivoa postignuća u matematici i nauci u evropskim zemljama, fokusirajući se velikim djelom na procenite učenika sa slabim postignućima, u skladu sa ciljom Evropske komisije. Nadograđuje se na obimnu literaturu i rezultate međunarodnih istraživanja koristeći rezultate međunarodnih istraživanja kao što su Međunarodni trendovi u studijama procjene iz matematike i nauke (TIMSS) Međunarodnog udruženja za vrednovanje obrazovnih postignuća (IEA) i Program za međunarodnu procjenu učenika Organizacije za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD) (PISA).

Nakon diskusija i analize glavnih izvora podataka i njihovih ograničenja, slijedi pregled procenata neuspješnih učenika među učenicima četvrtog razreda – učenicima četvrte godine formalnog obrazovanja – i među učenicima starosti 15 godina. Poglavlje takođe obrađuje pitanja kvaliteta i inkluzije u evropskim obrazovnim sistemima, kao i odnos između karakteristika obrazovnih sistema i procenta slabih postignuća. Konačno, u ovom poglavlju ispituju se neke uobičajene determinante uspjeha (ili neuspjeha) u obrazovanju, pružajući uvid u procenite neuspješnih učenika prema socioekonomskom porijeklu i polu.

---

<sup>(6)</sup> Komunikacija Komisije – Postizanje Evropskog obrazovnog prostora do 2025 (COM(2020) 625 finalna).

<sup>(7)</sup> Komunikacija Komisije – Postizanje Evropskog obrazovnog prostora do 2025 (COM(2020) 625 finalna), str. 7.

<sup>(8)</sup> Rezolucija Savjeta o strateškom okviru za evropsku saradnju u obrazovanju i obuci u pravcu Evropskog obrazovnog prostora i preko (2021–2030), OJ 2021/C 66/01.

<sup>(9)</sup> Komunikacija Komisije – Postizanje Evropskog obrazovnog prostora do 2025 (COM(2020) 625 finalna, str. 27.

## 1.1. Glavni izvori podataka i specifična ograničenja

Oslanjati se na podatke međunarodnih ispitivanja ima svoje prednosti i mane. Svakako da međunarodna istraživanja o procjeni mogu obuhvatiti samo manji dio obrazovnih ishoda. Međutim, upoređivanje obrazovnih sistema na osnovu studija izrađenih kako bi bile uporedive u pogledu dizajna uzorka i sadržaja je najpouzdanija opcija za istraživače. S obzirom da se međunarodna testiranja sprovode tokom redovnih vremenskih intervala, ista omogućavaju poređenja ne samo širom većeg broja zemalja već i tokom određenog vremenskog perioda.

Ipak, neka pitanja vezana za međunacionalnu uporedivost rezultata mogu ostati neodgovorena čak i nakon pažljivog osmišljavanja ankete, posebno ako su društvene, kulturne i ekonomske razlike između obrazovnih sistema značajne (Schnepf, 2018). Ovo može važiti čak i kod mjerenja vještina, uslijed eventualnog ne postojanja istog stava među učenicima po pitanju ostvarenja uspjeha na testovima generalno ili na testovima sa niskim ulozima – tj. testovima sa malo ili nimalo uticaja na učenikove ocjene ili zvanične rezultate. Pored toga, međunarodne ankete o procjeni uzorkuju samo učenike koji idu u školu, izostavljajući one koji su rano napustili školovanje. Ovo utiče na obrazovne sisteme različito u zavisnosti od procenta djece koja napuštaju školu u ukupnoj populaciji (Schnepf, 2018). Imajući na umu ova upozorenja, međunarodne ankete o procjeni su i dalje najbolji dostupni alati za izračunavanje uporedivih indikatora koji se odnose na nivoe postignuća u obrazovanju.

Imajući u vidu najveći značaj iskustava ranog učenja za obrazovne prilike i putanje djece u kasnijim fazama obrazovanja (OECD, 2012, 2018), neophodno je započeti analizu na najranijem nivou kako bi se razumio kvalitet i inkluzija u obrazovanju. Stoga, ovo poglavlje predstavlja indikatore zasnovane na dvije ankete koje pokrivaju dva važna vremenska stadijuma u obrazovanju učenika: četvrti razred, koji je tipično dio osnovnog obrazovanja (kroz TIMSS) <sup>(10)</sup>, i uzrast od 15 godina (kroz PISA), kada su učenici u nižem ili višem srednjem obrazovanju <sup>(11)</sup>. Ove metodološke razlike treba imati na umu kada se porede podaci o učinku u različitim anketama.

Studija TIMSS vrši procjenu postignuća iz matematike i nauke na istom kohortu učenika <sup>(12)</sup>. Sprovodi se svake četvrte godine, a najnoviji dostupni podaci su iz 2019. godine. Podaci su dostupni za 29 evropskih obrazovnih sistema koji učestvuju u ovom izveštaju <sup>(13)</sup>.

Program PISA mjeri sposobnosti 15-godišnjaka da koriste svoja znanja i vještine čitanja, matematike i nauke kako bi se suočili sa izazovima iz stvarnog života <sup>(14)</sup>. PISA je otpočela 2000. godine i od tada se sprovodi svake treće godine. Najnovija dostupna anketa PISA je iz 2018. godine, sa podacima dostupnim za skoro sve obrazovne sisteme koji učestvuju u ovom izvještaju (izuzetak je Lihtenštajn).

<sup>(10)</sup> Program TIMSS procjenjuje učenike u zemljama učesnicama u njihovoj četvrtoj godini formalnog školovanja, pod uslovom da je prosječna starost u vrijeme testiranja najmanje 9,5 godina. Pošto se obrazovni sistemi razlikuju po strukturi i politici i praksi u pogledu starosti polaska u školu i napredovanja i zadržavanja, postoje razlike među zemljama u tome kako se označavaju ciljni razredi i u prosječnoj starosti učenika. Pored toga, neke zemlje su odlučile da TIMSS primjenjuju u drugom razredu od četvrte godine formalnog školovanja: Norveška je odabrala da procijeni učenike petog razreda kako bi dobila bolja poređenja sa Švedskom i Finskom; Turska je takođe odlučila da ocjenjuje učenike petog razreda (vidi više na: <https://timss2019.org/reports/about/>).

<sup>(11)</sup> Ciljna populacija PISA istraživanja je zasnovana na uzrastu a ne na populaciji zasnovanoj na razredima. To znači da, u zavisnosti od svojih strukturnih karakteristika, obrazovni sistemi mogu da se razlikuju po tome kako su 15-godišnjaci raspoređeni po različitim školama, pravcima/stazama ili razredima. U zemljama učesnicama, većina učenika može biti upisana na niži srednji (ISCED nivo 2) ili viši srednji nivo (ISCED nivo 3), ili može biti relativno ravnomjerno raspoređena na oba nivoa (kao u Češkoj, Irskoj, Luksemburgu, Slovačkoj i Albaniji). Vidjeti tabelu II.C.1 u OECD-u (2019b, str. 365–366) za listu dominantnih nivoa ISCED po zemlji.

<sup>(12)</sup> Vidi veb-sajt IEA za više detalja (<https://www.iea.nl/>).

<sup>(13)</sup> Podaci TIMSS 2019 nisu dostupni za Belgiju (zajednice francuskog i njemačkog govornog područja), Estoniju, Grčku, Luksemburg, Rumuniju, Sloveniju, Švajcarsku, Island i Lihtenštajn.

<sup>(14)</sup> Vidi veb-sajt OECD-a posvećen programu PISA za više detalja (<https://www.oecd.org/pisa/>). Fokus izvještaja je na postignućima iz matematike i nauke.



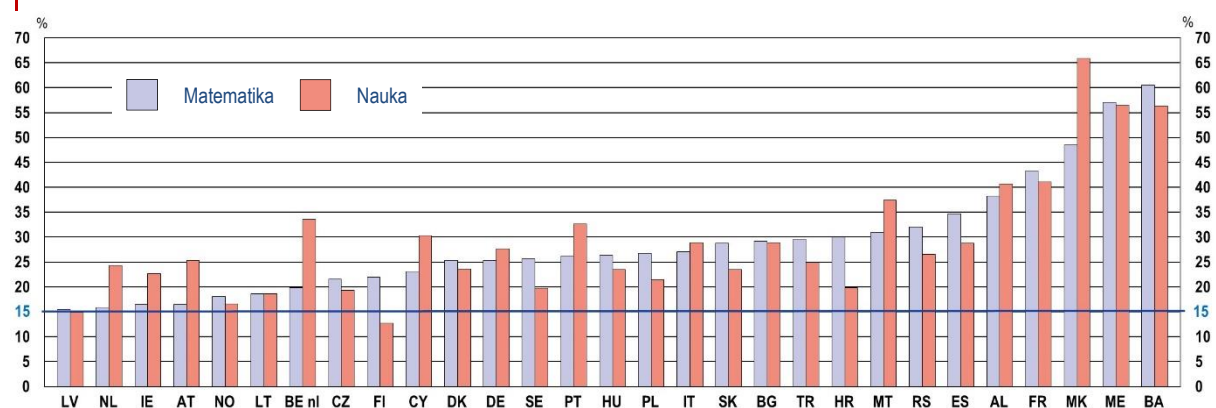
## 1.2. Procenti učenika sa slabim postignućima

Cilj Evropske komisije kada su u pitanju učenici sa slabim postignućima pruža jasnu polaznu tačku za diskusiju o kvalitetnom i inkluzivnom obrazovanju u matematici i nauci. Kako je već pomenuto, u skladu sa ovim ciljem, udio petnaestogodišnjaka sa niskim stepenom postignuća u čitanju, matematici i nauci treba da bude ispod 15%. Kako bi se stekla potpuna slika o ovom procentu kod petnaestogodišnjaka u evropskim zemljama, sličan udio se može izračunati za učenike četvrtog razreda (tj. učenike osnovne škole) na osnovu rezultata istraživanja TIMSS.

Učenici sa slabim uspjehom u četvrtom razredu su oni koji ne dostižu "srednjoročni međunarodni referentni standard". U matematici, to znači da učenici, iako možda posjeduju osnovna matematička znanja<sup>(15)</sup>, imaju poteškoće prilikom primjene ovih znanja u jednostavnim situacijama ili rješavanja komplikovanijih matematičkih zadataka kao što su računanje sa trocifrenim ili četvorocifrenim cijelim brojevima u mnoštvu drugih situacija, ili čitanje grafikona i tabela, klasifikovanje i interpretiranje informacija u njima (Mullis et al., 2020, str. 36). U nauci, učenici koji ne postižu srednjoročni međunarodni standard pokazuju samo ograničeno znanje osnovnih naučnih činjenica (Mullis et al., 2020, str. 107).

Slika 1.1 prikazuje procenete učenika četvrtog razreda sa slabim učinkom u matematici i nauci u 29 evropskih obrazovnih sistema. Dok se evropski cilj od 15% odnosi samo na petnaestogodišnjake, i ovaj prag je dat na slici kao informacija (vidi plavu liniju).

**Slika 1.1: Procenti učenika sa slabim postignućima u matematici i nauci u četvrtom razredu, 2019. god.**



	LV	NL	IE	AT	NO	LT	BE nl	CZ	FI	CY	DK	DE	SE	PT	HU
<b>Matematika</b>	15.5	15.9	16.4	16.5	18.1	18.6	19.9	21.6	22.0	23.1	25.3	25.4	25.6	26.2	26.4
<b>Nauka</b>	14.9	24.3	22.6	25.4	16.6	18.6	33.5	19.3	12.7	30.3	23.6	27.6	19.7	32.6	23.5
	PL	IT	SK	BG	TR	HR	MT	RS	ES	AL	FR	MK	ME	BA	
<b>Matematika</b>	26.8	27.0	28.8	29.1	29.6	30.0	30.9	32.1	34.6	38.2	43.3	48.5	57.0	60.4	
<b>Nauka</b>	21.5	28.9	23.5	28.8	24.9	19.8	37.5	26.6	28.7	40.6	41.0	65.9	56.4	56.3	

Izvor: Eurydice, na osnovu baza podataka IEA, TIMSS 2019.

### Pojašnjenja

Obrazovni sistemi su prikazani uzlaznim redosledom na osnovu procenata neuspješnih učenika iz matematike.

Procenat učenika sa niskim postignućima se definiše kao procenat učenika koji ne postižu međunarodni srednji standard *Intermediate International Benchmark*, postavljen kao rezultat od 475 poena (za informacije o bodovanju, vidjeti objašnjenja na slici 1.3). Standardne greške su dostupne u Aneksu III.

<sup>(15)</sup> „U stanju su da sabiraju, oduzimaju, množe i dijele jednocifrene i dvocifrene cijele brojeve. Mogu da rješavaju jednostavne probleme sa riječima. Imaju izvjesno znanje o prostim razlomcima i uobičajenim geometrijskim oblicima. Učenici mogu da čitaju i popunjavaju jednostavne grafikone i tabele“ (Mullis et al., 2020, str. 36).



Kao što slika 2.1 opisuje, u oblasti matematike, procenat neuspješnih učenika među učenicima četvrtog razreda je iznad 15% u svim obrazovnim sistemima sa dostupnim podacima. Najniži procenti onih sa slabim postignućima zabilježeni su u Letoniji, Holandiji, Irskoj i Austriji, zatim u Norveškoj, Litvaniji i Belgiji (flamanska zajednica). U ovim obrazovnim sistemima, procenat učenika koji ne postižu međunarodni srednji standard (*Intermediate International Benchmark*) je ispod 20%. Na drugom kraju skale, procenat učenika sa lošim rezultatima u matematici je iznad 40% u Francuskoj, Sjevernoj Makedoniji, Crnoj Gori i Bosni i Hercegovini. U Crnoj Gori i Bosni i Hercegovini, većina učenika četvrtog razreda (57% i preko 60%) ne postiže dobre rezultate iz matematike.

U nauci, procenat niskih postignuća je ispod praga od 15% samo u Letoniji (14,9%) i Finskoj (12,7%). Osim ova dva obrazovna sistema, procenat učenika IV razreda sa niskim učinkom je ispod 20% u Norveškoj, Litvaniji, Češkoj, Švedskoj i Hrvatskoj. Obrazovni sistemi koji bilježe najveći udio neuspješnih učenika isti su kao i za matematiku (Francuska, Sjeverna Makedonija, Crna Gora i Bosna i Hercegovina), pri čemu većina učenika ne postiže srednji međunarodni referentni nivo u Sjevernoj Makedoniji, Crnoj Gori i Bosni i Hercegovina (65,9%, 56,4% i 56,3%).

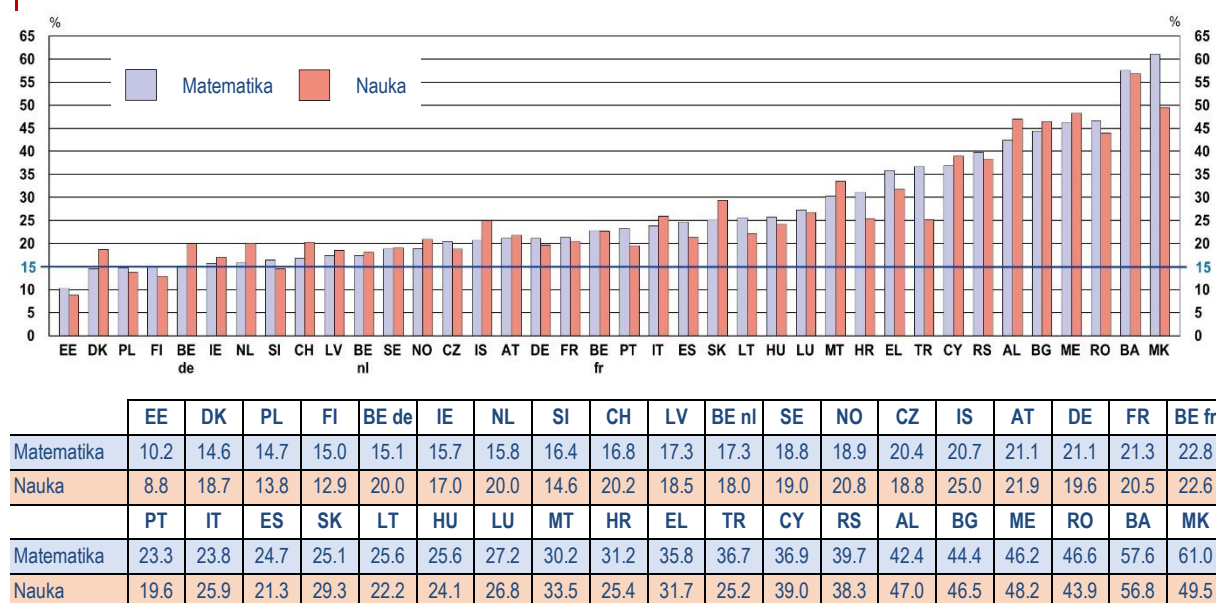
Kada su u pitanju 15-godišnjaci, procenat učenika sa slabim postignućima može se izračunati na osnovu ankete PISA (Slika 1.2). PISA istraživanje ispituje „koliko dobro učenici mogu prenijeti ono što su naučili i primijeniti ova znanja u nepoznatom okruženju, kako u školi tako i izvan nje“ (OECD, 2019a, str. 26).

Učenici sa slabim rezultatima na PISA testovima definisani su kao učenici koji ne postižu „nivo 2“ znanja. U matematici, to znači da ovi učenici mogu da odgovore samo na ona matematička pitanja koja uključuju poznate kontekste u kojima su prisutne sve relevantne informacije sa jasno definisanim pitanjima. Oni mogu biti u stanju da identifikuju informacije i sprovedu rutinske procedure na osnovu direktnih uputstava, ali mogu da obavljaju samo one radnje koje su očigledne i koje neposredno prate date stimuluse. Međutim, tumačenje i prepoznavanje situacija im predstavlja problem čak i ako to ne zahtijeva ništa više do izvođenje direktnog zaključka, izdvajanje relevantnih informacija iz jednog izvora i korišćenje jednog reprezentativnog modela (kao što su grafikon, tabela ili jednačina) (OECD, 2019a, str 105).

U nauci, učenici koji ne dostignu „nivo 2“ znanja će vjerovatno moći da koriste osnovne ili svakodnevne sadržaje i proceduralna znanja kako bi prepoznali ili identifikovali objašnjenja jednostavnih naučnih fenomena. Međutim, potrebna im je podrška kako bi preduzeli jednostavna, strukturirana naučna istraživanja i u stanju su da identifikuju samo jednostavne uzročne ili korelacione veze i interpretiraju samo grafičke i vizuelne podatke koji zahtijevaju nizak nivo kognitivnog razmišljanja (OECD, 2019a, str. 113).

U matematici, kao što slika 1.2 opisuje, procenat neuspješnih petnaestogodišnjaka je ispod ciljnog rezultata od 15% u samo četiri obrazovna sistema: u Estoniji (10,2%), Danskoj (14,6%), Poljskoj (14,7%) i Finska (15,0%). Procenti su niži od 20% u još devet obrazovnih sistema. Na drugom kraju skale, obrazovni sistemi sa najvećim procentom niskog postignuća (iznad 40%) su Albanija, Bugarska, Crna Gora, Rumunija, Bosna i Hercegovina i Sjeverna Makedonija. Većina petnaestogodišnjaka se, po međunarodnim standardima, smatra neuspješnim učenicima u Bosni i Hercegovini (57,6%) i Sjevernoj Makedoniji (61,0%).

**Slika 1.2: Procenat učenika sa niskim postignućima među 15-godišnjacima u matematici i nauci, 2018**



Izvor: Eurydice, na osnovu podataka OECD, PISA 2018.

### Pojašnjenja

Obrazovni sistemi su prikazani uzlaznim redosledom na osnovu procenta onih koji imaju niska postignuća iz matematike.

Procenat učenika sa slabim učinkom se definiše kao procenat učenika koji imaju rezultate ispod osnovnog nivoa znanja (nivo 2) na PISA skali matematike i/ili prirodnih nauka. Ovo odgovara nepostizanju 420,07 poena iz matematike i 409,54 poena iz nauke (za informacije o bodovanju pogledajte napomene sa objašnjenjima na slici 1.4). Standardne greške su dostupne u Aneksu III.

Slično matematici, u nauci je procenat niskih postignuća među 15-godišnjacima niži od 15% u četiri obrazovna sistema: u Estoniji (8,8%), Finskoj (12,9%), Poljskoj (13,8%) i Sloveniji (14,6%) . Estonija, Poljska i Finska su stoga dostigle evropski cilj u obje predmetne oblasti. U devet obrazovnih sistema procenat niskog učinka u nauci je između 15% i 20%. Obrazovni sistemi sa procentom niskih postignuća preko 40% u nauci su isti kao kod matematike: Albanija, Bugarska, Crna Gora, Rumunija, Bosna i Hercegovina i Sjeverna Makedonija. Procenat u Bosni i Hercegovini je iznad 50%.

Kako ova poređenja ilustruju, procenti niskog postignuća imaju tendenciju da koreliraju širom različitih predmetnih oblasti <sup>(16)</sup>. Drugim riječima, ako jedan obrazovni sistem ima relativno visok/nizak procenat učenika sa niskim postignućima u jednoj predmetnoj oblasti, takođe obično ima relativno visoke/niske procenat niskih postignuća u drugim oblastima. Većina obrazovnih sistema takođe ima tendenciju da slično funkcioniše na svim nivoima obrazovanja (tj. u osnovnom i srednjem obrazovanju) <sup>(17)</sup>. Sve ovo sugeriše da se određeni obrazovni sistemi mogu nositi sa niskim postignućima generalno – u svim predmetima i na obrazovnim nivoima – bolje od drugih. Dakle, postavlja se pitanje: koje su karakteristike obrazovnih sistema koji imaju niže procenat učenika sa lošim učinkom? Sledeći odjeljak će započeti ovu analizu razmatranjem pitanja kvaliteta i inkluzije u obrazovanju.

### 1.3. Kvalitetno i inkluzivno obrazovanje

Ocjenjivanje kvaliteta i inkluzije u obrazovnim sistemima je kompleksan zadatak. Pa ipak, međunarodne studije za procjenu učeničkih postignuća pružaju mogućnost definisanja i mjerenja indikatora, omogućavajući tako međunarodnu uporedivost u okviru datih dimenzija.

<sup>(16)</sup> Spirmanov koeficijent korelacije između procenta učenika sa niskim postignućima u matematici i nauci je 0,67 u TIMSS 2019 i 0,93 u PISA 2018, oba značajna na nivou od 5%.

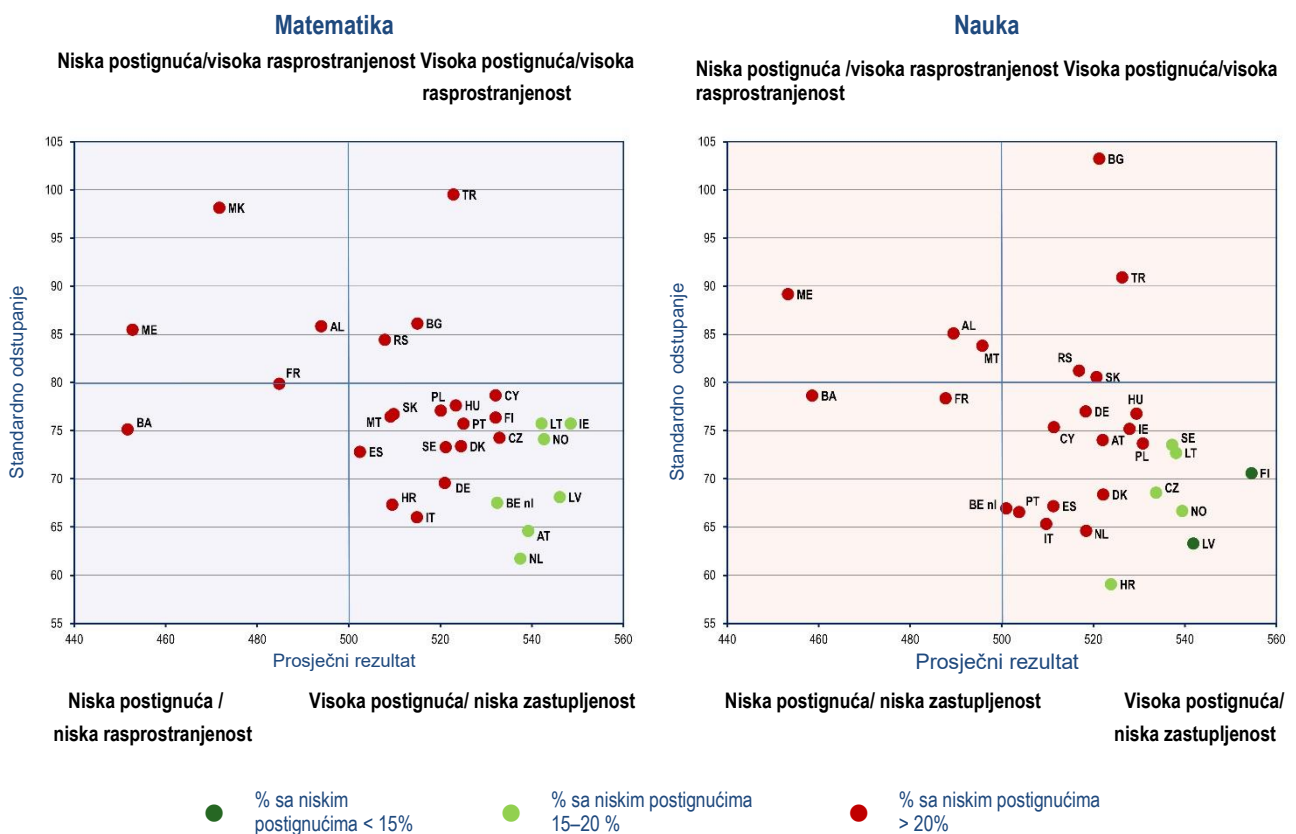
<sup>(17)</sup> Spirmanov koeficijent korelacije između procenta učenika sa niskim postignućima u osnovnom i srednjem obrazovanju je 0,73 u matematici i 0,61 u nauci, oba značajna na nivou od 5%.

Kada je u pitanju kvalitet, prosječno postignuće u okviru obrazovnih sistema je najčešće korišćeni indikator. Pod prosječnim postignućem se podrazumijeva ponderisani prosječni rezultat učenika koji učestvuju u datoj anketi/studiji u okviru obrazovnog sistema.

Inkluzivno obrazovanje podrazumijeva da, s jedne strane, većina učenika može da ostvari minimalni osnovni nivo postignuća (tj. u što mogućoj mjeri manji udio neuspješnih učenika) i s druge strane, razlike između stepena učeničkih postignuća nisu toliko velike. Stoga se ovo poglavlje oslanja na standardno odstupanje od rezultata postignuća kao ključnog indikatora inkluzije. Ipak, nekoliko drugih indikatora takođe može da obuhvati takve razlike između učenika, uključujući raskorak u učincima između najnižeg percentila ili kvartila i najvišeg percentila ili kvartila učenika (vidjeti na primjer, Evropska komisija/EACEA/Eurydice, 2020).

Na Slici 1.3 prikazani su obrazovni sistemi duž dimenzija koje označavaju kvalitet i inkluziju u matematici i nauci, na osnovu studije TIMSS 2019, dok Slika 1.4 prikazuje iste podatke zasnovane na studiji PISA 2018. Kao što brojke ilustruju, obrazovni sistemi sa sličnim nivoima prosječnog učinka mogu imati različite raspone učeničkih bodova i obrnuto.

**Slika 1.3: Prosječni rezultat i standardno odstupanje u matematici i nauci za učenike četvrtog razreda, 2019**



		BE nl	BG	CZ	DK	DE	IE	ES	FR	HR	IT	CY	LV	LT	HU	MT
Matematika	Prosječni rezultat	532	515	533	525	521	549	503	485	510	515	532	546	542	523	509
	Standardno odstupanje	67.5	86.1	74.3	73.4	69.6	75.8	72.8	79.9	67.3	66.0	78.7	68.1	75.7	77.6	76.5
Nauka	Prosječni rezultat	501	521	534	522	518	528	511	488	524	510	511	542	538	529	496
	Standardno odstupanje	66.9	103.2	68.6	68.4	77.0	75.2	67.2	78.3	59.1	65.3	75.4	63.3	72.7	76.8	83.8
		NL	AT	PL	PT	SK	FI	SE								
Matematika	Prosječni rezultat	538	539	520	525	510	532	521	494	452	453	472	543	508	523	
	Standardno odstupanje	61.7	64.6	77.1	75.7	76.7	76.3	73.3	85.8	75.1	85.5	98.1	74.1	84.4	99.5	
Nauka	Prosječni rezultat	519	522	531	504	521	555	537	490	459	453	426	539	517	526	
	Standardno odstupanje	64.6	74.0	73.7	66.5	80.6	70.6	73.5	85.1	78.6	89.2	102.8	66.7	81.2	90.9	

Izvor: Eurydice, na osnovu IEA, TIMSS 2019 baza podataka.

### Pojашnje

Skala postignuća TIMSS postoji u okviru studije TIMSS od 1995. godine, i zasnovana je na postignućima svih zemalja učesnica, podjednako tretirajući svaku zemlju. Skale TIMSS imaju tipičan opseg postignuća između 300 i 700 u matematici i nauci. Centralna tačka od 500 poena je postavljena da odgovara srednjoj vrijednosti ukupnog nivoa postignuća u prvom prikupljanju podataka, sa 100 poena da odgovara standardnoj devijaciji. Podaci o postignućima iz svake naredne procjene TIMSS su navedeni na ovim skalama, pa se povećanje ili smanjenje stepena postignuća može pratiti kroz ove procjene. TIMSS koristi središnju tačku skale kao referentnu tačku koja ostaje konstantna od procjene do procjene.

TIMSS opisuje postignuće u četiri tačke duž skale, kao međunarodne standarde: napredni međunarodni standard ili mjerilo (625), visoki međunarodni standard (550), srednji međunarodni standard (475) i niski međunarodni standard (400). Raskorak u rezultatima između referentnih vrijednosti odgovaraju 75 poena na skali postignuća.

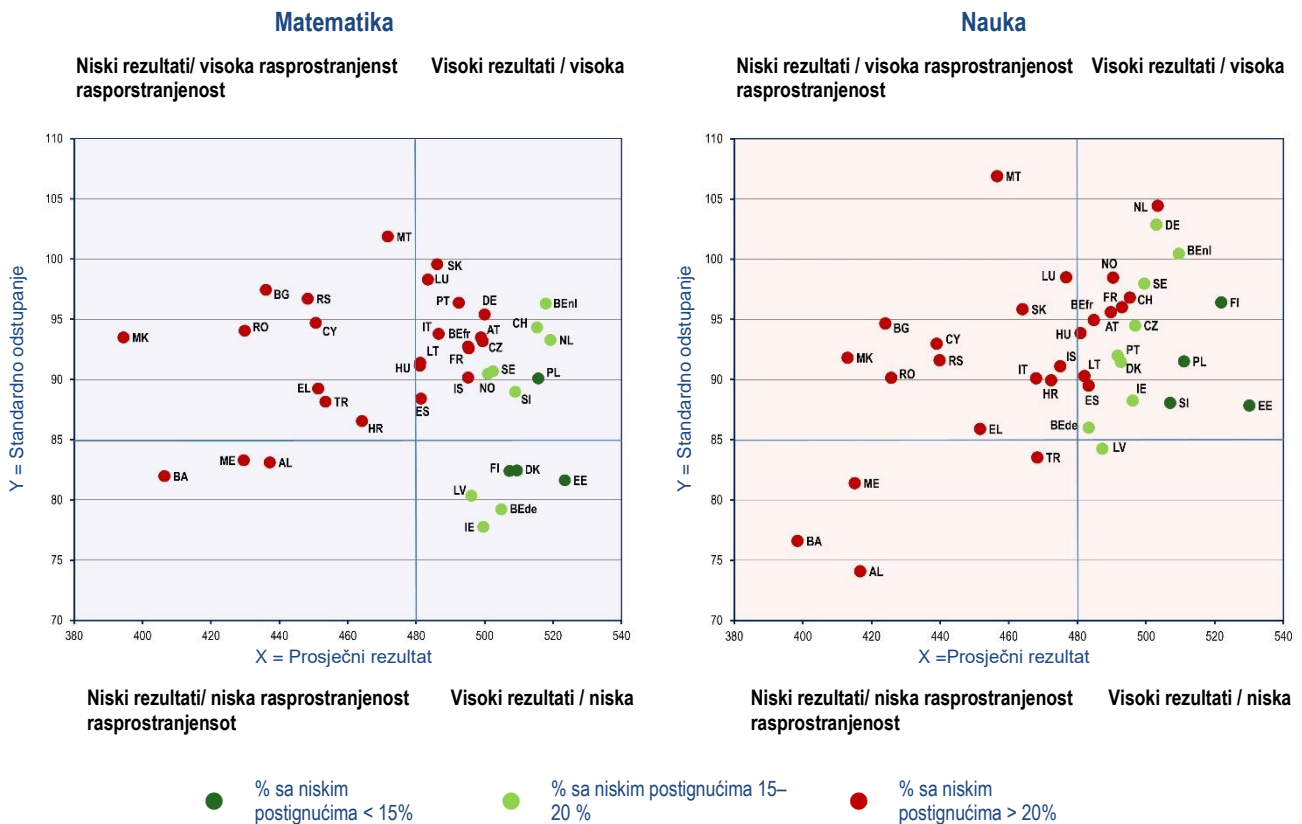
Standardne greške su dostupne u Aneksu III.

U osnovnom obrazovanju, raskorak između zemalja je relativno mali. Većina zemalja je grupisana relativno blizu u donjem desnom uglu na Slici 1.3 kada su u pitanju matematika i nauka. To znači da, za četvrti razrede, većina obrazovnih sistema je relativno blizu željenoj kombinaciji visokog kvaliteta (srednji rezultati više od 500) i visokog stepena inkluzije (mjeren kao niski stepen rasprostranjenosti, npr. standardno odstupanje ispod 80).

Na Slici 1.3, obrazovni sistemi sa najnižim udjelom neuspješnijih učenika (vidi Sliku 1.1) označeni su tamnozelenom (ispod 15%) i svijetlozelenom (iznad 15% ali ispod 20%). Kako se jasno vidi na slici, ovi obrazovni sistemi su najbliži donjem desnom uglu sa najvišim prosječnim rezultatom (preko 520 poena) i najnižom standardnom devijacijom (približno ili ispod 75 poena). Imajući u vidu da jaz u poenima između susjednih mjerila odgovara 75 poena iz studije TIMSS – na primjer, definisana prema studiji TIMSS razlika između indikatora niske i srednje vrijednosti iznosi 75 poena – koja ima standardno odstupanje od oko ili ispod 75 poena, znači da razlike između učenika sa niskim i visokim postignućima ne prevazilaze jedan mjerni standard. Drugim riječima, obrazovne sisteme koji imaju niske procenete učenika sa niskim postignućima u osnovnom obrazovanju karakteriše visoki stepen kvaliteta i inkluzije prema studiji TIMSS.

Stanje je neznatno izmijenjeno kada je u pitanju analiza kvaliteta i inkluzije u srednjem obrazovanju po nivoima postignuća petnaestogodišnjaka (Slika 1.4). U studiji PISA 2018, prosječni rezultati evropskih zemalja se kreću između 390 i 530 poena. Premda su u većini obrazovnih sistema prosječne vrijednosti preko 480 poena, 12 zemalja ima niže prosječne vrijednosti u matematici, dok veći broj zemalja, njih 16, ima slabije prosječne vrijednosti u nauci. Razlike između nivoa postignuća učenika sa slabijim i boljim rezultatima u postignućima su više izražene, sa većinom zemalja čiji se rezultati kreću preko 80 poena. U istraživanju PISA, razlika od 80 poena se interpretira kao razlika između uzastopnih nivoa stručnosti (između nivoa stručnosti 1 i 2, nivoima 2 i 3, itd) u opisanim vještinama i znanjima. Iz tog razloga, obrazovni sistemi su više zasupljeni u okviru dvije dimenzije - kvaliteta i inkluzije. Ovo znači da su razlike između zemalja i unutar samih zemalja izraženije u srednjem obrazovanju nego u osnovnom obrazovanju.

**Slika 1.4: Prosječni rezultat i standardno odstupanje u matematici i nauci za petnaestogodišnjake, 2018**



		BE fr	BE de	BE nl	BG	CZ	DK	DE	EE	IE	EL	ES	FR	HR	IT	CY	LV	LT	LU	HU
<b>Matematika</b>	Prosječni rezultat	495	505	518	436	500	510	500	523	500	451	481	495	464	487	451	496	481	483	481
	Standardno odstupanje	92.7	79.2	96.3	97.4	93.2	82.4	95.4	81.6	77.8	89.2	88.4	92.6	86.5	93.8	94.7	80.3	91.4	98.3	91.1
<b>Nauka</b>	Prosječni rezultat	485	483	510	424	497	493	503	530	496	452	483	493	472	468	439	487	482	477	481
	Standardno odstupanje	94.9	86.0	100.5	94.6	94.5	91.5	102.9	87.8	88.3	85.9	89.5	96.0	89.9	90.1	93.0	84.3	90.3	98.5	93.9
		MT	NL	AT	PL	PT	RO	SI	SK	FI	SE	AL	BA	CH	IS	ME	MK	NO	RS	TR
<b>Matematika</b>	Prosječni rezultat	472	519	499	516	493	430	509	486	507	502	437	406	515	495	430	394	501	448	454
	Standardno odstupanje	101.9	93.3	93.5	90.1	96.4	94.0	89.0	99.6	82.4	90.7	83.1	82.0	94.3	90.2	83.3	93.5	90.5	96.7	88.2
<b>Nauka</b>	Prosječni rezultat	457	503	490	511	492	426	507	464	522	499	417	399	495	475	415	413	490	440	468
	Standardno odstupanje	106.9	104.4	95.6	91.5	92.0	90.1	88.1	95.8	96.4	98.0	74.1	76.6	96.8	91.1	81.4	91.8	98.4	91.6	83.5

Izvor: Eurydice, na osnovu OECD, baza podataka PISA 2018.

**Pojašnjenje**

Rezultati PISA su postavljeni u odnosu na razlike u rezultatima posmatranim za sve učesnike testa. Teorijski nema minimalnog ni maksimalnog rezultata u PISA-i; radije, rezultati su iskazani na skali da odgovaraju približno normalnoj raspodjeli, sa srednjim vrijednostima od oko 500 poena i standardnim odstupanjima oko 100 poena. Skale zasnovane na studiji PISA su podijeljene na nivoe znanja (1–6) koji odgovaraju sve težim zadacima. Za svaki identifikovani nivo stručnosti, generisani su opisi kako bi se definisale vrste znanja i vještina potrebnih za uspješno izvršenje tih zadataka. Svaki nivo znanja odgovara vrijednosti od približno 80 poena. Dakle, razlike u rezultatima od 80 poena mogu se tumačiti kao razlika u opisanim vještinama i znanjima između uzastopnih nivoe znanja.

Pošto je PISA uzorak više definisan prema određenim starosnim grupama prije nego prema razredima, u mnogim zemljama, učenici koji učestvuju u PISA testiranju su raspodijeljeni u dva ili više razreda. Na osnovu ove razlike, u prethodnim izvještajima su procijenjene prosječne razlike u poenima širom susjednih razreda za zemlje u kojima je veliki broj petnaestogodišnjaka upisan u najmanje dva različita razreda. Ove procjene uzimaju u obzir određene socio-ekonomske i demografske razlike koje se takođe posmatraju u odnosu na razrede. U prosjeku, u zemljama, razlika između susjednih razreda je oko 40 poena (vidjeti više na OECD, 2019a).

Standardne greške su predstavljene u Aneksu III.





Slično osnovnom obrazovanju, sistemi sa najnižim procentom učenika sa postignućima ispod zadovoljavajućeg nivoa (označeni tamnozelenom bojom (ispod 15%), i svijetlozelenom (iznad 15% i ispod 20%)); (vidi Sliku 1.2) imaju relativno visoke srednje vrijednosti. Međutim, obrasci su različiti kod matematike i nauke za petnaestogodišnjake. U matematici, slično kao na Slici 1.3 za osnovno obrazovanje, grupa od šest obrazovnih sistema koji bilježe niske procenete učenika sa niskim nivoima postignuća (iz belgijske (njemačke) govorne zajednice), Danske, Estonije, Irske, Letonije, Finske) nalazi se u donjem desnom uglu na Slici 1.4, sa visokim prosječnim rezultatima i niskim standardnim odstupanjima. Ovo su sistemi u kojima analiza upitnika ukazuje u pravcu kvaliteta koji postiže pravičnost u obrazovanju. Međutim, ovi sistemi nisu jedini sa udjelom učenika sa niskim nivoom postignuća ispod 15% ili 20%. Još jedna grupa zemalja sa visokim prosječnim vrijednostima se može izdvojiti: grupa sa standardnim odstupanjem od ispod 85 bodova (Belgija (Flamanska zajednica), Holandija, Poljska, Slovenija, Švedska, Švajcarska, Norveška). Ovi obrazovni sistemi postižu slične nivoe kvaliteta kao i prva grupa, ali imaju niže stepene inkluzije.

U nauci, međutim, obrazovni sistemi sa niskim stopama neuspješnih učenika imaju standardna odstupanja bodova iznad 85 poena, a u nekim slučajevima čak približno ili preko 100 poena. Štaviše, veza između srednje vrijednosti i opsega poena se čini mnogo većom – i ide u suprotnom pravcu – nego u matematici i oblastima u osnovnom obrazovanju: što je bolji prosječni rezultat, to je veća razlika između učenika <sup>(18)</sup>. Posledično, donji desni ugao na grafičkom prikazu koji se odnosi na postignuća u nauci je ostao prilično neispunjen.

Ove razlike između matematike i nauke su povezane sa činjenicom da je raspon rezultata obično manji u nauci nego u matematici u obrazovnim sistemima sa visokim procentom niskih postignuća, dok ima tendenciju da bude veći u sistemima sa relativno malim udjelom ovih učenika. Drugim riječima, u zemljama sa visokim stopama ovih učenika, razlike između učenika su obično veće u matematici nego u nauci. Podjednako, u zemljama sa malim procentom ovih učenika, jaz u postignućima je relativno mali u matematici, a još manji u nauci. Obrazovni sistemi koji postižu EU cilj uprkos većoj rasprostranjenosti rezultata (najviše u Estoniji i Finskoj) mogu ovo postići jer u ovim slučajevima razlike leže ne u nivoima postignuća neuspješnih učenika već u nivoima postignuća onih sa dobrim uspjehom: učenici koji postižu dobre rezultate, postižu bolje rezultate u nauci nego u matematici <sup>(19)</sup>. U Belgiji (njemačka govorna zajednica), Danskoj, Irskoj, Letoniji, s druge strane, učenici sa niskim postignućima u nauci postižu niže rezultate od učenika sa lošim učinkom u matematici <sup>(20)</sup>.

Nakon ove generalne diskusije o nivoima postignuća i razlikama, u svijetlu definicije inkluzivnog obrazovanja Evropske komisije <sup>(21)</sup>, poslednji odjeljak posmatra kako postignuća mogu biti povezana sa društveno-ekonomskim položajem ili polom učenika.

<sup>(18)</sup> Spirmanov korelacioni koeficijent između prosječnih rezultata i standardnog odstupanja u nauci je 0.37, veliki na nivou 5%.

<sup>(19)</sup> Vidi vrijednosti P90 u Aneksu III, Tabela 1.4.

<sup>(20)</sup> Vidi vrijednosti P10 u Aneksu III, Tabela 1.4.

<sup>(21)</sup> Komunikacija Komisije – Postići Evropski obrazovni prostor do 2025. godine, COM(2020) 625 finalna, str. 7.



## 1.4. Determinante postignuća učenika

Pravednost u obrazovanju znači da lične i društvene okolnosti ne treba da budu prepreka postizanju obrazovnog uspjeha. Ona se obično mjeri na osnovu analize razlika u školskim postignućima, na primjer, učenika koji potiču iz različitih socio-ekonomskih sredina, dječaka i djevojčica, učenika čiji su roditelji različitih nivoa obrazovanja (visoko obrazovani ili nisu), učenika koji kod kuće govore službenim jezikom države i učenika koji ne govore. Ovaj odjeljak je posvećen ispitivanju zajedničkih determinanti uspjeha (ili neuspjeha) u obrazovanju, kroz uvid u procenite učenika sa niskim postignućima prema socio-ekonomskom položaju ili polu, kako bi se stekao početni uvid u stepen razlika između učenika različitog položaja.

### Društveno-ekonomski položaj

Socio-ekonomski status je najčešća individualna karakteristika koja određuje postignuća u obrazovanju. Učenici iz porodica sa niskim socio-ekonomskim položajem češće imaju niži nivo pismenosti i računanja, rano napuštaju školu ili imaju negativan stav prema školi (Considine i Zappala, 2002a). Istraživanja potvrđuju da su varijable socio-ekonomskog statusa, kao što su obrazovanje roditelja, etnička pripadnost, broj knjiga koje učenici posjeduju kod kuće i tip stanovanja među nasnažnijim predskazateljima akademskog učinka (Considine i Zappala, 2002b; Evropska komisija / EACEA / Eurydice, 2020; Jerrim et al., 2019; OECD, 2012). Međutim, društveno – ekonomska pozadina ne mora da ima u svim obrazovnim sistemima isti uticaj na postignuća. Kako ističe Eurydice-ov izvještaj o „Pravičnosti u obrazovanju u Evropi”, uzajamni odnos između društveno-ekonomskog položaja i nivoa postignuća učenika u velikoj mjeri zavisi od toga kako su obrazovni sistemi strukturisani i organizovani (Evropska komisija/EACEA/Eurydice, 2020).

Uobičajeni pokazatelj koji se koristi za društveno-ekonomski status je broj knjiga kod kuće, prema odgovorima učenika. Istraživači tvrde da broj knjiga kod kuće predstavlja dobru teorijsku determinantu obrazovnog, kulturnog i ekonomskog položaja jedne porodice (vidjeti, na primjer, *Schutz, Ursprung i Voßmann*, 2008; *Voßmann*, 2003, 2004). Empirijski, utvrđeno je da je broj knjiga kod kuće važniji predviđač učenikovog uspjeha od obrazovanja roditelja (*Schutz, Ursprung i Voßmann*, 2008) <sup>(22)</sup>. Pored toga, ova varijabla je dostupna u oba analizirana upitnika. Ovaj odjeljak ispituje razlike u procentima učenika koji imaju nizak nivo postignuća među učenicima lošijeg (koji posjeduju najviše 25 knjiga kod kuće) i boljeg (posjeduju 26 ili više knjiga kod kuće) društveno-ekonomskog položaja.

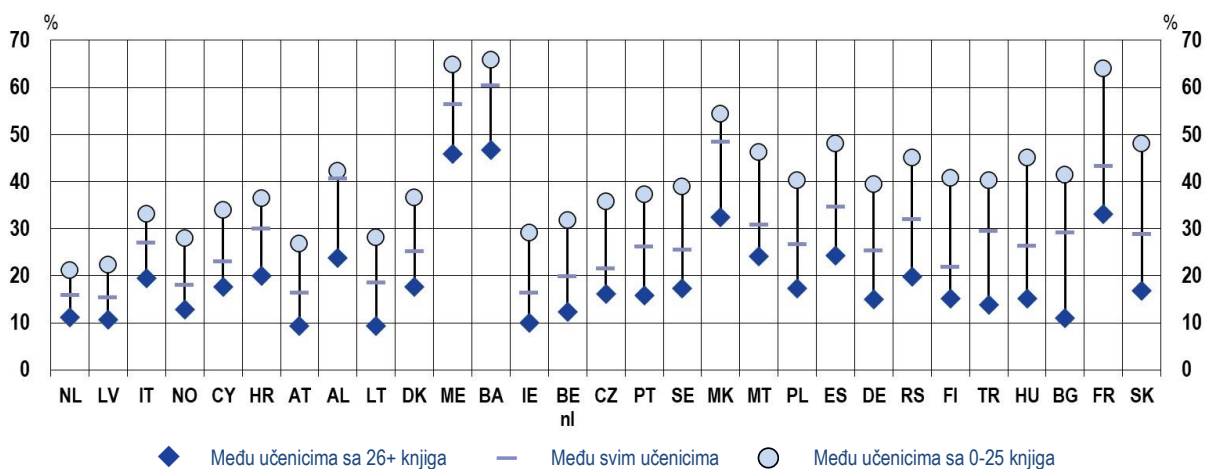
Na slici 1.5 prikazane su ove razlike na osnovu studije TIMSS (tj. između različitih grupa učenika koji pohađaju četvrti razred osnovnog obrazovanja). U svim evropskim obrazovnim sistemima, djeca iz domaćinstava sa najviše 25 knjiga obično postižu slabije rezultate u matematici i nauci od djece koja posjeduju 26 ili više knjiga kod kuće. Kao što grafikoni i tabele na Slici 1.5 pokazuju, jaz između udjela učenika sa slabijim postignućima među učenicima lošeg i boljeg socioekonomskog položaja je između 10 i 31 procentnih poena u matematici i između 10 i 34 procentnih poena u nauci. Najmanje razlike, od oko 10–12 procentnih poena, bilježe se u Letoniji za obje predmetne oblasti, u Holandiji u matematici i Hrvatskoj u nauci, dok su najveće razlike (iznad 30 procentnih poena) u Bugarskoj, Francuskoj i Slovačkoj u objema predmetnim oblastima.

---

<sup>(22)</sup> Sigurno je da posjedovanje broja knjiga kod kuće može imati različite kulturne konotacije u različitim obrazovnim sistemima (tj. mnogo knjiga može ukazivati na visoki obrazovni, društveni i kulturni status u pojedinim obrazovnim sistemima više nego u drugim sistemima), čime se potencijalno ograničava uporedivost rezultata do izvjesne mjere.

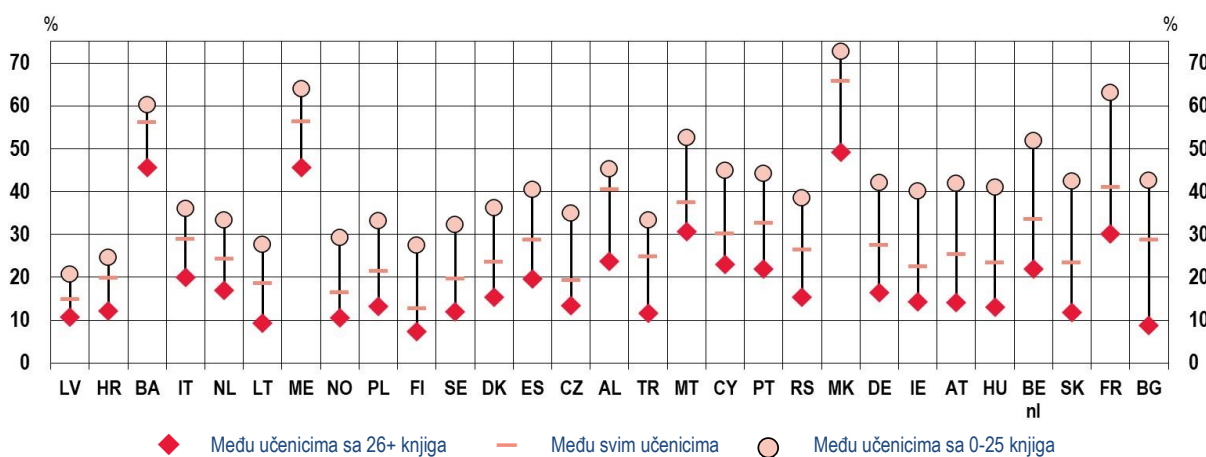
**Slika 1.5: Procenat učenika sa niskim postignućima u matematici i nauci u četvrtom razredu, prema broju knjiga kod kuće, 2019. godina.**

**Matematika**



		NL	LV	IT	NO	CY	HR	AT	AL	LT	DK	ME	BA	IE	BE nl	CZ
Matematika	26+ knjiga	11.2	10.7	19.4	12.8	17.7	20.0	9.3	23.8	9.3	17.7	46.0	46.7	10.0	12.3	16.2
	0-25 knjiga	21.2	22.2	33.1	27.9	33.9	36.5	26.8	42.3	28.1	36.5	64.9	65.9	29.2	31.9	35.8
	Razlika u procentima	9.9	11.5	13.7	15.1	16.2	16.5	17.5	18.6	18.8	18.8	19.0	19.2	19.2	19.6	19.6
			PT	SE	MK	MT	PL	ES	DE	RS	FI	TR	HU	BG	FR	SK
	26+ knjiga	15.9	17.3	32.4	24.1	17.4	24.3	14.9	19.8	15.2	13.9	15.2	11.0	33.1	16.9	
	0-25 knjiga	37.2	38.9	54.3	46.3	40.3	48.0	39.4	45.1	40.7	40.2	45.0	41.5	63.9	48.1	
Razlika u procentima	21.4	21.6	21.9	22.1	22.9	23.8	24.5	25.3	25.6	26.3	29.8	30.4	30.8	31.2		

**Nauka**



		LV	HR	BA	IT	NL	LT	ME	NO	PL	FI	SE	DK	ES	CZ	AL
Nauka	26+ knjiga	10.7	12.1	45.7	20.0	16.9	9.4	45.6	10.6	13.2	7.3	11.9	15.4	19.6	13.4	23.7
	0-25 knjiga	20.8	24.5	60.2	36.1	33.4	27.7	64.0	29.2	33.2	27.5	32.3	36.1	40.5	34.9	45.3
	Razlika u procentima	10.1	12.4	14.5	16.0	16.5	18.3	18.4	18.5	20.0	20.3	20.4	20.7	20.9	21.6	18.4
			TR	MT	CY	PT	RS	MK	DE	IE	AT	HU	BE nl	SK	FR	BG
	26+ knjiga	11.5	30.8	23.0	21.9	15.4	49.1	16.5	14.3	14.2	13.1	22.0	11.8	30.2	8.7	
	0-25 knjiga	33.4	52.6	44.9	44.3	38.4	72.7	42.1	40.1	42.0	41.0	51.8	42.4	63.0	42.6	
Razlika u procentima	21.8	21.9	21.9	22.3	23.0	23.6	25.6	25.8	27.8	27.9	29.7	30.5	32.8	33.8		

Izvor: Eurydice, na osnovu IEA, podaci TIMSS 2019.

### Pojašnjenje

Obrazovni sistemi su prikazani uzlaznim redosledom na osnovu razlike u procentualnim poenima između niskih stopa postignuća među učenicima sa 0–25 i 26+ knjiga iz matematike/nauke.

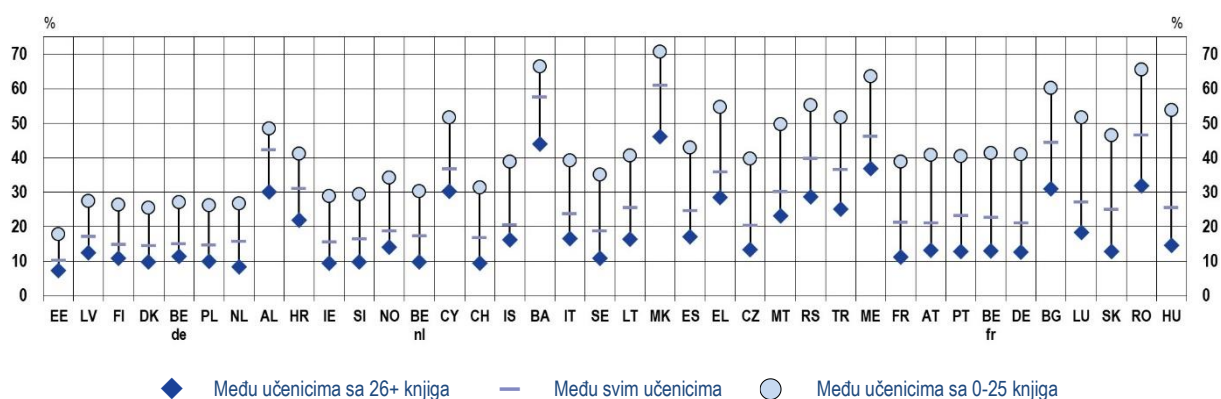
Originalne kategorije varijable broja knjiga kod kuće (ASBG04) su transformisane tako da su postojale samo dvije vrijednosti: (1) 0–25 knjiga i (2) 26+ knjiga. Molimo konsultujte Aneks III, tabelu 1.5 za relativnu veličinu dvije podgrupe i za standardne greške.

Razlike u procentima slabijih učenika između dvije podgrupe učenika su statistički značajne ( $p < 0,05$ ) u svim obrazovnim sistemima. Procentualne razlike su izračunate prije zaokruživanja cifara.

Slične razlike mogu se izračunati za učenike od 15 godina na osnovu PISA upitnika. Na slici 1.6 prikazan je procenat učenika sa niskim nivoom postignuća među 15-godišnjacima, prema broju knjiga kod kuće (0–25 knjiga ili 26 ili više knjiga). Razlike između procenta niskog postignuća među učenicima nižeg i višeg socioekonomskog položaja u PISA istraživanju se kreću između 10 i 39 procentnih poena u matematici i između 9 i 38 procentnih poena u nauci.

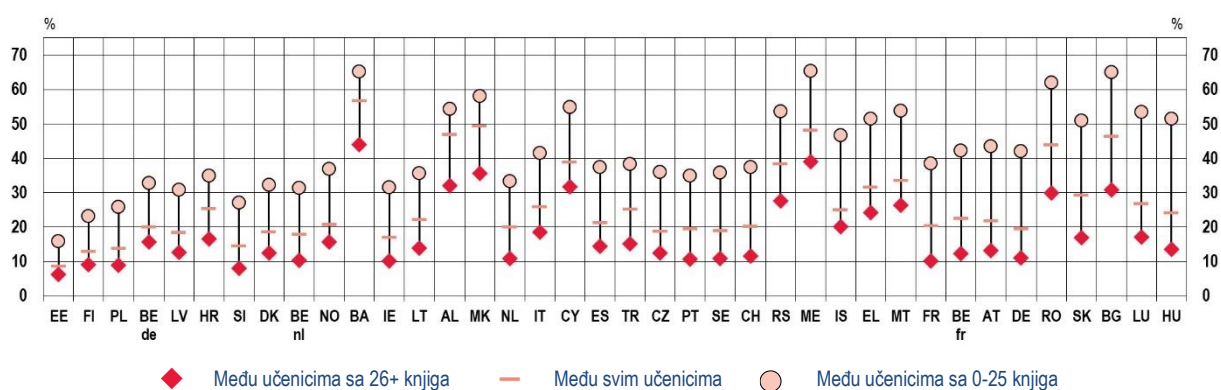
**Slika 1.6: Procenat učenika sa niskim postignućima u matematici i nauci među petnaestogodišnjacima, prema broju knjiga kod kuće, 2018. godina**

#### Matematika



		EE	LV	FI	DK	BE <sub>de</sub>	PL	NL	AL	HR	IE	SI	NO	BE <sub>nl</sub>	CY	CH	IS	BA	IT	SE
Matematika	26+ knjiga	7.4	12.4	11.0	9.9	11.4	10.0	8.4	30.1	22.0	9.5	9.8	14.2	9.9	30.2	9.6	16.3	44.0	16.5	11.0
	0-25 knjiga	17.8	27.5	26.4	25.4	27.0	26.1	26.7	48.4	41.3	28.9	29.4	34.3	30.3	51.7	31.4	38.8	66.5	39.2	35.1
	Razlika u procentima	10.4	15.0	15.4	15.6	15.7	16.1	18.3	18.3	19.3	19.4	19.7	20.1	20.3	21.5	21.8	22.5	22.5	22.7	24.1
		LT	MK	ES	EL	CZ	MT	RS	TR	ME	FR	AT	PT	BE <sub>fr</sub>	DE	BG	LU	SK	RO	HU
	26+ knjiga	16.4	46.2	17.1	28.6	13.5	23.3	28.8	25.2	36.9	11.2	13.3	12.8	13.0	12.7	31.1	18.4	12.9	31.9	14.7
	0-25 knjiga	40.7	70.8	42.9	54.7	39.7	49.7	55.3	51.8	63.5	38.8	40.9	40.5	41.3	41.1	60.2	51.8	46.5	65.6	53.8
Razlika u procentima	24.2	24.5	25.8	26.1	26.2	26.4	26.5	26.5	26.7	27.6	27.6	27.7	28.3	28.4	29.1	33.3	33.5	33.7	39.1	

#### Nauka



Izvor: Eurydice na osnovu OECD, PISA 2018 baze podataka.

**Podaci (Slika 1.6)**

		EE	FI	PL	BE de	LV	HR	SI	DK	BE nl	NO	BA	IE	LT	AL	MK	NL	IT	CY	ES
Nauka	26+ knjiga	6.2	9.2	8.9	15.7	12.7	16.6	8.1	12.5	10.3	15.7	44.0	10.2	14.0	32.0	35.7	10.9	18.6	31.8	14.5
	0-25 knjiga	15.9	23.2	25.9	32.8	30.9	34.9	27.0	32.3	31.4	36.9	65.2	31.6	35.6	54.3	58.1	33.4	41.6	54.8	37.5
	Razlika u procentima	9.6	14.0	17.0	17.0	18.2	18.3	19.0	19.8	21.0	21.2	21.2	21.3	21.6	22.3	22.4	22.5	23.0	23.0	23.1
		TR	CZ	PT	SE	CH	RS	ME	IS	EL	MT	FR	BE fr	AT	DE	RO	SK	BG	LU	HU
	26+ knjiga	15.2	12.5	10.7	10.9	11.6	27.6	39.1	20.1	24.2	26.4	10.1	12.4	13.2	11.0	29.9	17.0	30.8	17.2	13.6
	0-25 knjiga	38.3	36.0	34.9	35.9	37.5	53.6	65.5	46.7	51.4	53.7	38.4	42.3	43.5	42.0	62.0	50.9	65.1	53.5	51.5
Razlika u procentima	23.1	23.5	24.1	25.0	25.9	26.0	26.4	26.5	27.2	27.3	28.3	30.0	30.2	31.0	32.1	33.9	34.3	36.3	37.9	

Izvor: Eurydice na osnovu OECD, PISA 2018 baze podataka.

**Pojašnjenja**

Obrazovni sistemi su prikazani uzlaznim redosledom na osnovu razlike u procentualnim poenima između niskih stopa postignuća među učenicima sa 0–25 i 26+ knjigama iz matematike/nauke.

Originalne kategorije varijable broja knjiga kod kuće (ST013K01TA) su transformisane tako da su postojale samo dvije vrijednosti: (1) 0–25 knjiga i (2) 26+ knjiga. Molimo pogledajte Aneks III, tabelu 1.6 za relativnu veličinu dvije podgrupe i za standardne greške.

Razlike u procentima neuspješnih učenika između dvije podgrupe učenika su statistički značajne ( $p < 0,05$ ) u svim obrazovnim sistemima. Procentualne razlike su izračunate prije njihovog zaokruživanja.

U obje predmetne oblasti, razlike između dvije grupe učenika najmanje su u Estoniji, oko 10 procentnih poena, zatim slijede Letonija, Finska, Danska, Belgija (zajednica njemačkog govornog područja) i Poljska u matematici, te Finska, Poljska i Belgija (njemačkog govornog područja) u nauci. Slično nalazima TIMSS ankete, obrazovni sistemi u Bugarskoj i Slovačkoj su među sistemima sa najvećim razlikama među učenicima prema društveno - ekonomskom položaju u obje predmetne oblasti, zajedno sa Rumunijom, Luksemburgom i Mađarskom. Najveće razlike u udjelima učenika sa niskim postignućima prema socio-ekonomskom statusu mogu se naći u Mađarskoj, koja dostiže više od 39 procentnih poena u matematici i skoro 38 procentnih poena u nauci.

Dakle, socio-ekonomski položaj utiče na šanse da učenik ima lošije rezultate u svim obrazovnim sistemima i predmetnim oblastima. Pa ipak, razlike između zemalja pokazuju da se raskorak u postignućima između učenika može umanjiti kroz razvijanje odgovarajućih politika koje imaju za cilj reduciranje društveno-ekonomskih nejednakosti.

**Pol**

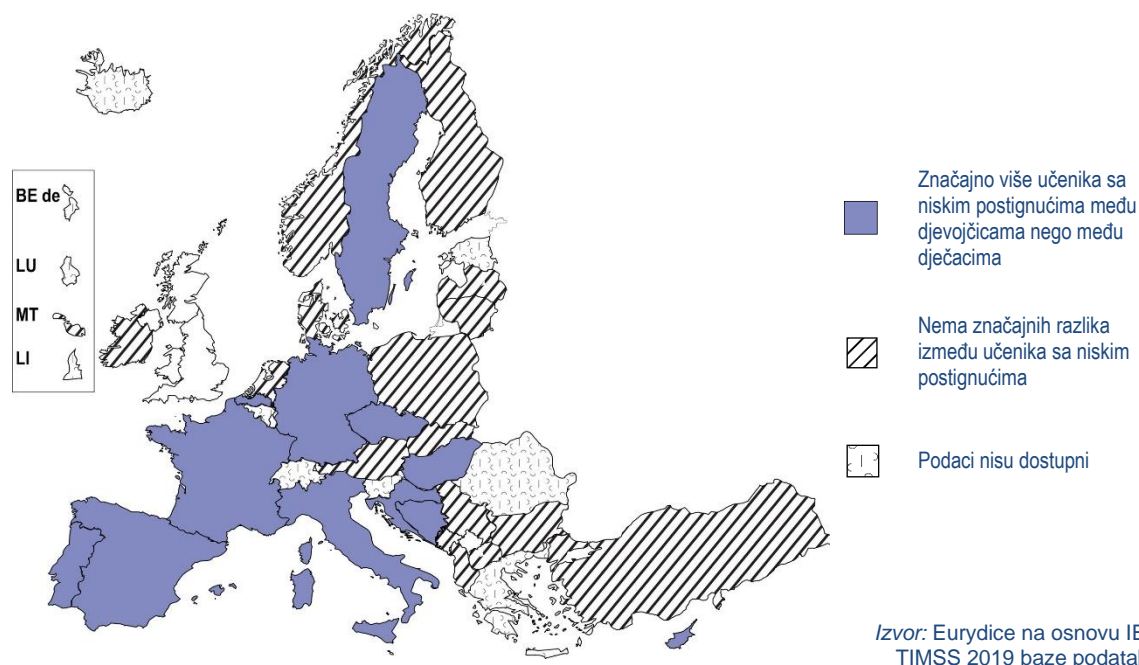
Kada je riječ o matematici i nauci, često se ističu rodne razlike, i pažnja se skreće na postojeće rodne stereotipe povezane sa predmetima iz oblasti nauke, tehnologije, inženjerstva i matematike (STEM). Međutim, uticaj roda na učenička postignuća je manje direktan od društveno-ekonomskog statusa. Dok su učenici lošeg društveno-materijalnog položaja najzastupljeniji među učenicima sa slabim postignućima u svim obrazovnim sistemima, ne postoji predominantni obrazac u vezi sa rodom učenika. Kao prvo, u mnogim zemljama, rodne razlike kod loših postignuća nisu uopšte od značaja, posebno u osnovnom obrazovanju. Drugo, rodni obrasci se razlikuju među obrazovnim nivoima. U osnovnom obrazovanju, djevojčice ulažu više napora u ovladavanje osnovnih matematičkih znanja od dječaka, prema podacima dostupnim za jedan broj evropskih zemalja. Među petnaestogodišnjacima, dječaci ne uspijevaju da savladaju elementarnu nauku u više od polovine evropskih zemalja, dok je u nekoliko zemalja ovo slučaj u matematici.

Posmatrajući prvo učenike sa lošim rezultatima u učenju u osnovnom obrazovanju, podaci jasno pokazuju da nema rodni razlika u stepenima postignuća iz nauke. Jedini obrazovni sistem koji bilježi postojanje značajnih rodni razlika u ovoj predmetnoj oblasti je u Severnoj Makedoniji, gdje je procenat učenika sa lošim rezultatima veći među dječacima nego među djevojčicama u nauci<sup>(23)</sup>. Nasuprot

<sup>(23)</sup> U Sjevernoj Makedoniji, procenat učenika sa niskim postignućima je 62.2% među djevojčicama i 69.1% među dječacima. Za podatke o drugim obrazovnim sistemima, molim da konsultujete statistički aneks (Aneks III, Tabela 1.7).

tome, u matematici, kao što pokazuje Slika 1.7, razlike u postignućima između dječaka i djevojčica mogu zahtijevati ciljne politike u nekim evropskim zemljama.

**Slika 1.7: Rodne razlike u procentima učenika sa niskim postignućima među učenicima četvrtog razreda u matematici, 2019**



% niskih postignuća	BE nl	BG	CZ	DK	DE	IE	ES	FR	HR	IT	CY	LV	LT	HU	MT
Djevojčice	22.0	29.4	23.5	25.6	26.5	17.2	37.4	45.8	32.6	29.4	26.3	16.0	19.3	28.3	32.0
Dječaci	17.6	28.9	19.8	24.5	21.6	15.6	31.9	40.7	27.3	24.7	19.6	14.9	18.1	24.5	29.9
Razlike u procentima	4.3 (*)	0.5	3.8 (*)	1.1	4.8 (*)	1.6	5.5 (*)	5.2 (*)	5.3 (*)	4.8 (*)	6.7 (*)	1.1	1.2	3.8 (*)	2.0
	NL	AT	PL	PT	SK	FI	SE		AL	BA	ME	MK	NO	RS	TR
Djevojčice	16.9	16.8	27.5	29.4	30.7	22.1	27.3		39.5	63.5	58.2	46.9	17.4	31.0	29.6
Dječaci	14.7	16.1	26.2	23.1	27.0	21.7	23.6		37.1	57.4	55.7	49.7	17.6	33.0	29.4
Razlike u procentima	2.2	0.7	1.3	6.3 (*)	3.7	0.4	3.7 (*)		2.3	6.1 (*)	2.8	-2.7	-0.1	-2.0	0.3

### Pojašnjenje

Statistički značajne razlike ( $p < 0.05$ ) su označene sa (\*). Razlike u procentima su izračunate prije zaokruživanja brojeva. Standardne greške su date u Aneksu III.

Kao što pokazuje slika, rodne razlike nisu značajne u većini obrazovnih sistema sa dostupnim podacima. Međutim, u 12 obrazovnih sistema <sup>(24)</sup>, ove razlike su značajne i vode istom zaključku: udio učenika slabih postignuća je veći među djevojčicama nego među dječacima, sa razlikama između tri do sedam procentnih poena. Ovo može ukazivati da su dječaci u manjoj prednosti u matematici u osnovnom obrazovanju <sup>(25)</sup> u odnosu na djevojčice. Zanimljivo je da, kada posmatramo Tabelu 1.1, postaje jasno da skoro svi obrazovni sistemi sa značajnim rodnim razlikama imaju relativno visoke ukupne nivoe loših postignuća, preko 20% (izuzetak je Belgija (flamanska zajednica)).

Međutim, blago kašnjenje djevojčica u postignućima iz matematike u odnosu na dječake potpuno nestaje u srednjem obrazovanju. Kao što Slika 1.8 ilustruje, među petnaestogodišnjacima, procenti

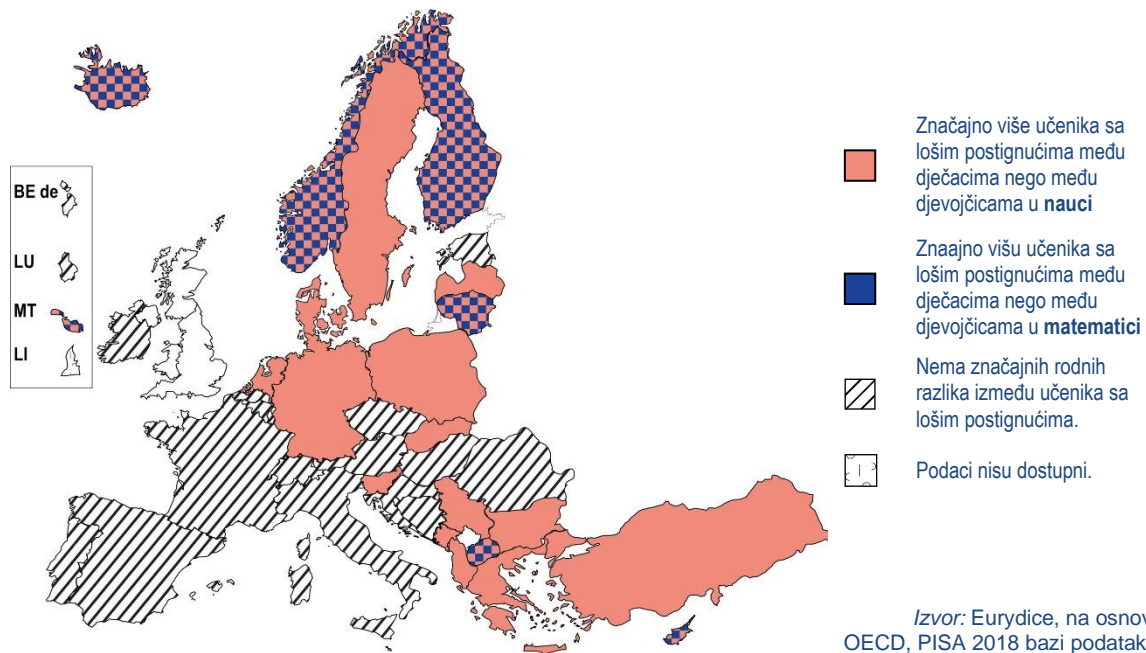
<sup>(24)</sup> U pitanju su Belgija (Flamanska zajednica), Republika Češka, Njemačka, Španija, Francuska, Hrvatska, Italija, Kipar, Mađarska, Portugal, Švedska, Bosna i Hercegovina.

<sup>(25)</sup> Dok se ovaj izvještaj ne bavi pitanjima visokih postignuća, udio odličnih učenika je manji među djevojčicama nego među dječacima u većini zemalja sa dostupnim podacima (izvor: IEA, TIMSS 2019 baza podataka).



lošeg učinka u matematici su uglavnom slični među djevojčicama i dječacima, sa značajnim razlikama između polova u samo sedam obrazovnih sistema: Kipar, Litvanija, Malta, Finska, Island, Sjeverna Makedonija i Norveška. Štaviše, u ovih sedam sistema, procenat loših postignuća je veći među dječacima nego među djevojčicama, sa razlikama od tri do osam procentnih poena.

**Slika 1.8: Rodne razlike u procentima neuspješnih učenika među petnaestogodišnjacima u matematici i nauci, 2018**



		BE fr	BE de	BE nl	BG	CZ	DK	DE	EE	IE	EL	ES	FR	HR	IT	CY	LV	LT	LU	HU
Matematika	Djevojčice	23.8	15.6	19.0	43.6	20.0	14.3	21.0	10.3	15.7	34.6	24.8	21.3	31.9	25.1	33.8	17.4	23.8	28.2	26.5
	Dječaci	21.8	14.6	15.7	45.2	20.8	14.9	21.2	10.1	15.7	37.0	24.6	21.2	30.4	22.6	39.8	17.3	27.4	26.3	24.8
	Razlika	2.0	1.0	3.2	-1.6	-0.9	-0.6	-0.2	0.2	0.0	-2.4	0.3	0.1	1.4	2.4	-6.0 (*)	0.1	-3.6 (*)	1.9	1.7
Nauka	Djevojčice	22.6	18.3	18.3	42.4	18.1	17.1	18.2	8.0	16.0	28.5	20.8	19.4	24.0	25.9	33.5	16.0	19.7	25.7	24.6
	Dječaci	22.6	21.8	17.8	50.2	19.4	20.2	20.8	9.5	18.1	34.9	21.8	21.6	26.8	25.8	44.2	21.1	24.6	27.8	23.6
	Razlika	0.1	-3.5	0.6	-7.8 (*)	-1.2	-3.1 (*)	-2.6 (*)	-1.5	-2.1	-6.3 (*)	-1.0	-2.1	-2.8	0.1	-10.7 (*)	-5.1 (*)	-5.0 (*)	-2.2	1.0
		MT	NL	AT	PL	PT	RO	SI	SK	FI	SE	AL	BA	CH	IS	ME	MK	NO	RS	TR
Matematika	Djevojčice	26.0	15.1	21.7	14.1	23.2	47.1	15.8	24.8	13.1	18.1	40.6	57.4	17.5	18.0	47.9	59.2	16.6	39.3	37.6
	Dječaci	34.2	16.4	20.5	15.4	23.3	46.0	17.0	25.4	16.8	19.5	44.1	57.7	16.3	23.4	44.6	62.7	21.1	40.2	35.7
	Razlika	-8.8 (*)	-1.3	1.2	-1.3	-0.1	1.1	-1.2	-0.6	-3.8 (*)	-1.4	-3.5	-0.3	1.2	-5.4 (*)	3.3	-3.6 (*)	-4.5 (*)	-0.9	1.9
Nauka	Djevojčice	28.2	18.5	20.6	12.7	19.0	43.1	12.3	27.5	8.9	17.3	41.6	56.1	19.2	22.2	46.6	45.0	17.9	36.5	22.9
	Dječaci	38.4	21.6	23.1	15.0	20.1	44.8	16.7	31.1	16.7	20.8	52.2	57.4	21.1	27.8	49.7	53.5	23.7	40.1	27.4
	Razlika	-10.2 (*)	-3.2 (*)	-2.5	-2.2 (*)	-1.0	-1.7	-4.4 (*)	-3.5 (*)	-7.7 (*)	-3.5 (*)	-10.7 (*)	-1.3	-1.9	-5.6 (*)	-3.0 (*)	-8.6 (*)	-5.8 (*)	-3.7 (*)	-4.6 (*)

### Pojašnjenje

Tabela uključuje samo zemlje sa dostupnim podacima (prema protokolarnom redosledu). Statistički značajne razlike ( $p < 0.05$ ) su označene sa (\*). Razlike u procentnim bodovima su izračunate prije nego što su brojevi zaokruženi. Standardne greške su dostupne u Aneksu III.

Prednost djevojčica je još vidljivija u nauci, gdje su rodne razlike u udjelu učenika sa lošim rezultatima značajne u većini obrazovnih sistema obuhvaćenih ovim izvještajem. Udio dječaka učenika sa lošim rezultatima u nauci među petnaestogodišnjacima je za dva do 11 procentnih poena veći nego među djevojčicama od 15 godina u 21 obrazovnom sistemu, sa razlikama od preko 10 procentnih poena na Kipru, Malti i u Albaniji <sup>(26)</sup>.

<sup>(26)</sup> Premda se ovaj izvještaj ne bavi pitanjima visokih postignuća, primjećuje se da, dok su dječaci među većinom učenika sa slabim rezultatima na PISA testiranju, oni takođe čine većinu među grupom uspješnih učenika. U matematici i u manjoj mjeri

Zanimljivo je – iako svakako ne bez izuzetaka – obrazovni sistemi u kojima neznatno zaostaju djevojčice u poznavanju matematike u osnovnom obrazovanju obično bilježe beznačajne rodne razlike u srednjem obrazovanju, dok se rodni disparitet sa zaostatkom dječaka javlja u obrazovnim sistemima bez značajnih rodnih razlika u osnovnom obrazovanju. Ipak, kao što će izvještaj pokazati, obrazovni sistemi ne intervenišu na ova zaostajanja kod dječaka u postignućima prilikom kreiranja ciljanih politika za učenike koji ne dostižu zadovoljavajuće nivoe postignuća u matematici ili nauci.

## Zaključak

U ovom poglavlju je izvršena analiza procenata učenika sa niskim stepenom postignuća u matematici i nauci u evropskim obrazovnim sistemima, povezujući ove procenata sa kvalitetom i inkluzijom u obrazovanju. Kao što je istaknuto u poglavlju, samo mali broj evropskih zemalja je uspio da dostigne evropski cilj od maksimum 15% petnaestogodišnjaka sa slabim postignućima u različitim predmetnim oblastima koje predstavljaju osnovne vještine. Većina evropskih obrazovnih sistema još uvijek treba da pronađe načine kako da smanji procenat učenika koji ne umiju da rješavaju složenije matematičke ili naučne probleme.

Postoji tendencija korelacije procenata slabih učenika između predmetnih oblasti i nivoa obrazovanja. Dakle, u okviru jednog obrazovnog sistema, oni će vjerovatno biti na sličnim nivoima postignuća u oblastima matematike i nauke, kao i na nivoima osnovnog i srednjeg obrazovanja. Analiza je pokazala da obrazovni sistemi sa relativno niskim procentom učenika sa slabim rezultatima imaju tendenciju povezivanja kvaliteta i inkluzije u obrazovanju: postižu bolje prosječne rezultate dok su razlike između nivoa visokih i niskih postignuća učenika manje.

Istovremeno, vjerovatnoća da učenik neće ostvariti dobre rezultate ukazuje na konstantnu razliku između učenika boljeg ili lošijeg materijalnog statusa u svim obrazovnim sistemima. Razlike među učenicima višeg ili nižeg društveno-ekonomskog statusa, kada su u pitanju procenti učenika sa slabim učinkom, svugdje su značajne, uz najveći broj učenika koji potiču iz ugroženih društveno-ekonomskih pozadina. Ipak, jazovi između dvije grupe se razlikuju među obrazovnim sistemima, što pokazuje da uticaj društveno-ekonomskog položaja na postignuća može biti potencijalno umanjen nakon uvedenih odgovarajućih politika i uspostavljenih struktura.

Uticaj pola na nivo postignuća je manje direktan od socioekonomskog statusa. U većini zemalja, rodne razlike uopšte nisu značajne za niska postignuća, posebno u osnovnom obrazovanju. Štaviše, rodni obrasci su drugačiji između različitih nivoa obrazovanja. U osnovnom obrazovanju, djevojčice ulažu više napora u savladavanje osnovnih znanja matematike u odnosu na dječake, prema dostupnim podacima za pojedine evropske zemlje. Među petnastogodišnjacima, veća je vjerovatnoća da dječaci ne postižu zadovoljavajuće rezultate u nauci u većini obrazovnih sistema, dok je u jednom broju zemalja to slučaj i u matematici.

---

u nauci, procenat učenika dobrih rezultata – učenika koji postižu poene iznad nivoa 5 na PISA testiranju students– veći je među dječacima nego među djevojčicama u većini obrazovnih sistema (izvor: OECD, baza podataka PISA 2018).



## POGLAVLJE 2: PODUČAVANJE I UČENJE U KONTEKSTU PANDEMIJE COVID – 19

---

Školska svakodnevica u Evropi tokom 2020 i 2021. godine bila je snažno pogođena pandemijom COVID -19, izazvavši zatvaranja škola u mnogim zemljama, prelazak na učenje na daljinu i kombinovano učenje (kombinovanje onlajn nastave i nastave u učionici). Mnoge škole su nepripremljene dočekale nepredviđenu situaciju, bez dovoljno znanja o adekvatnim tehnologijama i metodologijama neophodnim za izvođenje nastave, u pogledu efektivnosti, bezbjednosti i pristupačnosti (Cachia et al., 2021). Nastavnici su bili prinuđeni da se prilagode novim metodama podučavanja za koje nisu bili obučeni; s druge strane, učenici su bili u situaciji da se oslanjaju na sopstvene resurse kako bi nastavili sa učenjem na daljinu, koristeći udžbenike, internet, televiziju, itd. (Schleicher, 2020).

Odgovori jednog broja učenika koji su tokom pandemije učili u stimulativnom kućnom okruženju koje karakteriše postojanje visokog stepena podrške od strane roditelja, mirnog mjesta za učenje i uz odgovarajuće digitalne uređaje, ukazuju na prednosti/dobitke u učenju u određenim oblastima, kao što su primjena tehnologija i transverzalnih vještina - kreativnosti, rješavanja problema i komunikacije (Cachia et al., 2021). Međutim, jedan broj izvještaja i studija ukazuje na nedostatak efikasnog formalnog podučavanja i pojavu "gubitka učenja" tokom ovog vremenskog perioda (Cerna, Rutigliano and Mezzanotte, 2020; Di Pietro, Biagi and Costa, 2020; Hanushek and Wößmann, 2020; Wößmann et al., 2020). Na primjer, studija sprovedena u školama na kohortu učenika iz školske 2020. godine u flamanskoj zajednici Belgije, za period od šest godina (godine 2015 – 2020), ukazuje na postojanje značajnog gubitka učenja. Studija pokazuje da su, u poređenju sa rezultatima za prethodni kohort, prekidi nastave u školi doveli do smanjenja vrijednosti prosječnih bodova u matematici (Maldonado and De Witte, 2022).

Štaviše, pandemija je, prema analizi, značajno produbila nejednakosti koje su i ranije postojale u obrazovanju. Učenici sa slabim obrazovnim postignućima i učenici koji potiču iz marginalizovanih sredina, kao i oni koji nemaju pristup digitalnim resursima za učenje i oni sa teškoćama u učenju ili kojima nedostaje otpornost za samostalno učenje, suočili su se sa mnogo više prepreka u kontekstima učenja na daljinu (Cachia et al., 2021). Studije su ukazale na štetan uticaj zatvaranja škola i učenja na daljinu na ove grupe učenika, posebno iz matematike (Engzell, Frey and Verhagen, 2021; Grewenig, Lergertporer, Werner, et al., 2021; Hanushek and Wößmann, 2020). Rezultati istraživanja u vezi sa negativnim efektima podstakli su Evropsku komisiju da sastavi listu predloga za Preporuku Savjeta o kombinovanom učenju u svrhu visokokvalitetnog i inkluzivnog osnovnog i srednjeg obrazovanja, koju je Savjet usvojio u novembru 2021 (27). Ova preporuka čini dio odgovora institucija na naučene lekcije tokom pandemije COVID-19, podvlačeći mnoge prethodno postojeće izazove i nejednakosti. U Preporuci se preporučuju kratkoročne mere za rješavanje najhitnijih nedostataka uočenih do sada i ističe put naprijed u smislu miješanja okruženja za učenje i alata koji mogu pomoći u izgradnji otpornijih sistema osnovnog i srednjeg obrazovanja i obuke.

U ovom poglavlju istaknuti su određeni ključni aspekti povezani sa uticajem pandemije COVID -19 na škole tokom 2020/2021. školske godine (referentna godina izvještaja), pre nego što se sledeće poglavlje vrati analizi matematičkog i prirodno-naučnog obrazovanja. U prvom odjeljku, predstavljena je organizacija škole tokom trajanja školske godine (tj. posmatraju se periodi početka otvaranja i zatvaranja škola ili vrijeme prelaska na učenje na daljinu/kombinovano učenje). Zatim, ocrta varijacije u digitalnoj pripremljenosti škola prije pandemije u Evropi. Konačno, prikazane su glavne intervencije obrazovnih vlasti za davanje preporuka/smjernica za digitalno obrazovanje, podršku kontinuiranom profesionalnom

---

(27) Preporuka Savjeta od 29. novembra 2021. godine u vezi sa pristupima hibridnog učenja za visokokvalitetno i inkluzivno osnovno i srednje obrazovanje 2021/C 504/03. OJ C 504, 14.12.2021, str. 21–29.

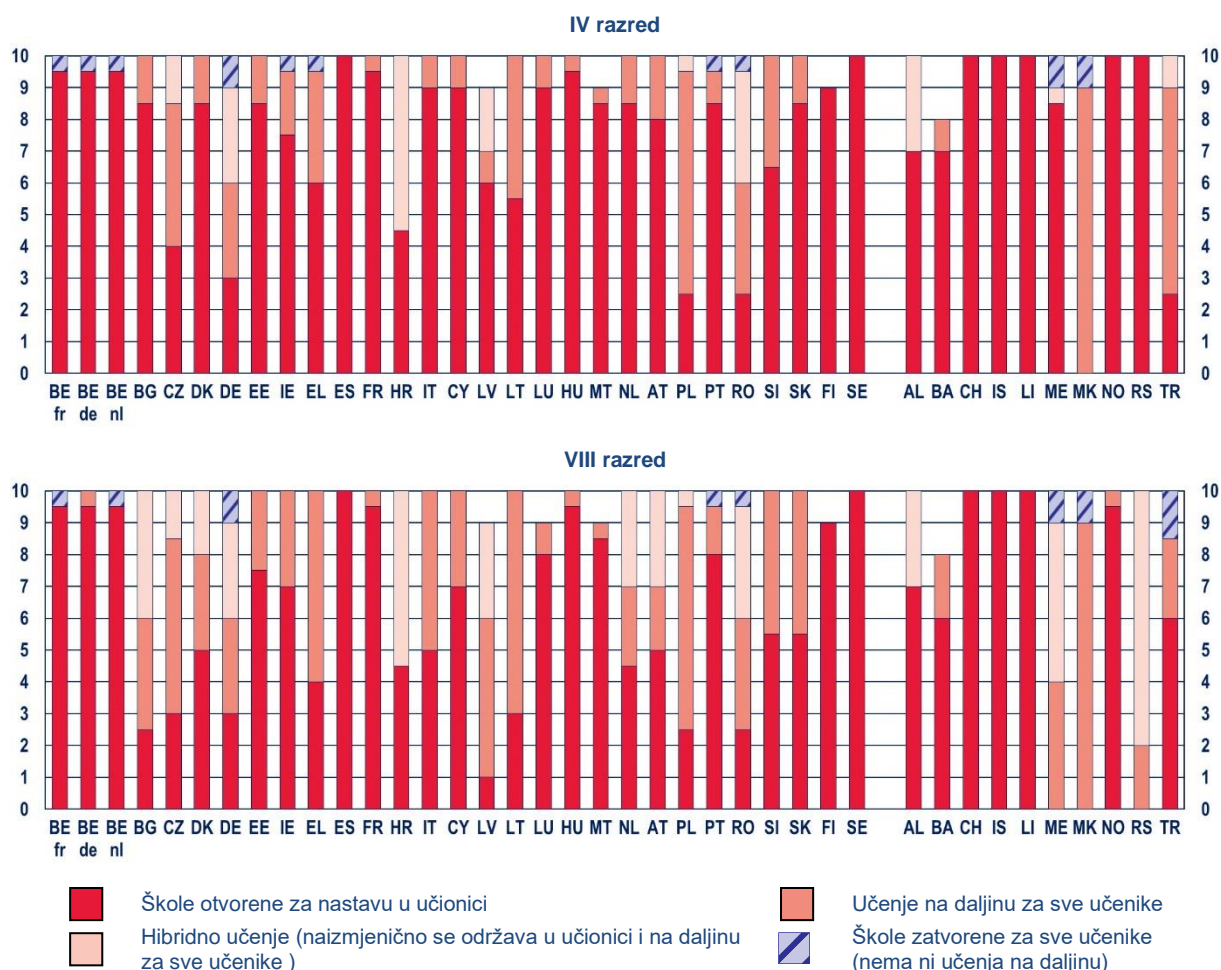
razvoju nastavnika i obezbjeđivanje dodatnog finansiranja za digitalnu infrastrukturu, povezivanje i nabavku neophodnih uređaja.

Pored ovih opštih aspekata, pandemija je takođe uticala na određene specifične elemente obrazovanja u školi koji se odnose na nastavu matematike i nauke, o čemu će biti riječi u narednom poglavlju. Poglavlje 4 se bavi izmjenama koje se odnose na državne ispite i nacionalna testiranja iz matematike i nauke u 2020/2021. godini. Prilagođavanja pružanja podrške učenju iz matematike i prirodnih nauka predstavljena su u poglavlju 6.

## 2.1. Organizacija školskog obrazovanja tokom 2020/2021. godine

Kako bi se razumio stepen zatvaranja škola i njihov potencijalni uticaj na nastavu i učenje u školama, uključujući matematiku i nauku, ovaj odjeljak istražuje organizaciju školovanja tokom 2020/2021. Na Slici 2.1, predstavljen je broj mjeseci –od septembra 2020. godine do juna 2021. godine (10 kalendarskih mjeseci) – tokom kojih su u evropskim obrazovnim sistemima škole bile otvorene ili zatvorene – sa ili bez mogućnosti učenja na daljinu – ili uz ponuđenu opciju hibridnog učenja (vidjeti Aneks II, Slika 2.1A, za više informacija o pojedinačnim zemljama). Učenje na daljinu podrazumijeva nastavu i učenje koji se odvijaju samo na daljinu (od kuće), dok hibridno učenje podrazumijeva kombinovanje mogućnosti onlajn podučavanja i tradicionalne metode nastave u učionici.

**Slika 2.1: Trajanje u mjesecima različitih oblika školske organizacije u kontekstu pandemije COVID-19, razredi IV i VIII, 2020/2021**



Izvor: Eurydice.

### Pojašnjenje

Na slici je prikazan broj mjeseci tokom kojih su se primjenjivali relevantni oblici školske organizacije tokom školske 2020/2021. godine (izuzev tokom jula i avgusta kada su mjeseci ljetnjeg raspusta) u obrazovnim sistemima. Vidi Aneks II, Slika 2.1A, za pregled po kalendarskim mjesecima i više informacija za pojedine zemlje.

Kako je prikazano na slici, škole u Evropi su ostale otvorene tokom većeg dijela školske 2020/2021. godine. Međutim, u Španiji, Finskoj, Švajcarskoj, Islandu i Lihtenštajnu, nastava u učionici se odvijala za učenike četvrtih i osmih razreda tokom cijele godine. U Švedskoj, škole su takođe bile otvorene uz pruženu mogućnost organizatorima obrazovanja da u nekim slučajevima pređu na kombinovanu ili nastavu na daljinu. U većini drugih obrazovnih sistema, škole su morale da se prilagode svojim uobičajenim nastavnim praksama prelaskom na učenje na daljinu i/ili hibridno učenje, tokom jednog perioda školske godine. Potpunog prekida nastave uslijed pandemije je bilo u rijetkim slučajevima i tokom relativno kratkog vremenskog perioda. Varijacije između zemalja u ukupnom trajanju školske godine uglavnom su posledica dužih školskih raspusta tokom školske godine ili ljetnjeg raspusta koji počinje već u junu.

Učenje na daljinu je drugi najrasprostranjeniji oblik organizacije školske nastave, u četvrtom i/ili osmom razredu, u trajanju od manje od mjesec dana u Francuskoj, Mađarskoj i Malti, u trajanju od pet mjeseci ili više u Češkoj, Grčkoj, Italiji, Litvaniji, Poljskoj, Sjevernoj Makedoniji i Turskoj. Ovaj način učenja od kuće korišćen je u nešto više obrazovnih sistema i nešto duže za učenike VIII razreda nego za učenike IV razreda, što s druge strane izaziva zabrinutost za školske karijere starijih učenika, društveni razvoj, mentalno zdravlje i dobrobit (Viner, Russel, Saulle, et al., 2022).

Otpriblike jedna trećina obrazovnih sistema se opredijelila za kombinovano učenje kao dominantan oblik školskog obrazovanja, bilo umjesto ili kao dodatak periodu učenja na daljinu za sve učenike. Ovo je važilo za IV i/ili VIII razred manje od mesec dana u Poljskoj i Crnoj Gori, a duže od pet mjeseci u Hrvatskoj i Srbiji. Sve u svemu, kao i učenje na daljinu, kombinovano učenje je implementirano u više evropskih obrazovnih sistema i to duže u VIII nego u IV razredu.

Konačno, škole su rijetko bile potpuno zatvorene (tj. bez implementacije čak i učenja na daljinu). Potpuno zatvaranje je bilo samo u Belgiji, Nemačkoj, Irskoj, Grčkoj, Portugalu, Rumuniji, Crnoj Gori, Severnoj Makedoniji i Turskoj. Međutim, zatvaranja su uglavnom trajala kratak period (jednu do dvije nedelje) i uglavnom su se odvijala neposredno prije ili poslije školskih raspusta.

## 2.2. Digitalna pripremljenost osnovnih škola prije izbijanja pandemije COVID-19

Brojne evropske političke inicijative ohrabruju škole i nastavnike da iskoriste prednosti digitalnih tehnologija za upravljanje školama, kao i za nastavnu praksu<sup>(28)</sup>. Međunarodna studija procjene u oblasti matematike i nauke (TIMSS) koju sprovodi Međunarodna asocijacija za evaluaciju obrazovnih postignuća (IEA), pruža određene informacije o stepenima školske digitalizacije koji su postojali neposredno prije izbijanja pandemije COVID-19 (u 2019. godini). Dva aspekta su vrijedna istaći: prvi aspekt, stepen implementacije već postojećih onlajn sistema za učenje u školama, i drugo, dostupnost računara za korišćenje od strane učenika u školama. Mada oba ova aspekta odražavaju stepen školske digitalizacije, primjena digitalnih sistema učenja se više povezuje sa poznavanjem ili prihvatanjem tehnologije od strane nastavnika (Dindar et al., 2021), dok odnos učenik – računar može ukazivati na stepen digitalne infrastrukture koja je na raspolaganju učenicima.

<sup>(28)</sup> Vidjeti, na primjer, Preporuku Evropskog parlamenta i Savjeta od 18. decembra 2006. o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje, OJ L 394, 30.12.2006, str. 10; Preporuka Savjeta od 22. maja 2018. godine o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje OJ C 189, 4.6.2018, str. 1; i Komunikaciju Komisije Evropskog parlamenta, Savjeta, Evropskog ekonomskog i socijalnog savjeta i Savjeta Regiona o digitalnom obrazovnom akcionom planu, COM (2018) 22, finalna verzija.

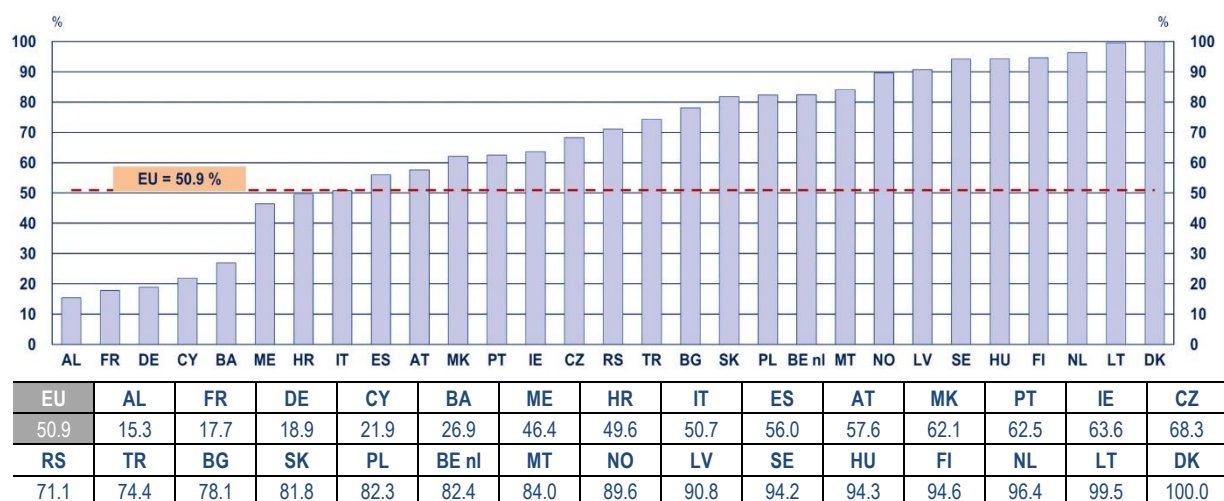
Podaci TIMSS-a otkrivaju da je 2019. godine otprilike polovina učenika IV razreda u evropskim zemljama koje su učestvovala u studiji, pohađala škole koje su koristile onlajn sistem upravljanja kao podršku učenju (vidjeti sliku 2.2). Dostupnost ovakvih sistema u školama ne znači nužno da su nastavnici i učenici bili uključeni u obrazovanje na daljinu prije izbijanja pandemije. Vjerovatnije je da su sistemi korišćeni za digitalno upravljanje ocjenama, pristup učenika nastavnim materijalima, komunikaciju između nastavnika i učenika, itd. Dostupnost sistema za upravljanje digitalnim učenjem može poslužiti kao pokazatelj digitalne kompetencije škole (Pettersson, 2018). Takva kompetencija olakšava prihvatanje digitalnih tehnologija i njihovu integraciju u školske procese (Blau i Shamir-Inbal, 2017; Dindar et al., 2021).

Najmanje 90% učenika je pohađalo škole koje imaju razvijen sistem upravljanja za učenje na daljinu u Letoniji, Švedskoj, Mađarskoj, Finskoj, Holandiji, Litvaniji i Danskoj. U ovim zemljama, škole su bile bolje pripremljene za iznenadni prelazak na nastavu i učenje na daljinu. Na primjer,

Prema procjeni<sup>(29)</sup>, škole u Finskoj su bile u mogućnosti da koriste digitalnu infrastrukturu koja je postojala prije izbijanja pandemije COVID-19, kao i u velikoj mjeri druge digitalne alate i okruženja za učenje. Dva faktora su se pokazala prilično značajnim. Prvi faktor, od 2016. godine, vlada je finansirala mrežu nastavnika-tutora, što se pokazalo ključnim za spremnost nastavnika za nastavu na daljinu tokom pandemije. Drugo, od 2015. godine, nacionalne vlasti podržavaju inicijativu 'računari za sve', koja prikuplja donirane polovne računare i isporučuje ih školarcima i i studentima<sup>(30)</sup>.

Nasuprot tome, udio učenika koji pohađaju škole koje imaju uspostavljene onlajn sisteme nastave je značajno niži u Albaniji, Francuskoj, Njemačkoj, Kipru i Bosni i Hercegovini. U ovim zemljama, prije izbijanja pandemije, samo 15 - 30% učenika četvrtog razreda je bilo upisano u škole koje koriste onlajn sisteme kao mjeru podrške učenju.

**Slika 2.2: Procenat učenika četvrtog razreda u čijim školama se koriste onlajn menadžment sistemi učenja kao podrška učenju prije izbijanja pandemije COVID-19, 2019. godina**



Izvor: Eurydice, na osnovu baze podataka IEA TIMSS 2019.

### Pojašnjenje

Obrazovni sistemi su opisani uzlaznim redosledom.

Srazmjer se izračunava na osnovu odgovora direktora sa "da" na pitanje 9 (ACBG09) studije TIMSS 'Da li vaša škola koristi onlajn sistem upravljanja kao mjeru podrške učenju (npr., komunikacija između nastavnika i učenika, upravljanje ocjenjivanjem, učnički pristup materijalima)?' Standardne greške su dostupne u Aneksu III.

'EU' se sastoji od 27 zemalja EU koje učestvuju u ispitivanju TIMSS. Obrazovni sistemi Ujedinjenog kraljevstva nisu uključeni u analizu.

<sup>(29)</sup> Pennanen et al. (2021); Vuorio et al. (2021) (Engleski abstrakt na str. 9). Pogledati takođe [izvještaj finskog Odbora za obrazovanje](#) i studiju slučaja [Asocijacije finskih opština](#).

<sup>(30)</sup> <https://www.kaikillekone.fi/>



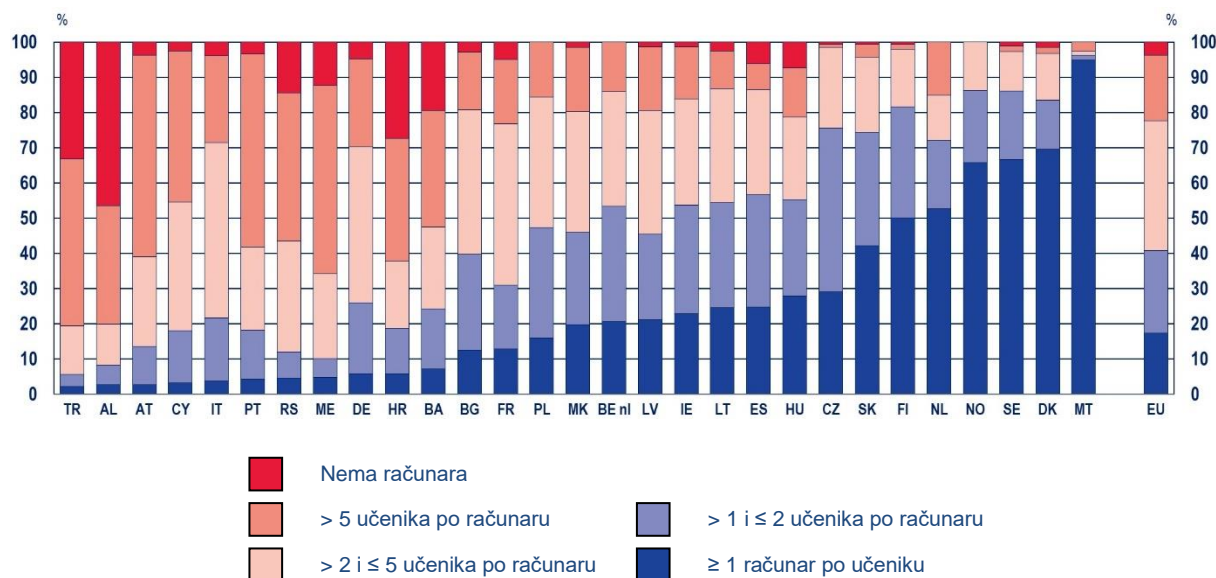
Dostupnost digitalnih uređaja kao što su računari i tableti u školama pruža određeni uvid u učenikovo poznavanje digitalnih okruženjima za učenje. Slika 2.3 prikazuje raspodjelu učenika četvrtog razreda po računaru u školama prije izbijanja pandemije COVID-19.

Prije pandemije, većina škola u Evropi imala je određen broj digitalnih uređaja dostupnih učenicima četvrtog razreda. Najčešća situacija, koja se odnosi na 36,9% učenika u EU, bila je dijeljenje jednog računara od strane više od dva, ali manje od pet učenika. Štaviše, 23,4% učenika je pohađalo škole u kojima je jedan digitalni uređaj bio dostupan na više od jednog, ali na manje od dva učenika. Takve škole su možda imale namjenske računarske učionice koje su koristila različita odjeljenja za nastavu određenih predmetnih oblasti. Prilično je teško odrediti nivoe upoznatosti pojedinačnih učenika sa okruženjem za digitalno učenje, ali je vjerovatno da su mnogi od njih bili izloženi računarima i internetu u školi.

Podaci ankete pokazuju da je tokom 2019. godine bio dostupan najmanje jedan uređaj po učeniku za 17,3% učenika četvrtog razreda u EU. Učenici su mogli imati pristup računaru ili laptopu na svakom času, uključujući u njihovim učionicama. Najbolje digitalno opremljeni obrazovni sistem je na Malti, sa najmanje jednim računarom ili tabletom na raspolaganju za 94,8 % učenika. U Danskoj, Švedskoj i Norveškoj, ovo je slučaj kod 65–70% učenika četvrtih razreda.

Nasuprot tome, vrlo malo učenika (manje od 5%) je imalo individualni pristup računarima u školi u Turskoj, Albaniji, Austriji, Kipru, Italiji, Portugalu, Srbiji i Crnoj Gori. Visoki udio učenika nije uopšte imao pristup digitalnim uređajima u Albaniji (46,5%), Turskoj (33,3%) i Hrvatskoj (27,4%). Učenici i nastavnici u ovim školama su bili suočeni sa značajnim izazovima tokom prekida nastave za vrijeme pandemije COVID – 19.

**Slika 2.3: Raspoređenost učenika četvrtog razreda po računaru u školama prije pandemije COVID-19, 2019**



Izvor: Eurydice, na osnovu baze podataka IEA, TIMSS 2019.

### Podaci (Slika 2.3)

Odnos (učenici po računaru)	EU	TR	AL	AT	CY	IT	PT	RS	ME	DE	HR	BA	BG	FR	PL
≤ 1	17.3	2.1	2.6	2.7	3.2	3.6	4.2	4.6	4.7	5.7	5.7	7.2	12.5	12.8	15.9
> 1 i ≤ 2	23.4	3.5	5.6	10.8	14.9	18.1	13.9	7.4	5.3	20.2	13.0	17.0	27.3	18.1	31.3
> 2 i ≤ 5	36.9	13.8	11.6	25.5	36.5	49.7	23.7	31.5	24.2	44.2	19.1	23.3	40.9	45.9	37.2
> 5	18.5	47.3	33.7	57.2	42.8	24.7	54.7	42.0	53.4	25.0	34.8	33.0	16.4	18.2	15.6
Nema računara	3.8	33.3	46.5	3.8	2.6	3.9	3.5	14.5	12.4	4.9	27.4	19.5	2.9	5.1	0.0
	MK	BE nl	LV	IE	LT	ES	HU	CZ	SK	FI	NL	NO	SE	DK	MT
≤ 1	19.7	20.6	21.1	22.8	24.6	24.7	27.9	29.0	42.0	50.0	52.5	65.7	66.5	69.5	94.8
> 1 i ≤ 2	26.3	32.7	24.3	30.8	29.7	31.9	27.3	46.5	32.3	31.6	19.5	20.5	19.5	13.9	1.5
> 2 i ≤ 5	34.3	32.5	35.2	30.1	32.4	29.8	23.5	22.9	21.3	16.4	12.8	13.8	11.2	13.4	1.1
> 5	18.2	14.2	18.2	14.9	10.8	7.4	13.9	1.0	3.6	1.3	15.2	0.0	1.6	1.7	2.6
Nema računara	1.6	0.0	1.3	1.4	2.5	6.2	7.5	0.6	0.7	0.8	0.0	0.0	1.2	1.5	0.0

### Pojašnjenje

Obrazovni sistemi su opisani uzlaznim redosledom na osnovu procenta učenika koji imaju najmanje jedan dostupan računar u školi. Proračuni su zasnovani na dva pitanja iz upitnika TIMSS. Odgovor na pitanje 2 (ACBG02) – 'Kolika je ukupna upisna stopa učenika četvrtog razreda u vašoj školi?' – je podijeljen prema odgovoru, na pitanja 7 (ACBG07) – 'Koliko računara (uključujući tablete) ima vaša škola za učenike četvrtih razreda?' Kada pitanje 7 ukazuje na 0 0 ('nema računara'), srazmjer nije izračunat. U ovim slučajevima, tabela ukazuje na procenat učenika IV razreda koji pohađaju škole bez računara. Standardne greške nisu dostupne u Aneksu III.

'EU' se sastoji od 27 EU zemalja koje učestvuju u upitniku TIMSS. Upitnikom nisu obuhvaćeni obrazovni sistemi Ujedinjenog kraljevstva.

## 2.3. Digitalne mjere zemalja kao odgovori na pandemiju COVID-19

Kako je istaknuto u prethodnom odjeljku i, prema jednom broju izvještaja istraživanja (Cachia et al., 2021; Graaf et al., 2021; Zancajo, Verger and Bolea, 2022), postoje značajna variranja u stepenima digitalnih vještina, opremljenosti i pedagoškim resursima u školama u evropskim zemljama na početku izbijanja pandemije COVID-19. U mnogim mjestima, iznenadni prelazak na učenje na daljinu je poslužio kao značajan podsticaj za digitalni napredak u obrazovanju. Pojedine zemlje su iskoristile ovu priliku da unaprijede svoje zacrtane reforme, dok su druge otpočele sa revizijom kurikuluma i nastavnih planova kako bi ojačali digitalne aspekte nastavnog plana.

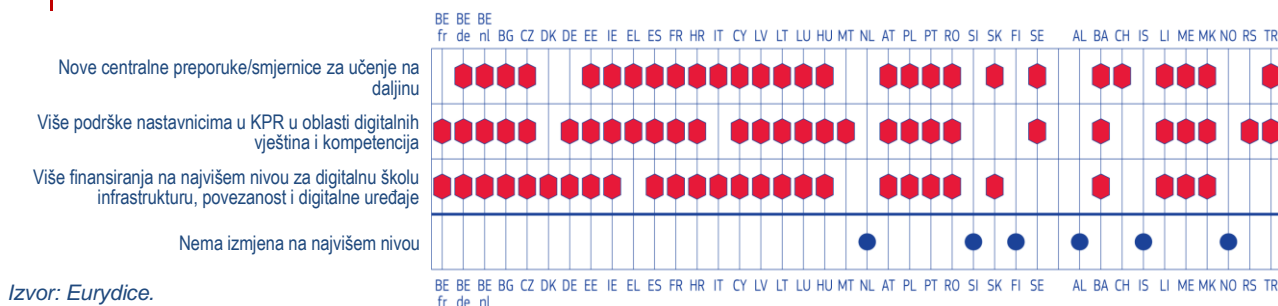
U Belgiji (Flamanska zajednica), plan *digisprong* se zasniva na trenutnom odgovoru na krizu COVID-19. Fond u vrijednosti od 375 miliona EUR je dodijeljen za ICT podršku školama u 2021. godini (u poređenju sa godišnjom investicijom u ICT u vrijednosti od 32 miliona eura u 2019. godini). Plan ima za cilj da stvori bezbjednu i sigurnu ICT infrastrukturu orijentisanu na budućnost za sve škole u obaveznom obrazovanju; snažnu i efektivnu ICT školsku politiku; kompetentne ICT nastavnike i trenere; i prilagođene digitalne nastavne resurse. Investira se u neophodni okvir za škole, uključujući jačanje uloge ICT koordinatora, razvoj digitalnih usluga, i uspostavljanje centara znanja i savjetodavnih centara za škole. Plan takođe uključuje različite akcije za obezbjeđivanje visokokvalitetnih nastavnih materijala, sa posebnom pažnjom na sajber bezbjednost i borbu protiv sajber-nasilja <sup>(31)</sup>.

Slika 2.4 pokazuje da su se obrazovni sistemi širom Evrope uhvatili u koštac sa izazovima pandemije COVID-19 implementirajući nove smjernice, obuke za nastavnike i izdvajanjem dodatnih investicija. Obezbijedjeni su brojni kursevi obuke i materijali sa uputstvima u vezi sa organizovanjem nastave i učenja na daljinu. Mnogi dodatni resursi bili su usmjereni na škole, nastavnike i učenike kako bi se obezbijedila neophodna digitalna infrastruktura, povezanost i digitalni uređaji, kao i da bi se unapredile digitalne veštine i kompetencije nastavnika. Samo šest evropskih obrazovnih sistema nije vidjelo promjene u preporukama najvišeg nivoa, kontinuiranom profesionalnom razvoju (CPD) ili finansiranju u vezi sa digitalnim resursima u osnovnim ili nižim srednjim školama od početka pandemije COVID-19.

<sup>(31)</sup> <https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/directies-en-administraties/organisatie-en-beheer/ict/digisprong>



**Figure 2.4: Zvanične izmjene preporuka u kontinuiranom profesionalnom usavršavanju (KPR) i finansiranju koje se tiče nastave i učenja na daljinu od početka izbijanja pandemije COVID-19, ISCED 1-2, 2020/2021**



Izvor: Eurydice.

Novе smjernice ili preporuke o načinima organizacije nastave i učenja na daljinu izrađene su i objavljene u 29 od 39 ispitanih obrazovnih sistema. U većini zemalja, ministarstva obrazovanja država uspostavila su namjenske veb-sajtove za informisanje o mjerama uslijed krize COVID-19 u školama, obezbijedene su i preporuke kako izvoditi nastavu na daljinu, kao i pedagoški resursi. Pojedine zemlje (npr. Portugal i Crna Gora) su takođe svim školama distribuirale štampane preporuke o sprovođenju nastave na daljinu.

U **Češkoj**, objavljeno je nekoliko novih metodoloških preporuka za različite vrste škola i obrazovne nivoe: 'metodološke preporuke za učenje na daljinu' <sup>(32)</sup>, 'preporuke za učenje na daljinu i mentalno zdravlje' <sup>(33)</sup> i 'pedagoške preporuke za povratak učenika u škole' <sup>(34)</sup>. Fokus ovih preporuka je prvenstveno na procedurama za prilagođavanje nastave potrebama učenika, metodama za podršku učenicima koji nisu pohađali učenje na daljinu i pravilima za ocjenjivanje.

Nacionalna agencija za obrazovanje **Litvanije** objavila je detaljan 'priručnik za nastavu i učenje na daljinu', u kojem su sumirane preporuke i metodološke sugestije za pripremu škola za moguće novo izbijanje pandemije COVID-19, primjenu hibridnog učenja i budućeg učenja na daljinu, kao nove nastavne metode i njihovu odgovarajuću implementaciju <sup>(35)</sup>.

Na veb stranici obrazovnih vlasti **Mađarske** objavljene su preporuke u vezi sa brojem digitalnih nastavnih metoda <sup>(36)</sup>.

**Austrijsko** Federalno ministarstvo prosvjete, nauke i istraživanja je kreiralo veb platformu posvećenu 'učenu na daljinu – sve informacije za nastavnike, učenike i roditelje' i portal za 'digitalnu školu' kako bi omogućio bolju komunikaciju između nastavnika, učenika i roditelja <sup>(37)</sup>.

U martu 2020. godine, **poljsko** Ministarstvo prosvjete i nauke je pokrenulo obrazovni portal koji sadrži raznovrsne materijale i alate za digitalno učenje, vodič za škole o načinima obezbjeđivanja ličnih podataka tokom učenja na daljinu i vodiče za direktore i nastavnike kako djelovati u kontekstu privremenih ograničenja u radu ustanova obrazovnih sistema <sup>(38)</sup>.

U **Portugalu** je kreiran veb-sajt za 'podršku školama' u 2020. godini koji obezbjeđuje set resursa za podršku učenju i školskom upravljanju, kako bi se obogatio i unaprijedio proces nastave i učenja tokom vremena izazova. Sajt sadrži vodeće principe za implementaciju učenja na daljinu u školama; smjernice o primjeni tehnologija za podršku učenju na daljinu; smjernica za rad ICT centara (fokussirajući se na procese evaluacije i preporuka); i vodeće principe za pedagoško ocjenjivanje učenja na daljinu <sup>(39)</sup>.

**Rumunsko** Ministarstvo nacionalnog obrazovanja je pokrenulo informacioni portal <sup>(40)</sup> na kojem se nalaze metodološke smjernice za sve nivoe obrazovanja.

Digitalne kompetencije već čine dio inicijalnog obrazovanja i programa kontinuiranog profesionalnog razvoja nastavnika u mnogim evropskim zemljama (Evropska komisija/EACEA/Eurydice, 2019).

<sup>(32)</sup> <https://www.edu.cz/wp-content/...>

<sup>(33)</sup> <https://www.edu.cz/methodology/...>

<sup>(34)</sup> <https://www.edu.cz/methodology/...>

<sup>(35)</sup> <https://www.emokykla.lt/...>

<sup>(36)</sup> <https://tudasbazis.ekreta.hu/...>; <https://moodle.up2u.kifu.hu/>; <https://www.oktatas.hu/kozneveles/...>;

[https://www.oktatas.hu/pub\\_bin/...](https://www.oktatas.hu/pub_bin/...)

<sup>(37)</sup> [https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/beratung/corona/corona\\_fl.html](https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/beratung/corona/corona_fl.html)

<sup>(38)</sup> <https://www.gov.pl/web/zdalnelekcie>; <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/zdalne-nauczanie-uodo>;

<https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/informator-dla-dyrektorow-szkol-i-nauczycieli>

<sup>(39)</sup> <https://apoioescolas.dge.mec.pt/>

<sup>(40)</sup> <https://educatiaccontinua.edu.ro/>

Međutim, potreba za obukom o korišćenju digitalnog okruženja za učenje, alata za nastavu na daljinu, digitalnih materijala za učenje i metoda daljinskog ocjenjivanja porasla je kada škole nisu bile u mogućnosti da obezbijede učenje u učionici zbog pandemije COVID-19. Većina evropskih obrazovnih sistema (29 od 39) je navela više dodatne podrške sa najvišeg nivoa za rješavanje deficita u digitalnim vještinama i kompetencijama nastavnika.

U **Češkoj**, nastavnicima je obezbijedena podrška u vidu vebajtova, biltena i video materijala koji se bave načinima primjene digitalnih resursa učenja <sup>(41)</sup>.

U **Estoniji**, tematski onlajn seminari organizovani su za nastavnike <sup>(42)</sup>.

U **Španiji**, poziv za obuke za nastavnike za 2020/2021. godinu sadržao je specifične kurseve za obuku za nastavu na daljinu, na primjer nastava na daljinu, razvoj dobre prakse za obrazovanje na daljinu, evaluacija učenja u obrazovanju na daljinu i onlajn mentorski rad <sup>(43)</sup>.

U **Poljskoj**, nastavljeni su kursevi obuke za unapređenje nastavničkih vještina ili objavljeni novi kursevi <sup>(44)</sup>.

Centralne vlasti u 27 evropskih zemalja obezbijedile su dodatna finansijska sredstva za neophodnu digitalnu infrastrukturu, povezivanje i digitalne uređaje za škole, nastavnike i učenike. Ova sredstva se izdvajaju u svrhu povezivanja, nabavke računara, tableta, ICT dodataka (priključne stanice, mikrofoni, kamere, itd.), softvera, izrade platformi i za nabavku druge srodne opreme ili usluga. Nekoliko zemalja je obezbijedilo dodatna sredstva za podršku učenicima iz ugroženih grupa.

Ministarstvo prosvjete **Grčke** je obezbijedilo vaučere od 200 EUR po učeniku/studentu iz materijalno ugroženijih porodica koje ispunjavaju kriterijume za kupovinu elektronskih uređaja (tablet, laptop ili desktop računar). Vaučeri su dodijeljeni za 560 000 djece i mladih od 4 do 24 godine.

Od prvog kvartala školske 2020/2021 godine, više od 500 000 elektronskih uređaja sa internet konekcijom obezbijedeno je za najugroženije grupe učenika za učenje na daljinu u **španskim** školama. Inicijativa je finansirana od strane najviših organa vlasti kroz COVID -19 fond, u vrijednosti od 16 000 miliona eura za autonomne zajednice <sup>(45)</sup>.

U **Italiji**, urgentne mjere za borbu protiv pandemije COVID-19, obuhvatale su dodatna sredstva u vrijednosti od 85 miliona eura u svrhu 'kupovine uređaja i pojedinačnih digitalnih alata za primjenu integrisanih digitalnih aktivnosti podučavanja, namijenjenih učenicima lošijeg društveno-ekonomskog statusa, u skladu sa kriterijumima pristupačnosti za osobe sa invaliditetom, kao i za primjenu digitalnih platformi za učenje na daljinu i neophodnu mrežnu konekciju <sup>(46)</sup>.

Kako bi se obezbijedilo da svi učenici imaju neophodnu digitalnu infrastrukturu za učenje na daljinu, Federalno ministarstvo prosvjete, nauke i istraživanja u **Austriji** obezbjeđuje *notebook* računare i tablete uz kreditno zaduženje, na ograničeni period, učenicima srednjih škola. Inicijativa se sprovodi u neprekidnoj koordinaciji sa i uz podršku obrazovnih direktorata i školskih vlasti <sup>(47)</sup>.

U **Poljskoj**, Ministarstvo prosvjete i sporta je, u aprilu 2020. godine, objavilo poziv za lokalne vlasti za kupovinu ICT opreme za škole, nastavnike i učenike u cilju obrazovanja na daljinu. U okviru programa sufinansiranja škola na daljinu, izdvojeno je 150 miliona poljskih zlota (oko 33 miliona eura) iz Evropskog regionalnog razvojnog fonda, u okviru digitalnog poljskog operativnog programa, za period 2014 – 2020. 90% lokalnih vlada se prijavilo i steklo pravo na individualne grantove, u vrijednosti od 35 000 do 100 000 poljskih zlota (približno 7 000 do 22 000 eura), dok je nabavka sprovedena po skraćenoj i pojednostavljenoj proceduri, kako bi škole u što kraćem roku mogle dobiti neophodnu opremu <sup>(48)</sup>.

Analiza digitalnih odgovora na pandemiju COVID-19 ukazuje na to da je najveći dio mjera bio opšte prirode i bez fokusa na specifične predmete. Kreirani su novi digitalni pedagoški materijali i televizijski i

---

<sup>(41)</sup> <https://koronavirus.edu.cz>

<sup>(42)</sup> <https://www.harno.ee/oppetoo-kriisi-ajal#veebiseminarid>

<sup>(43)</sup> [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-B-2021-5947](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-B-2021-5947)

<sup>(44)</sup> <https://lekcjaenter.pl/>; <http://www.doskonaleniewsieci.pl>.

<sup>(45)</sup> <https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/resumenes/Paginas/2020/160620-cministros.aspx>

<sup>(46)</sup> [Art. 21 of Decree-Law 137/2020.](#)

<sup>(47)</sup> [https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/beratung/corona/corona\\_fl/endgeraete.html](https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/beratung/corona/corona_fl/endgeraete.html)

<sup>(48)</sup> <https://www.gov.pl/web/cyfrzacja/zdalna-szkola-rekordowe-tempo>; <https://ose.gov.pl/aktualnosci/...>

radio programi u oblasti matematike i nauke, dok nije bilo specifičnih smjernica u ovim predmetnim oblastima u vezi sa pandemijom COVID -19.

## **KRATAK PREGLED**

Ovo poglavlje pružilo je kratak uvid u uticaj pandemije COVID-19 na organizaciju školskog obrazovanja i neke od posledičnih politika i mjera evropskih obrazovnih sistema za jačanje digitalne nastave i učenja.

Škole širom Evrope bile su velikim dijelom otvorene tokom školske 2020/2021. godine, iako su skoro svi obrazovni sistemi bili primorani da pređu na učenje na daljinu i/ili kombinovano učenje tokom jednog perioda školske godine. Potpuna zatvaranja škola dogodila su se u rijetkim slučajevima i bila su relativno kratkog trajanja (obično odmah prije ili nakon školskih raspusta). Nastava na daljinu i hibridna nastava realizovane su u većoj mjeri u osmim razredima u odnosu na četvrte razrede, dovodeći u pitanje puteve školske karijere učenika starijih razreda i njihovu sveukupnu dobrobit.

Sve u svemu, brzi prelazak na učenje na daljinu ili kombinovano učenje otkrio je velike razlike u nivoima digitalizacije između zemalja, kao i između škola, nastavnika i učenika. Podaci istraživanja pokazuju da je 2019. godine većina škola u Evropi imala na raspolaganju određeni broj digitalnih uređaja. Međutim, u EU je 18,5% učenika IV razreda upisano u škole u kojima je najmanje pet učenika moralo da dijeli jedan računar tokom nastave. Pored toga, 3,8% učenika uopšte nije imalo pristup računarima u školi. Prije pandemije, sistem upravljanja onlajn učenjem je korišćen u približno polovini škola.

Nadležne vlasti u skoro svim obrazovnim sistemima odgovorile su novim mjerama koje su imale za cilj unapređenje digitalnih resursa i kompetencija. Izrađeni su vodiči za škole i nastavnike za digitalnu nastavu i učenje i objavljeni na veb stranicama ministarstava obrazovanja i informativnim portalima. Dodatna podrška sa državnih nivoa je izdvojena za rješavanje deficita obuke nastavnika. Štaviše, nadležne vlasti na najvišem nivou su obezbijedile značajne državne resurse za jačanje infrastrukture digitalnog obrazovanja i tehnoloških resursa škola. U nekoliko zemalja je, prema izvještaju, obezbijeđen namjenski budžet za nabavku digitalnih uređaja za učenike iz najranjivijih grupa.

Treba međutim primijetiti da ovdje navedene mjere nisu jedine. Osim ovih mjera, kao i prilagođavanja opštih procedura kao odgovor na pandemiju, u mnogim obrazovnim sistemima su prilagođeni pojedini aspekti nastave i učenja direktno povezani sa nastavom matematike i nauke. Napravljene su, na primjer, izmjene kod procedura polaganja završnih ispita i nacionalnih testiranja iz ovih predmetima kao i kod programa podrške učenju. Ove aspekte analiziraćemo u poglavljima koja slijede (poglavlja 4 i 6).

## POGLAVLJE 3: VRIJEME TRAJANJA NASTAVE

---

Za učenje je potrebno vrijeme. Vrijeme je suštinski aspekt Karolovog modela školskih postignuća ('Carroll model', 1989), u kome se tri od pet opisujućih varijabli mogu izraziti u terminima vremena: (1) vrijeme koje je učeniku potrebno da završi zadatak ili jedinicu učenja (sklonost), (2) vrijeme koje je predviđeno za učenje, na primer školskim kurikulumom (prilike) i (3) vrijeme koje je učenik spreman da potroši na zadatak ili jedinicu učenja (upornost).

U fokusu ovog poglavlja je analiza vremena potrebnog za podučavanje matematike i nauke, koje propisuju obrazovni organi uprave. Drugim riječima, odjeljak se bavi 'prilikama za učenje' – prema Karolovoj terminologiji – koje propisuju obrazovne vlasti. Tačnije, ispituje se koliko vremena škole treba da posvete nastavi matematike i prirodnih nauka, kako je propisano zakonom (*Phelps et al., 2012*).

Iako je neosporno da je vrijeme bitno za učenje, postoji vrlo malo dokaza o optimalnom fondu časova nastave koje treba dodijeliti predmetima nastavnog plana uopšte, i pojedinačno matematici i nauci (Prendergast i O'Meara, 2016). Bez obzira na to, nekoliko empirijskih studija se bavilo uticajem vremena nastave za matematiku ili nauku na akademsko postignuće učenika. Ove studije se mogu kategorisati u tri grupe (Meier i Klaveren, 2013).

Prva grupa istraživanja povezuje razlike u vremenu trajanja nastave sa razlikama u postignućima učenika. Istraživač Lavi (2015), na primjer, koristeći podatke Programa za međunarodno testiranje učenika (PISA) iz 2006. godine, pojašnjava da vrijeme trajanja nastave ima pozitivan i značajan odnos sa akademskim postignućima učenika. Ista studija takođe pokazuje da je efekat vremena nastave veći kod devojčica, učenika migrantskog porekla i učenika sa niskim socio-ekonomskim porijeklom. Dalje analize pokazuju da je produktivnost vremena nastave veća u školama koje rade pod mjerama odgovornosti i u školama sa autonomijom u budžetskim odlukama i zapošljavanju/otpuštanju nastavnika (Lavy, 2015).

Drugu grupu čine studije koje koriste prednosti promjena politike za sprovođenje komparativne analize. Jensenovo (2013) empirijsko istraživanje sprovedeno u Danskoj analizira efekat produženog vremena nastave čitanja i matematike na postignuća učenika u ovim predmetima nakon reforme politike 2003. godine. Nalazi pokazuju da je povećanje vremena nastave imalo pozitivan efekat na postignuća učenika u matematici, ali ne i u čitanju. Da bi objasnio ovaj rezultat, Jensen sugerije da se, za razliku od čitanja, vježbe iz matematike uglavnom odvijaju u školi, što čini akademsko postignuće učenika u ovom predmetu osjetljivijim na varijacije u vremenu nastave (Jensen, 2013).

Posljednja empirijska istraživačka grupa sadrži studije koje procjenjuju efekat specifičnih obrazovnih programa koji povećavaju fond nastavnih sati (npr. programi produženog dana ili programi produžene godine). Studija Batistina i Meronija (2016) istražuje kratkoročne efekte intervencija na državnom nivou, koje su uvele dodatno vrijeme nastave iz matematike i italijanskog jezika u nenasumično odabranim odeljenjima u nižim srednjim školama sa posebno niskim postignućima u južnoj Italiji. Istraživanje je došlo do sličnih zaključaka kao i Jensen (2013): ova intervencija je imala pozitivne efekte na prosječne rezultate testova iz matematike, ali ne i na čitalačku pismenost. Nalazi sugeriju da dodatno vrijeme nastave pomaže učenicima da povećaju osnovna znanja, koja potom mogu uspješnije primijeniti na časovima redovne nastave.

Podjednako, Meier i Klaveren (2013) su izveli zaključak da program produženog dana koji je korišćen u sedam holandskih osnovnih škola tokom trajanja od tri mjeseca, nije imao značajan uticaj na postignuća učenika u matematici i čitanju. Njihove pretpostavke sugeriju da bi ovako kratko vrijeme trajanja programa moglo djelimično da objasni neefikasnost ove mjere. Oni takođe ističu važnost odgovarajućih obrazovnih praksi za uspjeh takvih obrazovnih intervencija. Međutim, prije nego što se donesu bilo kakvi

definitivni zaključci, Majer i Klaveren (2013) sugeriraju da programe produženog dana/produžene godine ove vrste treba sprovesti u različitim obrazovnim kontekstima i pažljivo evaluirati.

Sve uzevši u obzir, čini se da nalazi istraživanja ukazuju na pozitivne efekte produženog vremena trajanja nastave, posebno u matematici. Međutim, značaj takvog ishoda mora se pažljivo izmjeriti, imajući u vidu ograničen broj studija istraživanja, posebno studija o analizama nauke. Štaviše, samo vrijeme nastave ne može da uzme u obzir akademsko postignuće učenika. Kako je istakao Kerol (1989, str. 27), citirajući Gejdža (1978), „vrijeme je, u izvjesnom smislu, psihološki prazan koncept”. Bitno je ono šta se dešava tokom nastave. Naučnici koji istražuju odnose između vremena za nastavu i akademskog postignuća učenika naglašavaju kvalitet nastave kao ključni faktor uspjeha u učenju (Levi, 2015; Mejer i Klaveren, 2013; Felps et al., 2012). Drugim riječima, kako navode Prendergast i O’Meara (2016, str. 15), „dodavati sate školskom danu ili dane školskoj godini može imati ograničen povratni efekat ako se vrijeme ne koristi efikasno“.

Kvalitet nastave zavisi od širokog dijapazona faktora, uključujući odgovarajuće nastavne metode i materijale, adekvatan nastavni plan i program i dobro obučene nastavnike i rukovodioce škola. Neki od ovih aspekata su predmet analize u drugim djelovima ovog izveštaja. Značaj vremenskog faktora, obrađen u ovom poglavlju, posebno je zanimljiv s tačke gledišta nastave. Ako je potrebno vrijeme za učenje, potrebno je i za podučavanje, posebno kada se usvajaju specifični pristupi podučavanju. Na primjer, nastavne metode kao što su pristupi orijentisani na učenika i oni koji stavljaju učenika u centar nastavnog procesa, za razliku od više tradicionalnog frontalnog pristupa i pristupa usmjerenog na nastavnika, zahtijevaju više vremena (Leong i Chick, 2011). Isto važi i za nastavne metode koje se više fokusiraju na procese učenja nego na ishode učenja (Prendergast i O’Meara, 2016).

Ovo poglavlje ispituje vrijeme nastave matematike i prirodnih nauka u školama u različitim evropskim obrazovnim sistemima. Podaci se odnose na preporučeno vrijeme nastave, odnosno, vrijeme koje propisuju organi prosvjetnih vlasti i koji su objavljeni u upravljačkim dokumentima, kao što su nacionalni nastavni planovi i programi ili druga slična regulišuća dokumenta za osnovno i niže srednje obrazovanje<sup>(49)</sup>. Kako bi se podaci u potpunosti mogli shvatiti, ovo poglavlje se takođe letimično dotiče pitanja organizacije nastavnog plana i programa (tj. da li se matematika i/ili nauka izučavaju kao zasebni predmeti ili čine dio širih oblasti znanja; vidjeti takođe Poglavlje 4, Odjeljak 4.1) i načina podjele odgovornosti između prosvjetnih organa vlasti i škole pri kreiranju nastavnog plana i programa<sup>(50)</sup>.

Biće prikazano vrijeme trajanja nastave koje su utvrdile obrazovne vlasti za školsku 2020/2021. godinu. Efekat zatvaranja škola zbog pandemije COVID-19 uključen je u podatke jedino u slučaju kada su izmjene vremena trajanja nastave inkorporirane u propise već prije početka školske godine (pogledajte Poglavlje 2 za više detalja o zatvaranju škola i učenju na daljinu). Ovo je slučaj u tri zemlje: Malti, Portugaliji i Sjevernoj Makedoniji, u kojima je školska godina počela kasnije nego obično (Evropska komisija / EACEA / Euridice, 2021a, str. 15). Za druge sisteme koji su imali određene periode potpunog zatvaranja škola (vidjeti Sliku 2.1), promjene u vremenu trajanja nastave nisu uvrštene među podatke.

<sup>(49)</sup> Podatke su zajedno prikupile mreža *Eurydice* i OECD u svrhu prikupljanja i odlučivanja o opisnim informacijama, na nivou sistema, o obrazovnim strukturama, politikama i praksama (NESLI) na dvogodišnjoj osnovi. Podaci u izvještaju su podaci iz zbirke podataka iz 2020/2021. godine. Dodatno, podaci za Luksemburg (*enseignement secondaire général*), Slovačku (*8-ročné gymnázium*) i Švajcarsku, prikupila je mreža *Eurydice* za potrebe ovog izvještaja.

Podaci za Španiju su zasnovani na nacionalnim i regionalnim propisima u vezi sa kurikulumom i školskim kalendarom. Statistike o broju učenika po razredima i autonomnim zajednicama se koriste za izračunavanje prosječnih vrijednosti, na osnovu izvještaja statističkih kancelarija Ministarstva prosvjete i stručne obuke (referentna godina 2018/2019).

Podaci za Njemačku su zasnovani na proračunima prosječnih vrijednosti Sekretarijata Stalne konferencije ministara obrazovanja i poslova kulture država. Zemlje pružaju podatke o obaveznom osnovnom kurikulumu. Prosječne vrijednosti su procijenjene prema broju učenika u svakoj vrsti škole. Podaci iz Donje Saksonije i Sjeverne Rajne Vesfalije (samo za osnovno obrazovanje) nedostaju u proračunu.

<sup>(50)</sup> Za dodatne informacije o vremenu trajanja nastave u školama u Evropi, molimo da konsultujete dvogodišnji izvještaj *Eurydice* na ovu temu (Evropska komisija/ EACEA / Eurydice, 2021a).



### 3.1. Autonomija škola u raspodjeli vremena nastave

Vrijeme nastave koje se izdvaja za predmete je važna karakteristika školskog kurikulumu. U svim evropskim zemljama, najviši organi prosvjetnih vlasti definišu ukupno minimalno vrijeme trajanja nastave za sve predmete nastavnog plana i programa; one takođe regulišu status matematike<sup>(51)</sup> i prirodnih nauka<sup>(52)</sup> kao obaveznih predmeta u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju<sup>(53)</sup>. Prije nego što damo detaljniju analizu vremena nastave za oblasti matematike i nauke, prvo ćemo razmotriti pojedine aspekte školske autonomije i organizacije nastavnog plana i programa radi bolje interpretacije podataka.

Najviši obrazovni organi u stvari nisu jedini donosioci odluka u podjeli vremena nastave po predmetima nastavnog plana i programa. U značajnom broju zemalja, škole/lokalne vlasti uživaju određenu autonomiju u odlučivanju o tome kako vrijeme nastave treba da bude raspoređeno po razredima (vertikalna fleksibilnost) i po predmetima nastavnog plana i programa (horizontalna fleksibilnost), i koji predmeti treba da budu dio obaveznog nastavnog plana i programa (predmet fleksibilnost).

**Vertikalna fleksibilnost** se odnosi na slučajeve u kojima obrazovne vlasti najvišeg nivoa određuju ukupan broj časova za određeni predmet koji se predaje u više od jednog razreda, pri čemu ne preciziraju načine raspodjele ovih sati (Evropska komisija/EACEA/Euridice, 2021a). Primjenjuje se u sedam zemalja (Češka, Estonija, Litvanija, Finska, Švedska, Island i Norveška). U Estoniji, na primer, Ministarstvo obrazovanja i istraživanja određuje vrijeme trajanja nastave za svaki predmet u svakoj od tri obrazovne faze koje strukturiraju obavezno obrazovanje, a škole imaju pravo da same raspoređuju ovu količinu vremena nastave za svaki razred.

**Horizontalna fleksibilnost** se odnosi na slučajeve kada obrazovne vlasti na najvišem državnom nivou utvrđuju ukupni fond časova za niz obaveznih predmeta u okviru istog razreda. Škole/lokalne vlasti same donose odluku o količini vremena koju će izdvojiti za svaki predmet (Evropska komisija/EACEA/Euridice, 2021a). Ova vrsta autonomije škola postoji na različitim stepenima u šest zemalja (Belgija, Danska, Italija, Holandija, Poljska i Portugal). U Belgiji (Flamanska zajednica), na primjer, ona se odnosi na čitav niz obaveznih predmeta u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju, dok se u Poljskoj primjenjuje samo na prva tri razreda osnovnog obrazovanja. Horizontalna fleksibilnost u Italiji važi za skoro sve obavezne predmete u osnovnom obrazovanju. Stoga, u ovim obrazovnim sistemima, vrijeme nastave za matematiku i nauku može varirati u različitim školama.

Pored vertikalne i horizontalne fleksibilnosti, škole/lokalne vlasti u određenim zemljama takođe uživaju određenu **predmetnu fleksibilnost** (tj. škole/lokalne vlasti mogu da biraju neke od predmeta koji su dio obaveznog nastavnog plana i programa). Ova fleksibilnost je omogućena u 14 obrazovnih sistema<sup>(54)</sup> u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju. U svima ovim zemljama, predmetna fleksibilnost se primjenjuje na manje od 20% ukupnog vremena nastave, sa izuzetkom Irske (62%) i Španije (24%) u nižem srednjem obrazovanju. Škole/lokalne vlasti obično koriste ovo fleksibilno vrijeme nastave da ponude predmete koji nisu dio zvaničnog nastavnog plana i programa, već odgovaraju specifičnim

---

<sup>(51)</sup> Prikupljeni podaci mreža *Eurydice* i *OECD-a* o vremenu nastave za matematiku, kao kategorije koja obuhvata sve vještine matematike i predmete kao što su aritmetika, algebra, geometrija i statistika (Evropska komisija/EACEA /Euridice, 2021a); ovo poglavlje koristi ovu definiciju.

<sup>(52)</sup> Prikupljeni podaci mreža *Eurydice* i *OECD* o vremenu nastave definišu nauku kao kategoriju predmeta, uključujući predmete kao što su nauka, fizika, hemija, biologija, nauke o životnoj sredini i ekologija (Evropska komisija/ EACEA/Euridice, 2021a); poglavlje koristi ovu definiciju. Međutim, nauka kao široka kategorija predmeta može uključivati malo drugačije predmete prema nacionalnim nastavnim planovima i programima, kao što je geografija. Molimo pogledajte Aneks I ovog izveštaja.

<sup>(53)</sup> Određeni razredi u Irskoj (niže srednje škole uživaju veliku autonomiju u definisanju školskog kurikulumu – vidjeti na kraju ovog odjeljka) i Mađarskoj (nauka se ne predaje u prvom razredu) čine izuzetak od tog pravila.

<sup>(54)</sup> Belgija (francuska i flamanska zajednica), Češka, Estonija, Irska, Grčka, Španija, Letonija, Mađarska, Portugal, Slovačka, Finska, Albanija i Crna Gora.



potrebama i okolnostima lokalne školske zajednice. Ovi predmeti mogu obuhvatati dodatni strani jezik ili napredni kurs matematike. Posebno visoki procenat ove fleksibilnosti se može naći u Irskoj zbog visokog stepena autonomije koja je dodijeljena školama nakon reforme kurikuluma iz 2014. godine (Evropska komisija/EACEA/Euridice, 2021a).

### **3.2. Vrijeme nastave za matematiku i nauku u odnosu na druge oblasti znanja**

Nastavni kurikulum, posebno na osnovnom nivou, nije uvek (u potpunosti) izgrađen na zajedničkim disciplinama kao što su nauka, matematika, društvene nauke i informaciono-komunikacione tehnologije. Umjesto toga, kurikulum je organizovan oko širih oblasti znanja, uključujući određene tradicionalne discipline. Specifični vremenski nastavni okviri sugerišu da ovakva organizacija nastavnog plana i programa postoji u pojedinim zemljama.

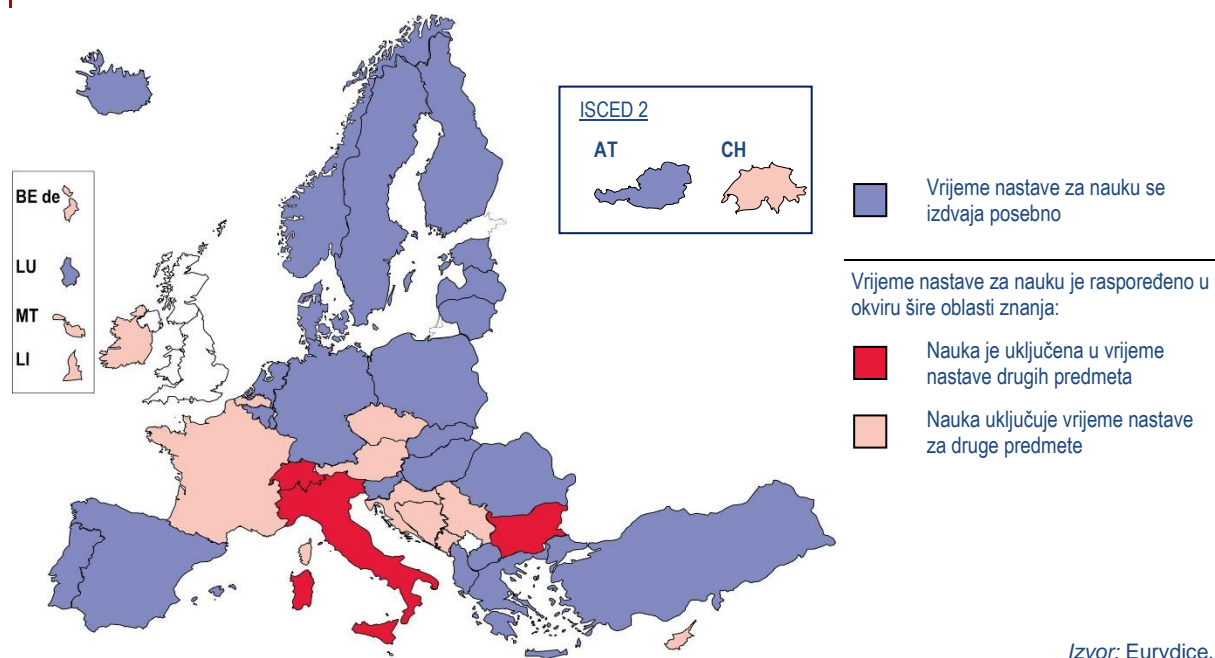
Kao što je predstavljeno na Slici 3.1, u većini obrazovnih sistema, najviši nivoi vlasti definišu vrijeme nastave koje se izdvaja za nauku. Drugim riječima, vrijeme nastave za nauku nije uključeno niti uključuje vrijeme nastave za druge predmete ili oblasti znanja.

Međutim, u 16 obrazovnih sistema, obrazovne vlasti najvišeg nivoa dodjeljuju vrijeme za nastavu nauke zajedno sa drugim predmetima nastavnog plana i programa u jednom ili više razreda osnovnog ili nižeg srednjeg obrazovanja. U skoro svim ovim sistemima, vrijeme za nastavu nauku, kako je definisano od strane najviših obrazovnih vlasti, uključuje vrijeme za nastavu društvenih nauka (Češka, Francuska, Hrvatska, Austrija, Bosna i Hercegovina, Lihtenštajn, Crna Gora i Srbija) i/ili tehnologije (Belgija (zajednice njemačkog govornog područja i flamanske zajednice), Irska, Francuska, Kipar, Malta, Austrija i Crna Gora). U Francuskoj, pored dva prethodno citirana predmeta, vrijeme nastave za nauku obuhvata vrijeme za informaciono-komunikacione tehnologije. U svim ovim slučajevima, fokus ovih širokih oblasti znanja je donekle stavljen na nauku.

Suprotni slučaj se nalazi u Bugarskoj i Italiji, u kojima je fokus širokih oblasti znanja, uključujući nauku, na društvenim naukama (Bugarska) i matematici (Italija). Konačno, u Švajcarskoj je slika mješovita: u osnovnom obrazovanju, fokus široke oblasti znanja koji je na društvenim naukama, uključuje i vrijeme nastave za nauku i tehnologiju, dok u nižem srednjem obrazovanju vrijeme za nastavu nauke uključuje vrijeme za podučavanje tehnologije.

U približno polovini gore navedenih primjera, ovaj specifični nastavni raspored za prirodne nauke odnosi se na sve razrede osnovnog obrazovanja. U Bugarskoj, na Kipru, Bosni i Hercegovini i Crnoj Gori, raspored se odnosi samo na pojedine razrede na osnovnom nivou, dok se u Belgiji (zajednica njemačkog govornog područja), Švajcarskoj i Lihtenštajnu odnosi na osnovno i na niže srednje obrazovanje. U Francuskoj, broj razreda u kojima se ovaj raspored primjenjuje varira u zavisnosti od predmeta (društvene studije, ICT i tehnologija). Konačno, obrazovne vlasti na najvišem nivou u Italiji ne definišu vrijeme trajanja nastave nauke kao posebnog predmeta, već ga definišu u okviru širih oblasti znanja koja uključuju matematiku i nauku.

**Slika 3.1: Definisanje vremena nastave za nauku, ISCED 1-2, 2020/2021**



### **Pojašnjenje**

Glavna svrha ove mape je da prikaže da li je vrijeme nastave za nauku zasebno izdvojeno, ili je integrisano u okviru vremena nastave drugih predmeta.

Ova mapa ima za cilj da pruži potpuni prikaz za osnovno i niže srednje obrazovanje. Slika pruža uvid u obrazovne sisteme u kojima nauka integriše (ili je integrisana u) druge predmete, i može se odnositi samo na pojedine razrede u osnovnom ili nižem srednjem obrazovanju.

### **Napomena za pojedine zemlje:**

**Belgija (BE de, BE nl):** Prosvjetne vlasti ne određuju vrijeme za nastavu za pojedinačne predmete (horizontalna fleksibilnost), ali ukazuju na to da tehnologija treba da se predaje uz nauku u osnovnom obrazovanju (Belgija (flamanska zajednica)) ili u oba nivoa osnovnog i nižeg srednjeg obrazovanja (Belgija (zajednica njemačkog govornog područja)).

**Poljska:** Za nivo ISCED 1, najviši organi prosvjetnih vlasti ne određuju fond časova za pojedinačne predmete (horizontalna fleksibilnost) u prva tri razreda, tako da se ova kategorizacija odnosi samo na poslednji razred osnovnog obrazovanja (IV razred).

**Švajcarska:** Mapa prikazuje situaciju u 21 njemačkom govornom području i dvojezičnom kantonu, koji čine veći deo Švajcarske. U kantonima u kojima se govori francuski jezik, nauka je samostalni predmet u većini razreda.

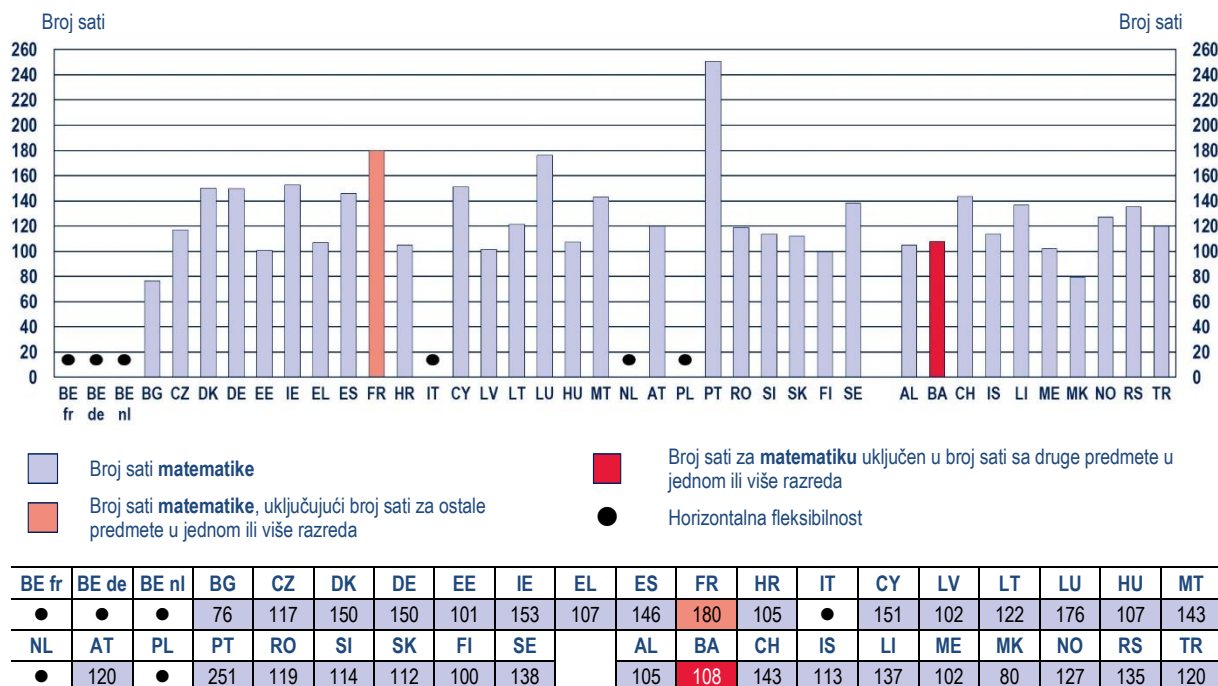
Za razliku od nastavnog vremena za nauku, vrijeme nastave matematike je dodijeljeno samo nastavi matematike u svim zemljama osim Francuske, Italije i Bosne i Hercegovine. U Francuskoj, ovaj fond obuhvata i vrijeme nastavnih sati informaciono-komunikacionih tehnologija (kao međupredmetni predmet) u poslednja dva razreda osnovnog obrazovanja; u Italiji, uključuje vrijeme nastave naučnih oblasti. Konačno, u Bosni i Hercegovini, obrazovne vlasti na najvišem nivou izdvajaju određeni broj sati za podučavanje čitanja/pisanja/književnosti i matematike u prvom razredu osnovnog obrazovanja.

### **3.3. Vrijeme nastave matematike**

U ovom odjeljku se govori o vremenu dodijeljenom za nastavu matematike u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju. Takođe ispituje odnos između broja časova dodijeljenih matematici, s jedne strane, i vremena nastave za matematiku kao udjela ukupnog vremena nastave, s druge strane. Svi indikatori predstavljaju minimalnu količinu vremena nastave po nominalnoj godini (tj. ukupno opterećenje nastave matematike za dati nivo obrazovanja podijeljeno sa brojem godina tog nivoa obrazovanja). Ovaj proračun uklanja varijacije koje proizilaze iz razlika u broju razreda na svakom nivou obrazovanja širom Evrope.

Na osnovnom nivou, količina vremena dodijeljena za nastavu matematike po nominalnoj godini kreće se od 100 do 120 sati u oko polovini obrazovnih sistema sa dostupnim podacima (vidjeti Sliku 3.2); u drugoj polovini sistema ona je veća od 120 nastavnih sati, pri čemu Portugal ima najveći broj sati nastave (251 čas) <sup>(55)</sup>. Bugarska i Sjeverna Makedonija su jedine zemlje u kojima je vrijeme nastave ispod 100 sati godišnje (76 i 80 sati).

**Slika 3.2: Vrijeme nastave za matematiku po nominalnoj godini, nivo ISCED 1, 2020/2021. godina**



Izvor: Eurydice.

### Pojašnjenja:

**Vrijeme nastave po nominalnoj godini u osnovnom obrazovanju:** Ovo odgovara ukupnom nastavnom vremenu u osnovnom obrazovanju podijeljenom sa brojem godina u osnovnom obrazovanju.

**Horizontalna fleksibilnost:** Obrazovne vlasti najvišeg nivoa određuju ukupno vrijeme nastave za grupu predmeta u okviru određenog razreda. Škole/lokalne vlasti mogu same da odluče koliko vremena će izdvojiti za pojedine predmete.

Kada se horizontalna fleksibilnost primjenjuje na pojedine razrede na osnovnom nivou, ovi razredi se isključuju iz izračunavanja preporučenih godina.

### Zabilješke za pojedine zemlje

**Danska:** Podaci odgovaraju vremenu podučavanja u poslednjih šest razreda osnovnog obrazovanja (za djecu od 7 - 13 godina), koje se sastoji od sedam razreda, tako da je vrijeme za nastavu podijeljeno sa 6. Horizontalna fleksibilnost se primjenjuje u prvom razredu (koji pohađaju šestogodišnjaci).

**Francuska:** Podaci uključuju vrijeme nastave za ICT u poslednja dva razreda osnovnog obrazovanja.

**Poljska:** U prva tri razreda osnovnog obrazovanja, koje čine četiri razreda, primjenjuje se horizontalna fleksibilnost. Vrijeme nastave je definisano za matematiku samo u poslednjem razredu osnovnog obrazovanja.

**Portugal:** Podaci odgovaraju vremenu nastave za prva četiri razreda osnovnog obrazovanja, koje se sastoji od šest razreda, tako da je vrijeme podijeljeno sa 4. Horizontalna fleksibilnost se primjenjuje u poslednja dva razreda.

**Bosna i Hercegovina:** Podaci ne uključuju vrijeme nastave matematike u prvom razredu.

**Švajcarska:** Podaci pokazuju situaciju u 21 kantonu njemačkog govornog područja i dvojezičnog područja, koji čine veći deo Švajcarske.

**Sjeverna Makedonija:** Uslijed pandemije COVID-19, broj nastavnih dana je smanjen sa 180 na 159. Štaviše, dužina časova je skraćena za 10 minuta (učenje na daljinu), dodatno smanjujući ukupno vrijeme trajanja nastave. Nastavni plan i program za 2020/2021. godinu je realizovan.

<sup>(55)</sup> Treba napomenuti da su podaci za Portugal izračunati na osnovu prva četiri razreda osnovnog obrazovanja, kog čine šest razreda.

Pored Portugala, još nekoliko zemalja izdvaja preko 150 sati za nastavu matematike po nominalnoj godini: Danska, Njemačka, Irska, Francuska, Kipar i Luksemburg. U Francuskoj, vrijeme nastave matematike uključuje vrijeme za nastavu ICT (međupredmetni predmet) u posljednja dva razreda osnovnog obrazovanja. S druge strane, u Bosni i Hercegovini, nastavno vrijeme za matematiku u prvom razredu je dio nastavnog opterećenja za oblasti čitanje, pisanje i književnost.

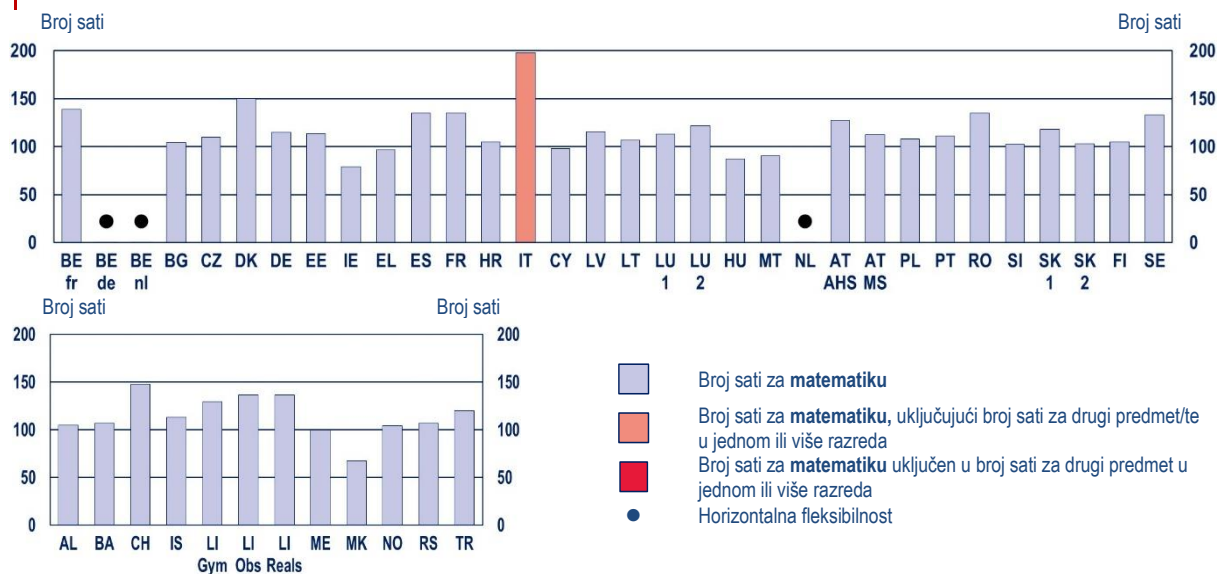
Kako je gore pojašnjeno, u Belgiji, Italiji, Holandiji i Poljskoj, škole odlučuju na koji način rasporediti ukupno vrijeme nastave širom predmetnog kurikulumu za sve ili većinu razreda u osnovnom obrazovanju (horizontalna fleksibilnost). U Poljskoj, ova horizontalna fleksibilnost se primjenjuje na tri od četiri godine osnovnog obrazovanja. U Danskoj i Portugalu, škole imaju autonomiju u pojedinim razredima na osnovnom nivou (prvi razred (od sedam razreda) koji pohađaju šestogodišnjaci u Danskoj i posljednja dva (od šest razreda) u Portugalu).

U nižem srednjem obrazovanju, minimalni fond nastavnih sati za matematiku po nominalnoj godini kreće se od 100 do 120 sati u oko 21 obrazovnom sistemu/stazi (vidi sliku 3.3). On je ispod 100 sati u šest zemalja: Irskoj, Grčkoj, Kipru, Mađarskoj, Malti i Sjevernoj Makedoniji. Na drugom kraju skale, 12 obrazovnih sistema/staza utvrđuju fond sati od preko 120 sati godišnje za nastavu matematike, pri čemu Danska ima najveći broj sati (tj. 150 sati). Italija se posebno ističe, jer fond sati za podučavanje matematike uključuje i broj sati za nauku.

Većina obrazovnih sistema izdvaja manje vremena za učenje matematike na nižem srednjem nivou nego u osnovnom obrazovanju. Ovo smanjenje je posebno značajno (tj. više od 50%) u Irskoj i Portugalu. U Njemačkoj, Francuskoj, Kipru, Luksemburgu, Malti i Srbiji, ono iznosi oko 20 odsto. Treba napomenuti da ove zemlje imaju relativno veliki broj časova nastave u osnovnom obrazovanju. Treba izdvojiti Francusku: uprkos značajnom padu (od 25%), Francuska je i dalje među zemljama sa relativno velikim fondom nastavnih sati za matematiku u nižem srednjem obrazovanju.

Pojedine zemlje koje se nalaze na nižem kraju skale u nižem srednjem obrazovanju, izdvajaju relativno malo vremena za nastavu matematike u osnovnom obrazovanju. To je posebno slučaj u Sjevernoj Makedoniji, a donekle i u Bugarskoj, Hrvatskoj, Finskoj, Albaniji i Crnoj Gori, u kojima je oko 100 sati po nominalnoj godini posvećeno nastavi matematike u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju.

Slika 3.3: Vrijeme nastave iz matematike po nominalnoj godini, ISCED 2, 2020/2021



BE fr	BE de	BE nl	BG	CZ	DK	DE	EE	IE	EL	ES	FR	HR	IT	CY	LV	LT	LU 1	LU 2	HU	MT	NL
139	•	•	104	110	150	115	114	79	97	135	135	105	198	98	116	106	113	122	87	90	•
AT AHS	AT MS	PL	PT	RO	SI	SK 1	SK 2	FI	SE	AL	BA	CH	IS Gym	LI Gym	LI Obs	LI Reals	ME	MK	NO	RS	TR
128	113	108	111	135	102	118	103	105	133	105	107	148	113	130	137	137	100	68	104	107	120

Izvor: Eurydice.

### Objašnjenja

**Vrijeme nastave po nominalnoj godini u nižem srednjem obrazovanju:** Odgovara ukupnom vremenu sati u nižem srednjem obrazovanju, podijeljenom sa brojem godina u nižem srednjem obrazovanju.

**Horizontalna fleksibilnost:** Obrazovne vlasti najvišeg nivoa određuju ukupno vrijeme nastave za grupu predmeta u okviru određenog razreda. Škole/lokalne vlasti su tada slobodne da odlučuju koliko vremena će izdvojiti za pojedinačne predmete.

### Napomene za pojedine zemlje

**Italija:** Podaci uključuju vrijeme nastavu za nauku u tri razreda nižeg srednjeg obrazovanja.

**Luksemburg:** LU1 odgovara klasičnom srednjem obrazovanju (*enseignement secondaire classique*); LU2 odgovara opštem srednjem obrazovanju (*enseignement secondaire general*).

**Austrija:** AHS odgovara srednjoj akademskoj školi sa razredima od V–VIII (*Allgemeinbildende höhere Schule*), a MS odgovara obaveznoj srednjoj školi za razrede od V do VIII (*Mittelschule*).

**Slovačka:** SK1 odgovara razredima nižeg srednjeg obrazovanja (V–IX razredi) u *Zakladna školi* (osnovna škola); SK2 odgovara V razredu *Zakladna škole* i prva četiri razreda *8-ročne gimnazium* (osmogodišnja gimnazija). Kalkulacije vremena nastave za VIII razred gimnazije uključuju podatke za prvu godinu ISCED 3.

**Švajcarska:** Podaci pružaju sliku o situaciji u 21 njemačkom govornom području i dvojezičnom kantonu, koji čine veći deo Švajcarske.

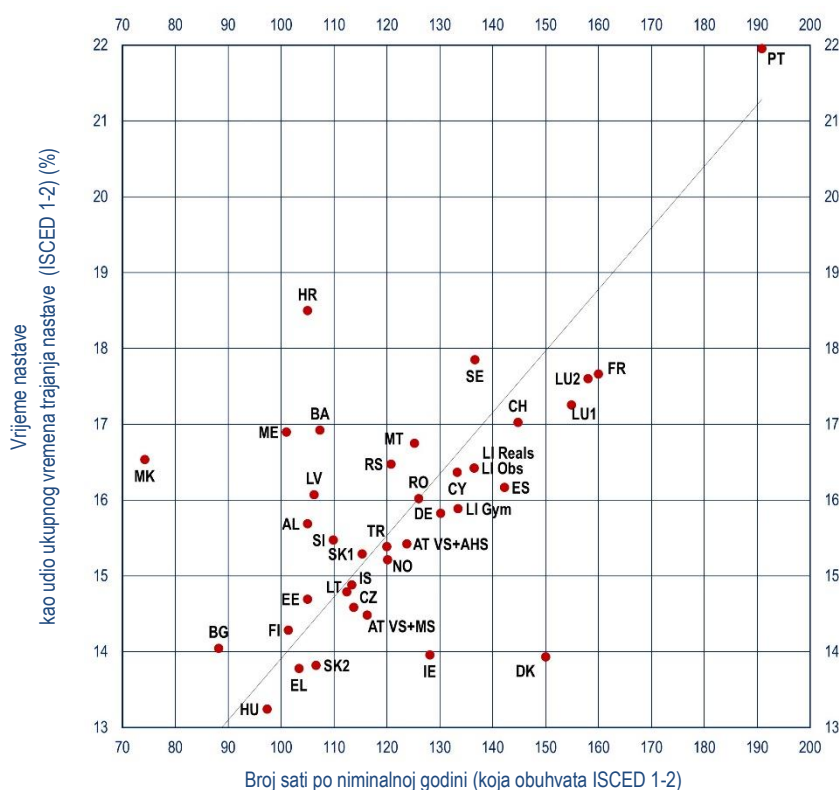
**Lihtenštajn:** LI Gym odgovara Gimnaziji (tip škole sa naprednim zahtjevima); LI Obs odgovara *Oberschule* (tip škole sa osnovnim zahtjevima); LI Reals odgovara *Realschule* (tip škole sa srednjim zahtjevima).

**Sjeverna Makedonija:** Zbog pandemije COVID-19, broj nastavnih dana je smanjen sa 180 na 159. Štaviše, dužina školskog časa je skraćena za 10 minuta (učenje na daljinu), što je dodatno smanjilo ukupno vrijeme nastave. Realizovan je nastavni program za školsku 2020/2021. godinu.

Veliki broj nastavnih sati posvećenih matematici ne znači nužno da nastavni plan i program stavlja veliki naglasak na matematiku. Slika 3.4 ima za cilj da pokaže da li značajna količina vremena nastave odgovara relativno značajnoj težini koju ima matematika u okviru nastavnog plana i programa. Tačnije, ova cifra predstavlja odnos između ukupnog broja nastavnih sati u osnovnom i srednjem obrazovanju za matematiku po nominalnoj godini (x-osa) i vremena nastave za matematiku kao srazmjer ukupnog vremena nastave u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju (y-osovina).



**Slika 3.4: Vrijeme nastave iz matematike po nominalnoj godini i kao udio ukupnog vremena trajanja nastave, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021. godina**



### Pojašnjenja

**Vrijeme nastave po nominalnoj godini u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju:** Ovo odgovara ukupnom nastavnom vremenu u satima u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju podijeljenom sa brojem godina u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju.

**Horizontalna fleksibilnost:** Prosvjetne vlasti na najvišem nivou određuju ukupno nastavno vrijeme za grupu predmeta u okviru određenog razreda. Škole/lokalne vlasti su tada slobodne da odluče koliko vremena će izdvojiti za pojedine predmete.

Slika ne prikazuje obrazovne sisteme/staze sa horizontalnom fleksibilnošću u svim ili većini razreda osnovnog nivoa i/ili nižeg srednjeg nivoa (tj. Belgija, Italija, Holandija i Poljska).

Izvor : Eurydice.

### Zabilješka za pojedine zemlje

Vidi Sliku 3.2 i 3.3.

**Austrija:** VS + AHS stoji za *Volksschule* (osnovna škola – razredi od I do IV) + *Allgemeinbildende höhere Schule* (AHS; akademska srednja škola – razredi V-VII); VS + MS stoji za *Volksschule* (osnovna škola – razredi od I do IV) + *Mittelschule* (obavezna srednja škola – razredi V–VIII).

Kao što se očekivalo, dijagram pokazuje jaku i pozitivnu vezu između dva skupa podataka. Većina obrazovnih sistema se nalazi duž linije ovog trenda, koja se kreće od Mađarske (mali broj nominalnih sati i nizak procenat) do Portugala (veliki broj sati i visok procenat) <sup>(56)</sup>.

Imajući u vidu ovaj trend, kao i broj sati koji se izdvaja za matematiku, obrazovni sistemi koji su najudaljeniji od linije trenda su oni u Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini <sup>(57)</sup>, Crnoj Gori i Sjevernoj Makedoniji, koji imaju visok procenat količine nastavnog vremena namijenjenog matematici u odnosu na broj nominalnih sati. Drugim riječima, uprkos relativno manjem broju nastavnih sati (u poređenju sa drugim zemljama), relativno veći naglasak u nastavnim planovima i programima ovih zemalja je na matematici (u poređenju sa zemljama sa sličnim brojem časova). Isto se može primijetiti za Letoniju, Maltu, Švedsku, Albaniju i Srbiju, premda u manjoj mjeri.

Suprotni trend je zastupljen sa mnogo manjom frekventnošću. Drugim riječima, samo nekoliko zemalja – Danska i Irska <sup>(58)</sup> – imaju relativno nizak procenat sati za izučavanje matematike u odnosu na broj planiranih nastavnih sati, u poređenju sa drugim zemljama.

<sup>(56)</sup> Podaci za Portugal su izračunati na osnovu ocjena u osnovnom obrazovanju (vidjeti sliku 3.2 i napomene za pojedine zemlje).

<sup>(57)</sup> U Bosni i Hercegovini, podaci ne uključuju vrijeme nastave matematike u prvom razredu, što dijelom može objasniti malo izdvojenog vremena za učenje.

<sup>(58)</sup> Podaci za Dansku su proračunati na osnovu nekoliko razreda u osnovnom obrazovanju (vidi Sliku 3.2 i zabilješke za pojedine zemlje).

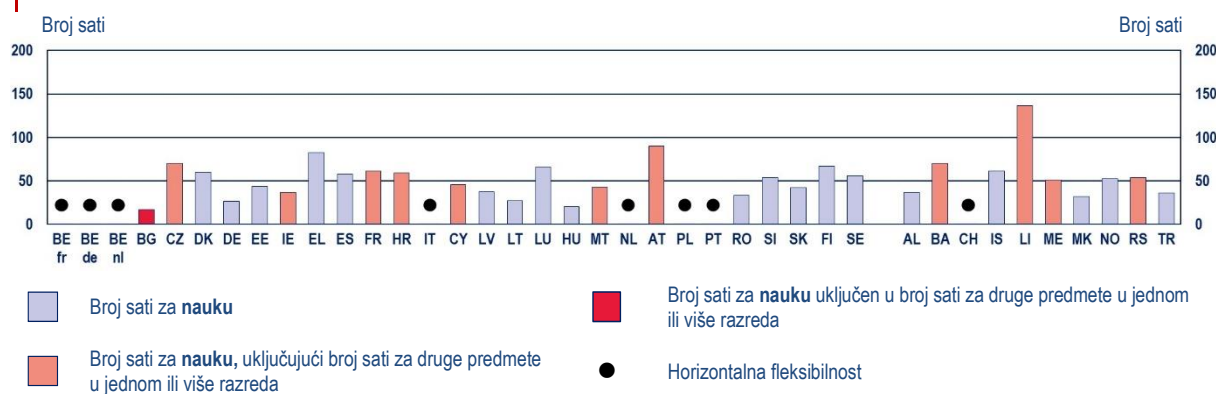


### 3.4. Broj nastavnih sati za nauku

U fokusu ovog odjeljka je nauka. Odjeljak ispituje vrijeme nastave u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju. Takođe, kao u prethodnom poglavlju za matematiku, ovdje je razmotren odnos između broja sati posvećenih nastavi nauci i broja sati kao udjela od ukupnog vremena nastave u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju. Ova analiza pomaže u razumijevanju koliko je nastava nauke značajna u odnosu na ostale predmete nastavnog plana i programa.

Na Slici 3.5 predstavljen je fond sati za podučavanje nauke po nominalnoj godini u osnovnom obrazovanju. Fokusirajući se na obrazovne sisteme koji obezbjeđuju vrijeme nastave samo za nauku, broj nastavnih sati po nominalnoj godini kreće se od 20 u Mađarskoj, do 82 sata u Grčkoj. Uopredno, Grčka ima posebno veliki broj nastavnih sati, dok sledeća zemlja na skali (Finska) pruža 67 sati za podučavanje nauke na osnovnom nivou. U većini zemalja, nastavno opterećenje se kreće između 30 i 60 sati po nominalnoj godini. Zemlje koje su ispod donje granice ove skale su Njemačka, Litvanija i Mađarska, dok se iznad gornje granice na ovoj skali nalaze Luksemburg i Island, pored Grčke i Finske.

**Slika 3.5: Vrijeme trajanja nastave za nauku prema nominalnoj godini, ISCED 1, 2020/2021. godina**



BE fr	BE de	BE nl	BG	CZ	DK	DE	EE	IE	EL	ES	FR	HR	IT	CY	LV	LT	LU	HU	MT
●	●	●	17	70	60	26	44	37	82	58	61	59	●	45	38	27	66	20	43
NL	AT	PL	PT	RO	SI	SK	FI	SE	AL	BA	CH	IS	LI	ME	MK	NO	RS	TR	
●	90	●	●	33	54	42	67	56	37	70	●	62	137	51	32	52	54	36	

Izvor: Eurydice.

#### Pojašnjenje

**Vrijeme nastave po nominalnoj godini u osnovnom obrazovanju:** Ono odgovara ukupnom nastavnom vremenu u osnovnom obrazovanju podijeljenom sa brojem godina u osnovnom obrazovanju.

**Horizontalna fleksibilnost:** Najviši organi obrazovnih vlasti određuju ukupno vrijeme nastave za grupu predmeta u okviru određenog razreda. Škole/lokalne vlasti su tada slobodne da odluče koliko vremena će izdvojiti za pojedine predmete.

#### Zabilješke za pojedine zemlje

**Bugarska:** Podaci ne uključuju vrijeme nastave za nauku za prva dva razreda osnovnog obrazovanja, koje obuhvata četiri razreda.

**Češka, Hrvatska, Lihtenštajn i Srbija:** Podaci uključuju vrijeme nastave za društvene nauke za sve razrede osnovnog obrazovanja.

**Danska:** Podaci odgovaraju vremenu nastave u poslednjih šest razreda osnovnog obrazovanja (za djecu od 7-13 godina), koje obuhvata sedam razreda, tako da je vrijeme nastave podjeljeno sa 6. Horizontalna fleksibilnost se primjenjuje u prvom razredu (pohađaju ga šestogodišnjaci).

**Irsk i Malta:** Podaci uključuju vrijeme nastave za tehnologiju za sve razrede osnovnog obrazovanja.

**Francuska:** Podaci obuhvataju vrijeme nastave za društvene nauke i ICT u prva tri razreda osnovnog obrazovanja, i vrijeme nastave za tehnologiju za sve razrede osnovnog obrazovanja.

**Kipar:** U četiri od šest razreda osnovnog obrazovanja, podaci uključuju vrijeme nastave za tehnologiju.

**Austrija:** Podaci uključuju vrijeme nastave za društvene nauke i tehnologiju za sve razrede osnovnog obrazovanja.

**Poljska:** U prva tri razreda osnovnog obrazovanja, koje se sastoji od četiri razreda, primjenjuje se horizontalna fleksibilnost. Vrijeme nastave je definisano za nauku samo u poslednjem razredu osnovnog obrazovanja.

**Bosna i Hercegovina:** U četiri od pet razreda osnovnog obrazovanja podaci uključuju vrijeme nastave za društvene nauke.

**Švajcarska:** U 21 njemačkom govornom području i dvojezičnom kantonu, koji čine veći dio Švajcarske, vrijeme nastave za nauku integrisano je u okviru vremena nastave društvenih nauka. U kantonima u kojima se govori francuski jezik, nauka je poseban predmet u većini razreda.

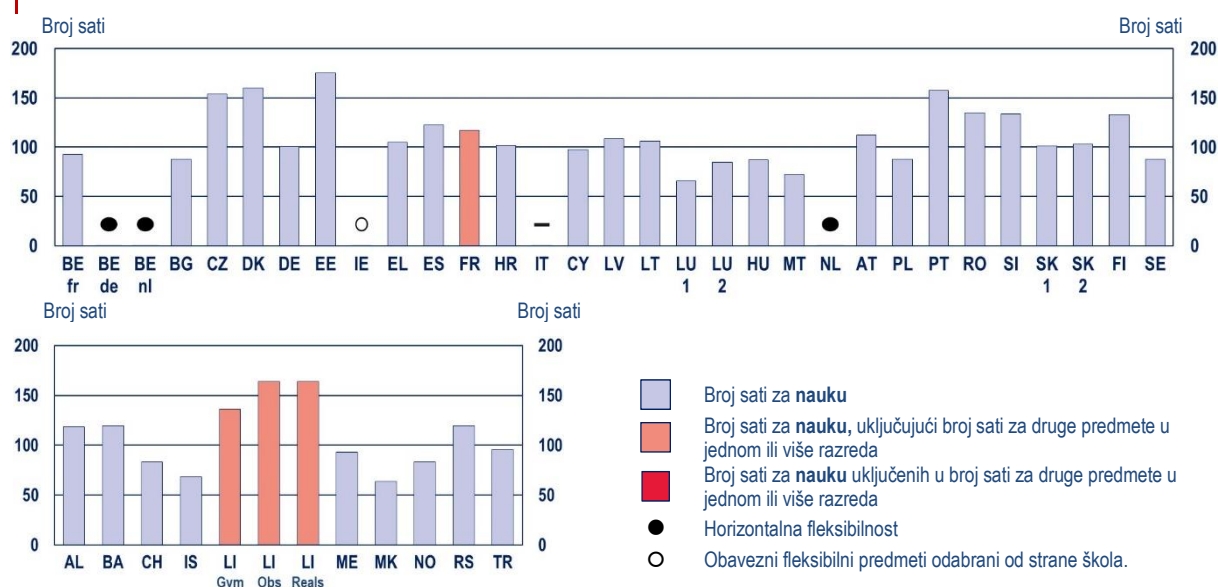
**Crna Gora:** Podaci obuhvataju vrijeme nastave društvenih nauka u tri od pet razreda na osnovnom nivou i za tehnologiju u prva četiri razreda osnovne škole.

**Sjeverna Makedonija:** Zbog pandemije COVID-19, broj nastavnih dana je smanjen sa 180 na 159. Štaviše, dužina časova je skraćena za 10 minuta (učenje na daljinu), što je dodatno smanjilo ukupno trajanje nastave. Nastavni program za školsku 2020/2021. godinu je realizovan.

Kao što već pomenuto (vidi sliku 3.1), vrijeme nastave za nauku, posebno na primarnom nivou, može uključivati vrijeme nastave za druge predmete, posebno društvene nauke i/ili tehnologiju. Ovo je slučaj za Češku, Austriju, Bosnu i Hercegovinu i Lihtenštajn, sa najvećim brojem nastavnih sati. Na drugom kraju skale, veoma mala količina nastavnog vremena dodijeljena nauci u Bugarskoj, takođe se može objasniti specifičnim rasporedom nastavnog vremena. Zaista, nisu definisani nastavni sati za pojedinačno izvođenje nauke kao samostalnog predmeta tokom prve dvije godine osnovnog obrazovanja. Nastava za nauku je uključena u okviru šireg predmeta nastavnog plana i programa koji obuhvata nauku i društvene nauke, sa nešto većim fokusom na društvene nauke. Konačno, količina vremena za nastavu za nauku u Irskoj, Kipru i Malti je relativno mala (ispod 50 sati po nominalnoj godini), s obzirom na to da ovo vrijeme uključuje i vrijeme nastave tehnologije (vidi napomene za pojedine zemlje ispod Slike 3.5).

Slika 3.6 ilustruje vrijeme posvećeno nastavi nauke u nižem srednjem obrazovanju.

**Slika 3.6: Vrijeme trajanja nastave za nauku po nominalnoj godini, nivo ISCED 2, 2020/2021. godina**



BE fr	BE de	BE nl	BG	CZ	DK	DE	EE	IE	EL	ES	FR	HR	IT	CY	LV	LT	LU 1	LU 2	HU	MT	NL
93	•	•	88	154	160	101	175	○	105	123	117	102	(-)	98	108	106	66	85	87	72	•
AT	PL	PT	RO	SI	SK 1	SK 2	FI	SE		AL	BA	CH	IS	LI Gym	LI Obs	LI Reals	ME	MK	NO	RS	TR
113	88	158	135	134	101	103	133	88		118	119	•	68	137	164	164	93	64	83	119	96

Izvor: Eurydice.

### Pojašnjenja

**Vreme nastave po nominalnoj godini u osnovnom obrazovanju:** Odgovara ukupnom vremenu u nižem srednjem obrazovanju podeljenom sa brojem godina u nižem srednjem obrazovanju.

**Horizontalna fleksibilnost:** Obrazovne vlasti najvišeg nivoa navode ukupno vrijeme nastave za grupu predmeta u okviru određenog razreda. Škole/lokalne vlasti su tada slobodne da odluče koliko vremena će izdvojiti za pojedine predmete.

**Obavezni fleksibilni predmeti koje biraju škole:** Odgovara ukupnom vremenu obaveznih nastavnih sati koje definišu centralni organi, koje predmetima po izboru (ili predmetima koje biraju sa liste definisane od strane najviših obrazovnih vlasti) dodjeljuju regionalne vlasti, lokalne vlasti, škole ili nastavnici.

### Zabilješka za pojedine zemlje

**Irski:** Od početka reforme kurikuluma 2014. godine, škole su stekle značajnu autonomiju u kreiranju svojih nastavnih planova i programa. Konkretno, škole mogu da biraju obavezne predmete (na primjer prirodne nauke) sa liste velikog broja predmeta. Škole takođe definišu fond časova. Što se tiče najviših obrazovnih vlasti, one određuju ukupno vrijeme obavezne nastave i vrijeme nastave za nekoliko predmeta (tj. matematika, engleski jezik, irski jezik, društvene nauke, fizičko vaspitanje i socijalno, lično i

zdravstveno obrazovanje) na centralnom nivou.

**Francuska:** Podaci uključuju vrijeme nastave za tehnologiju u prvom razredu nižeg srednjeg obrazovanja.

**Italija:** Obrazovne vlasti najvišeg nivoa ne definišu vrijeme nastave za nauku kao poseban predmet već za širu oblast znanja koja obuhvata nauku i matematiku.

**Luksemburg:** LU1 odgovara *enseignement secondaire classique* (klasično srednje obrazovanje); LU2 odgovara *enseignement secondaire general* (opšte srednje obrazovanje).

**Slovačka:** SK1 odgovara razredima nižeg srednjeg obrazovanja (5–9 razredi) u Zakladna školi (osnovna škola); SK2 odgovara V razredu Zakladne škole i prva četiri razreda 8-ročne gimnazium (osmogodišnja gimnazija). Proračuni vremena nastave za 8-ročne gimnaziju uključuju podatke za prvu godinu ISCED 3.

**Švajcarska:** Podaci pokazuju situaciju u 21 njemačkom govornom području i dvojezičnom kantonu, koji čine veći dio Švajcarske.

**Lihtenštajn:** LI Gym odgovara Gimnaziji (tip škole sa naprednim zahtjevima); LI Obs odgovara Oberschule (tip škole sa osnovnim zahtevima); LI Reals odgovara *Realschule* (tip škole sa srednjim zahtevima). Podaci uključuju vrijeme nastave za društvene nauke u svim razredima *Oberschule* i *Realschule*. U Gimnaziji je to slučaj za prva tri razreda (od četiri) nižeg srednjeg obrazovanja; obrazovne vlasti najvišeg nivoa definišu vrijeme nastave posebno za dva predmeta u posljednjem razredu. To objašnjava zbog čega gimnazija ima manji fond sati od dvije druge putanje: u posljednjem razredu nižeg srednjeg obrazovanja, za razliku od *Oberschule* i *Realschule*, podaci uključuju samo vrijeme nastave nauke.

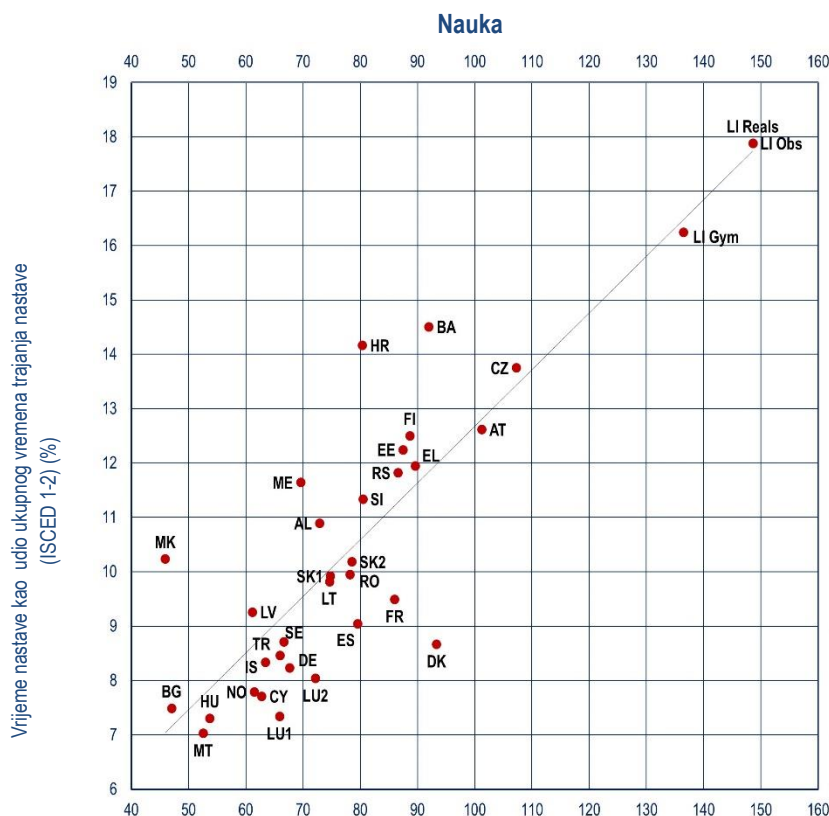
**Sjeverna Makedonija:** Zbog pandemije COVID-19, broj nastavnih dana je smanjen sa 180 na 159. Štaviše, dužina časova je skraćena za 10 minuta (učenje na daljinu), što je dodatno smanjilo ukupni fond nastavnih sati. Nastavni program je realizovan tokom školske 2020/2021. godine.

Kao što je prikazano na Slici 3.6, vrijeme posvećeno izučavanju nauke značajno se povećava u nižem srednjem obrazovanju. Fond nastavnih sati se kreće u trajanju od 64 sata u Sjevernoj Makedoniji do 175 sati u Estoniji. U većini zemalja, vrijeme utrošeno na podučavanje nauke je preko 100 sati godišnje. Pored Sjeverne Makedonije, Luksemburg (*enseignement secondaire classique*), Malta i Island bilježe posebno malu količinu vremena nastave za nauku (tj. 66 nastavnih sati, 72 nastavnih sata i 68 nastavnih sati). Nasuprot tome, pored Estonije, Danska, Češka i Portugal bilježe najveći broj sati nastave za nauku (160 sati, 154 sata, odnosno 158 sati).

U poređenju sa osnovnim obrazovanjem, broj nastavnih sati za niže srednje obrazovanje je veći u svim obrazovnim sistemima, sa izuzetkom Luksemburga (*enseignement secondaire classique*) i Lihtenštajna (gimnazija), u kojima nastavni kurikulum predviđa istu količinu vremena nastave za oba nivoa. U približno polovini obrazovnih sistema/staza, broj nastavnih sati za izučavanje nauke je najmanje udvostručen u nižem srednjem obrazovanju. U Estoniji, Mađarskoj i Rumuniji, ovaj broj je dvostruko veći, dok je u Bugarskoj preko pet puta veći nego u osnovnom obrazovanju. Međutim, Bugarska (posebno), Mađarska i Rumunija imaju posebno mali broj nastavnih sati u osnovnom obrazovanju (vidi Sliku 3.5).

Slika 3.7 prikazuje odnos između ukupnog broja sati posvećenih nauci u osnovnom i srednjem obrazovanju po nominalnoj godini ( $x$ -osa) i vremena nastave nauke, kao udjela ukupnog vremena nastave, u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju ( $y$ -osa). Kao u matematici, odnos između dva skupa podataka je snažan i pozitivan: što je više sati posvećeno nauci, to je veći udio nauke u nastavnom planu i programu. Pojavljuje se jasan trend, od Mađarske (mali broj sati i nizak procenat) do Češke (veliki broj sati i visok procenat). Lihtenštajn (*Gimnasium*, *Realschule* i *Oberschule*) se u tom pogledu ističe, jer vrijeme nastave za nauku uključuje i vrijeme za nastavu društvenih nauka (vidi Slike 3.5 i 3.6 i njihove napomene za pojedine zemlje).

**Slika 3.7: Vrijeme trajanja nastave za nauku po nominalnoj godini i kao udio od ukupnog vremena trajanja nastave, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021. godina**



### Pojašnjenje

**Vrijeme nastave po nominalnoj godini u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju:** Odgovara ukupnom nastavnom vremenu u satima u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju podijeljenom sa brojem godina u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju.

### Horizontalna fleksibilnost:

Ukupno vrijeme za nastave grupe predmeta u okviru određenog razreda, kako definišu obrazovne vlasti najvišeg nivoa.

Škole/lokalne vlasti tada imaju pravo da same odlučuju koliko vremena će izdvojiti za pojedine predmete.

Slika ne prikazuje obrazovne sisteme/staze sa horizontalnom fleksibilnošću u svim ili većini razreda na osnovnom nivou i/ili nižem srednjem nivou (tj. Belgija, Italija, Holandija, Poljska i Portugal). Pored toga, ne prikazuje Irsku, gdje nauka nije obavezna na drugom nivou, ili Švajcarsku, gdje je vrijeme za nastavu nauke integrisano u vrijeme nastave društvenih nauka na osnovnom nivou.

Broj sati po nominalnoj godini (koja obuhvata ISCED 1-2)

Izvor: Eurydice.

### Zabilješke za pojedine zemlje

Vidi Slike 3.5 i 3.6.

Slično onome kako je zabilježeno za matematiku, procenat nastavnog vremena posvećenog nauci u ukupnom vremenu nastave je visok u Severnoj Makedoniji, u poređenju sa zemljama sa sličnim brojem časova nastave. Za Hrvatsku, Bosnu i Hercegovinu i Crnu Goru, koje pokazuju sličan obrazac, vrijeme nastave za prirodne nauke uključuje vrijeme za nastavu za društvene nauke na osnovnom nivou, uz mogućnost pojave određene pristrasnosti u poređenju. Nasuprot tome, procenat nastavnog vremena posvećenog nauci je manji u Danskoj nego u drugim zemljama sa sličnom količinom vremena nastave. U Danskoj, međutim, pristup koji se koristi za izračunavanje količine vremena nastave po nominalnoj godini neznatno se razlikuje od onog koji se koristi u drugim zemljama (pogledajte napomenu za određenu zemlju ispod slike 3.5).

### Zaključak

Vrijeme je očigledna dimenzija svakog procesa učenja. Međutim, ne postoje istraživački dokazi koji ukazuju na idealnu količinu vremena za učenje matematike ili nauke. Umjesto toga, neke studije

pokazuju da dodatno vrijeme za nastavu matematike ili nauke poboljšava akademska postignuća učenika. Međutim, značaj takvog ishoda mora se pažljivo odmjeriti u odnosu na ograničeni broj studija istraživanja, koje imaju veoma različite istraživačke obrasce. Pored vremena za nastavu, i efikasna nastava je od velikog značaja za uspješno učenje.

Definisanje ukupnog vremena za nastavu (tj. za sve predmete nastavnog plana i programa) je u nadležnosti glavnih obrazovnih vlasti u svim zemljama. Raspodjela ukupnog broja nastavnih sati duž predmeta nastavnog plana i programa takođe je u nadležnosti najviših obrazovnih vlasti. U nekim zemljama, međutim, ona se dijeli sa školama/organima lokalne uprave.

Vrijeme za nastavu matematike duže traje na osnovnom nivou nego na srednjem nivou u većini obrazovnih sistema. U osnovnom obrazovanju, broj sati posvećenih nastavi matematike kreće se između 100 i 120 godišnje <sup>(59)</sup> ) u polovini obrazovnih sistema/obrazovnih putanja; u drugoj polovini sistema ovaj broj je veći od 120. U nižem srednjem obrazovanju, broj sati varira između 100 i 120 u približno polovini obrazovnih sistema; veći je od 120 u desetak obrazovnih sistema/obrazovnih staza i manji od 100 u preostalim šest.

Kada je u pitanju nauka, ukupna slika na osnovu podataka prikazuje da se vrijeme nastave povećava na nižem srednjem nivou u skoro svim obrazovnim sistemima/putanjama (tj. suprotno trendu uočenom kod matematike). U više od polovine obrazovnih sistema/putanja, broj nominalnih sati po godini se najmanje udvostručuje u poređenju sa osnovnim obrazovanjem. Mjesto nauke u nastavnom planu i programu otežava poređenja između zemalja, posebno na osnovnom nivou. Na tom nivou, u desetak zemalja, nauka je dio šire oblasti znanja koja obuhvata više od jedne tradicionalne discipline, kao što su nauka i društvene nauke. U ovim slučajevima, vrijeme nastave za izučavanje nauke uključuje (ili je uključeno u) nastavno vrijeme za druge predmete nastavnog plana i programa, posebno predmete društvenih nauka, tehnologije i ICT-a.

Onda kada je to izvodljivo, poređenje između nastavnog vremena za matematiku i nauku pruža drugačiju sliku, u zavisnosti od nivoa obrazovanja koji se razmatra. U osnovnom obrazovanju, broj nastavnih sati posvećenih matematici premašuje broj koji se izdvaja za nauku u svim obrazovnim sistemima. U nižem srednjem obrazovanju, matematika zauzima veći dio u nastavnom planu i programu od nauke u nešto više od polovine obrazovnih sistema. Međutim, u skoro jednoj trećini obrazovnih sistema važi suprotno. Konačno, u preostalim slučajevima, broj nastavnih sati matematike i nauke je sličan <sup>(60)</sup>.

Na kraju, analiza pokazuje da značajna količina nastavnog vremena u većini zemalja odgovara relativno značajnom udjelu matematike/nauke u nastavnom planu i programu, dok je suprotno takođe tačno (mala količina vremena nastave odgovara relativno malom opterećenju matematike/nauka u kurikulumu).

<sup>(59)</sup> Vrijeme nastave po nominalnoj godini na datom nivou obrazovanja odgovara ukupnom nastavnom vremenu u satima na tom nivou obrazovanja podijeljenom sa brojem godina tog nivoa obrazovanja.

<sup>(60)</sup> Dvogodišnji *Euridice* izveštaj o vremenu nastave pruža sveobuhvatnu analizu raspodjele vremena nastave u svim predmetima nastavnog plana i programa u redovnom obaveznom obrazovanju (Evropska komisija / EACEA / Euridice, 2021a).



## POGLAVLJE 4: ORGANIZACIJA KURIKULUMA, NASTAVNICI I OCJENJIVANJE

---

Način na koji se matematika i prirodne nauke izučavaju u školama u velikoj mjeri utiče na stavove učenika prema ovim predmetima, na njihovu motivaciju za učenje, a samim tim i na uspjeh. Zvanični dokumenti, kao što su nastavni planovi i programi i slični upravljački dokumenti, obično određuju, pored vremena koje treba posvetiti nastavi matematike i nauke (vidi Poglavlje 3), i načine organizacije nastave ovih predmeta. Generalno, matematika ima tendenciju da bude uključena kao samostalni predmet u nastavne planove i programe u obaveznom obrazovanju, dok se program nauke može podučavati kao integrisani predmet u kurikulumu ili u formi zasebnih predmeta kao što su biologija, fizika i hemija (Evropska komisija / EACEA / Euridice, 2021a).

Vodi se neprekidna akademska debata o efektivnosti integrisanja školskih predmeta kao što je npr. nauka. Prelaskom na informaciono društvo i društvo znanja, te sa pojavom novih ekonomskih izazova, povećala se i potražnja za vještinama i kompetencijama kao što su kreativnost, rješavanje problema i kritičko razmišljanje (Treaci, 2021). Zaključci pojedinih analiza ukazuju na to da bi škole mogle doprinijeti razvijanju ovih vještina i kompetencija kod učenika kroz smisleno integrisanje predmeta. Na primjer, naučni modeli mogu da obezbijede fizičke ili vizuelne reprezentacije apstraktnih matematičkih koncepata, dok matematika može da unaprijedi dublje razumijevanje naučnih koncepata kroz numeričke reprezentacije takvih fenomena (Vest, Vaskuez-Mireles i Coker, 2006).

Neke empirijske studije podržavaju školsku integraciju predmeta, ukazujući na pozitivne ishode koje ova integracija ima za učenje (npr. Hurlei, 2001) i pozitivne reakcije nastavnika (Treaci and O'Donoghue, 2014). Konkretno, studije koje se bave analizom efekata integrisanog pristupa oblastima nauke, tehnologije, inženjerstva i matematike, došle su do nalaza da integracija vodi povećanju interesovanja kod učenika za predmet i učenje (Becker i Park, 2011; Gardner i Tillotson, 2019).

Međutim, iako je integracija predmeta naišla na određenu empirijsku podršku, percepirane su i određene prepreke. One uključuju potrebu za dodatnim vremenom, planiranje nastave u timu, koordinaciju ocjenjivanja učenika i dostupnost nastavnih modela i odgovarajućih nastavnih materijala (Treaci, 2021; Vest, Vaskuez-Mireles i Coker, 2006). Takođe je utvrđeno da je znanje nastavnika u različitim predmetima ključno pitanje. Integrisanje predmeta zahtijeva da nastavnici imaju određeni nivo poznavanja sadržaja i pedagoškog znanja kako bi mogli uspješno podučavati učenike u svakoj disciplini (Besvick i Fraser, 2019; Frikholm i Glasson, 2005; Ni Riordain, Johnston i Valshe, 2016).

Stoga postoji niz važnih aspekata koje treba uzeti u obzir kada je u pitanju organizacija nastavnih predmeta kao što su matematika i prirodne nauke u školama, a ovo poglavlje ima za cilj da istraži kako se njima bave obrazovne vlasti na najvišem nivou širom Evrope. Prvi dio nudi pregled smjernica datih u aktuelnim nacionalnim nastavnim planovima i programima u vezi sa organizacijom naučnog obrazovanja u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju, odnosno da li nauku treba predavati kao poseban ili integrisani predmet (kao što je već pomenuto, matematika se predaje kao poseban predmet).

Dalje, drugi dio posmatra vrste nastavnika (razredne ili predmetne nastave) koji bi, prema nastavnom planu i programu, trebalo da podučavaju nauku, odnosno matematiku. Ovaj odjeljak takođe istražuje ponudu kvalifikovanih nastavnika matematike i prirodnih nauka širom Evrope, kao i potrebu za kontinuiranim profesionalnim usavršavanjem u oblasti nastave pomenutih predmeta, prema podacima međunarodnih analiza.

Pored gore navedenih aspekata, postoje i drugi kritični faktori koji utiču na učenje i postignuća učenika, uključujući ocjenjivanje učenika. Dvije specifične vrste ocenjivanja, odnosno završni nacionalni ispiti i nacionalni testovi, obrađeni su u trećem dijelu ovog poglavlja. Ovaj odeljak takođe ispituje uticaj pandemije COVID-19 na sprovođenje testova u školskoj 2020/2021. godini.



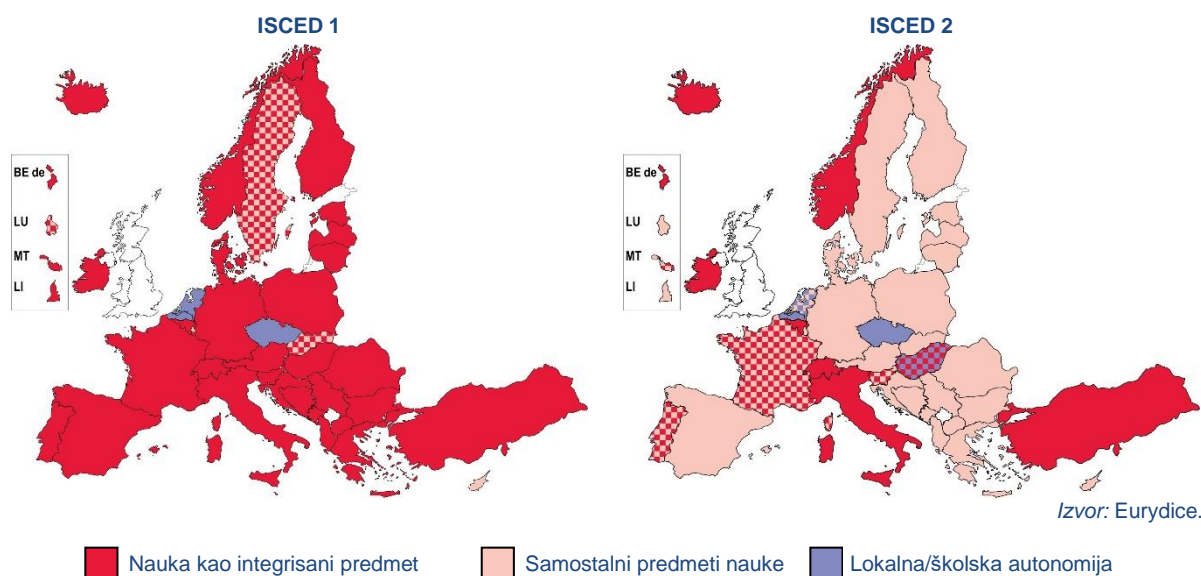
#### 4.1. Organizacija podučavanja nauke u obaveznom obrazovanju

Naučno obrazovanje u školama može biti organizovano na dva osnovna načina: kao integrisani predmet ili odvojen na više samostalnih predmeta. Analizom kurikuluma obaveznog obrazovanja u evropskim obrazovnim sistemima došlo se do zaključka da je, u skoro svim obrazovnim sistemima, podučavanje nauke kao integrisanog predmeta propisano makar u nekom dijelu osnovnog obrazovanja (vidi Sliku 4.1 i Aneks I).

Na osnovnom nivou, cilj je promovisati dječiju radoznalost, obezbijediti djeci osnovna znanja o svijetu i instrumente za dalje istraživanje. Mnogi kurikulumi osnovnog obrazovanja koriste termin 'naučno obrazovanje' ili 'prirodne nauke' kako bi opisali nastavu koja uključuje elemente biologije, fizike i hemije. Ostali se odnose na široke oblasti učenja, kao što su 'izučavanje životne sredine', 'učenje o svijetu', ili 'priroda i društvo'. Ove šire oblasti mogu obuhvatati, pored ključnih naučnih predmeta, elemente geografije, istorije i geologije.

U Belgiji (flamanska zajednica), Češkoj i Holandiji, najviši organi prosvjetnih vlasti u svojim kurikulumima za osnovno obrazovanje ne preciziraju načine na koje bi trebalo organizovati naučno obrazovanje. Umjesto toga, ostavljaju lokalnim vlastima i školama da samostalno odlučuju o ovom pitanju. Pa ipak, Češka i Holandija izvještavaju da se, u većini evropskih zemalja, nauka u praksi obično podučava kao integrisani predmet na osnovnom obrazovnom nivou.

**Slika 4.1: Organizacija podučavanja nauke u skladu sa kurikulumom, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021. godina**



##### Pojašnjenje

Za više informacija u vezi sa organizacijom nastave iz prirodnih nauka u evropskim obrazovnim sistemima, posebno u onima u kojima se nastava prirodnih nauka kombinuje kroz integrisani predmet i zasebne predmete prirodnih nauka (ili u sistemima koji kombinuju bilo koji od ovih pristupa sa lokalnom/školskom autonomijom) na osnovnim i/ili nižim srednjim nivoima, vidjeti Sliku 4.2 i Aneks I.

##### Napomene specifične za zemlju

**Mađarska:** Ne postoji nastava prirodnih nauka na nivou ISCED 1/razredima I i II (vidi takođe Sliku 4.2). Informacije odražavaju novi nacionalni osnovni nastavni plan i program za sve razrede, kako bi se stekla opšta slika, iako se postepeno uvode promjene sprovedene u I i V razredu u školskoj 2020/2021. godini.

**Švajcarska:** Mape prikazuju situaciju u 21 njemačkom govornom području i dvojezičnom kantonu (tj. odražavaju pristup koji je najrasprostranjeniji). U kantonima u kojima se govori francuski jezik, nauka se izučava kao samostalni predmet u većini razreda.

Nekoliko obrazovnih sistema prati drugačiji pristup u osnovnom obrazovanju u odnosu na već pomenuti trend koji preovladava, tj. preferiraju podučavanje prirodnih nauka kroz samostalne predmete (na Kipru) ili integrisano i predmetno izučavanje naučnih disciplina (u Luksemburgu, Slovačkoj i Švedskoj).

Prema nastavnom planu i programu na **Kipru**, nauka se predaje kao posebni predmeti na osnovnom nivou.

**Luksemburg, Slovačka i Švedska** savjetuju podučavanje prirodnih nauka kao integrisanih predmeta, pri čemu podučavanje prirodnih nauka kroz zasebne predmete preporučuju pred kraj osnovnog obrazovanja (vidjeti takođe Sliku 4.2).

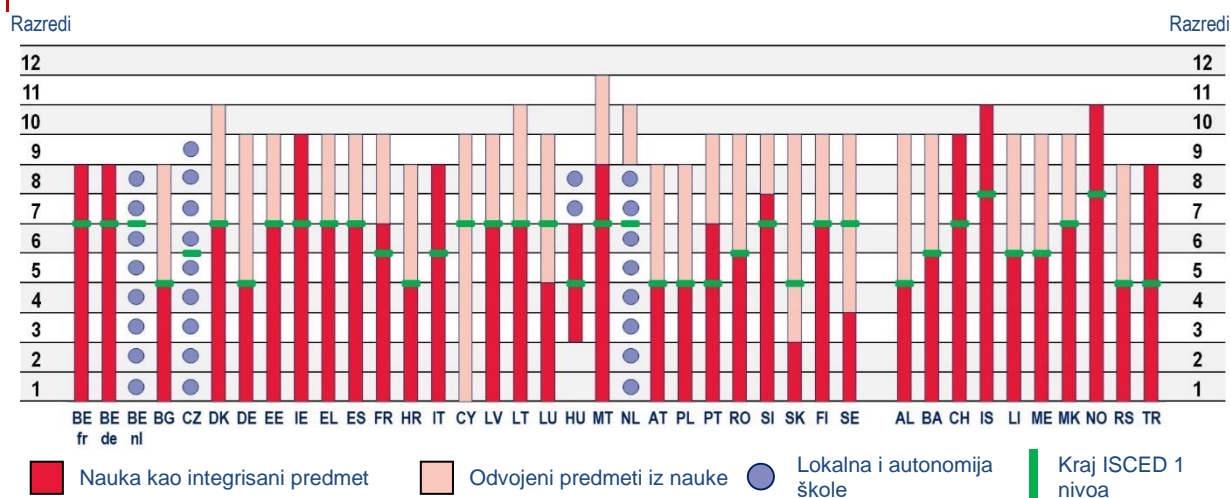
Kurikularni pristup u Luksemburgu, Slovačkoj i Švedskoj je promijenjen u odnosu na trend iz prethodne decenije (tj. u 2010/2011. godini; vidjeti EACEA/Euridice, 2011b). Tada se nauka podučavala isključivo kao integrisani predmet u osnovnom obrazovanju u Luksemburgu i Slovačkoj, dok su u Švedskoj lokalne vlasti/škole bile nezavisne u odlučivanju o metodama podučavanja. Ove promjene su stoga u suprotnosti sa nekim od empirijskih nalaza pomenutih na početku ovog poglavlja, koji su podržali integraciju predmeta kao što je nauka. Nasuprot tome, 2010/2011. godine, Finska je bila jedina evropska zemlja u kojoj je odvajanje nastave prirodnih nauka na nekoliko predmeta počelo tokom poslednjih godina osnovnog obrazovanja (EACEA/Euridice, 2011b); međutim, zemlja je sada prešla na integrisanu nastavu nauke (proučavanje životne sredine) kroz osnovno obrazovanje.

Na nivou nižeg srednjeg obrazovanja, većina evropskih obrazovnih sistema u svojim nastavnim planovima i programima propisuje nastavu posebnih naučnih predmeta. To su obično biologija, fizika, hemija ili geografija. Međutim, neki obrazovni sistemi odstupaju od ovog opšteg trenda. Na primjer, obrazovne vlasti najvišeg nivoa u Belgiji (zajednice francuskog i njemačkog govornog područja), Irskoj, Italiji, Švajcarskoj, Islandu, Norveškoj i Turskoj preporučuju nastavu nauke u formi integrisanog predmeta od osnovnog obrazovanja do kraja nižeg srednjeg obrazovanja.

Četiri druga obrazovna sistema – Francuska, Malta, Portugal i Slovenija – u svojim nastavnim planovima i programima, propisuje nastavu integrisani pristup u nastavi prirodnih nauka u prvoj godini (ama) nižeg srednjeg obrazovanja, nakon čega slijedi prelazak na podučavanje nauke kao samostalnih naučnih predmeta tokom preostalih godina na ovom nivou obrazovanja (vidjeti i Sliku 4.2). Riječ je, zapravo, o opadajućem trendu (tj. manji broj obrazovnih sistema favorizuje podučavanje nauke kao integrisanog predmeta u nižem srednjem obrazovanju) u poređenju sa situacijom iz 2010/2011. godine, kada je devet obrazovnih sistema (obuhvaćenih ovom analizom) organizovalo podučavanje nauke kao integrisanog predmeta i samostalnog predmeta prirodnih nauka na nižem srednjem nivou (EACEA/Euridice, 2011b). Stoga se čini da postoji blagi pomak generalno u pravcu podučavanja više pojedinačnih predmeta prirodnih nauka u nižem srednjem obrazovanju širom Evrope.

Konačno, u Mađarskoj, nastavnim planom i programom se određuje podučavanje nauke kao integrisanog predmeta tokom prve dve godine nižeg srednjeg obrazovanja; međutim, tokom poslednje tri godine na ovom nivou obrazovanja, lokalne vlasti/škole stiču autonomiju za odlučivanje o načinima organizacije nastave iz oblasti nauke. U Belgiji (flamanska zajednica) i Češkoj, lokalne vlasti/škole su nezavisne u organizaciji nastave naučnih disciplina od nivoa osnovnog obrazovanja do kraja nižeg srednjeg obrazovanja. Međutim, u Češkoj je, opet, nastava prirodnih nauka u vidu odvojene prirodne grupe predmeta u praksi najčešći pristup.

Slika 4.2 daje neke dodatne informacije o organizaciji nastave prirodnih nauka po školskim razredima. U većini evropskih obrazovnih sistema, nastavni planovi i programi propisuje da integrisana nastava prirodnih nauka treba da počne u I razredu, osim u Mađarskoj, gdje bi trebalo da počne u III razredu. Takođe, u većini obrazovnih sistema, nastavni planovi i programi ukazuju da integrisano podučavanje nauke treba da bude u trajanju od četiri do šest godina. Međutim, u Slovačkoj, propisano je trajanje od samo dvije godine. Belgija (zajednica francuskog i njemačkog jezičkog područja), Irska, Italija, Malta, Švajcarska, Island, Norveška i Turska nalaze se na drugom kraju spektra, sa osam do deset godina integrisane nastave nauke.

**Slika 4.2: Organizacija podučavanja nauke po razredima prema kurikulumu, nivou ISCED 1 i 2, 2020/2021. godina**

Izvor: Eurydice.

### Pojašnjenje

Za više informacija koje se tiču organizacije nastave iz oblasti nauke u evropskim obrazovnim sistemima, vidi Aneks I.

### Zabilješke za pojedine zemlje

**Bugarska:** Izvještajem je obuhvaćen osmi razred, iako je dio višeg srednjeg obrazovanja (ISCED 3), jer je potreban u svrhu analize.

**Danska:** Deseti razred jeste dio nižeg srednjeg obrazovanja (ISCED 2); međutim, u pitanju je fakultativna školska godina.

**Rumunija:** Osnovno obrazovanje (ISCED 1) uključuje pripremni razred, slijede razredi I - IV.

**Mađarska:** Ne postoji nastava prirodnih nauka u ISCED 1/razredima I i II (vidi takođe Sliku 4.2). Informacije reflektuju novi nacionalni osnovni nastavni plan i program za sve razrede, u cilju formiranja ukupne slike, premda se uvodi po fazama, dok su promjene integrisane jedino u I i V razredu tokom školske 2020/2021. godine.

**Švajcarska:** Slika predstavlja situaciju u 21 njemačkom govornom području i dvojezičnom kantonu (tj. najzastupljeniji nastavni pristup). U kantonima u kojima se govori francuski jezik, nauka se podučava kao samostalni predmet u većini razreda.

Kraj osnovnog obrazovanja, koji se u mnogim obrazovnim sistemima podudara sa završetkom šestog razreda, često označava kraj integrisane nastave iz oblasti prirodnih nauka (kako je prikazano na Slici 4.1). Poslije toga, nastava prirodnih nauka u vidu samostalnih predmeta, propisana je u nastavnim planovima i programima u većini evropskih obrazovnih sistema, obično u trajanju od dvije do četiri godine. U nekoliko zemalja, nastava samostalnih predmeta propisana je u svrhe realizacije nastave za duži vremenski period. Ovo je slučaj, na primjer, na Kipru (9 godina), u Slovačkoj (7 godina) i Švedskoj (6 godina). Treba napomenuti da učenici nižih srednjih škola u Nemačkoj, Irskoj, Letoniji, Luksemburgu, Holandiji, Austriji, Slovačkoj, Švajcarskoj i Lihtenštajnu prate različite staze ili kolosjeke koje imaju različite nastavne planove i programe (vidjeti takođe Poglavlje 3, i Evropska komisija / EACEA / Euridice, 2020). Analizirajući organizaciju podučavanja prirodnih nauka duž različitih obrazovnih putanja u ovim obrazovnim sistemima, jedino u dva sistema, Njemačkoj i Holandiji, zapažene su minimalne razlike koje odstupaju od opšteg trenda.

U pojedinim **njemačkim** pokrajinama, izučavanje nauke kao integrisanog predmeta realizuje se u V i VI razredu srednje škole (*Hauptschule*), umjesto podučavanja prirodnih nauka kao samostalnih predmeta, kakav je pristup u ostalim obrazovnim stazama.

U **Holandiji**, niže stručno srednje obrazovanje (*voorbereidend middelbaar beroepsonderwijs*) pruža nauku u formi samostalnih predmeta u IX razredu, dok u preduniverzitetskom obrazovanju (*voorbereidend wetenschappelijk onderwijs*) i višem opštem srednjem obrazovanju (*hoger algemeen voortgezet*) prate *onderwijs*, do prve dvije godine nižeg srednjeg obrazovanja, uspostavljena je lokalna/školska autonomija.

U drugim obrazovnim sistemima sa različitim pravcima, ne postoje razlike u pogledu organizacije nastave iz oblasti nauke; međutim, različiti pravci obrazovanja mogu postaviti različite nivoe učinka za odvojene naučne predmete.

## 4.2. Nastavnici matematike i nauke

Pored naznaka datih u nastavnim planovima i programima o organizaciji nastave prirodnih nauka u školama, postoje i smjernice o nastavnom osoblju koje bi trebalo da podučava ove oblasti. S tim u vezi, u ovom odjeljku su prvo predstavljeni zvanični zahtjevi i, drugo, poglavlje razmatra ponudu kvalifikovanih nastavnika matematike i prirodnih nauka širom evropskih obrazovnih sistema.

Kako bi se postigla efektivna nastava matematike i prirodnih nauka, nastavnici treba da posjeduju opsežna teorijska i pedagoška znanja o tome kako na najbolji način podučavati i izučavati ove predmetne oblasti (Ardzejevska, McMaugh i Coutts, 2010; Junkueira i Nolan, 2016). Iz tog razloga, u ovom odjeljku su takođe predstavljene i informacije o trenutnim potrebama nastavnika, na osnovu njihove percepcije, za profesionalnim usavršavanjem u oblasti didaktike i metodike nastave predmeta, prema podacima međunarodnog istraživanja.

### 4.2.1. Zvanične smjernice koje se tiču nastavnika matematike i nauke

Na nivou osnovnog obrazovanja, većinu nastavnih predmeta predaju nastavnici koji posjeduju opšta znanja i obično kvalifikovani da predaju sve ili skoro sve predmete ili predmetne oblasti propisane nastavnim planom i programom. Na nižem srednjem nivou predaju ih obično nastavnici koji posjeduju stručna znanja ovih predmetnih oblasti i generalno su kvalifikovani da predaju jedan ili dva specifična predmeta (EACEA/Euridice, 2011a; EACEA/Euridice, 2011b).

Slika 4.3 prikazuje rezultate analiza aktuelnih nastavnih planova i programa u evropskim obrazovnim sistemima u vezi sa vrstama nastavnika koji izvode nastavu matematike i prirodne grupe predmeta u školama. Prvo što treba primetiti je da gotovo nema razlike između predmeta u pogledu vrste nastavnika. Drugim riječima, u većini slučajeva, bez obzira na predmet, važi da li će predavati nastavnici sa opštim znanjima ili stručnim znanjima iz pojedinačnih oblasti, sa izuzetkom Malte.

Na **Malti**, nastavnici sa opštim znanjima predaju matematiku do kraja osnovnog obrazovanja; međutim, nastavnici razredne i predmetne nastave mogu predavati nauku tokom posljednje tri godine osnovnog obrazovanja, prema propisima.

Sve u svemu, analiza potvrđuje gore opisanu opštu sliku. Većina evropskih obrazovnih sistema zahtijeva u svojim propisima da nastavnici razredne nastave treba da podučavaju matematiku i nauku na osnovnom nivou (tj. obično u trajanju od 4 - 6 godina). U većini slučajeva, kraj nastave koju pružaju nastavnici razredne nastave podudara se sa završetkom osnovnog obrazovanja.

Nakon osnovnog obrazovanja, kako izučavanje matematike postaje složenije a predmeti prirodnih nauka počinju da se predaju kao zasebni (vidjeti Slike 4.1 i 4.2), u većini obrazovnih sistema preporuka je da nastavnici koji posjeduju znanja iz oblasti matematike ili prirodnih nauka treba da podučavaju ove predmete. Podučavanje ovih disciplina može biti u trajanju od dvije godine (npr. u Belgiji (zajednice francuskoj i njemačkoj govornog područja)) do šest godina (u Litvaniji).

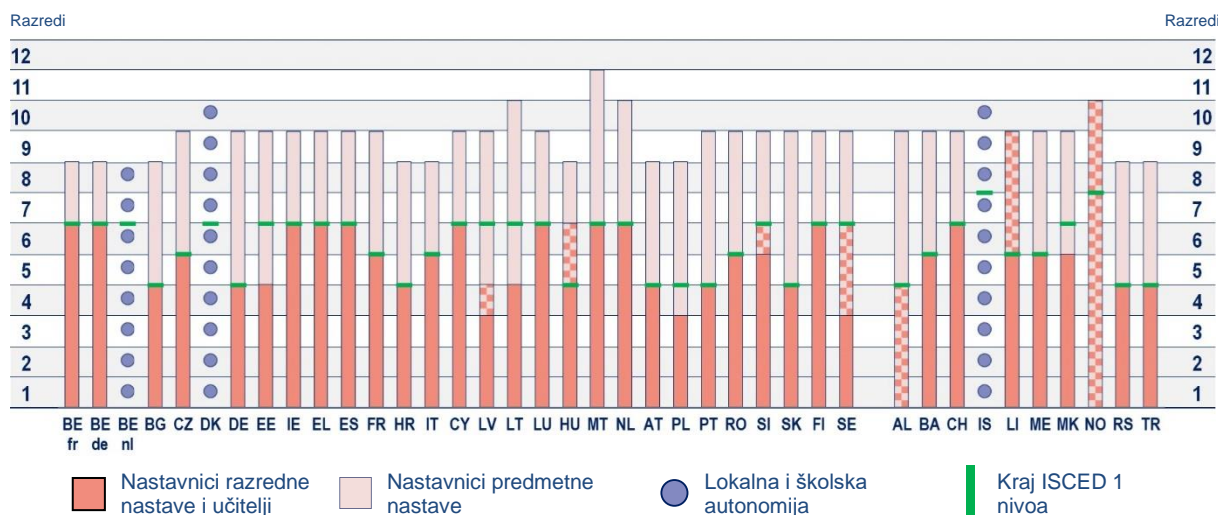
Mogu se primijetiti neki izuzeci od ovih trendova. Na primjer, u Albaniji i Norveškoj, nastavnici razredne i/ili predmetne nastave mogu da predaju matematiku i prirodne nauke u osnovnom obrazovanju (a u slučaju Norveške, do kraja nižeg srednjeg obrazovanja), prema zvaničnim propisima. U Letoniji, Mađarskoj, Sloveniji, Švedskoj i Lihtenštajnu, nastavnici razredne nastave treba da predaju matematiku i prirodne nauke tokom početnih godina osnovnog obrazovanja. Međutim, nakon toga, obje vrste nastavnika mogu da predaju ove predmete nekoliko godina ili, u slučaju Lihtenštajna, do kraja obaveznog obrazovanja.

U Belgiji (flamanska zajednica), Danskoj i Islandu, lokalne vlasti/škole su samostalne kada su u pitanju odluke o profilu nastavnika koje angažovati za podučavanje matematike i nauke u obaveznom obrazovanju. Međutim, Belgija (flamanska zajednica) je potvrdila da ova opšta slika važi u praksi (tj.



razredni nastavnici čine većinu nastavnika u osnovnom obrazovanju, dok u srednjem obrazovanju skoro sve predmete predaju predmetni nastavnici).

**Slika 4.3: Nastavnici matematike i nauke prema kurikulumima, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021**



Izvor: Eurydice.

#### Zabilješke za pojedine zemlje

**Bugarska:** Ovde je uključen VIII razred, iako je dio višeg srednjeg obrazovanja (ISCED 3), budući da je relevantan za analizu u ovom izveštaju.

**Danska:** X razred je dio nižeg srednjeg obrazovanja (ISCED 2); međutim, u pitanju je fakultativna školska godina.

**Malta:** Slika reflektuje zvanične smjernice za nastavnike matematike. U nauci, prema zvaničnim uputstvima, nastavnici razredne i predmetne nastave mogu predavati u poslednje tri godine osnovnog obrazovanja.

**Rumunija:** Osnovno obrazovanje (ISCED 1) uključuje kao prvo pripremni razred, slijede razredi od I do IV.

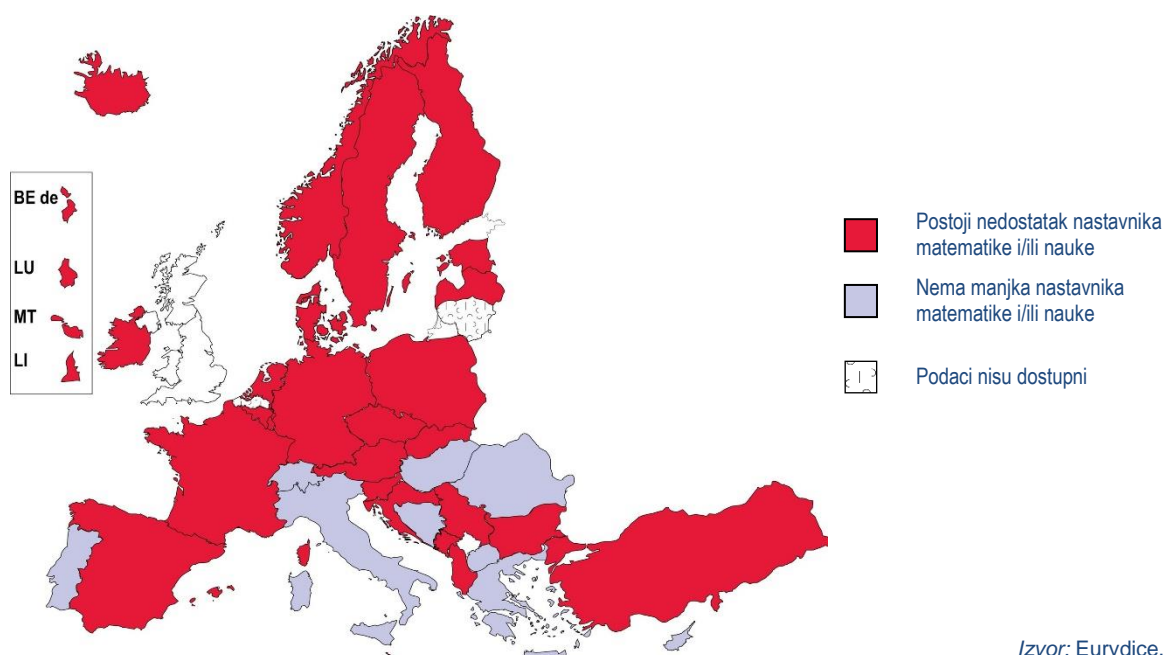
#### 4.2.2. Ponuda nastavnika matematike i nauke

I pored postojanja zvaničnih smjernica o izvođenju nastave iz predmetnih oblasti matematike i prirodnih nauka od strane nastavnika razredne ili predmetne nastave, nastavnici možda nisu uvijek dostupni u praksi. Poznato je da mnogi evropski obrazovni sistemi generalno pate od nedostatka nastavnika (Evropska komisija/EACEA/Euridice, 2021b). Ovaj odjeljak, dakle, ispituje da li se ovaj deficit odnosi i na nastavnike matematike i prirodnih nauka.

Rezultati potvrđuju da, zaista, velika većina obrazovnih sistema ima problem sa nedostatkom nastavnika matematike i/ili prirodnih nauka (vidjeti Sliku 4.4). Ipak, sledećih nekoliko sistema ne navodi trenutno postojanje deficita ove grupe nastavnika: Grčka, Italija, Kipar, Mađarska, Portugal, Rumunija, Bosna i Hercegovina, Švajcarska i Sjeverna Makedonija.

U ostatku ispitanih zemalja, mogući razlozi za ovim manjkom u ponudi nastavnika matematike i prirodnih nauka, prema odgovorima najviših prosvjetnih organa, uključuju: veliki broj penzionisanih nastavnika, nedovoljan broj studenata - budućih nastavnika, atraktivnost sektora informaciono-komunikacionih tehnologija i drugih sketora koje nude bolje izgleda za zapošljavanje. Kao posledica, nastavnicima matematike i prirodnih nauka često nedostaju profesionalna stručna znanja i kvalifikacije iz ovih predmeta, a u nekim slučajevima, predmetnu nastavu izvode nastavnici bez prethodne pedagoške obuke.

**Slika 4.4: Ponuda nastavnika matematike i nauke, 2020/2021. godina**



Izvor: Eurydice.

#### **Zabilješka za pojedine zemlje**

**Njemačka:** Ponuda nastavnika se razlikuje od države do države, po vrsti škole i predmetu.

U cilju povećanja broja nastavnika matematike i/ili prirodnih nauka, prosvjetne vlasti implementiraju različite mjere. Neke zemlje, poput Češke, Danske, Estonije, Španije, Letonije, Austrije, Poljske i Norveške, pružaju mogućnost nastavnicima koji ne posjeduju odgovarajuće stručne kvalifikacije, da podučavaju ove predmetne oblasti, dok im istovremeno pružaju mogućnosti obuke za sticanje potrebnih kvalifikacija.

U **Češkoj**, nastavnicima predmetne nastave iz drugih oblasti (najčešće nastavnici fizike) je obično povjereno da predaju matematiku jer posjeduju određeni nivo znanja iz ovih oblasti. Ovi nastavnici su tada često kandidati za programe KPR-a koji vode povećanju nivoa njihovih kvalifikacija kako bi nastavili ako žele da podučavaju matematiku za duži vremenski period.

U **Poljskoj**, škole sa deficitarnim nastavnicima, često iz predmeta matematike i fizike, obično povećavaju broj radnih sati već zaposlenog osoblja, zapošljavaju penzionisane nastavnike ili angažuju nastavnike bez odgovarajućih kvalifikacija. Zapošljavanje nastavnika bez odgovarajućih kvalifikacija moguće je samo uz saglasnost regionalnih prosvjetnih vlasti i pod uslovom da ovi nastavnici steknu nedostajuće kvalifikacije (npr. pedagošku pripremu) u toku određenog vremenskog roka.

Druge zemlje, kao što su Estonija, Irska, Malta, Austrija i Finska, imaju programe stručne obuke ili obezbjeđuju dodatna studijska mjesta na fakultetima koji vode sticanju nastavničkih kvalifikacija u oblastima matematike ili nauke.

U **Estoniji** je, 2021. Godine, odobren dodatni budžet za obrazovanje nastavnika na dva glavna estonska univerziteta, kako bi se povećao prijem u programe obrazovanja nastavnika matematike i prirodnih nauka na nivou osnovnih i magistarskih studija, kao i otpočeo novi program stručnog usavršavanja koji vodi kvalifikacijama potrebnim za sticanje zvanja nastavnika matematike u osnovnoj školi.

Kako bi se riješio problem nedostatka nastavnika matematike i fizike u **Irskoj**, uveden je postdiplomski program za nastavnike na naprednom nivou matematičkih vještina. Nastavnici razredne nastave se tako ohrabrabuju da iskoriste ovaj besplatni postdiplomski program studija.

Na **Malti**, Direkcija za usluge obrazovanja pri Ministarstvu obrazovanja saraduje sa Univerzitetom Malte, Institutom za obrazovanje i Malteškim koledžom za umjetnost, nauku i tehnologiju kako bi ponudili napredne kurseve koji vode sticanju titule nastavnika matematike ili nauke. Navedene institucije pružaju vanredne večernje kurseve kako bi nastavnici koji se angažuju u



slučaju deficita predmetnih nastavnika ili kao privremena zamjena nastavnika na odsustvu, mogli da nastave da rade i istovremeno stižu nastavničku kvalifikaciju.

Nekoliko zemalja, uključujući Hrvatsku, Letoniju, Sloveniju, Norvešku i Srbiju, nudi stipendije za studente - buduće nastavnike matematike ili prirodnih nauka.

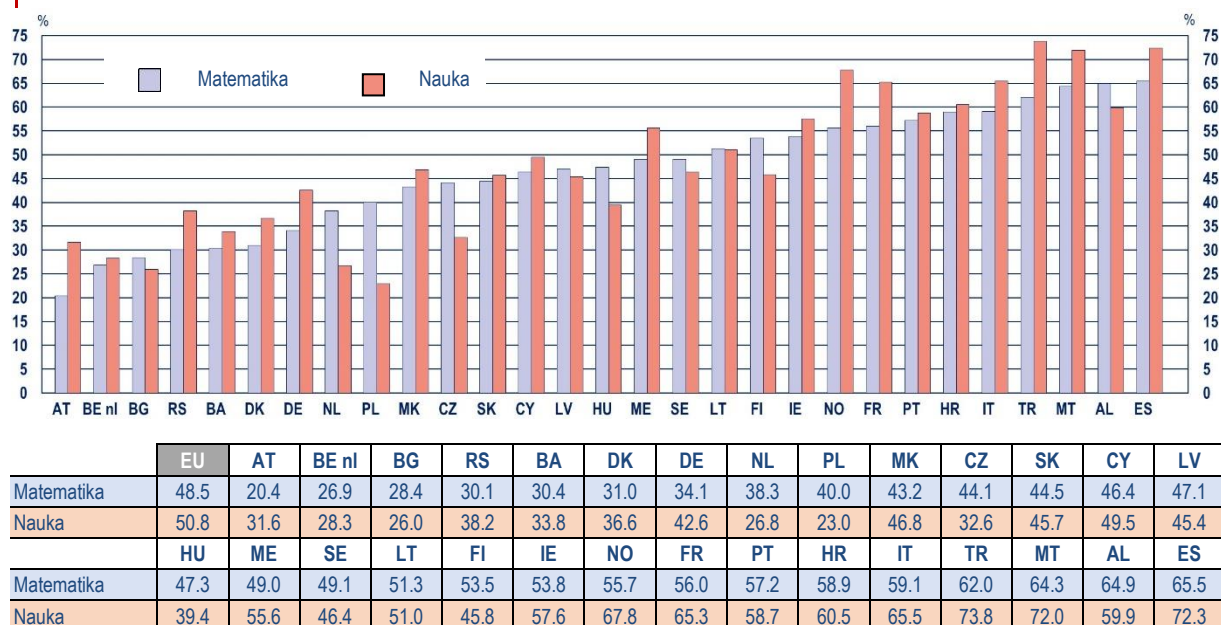
Konačno, određeni broj obrazovnih sistema (npr. Bugarska, Češka, Nemačka, Španija, Francuska, Hrvatska, Luksemburg, Švedska i Lihtenštajn) takođe izveštavaju o nekim opštim mjerama za rješavanje nedostatka nedovoljnog broja nastavnika, kao što su informativne kampanje i povećanje plate ili drugi podsticaji koji imaju za cilj da privuku više ljudi u nastavničku profesiju.

#### 4.2.3. Potrebe nastavnika matematike i prirodnih nauka za profesionalnim usavršavanjem

Ako uzmemo u obzir očigledni nedostatak nastavnika matematike i prirodnih nauka u evropskim obrazovnim sistemima, postavlja se pitanje da li se sadašnji nastavnici osjećaju adekvatno pripremljenim da predaju ove predmete ili smatraju da im je potrebna dodatna obuka. Na Slici 4.5, prikazani su podaci iz Međunarodne studije trendova u matematici i nauci (TIMSS) iz 2019. godine koji se odnose na procenete učenika IV razreda čiji su nastavnici matematike i prirodnih nauka ukazali na potrebu za budućim profesionalnim usavršavanjem u oblasti matematike i prirodnih nauka ili pedagogije/nastave.

Slika pokazuje postojanje snažnije potrebe za profesionalnim usavršavanjem u oblasti nauke nego u oblasti matematike. U 19 od 29 obrazovnih sistema koji su učestvovali u anketi, procenat učenika IV razreda čiji su nastavnici prirodnih nauka izrazili potrebu za obukom naučne pedagogije/nastave bio je veći od procenta učenika kojima predaju nastavnici matematike koji su izrazili istu potrebu.

**Slika 4.5: Procenat učenika IV razreda koje podučavaju nastavnici matematike i prirodnih nauka koji su iskazali potrebu za profesionalnim obukama u oblasti nastave matematike i prirodnih nauka, 2019**



Izvor: Eurydice, na osnovu baze podataka IEA, TIMSS 2019.

#### Pojašnjenja

Obrazovni sistemi su opisani uzlaznim redosledom na osnovu procenta u matematici.

Procenti su izračunati na osnovu varijabli ATBM09BB i ATBS08BB (povezanih sa pitanjem "Da li vam je potrebno buduće profesionalno usavršavanje u bilo kojoj od sledećih oblasti: matematička pedagogija/nastava/pedagogija/nastava iz prirodnih nauka", sa mogućim odgovorima (1) 'da' ili (2) 'ne'). Procenti se odnose na udio učenika čiji su nastavnici odgovorili (1) sa „da“. Standardne greške su dostupne u Aneksu III.

„EU“ obuhvata 27 zemalja EU koje su učesnice TIMSS istraživanja. Nisu obuhvaćeni obrazovni sistemi Ujedinjenog Kraljevstva.

Posebno je velika razlika (više od 10 procentnih poena) u Austriji, Norveškoj i Turskoj. Nasuprot tome, obrazovni sistemi sa većim udjelom (sa pet ili više procentnih poena) učenika četvrtih razreda sa nastavnicima matematike koji su iskazali potrebu za profesionalnim usavršavanjem u oblasti pedagogije/metodike nastave su u Holandiji, Poljskoj, Češkoj, Mađarskoj, Finskoj i Albaniji. Međutim, sveukupno posmatrano, nastavnici oba predmeta (za oko polovinu učenika u EU-27) izrazili su snažnu potrebu za budućim profesionalnim usavršavanjem u relevantnoj pedagogiji/instrukciji.

U nauci, više od 60% učenika četvrtih razreda u Norveškoj, Francuskoj, Hrvatskoj, Italiji, Turskoj, Malti i Španiji podučavaju nastavnici koji su naveli da im je potrebna dodatna profesionalna obuka iz nastave predmeta. Najmanji procenat učenika (manje od 30%) koje podučavaju nastavnici prirodnih nauka koji su iskazali potrebu za dodatnom obukom može se naći u Belgiji (flamanska zajednica), Bugarskoj, Holandiji i Poljskoj.

Slična situacija, doduše manje izražena, javlja se u matematici. Preko 60% učenika IV razreda u Turskoj, Malti, Albaniji i Španiji prati nastavu kod nastavnika zainteresovanih za buduće obuke. Obrazovni sistemi sa najmanjim procentom (tj. manje od 30%) učenika čiji su nastavnici iskazali ovu potrebu su Austrija, Belgija (flamanska zajednica) i Bugarska.

### 4.3. Ocjenjivanje učenika iz matematike i nauke

Na kraju, još jedan značajan i ne manje važan element podučavanja matematike i prirodnih nauka u školi je ocjenjivanje učenika iz ovih predmeta. Generalno, ocjenjivanje učenika je značajan instrument za praćenje i unapređenje nastavnih procesa i učenja koji može uzeti različite oblike. Analiza ovog izveštaja fokusira se na smjernice koje se nalaze u nastavnim planovima i programima evropskih obrazovnih sistema u vezi sa dvije specifične vrste ocjenjivanja učenika.

- **Završni ispiti (nacionalne provjere znanja).** U pitanju su završne provjere znanja nakon završetka određene faze ili završenog školovanja u svrhu dodjele kvalifikacije, na primjer, na kraju osnovnog ili nižeg srednjeg obrazovanja.
- **Nacionalni testovi.** U pitanju su provjere znanja koje sprovode nadležni organi obrazovnih vlasti. Testovi postignuća učenika se primjenjuju u različite svrhe: za procjenu nivoa postignuća učenika, za praćenje rada škola ili za utvrđivanje potreba za učenjem (vidjeti Odjeljak 4.3.2).

Ocjenjivanja na državnom nivou, kao što su nacionalna testiranja, često su predmet debate. Protivnici nacionalnih testova vjeruju da se, npr. suviše veliki značaj pridaje i previše vremena i truda potroši na individualne testove koji će se na kraju vjerovatno pokazati ograničenim u smislu obuhvaćenosti kurikulumom (Eveleigh, 2010). Štaviše, studije su pokazale da kada se test percipira kao bitan, npr. u slučaju završnih provjera znanja, učenici obično pokazuju veći stepen motivisanosti ali i anksioznosti zbog polaganja testa, pri čemu ovo drugo može štetno uticati na učinak na testu. Čini se da učenici sa slabim postignućima posebno pokazuju anksioznost pred polaganje testa. Nastavni predmeti takođe igraju ulogu, matematika se posebno doživljava kao relativno stresan predmet (Eklof i Niroos, 2013).

Rezultati nacionalnih ispitivanja mogu da pruže korisne informacije koje se tiču nivoa učinka samih učenika, zatim škola i obrazovnog sistema kao cjeline; i isti mogu da pruže smjernice koje imaju za cilj planiranje resursa i odlučivanje o budućim programima (EACEA/Euridice, 2009). Slično pojedinim nacionalnim testiranjima, završni ispiti sumiraju obrazovna postignuća učenika na kraju jedne faze obrazovanja i mogu imati važan uticaj na nastavak njihove školske karijere (EACEA/Euridice, 2011b). Obije vrste provjere postignuća se, stoga, mogu smatrati značajnim elementom obrazovnih sistema, kao i podučavanje i učenje matematike i nauke. Poglavlje 7 detaljnije istražuje ovu temu kroz ispitivanje veza između nacionalnih testiranja/završnih ispita iz matematike i učeničkih nivoa postignuća iz ovog predmeta.

Prije toga, odjeljci koji slijede pružice pregled državnih ispita i nacionalnih testova iz matematike i nauke koji postoje u evropskim obrazovnim sistemima (Odjeljak 4.3.1), osvrt na glavne svrhe ovih ispita/testova (Odjeljak 4.3.2) i, na samom kraju, osvrt na izmjene u procedurama tokom školske 2020/2021. godine nastale uslijed pandemije COVID-19 (Odjeljak 4.3.3).

#### **4.3.1. Sertifikovane provjere znanja i nacionalna testiranja**

Formalne provjere znanja i nacionalna testiranja iz matematike i nauke se sprovode tokom obaveznog obrazovanja u velikoj većini evropskih obrazovnih sistema; ne sprovode se u Grčkoj, Hrvatskoj, Švajcarskoj, Lihtenštajnu i Severnoj Makedoniji (vidi sliku 4.6). U svim ostalim sistemima, obje vrste provjera su uobičajena praksa, posebno u nižem srednjem obrazovanju.

Sertifikovani ispiti se rijetko sprovode u osnovnom obrazovanju. Kada su u pitanju matematika i nauka, ovi ispiti se sprovode jedino u Belgiji (francuska zajednica) za integrisani predmet matematike i nauke, i u Bugarskoj, samo iz matematike. U drugim obrazovnim sistemima, nastavnici/škole se oslanjaju na druge načine provjere (npr. kontinuirano ocjenjivanje) kako bi procijenili i potvrdili postignuća učenika u osnovnom obrazovanju.

Nacionalni testovi se, s druge strane, sprovode u širem opsegu na primarnom nivou. Većina obrazovnih sistema u Evropi administrira nacionalne testove iz matematike i, u većini slučajeva, svi učenici su obavezni da ih polažu. Nacionalni testovi iz matematike se sprovode na osnovu uzorka učenika samo u Belgiji (francuske i flamanske zajednice), Češkoj, Estoniji i Finskoj.

Nacionalna testiranja iz integrisanog predmeta nauke se sprovode na osnovnom nivou u manje od jedne trećine svih obrazovnih sistema. U većini ovih sistema, testovi su zasnovani na uzorku učenika. Nacionalni testovi ne postoje iz posebnih prirodnih predmeta na primarnom nivou, čak ni u Grčkoj, na Kipru, u Luksemburgu, Slovačkoj i Švedskoj, gde se nauka podučava kao samostalni predmet (vidi slike 4.1 i 4.2).

Sve u svemu, može se zaključiti da je širom Evrope veći akcenat na matematici nego na nauci, kao predmet opsežne provjere znanja u osnovnom obrazovanju. Nasuprot tome, na nivou srednjeg obrazovanja, postoji veća ravnoteža između ocjenjivanja iz matematike i nauke. Kao i u slučaju osnovnog obrazovanja, najčešći tip ocjenjivanja na nižem srednjem nivou su nacionalni testovi koje polažu svi učenici iz matematike. Sledeći najčešći vid provjere su državni ispiti koje polažu svi učenici iz matematike.

Nauka kao integrisani predmet se ocjenjuje u nižem srednjem obrazovanju kroz sertifikovane završne ispite, posebno u onim obrazovnim sistemima u kojima se nauka još uvek predaje kao integrisani predmet na ovom obrazovnom nivou (vidjeti takođe slike 4.1 i 4.2), uključujući i Belgiju (francuska zajednica), Irsku, Italiju, Maltu i Norvešku. Ove ispite polažu svi učenici ili, kada je nauka kao integrisani predmet izborna ili se učenici biraju za ispit (kao što je slučaj u Norveškoj), samo neki učenici. Nekoliko zemalja takođe sprovodi nacionalne testove iz nauke kada se izučava kao integrisani predmet, a u većini ovih slučajeva, svi učenici polažu testove.

Na nivou srednjeg obrazovanja, više od jedne trećine obrazovnih sistema takođe sprovodi formalne završne ispite i/ili nacionalne testove iz posebnih predmeta nauke, kao što su biologija, fizika i hemija. Pored ovih predmeta, drugi naučni predmeti koji su predmet provjere znanja u nekim obrazovnim sistemima uključuju geografiju, geologiju i tehnologiju.

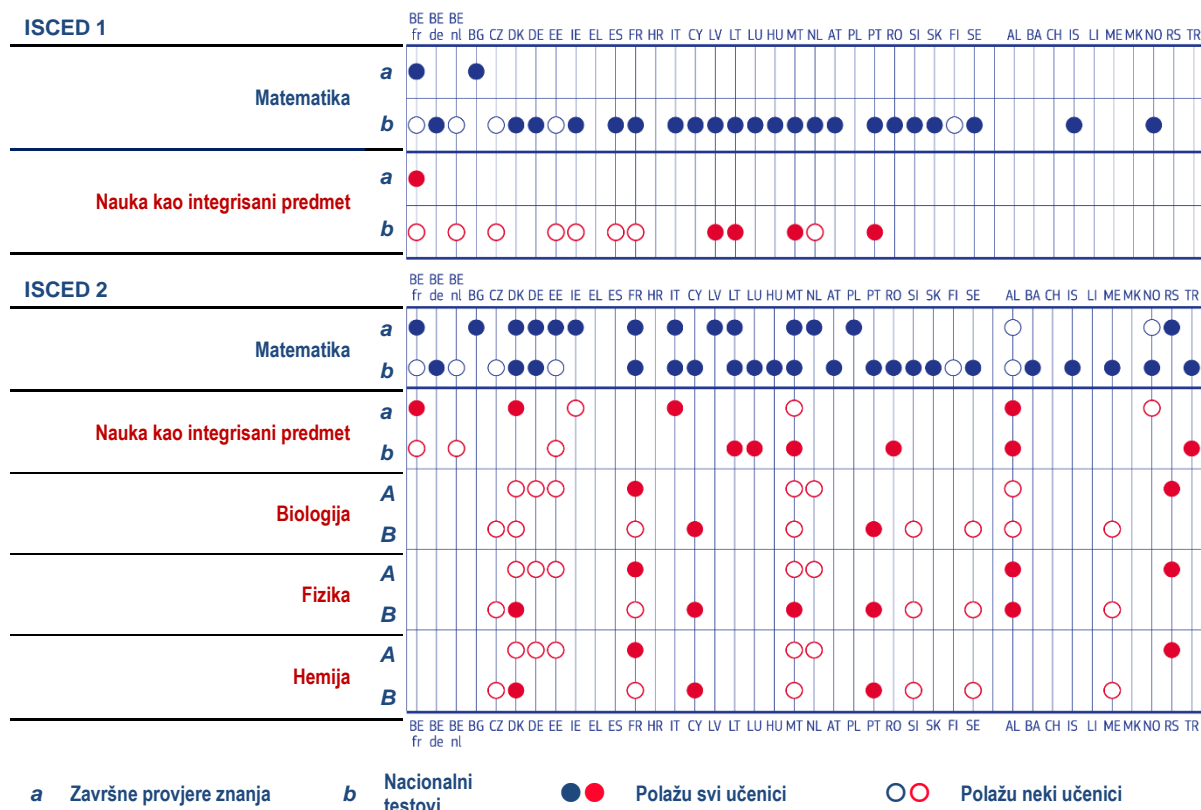
Na Kipru, u Portugalu i Srbiji, svi učenici polažu završne ispite i/ili nacionalne testove iz različitih naučnih predmeta. Međutim, u drugim obrazovnim sistemima sa ispitima i/ili testovima iz zasebnih naučnih

predmeta, samo pojedini učenici polažu testove (tj. testovi mogu biti zasnovani na uzorku ili učenici mogu polagati testove samo iz jednog naučnog predmeta).

U **Estoniji**, svi učenici IX razreda su u obavezi da polažu završni ispit iz estonskog jezika, matematike i izbornog predmeta, koji može biti biologija, geografija, fizika ili hemija.

Slično, u **Švedskoj**, svi učenici u IX razredu polažu nacionalni test iz biologije, hemije ili fizike. Međutim, učenici ili škole ne mogu da biraju predmet; tu odluku donosi Švedska nacionalna agencija za obrazovanje.

**Slika 4.6: Završne provjere znanja i nacionalna testiranja iz matematike i nauke, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021**



Izvor: Eurydice.

### Pojašnjenja

Na slici je predstavljen pregled završnih ispita i nacionalnih testova u oblasti matematike i nauke. Informacije u vezi sa predmetima/temama uključenim u integriranom predmetu nauke u različitim obrazovnim sistemima mogu se naći u Aneksu I. Završni testovi znanja i nacionalni testovi, koji su ovdje predstavljeni, mogu, takođe, uključivati druge predmete; međutim, oni nisu naznačeni jer bi to izašlo van okvira izveštaja. Promjene u procedurama ispita zbog pandemije COVID-19 se ne uzimaju u obzir (predstavljene su u Odeljku 4.3.3).

### Zabilješke za pojedine zemlje

**Belgija (BE fr):** Završni ispiti iz matematike i nauke koje polažu svi učenici ISCED 1 i 2. Postoje i nacionalni testovi za utvrđivanje individualnih potreba za učenjem koje polažu svi učenici na nivou ISCED 1 (III i V razredi). Međutim, to se dešava samo svake treće godine.

**Danska:** Što se tiče nacionalnih testova, ova cifra predstavlja obavezne testove za sve učenike iz matematike i fizike/hemije. Postoje takođe dobrovoljni nacionalni testovi iz matematike u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju, kao i testovi iz biologije, fizike/hemije i geografije, u nižem srednjem obrazovanju.

**Španija:** Postoje dva nacionalna testa koja se sprovode na nivou ISCED 1. Jedan u trećem razredu, testira sve učenike u jezičkim i matematičkim kompetencijama (kako je prikazano na slici), dok test u VI razredu testira učenike u kompetencijama iz lingvistike, matematike i nauke i tehnologije na zasebnim ispitima.

**Francuska:** Pored nacionalnih testova iz matematike koje polažu svi učenici na nivoima ISCED 1 i 2, postoje i nacionalni testovi zasnovani na uzorcima, na kraju oba obrazovna nivoa (*Cycle of Disciplinary Assessment Conducted on Samples (Cicle des evaluations disciplinaires realisees sur echantillons)*), na kraju V i IX razreda).

**Švedska:** Svi učenici IX razreda polažu nacionalni test iz jednog od prirodnih predmeta (biologija, hemija ili fizika).

**Srbija:** Završni formalni ispit se sastoji od testiranja iz jezika nastave i matematike i kombinovanog testa koji integriše predmete prirodnih i društvenih nauka (tj. geografiju i istoriju, pored predmeta navedenih na slici).

Konačno, izmjene u završnim ispitima i/ili nacionalnim testiranjima iz matematike i/ili nauke navedene su za jedan broj zemalja.

U **Češkoj**, nova nacionalna šema testiranja je stupila na snagu u školskoj 2021/2022. godini. Svake godine, jedna od pet pismenosti (čitalačka, matematička, strani jezik, informaciona/digitalna i naučna) testira se u različitim razredima. Školska 2021/2022. godina je proglašena godinom naučne pismenosti. Pored toga, svake četvrte godine, sveobuhvatna nacionalna ispitivanja/testiranja se sprovode u V i IX razredu (završetak osnovnog obrazovanja i nižeg srednjeg obrazovanja) iz najmanje jednog od dva osnovna predmeta (češki jezik i književnost; matematika), često u jednom i drugom predmetu.

U **Danskoj**, nova nacionalna šema testiranja će stupiti na snagu školske 2022/2023. godine. Testovi iz fizike/hemije će se polagati na dobrovoljnoj osnovi, kao što su postojeći testovi iz biologije i geografije.

U **Grčkoj**, pilot implementacija nacionalnih dijagnostičkih testova iz novogrčkog jezika i matematike za učenike VI razreda osnovnog obrazovanja i III razreda nižeg srednjeg obrazovanja počela je školske 2021/2022. godine. Cilj nacionalnih testova je praćenje napretka u implementaciji nastavnog plana i programa i postizanje očekivanih ishoda učenja.

U **Španiji** se planira uvođenje novog dijagnostičkog nacionalnog testa u nižem srednjem obrazovanju (VIII razred), kako bi se izvršila procjena jezičkih i matematičkih kompetencija učenika. Autonomne zajednice imaju autonomiju da dodaju dodatne kompetencije koje će biti predmet provjere na testu. Novo testiranje će stupiti na snagu tokom implementacije novog nastavnog plana i programa za VIII razred (koji se očekuje da bude primijenjen u školskoj 2023/2024. godini).

Nacionalni centar za eksterno vrednovanje obrazovanja u **Hrvatskoj** će, u školskoj 2021/2022. i 2022/2023. godini, između ostalih predmeta, sprovesti nacionalne testove iz matematike i prirodnih nauka na reprezentativnom uzorku od 81 osnovne škole i sprovesti samoevaluacioni proces na poduzorku od 20 osnovnih škola (od 81 osnovne škole koje su uzele učešće u projektu) u školskoj 2022/2023. godini.

U **Mađarskoj** se, od 2021/2022. godine, sprovodi nacionalni test za procjenu naučnih kompetencija svih učenika VI i VIII razreda.

U **Poljskoj** je planirano da, od školske 2021/2022. godine, učenici obavezno biraju jedan od četiri naučna predmeta – biologiju, geografiju, hemiju i fiziku – kao dodatni predmet, koji će biti uključeni u provjere koje treba da se polažu na kraju obaveznog obrazovanja. Ministarstvo prosvjete i nauke je, u aprilu 2021. godine, odlučilo da odloži (za 2024.) prve ispite, koji će uključivati izborni naučni predmet, zbog pandemije COVID-19 (vidjeti i odeljak 4.3.3) <sup>(61)</sup>.

U **Sjevernoj Makedoniji**, nacionalni testovi iz matematike (i pismenosti) će biti realizovani za učenike trećeg razreda od 2022/2023. godine, za učenike petog razreda od 2024/2025. godine.

### 4.3.2. Glavna svrha nacionalnih ispita i testova

Generalno, nacionalni ispiti i testovi se mogu sprovesti u jednu ili više od sledeće tri svrhe.

- Prva svrha je sumiranje postignuća učenika na kraju određene faze ili stadijuma obrazovanja (npr. na kraju osnovnog ili nižeg srednjeg obrazovanja). Rezultati se obično koriste za dodjelu sertifikata i/ili donošenje važnih odluka u vezi sa učeničkim školskim karijerama, uključujući napredovanje iz jedne godine u narednu godinu ili završno ocenjivanje. Testove koji se koriste u ovu svrhu obično polažu svi učenici.
- Druga moguća svrha je praćenje i evaluacija učinka škole i/ili obrazovnog sistema kao cjeline. Ovaj cilj je često ali ne isključivo povezan sa nacionalnim testovima, a takve testove ponekad polaže samo reprezentativan uzorak učenika.
- Mogu da služe u svrhu utvrđivanja učenikovih potreba za učenjem i, na taj način, u svrhe podrške procesu učenja i individualizovanog praćenja (vidjeti takođe Poglavlje 6, Odeljak 6.1.2). Ove testove mogu polagati svi ili samo pojedini učenici.

---

<sup>(61)</sup> Nacrt amandmana na Zakon o sistemu obrazovanja, koji je predat Parlamentu Republike Poljske u martu 2022. godine, sadrži odredbu da Ministarstvo prosvjete i nauke potpuno odustane od ovog ispita. Vidi: <https://www.gov.pl/web/premier/projekt-ustawy-o-zmianie-ustawy-o-systemie-oswiaty-oraz-niektorych-innych-ustaw>

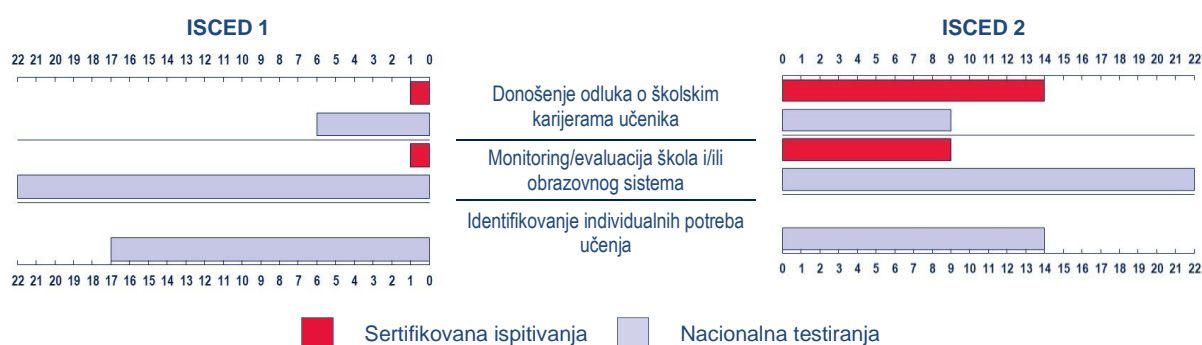


Slika 4.7 prikazuje broj obrazovnih sistema koji koriste formalne ispite u svrhu izdavanja sertifikata i/ili nacionalne testove u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju u svrhu postizanja sva tri gore navedena cilja (vidi Dodatak II, Slika 4.7A za dodatne informacije po zemlji). Treba napomenuti da ovi brojevi premašuju broj ispita i testova koji se sprovode iz matematike i nauke širom Evrope (vidjeti sliku 4.6), pošto se mnoge od ovih provjera znanja zapravo koriste u nekoliko od navedenih svrha istovremeno.

Praćenje i evaluacija škola i/ili obrazovnog sistema u cjelini je najčešća svrha nacionalnih testova na osnovnom i nižem srednjem nivou. Druga po učestalosti primjena nacionalnih testova na oba obrazovna nivoa je utvrđivanje individualnih potreba za učenjem. Nacionalni testovi iz matematike i nauke se iz tog razloga rjeđe primjenjuju širom Evrope za potrebe pojedinačnih ciljeva (npr. donošenja odluka o školskim karijerama učenika).

Provjere znanja na kraju određenog obrazovnog ciklusa, s druge strane, uglavnom služe radi informisanog donošenja odluka o školskim karijerama učenika na srednjem nivou obrazovanja, zatim u svrhu monitoringa i evaluacije škola i/ili obrazovnog sistema. Identifikovanje pojedinačnih potreba učenja nije svrha ove vrste ispita navedenih u bilo kom obrazovnom sistemu ili nivou obrazovanja.

**Slika 4.7: Glavna svrha nacionalnih provjera znanja u matematici i nauci, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021**



Izvor: Eurydice.

#### Pojašnjenje:

Slika prikazuje broj evropskih obrazovnih sistema (od 39 ukupno) u kojima se sprovode mjere koje imaju za cilj jednu od tri svrhe provjera znanja na kraju jednog ciklusa i/ili nacionalnih testova u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju (za više pojedinačnih informacija za zemlje, vidi Aneks II, Slika 4.7A). Mnoge od ovih provjera se koriste u više nabrojanih svrha istovremeno.

Kao što je gore pomenuto, određene vrste provjera imaju kombinovane svrhe. Na primjer, nacionalni testovi mogu poslužiti u svrhu praćenja ali kao pomoć pri utvrđivanju potreba učenika za učenjem, kao što je slučaj u Irskoj i Francuskoj.

Od osnovnih škola u **Irskoj** se zahtijeva da izvrše analizu rezultata standardizovanih testiranja iz matematike, kako bi odredili uspjeh čitave škole i identifikovali potrebe za učenjem pojedinačnih učenika ili grupe učenika u učionici. Osim očekivanja da škole koje koriste standardizovane testove u nauci krenu u sličnu analizu ishoda ocjenjivanja, ne postoji zvanični zahtjev za tim.

U **Francuskoj**, nacionalni testovi iz matematike (i francuskog jezika), koje polažu svi učenici I i II razreda (ISCED nivo 1) i VI razreda (ISCED nivo 2), imaju dvostruki cilj mjerenja učinka obrazovnog sistema – uključenje u obrazovnu politiku i donošenje odluka – i dijagnostikovanje poteškoća učenika kako bi se izradili dopunski programi. U svrhu pomenutog, rezultati testova se šalju svakoj školi bez njihovog objavljivanja na nacionalnom nivou, dok se objavljuju zbirni rezultati na nacionalnom nivou.

Eksterne provjere znanja koje se koriste za donošenje odluka o školskim karijerama učenika takođe mogu poslužiti u svrhu praćenja, kao što je slučaj u Poljskoj, ili pomoći da se identifikuju potrebe učenika za učenjem, kao što je slučaj u Rumuniji.

U **Poljskoj**, nacionalni ispit iz matematike na kraju VIII razreda, sprovodi se u svrhe dva cilja. Prvi cilj je procjena u kojoj mjeri učenici ispunjavaju zahtjeve utvrđene osnovnim nastavnim planom i programom za osnovno obrazovanje (za tri obavezna ispitna predmeta), čime se pružaju povratne informacije učenicima, roditeljima, nastavnicima i obrazovnim vlastima. Takođe, služi da zamijeni prijemni

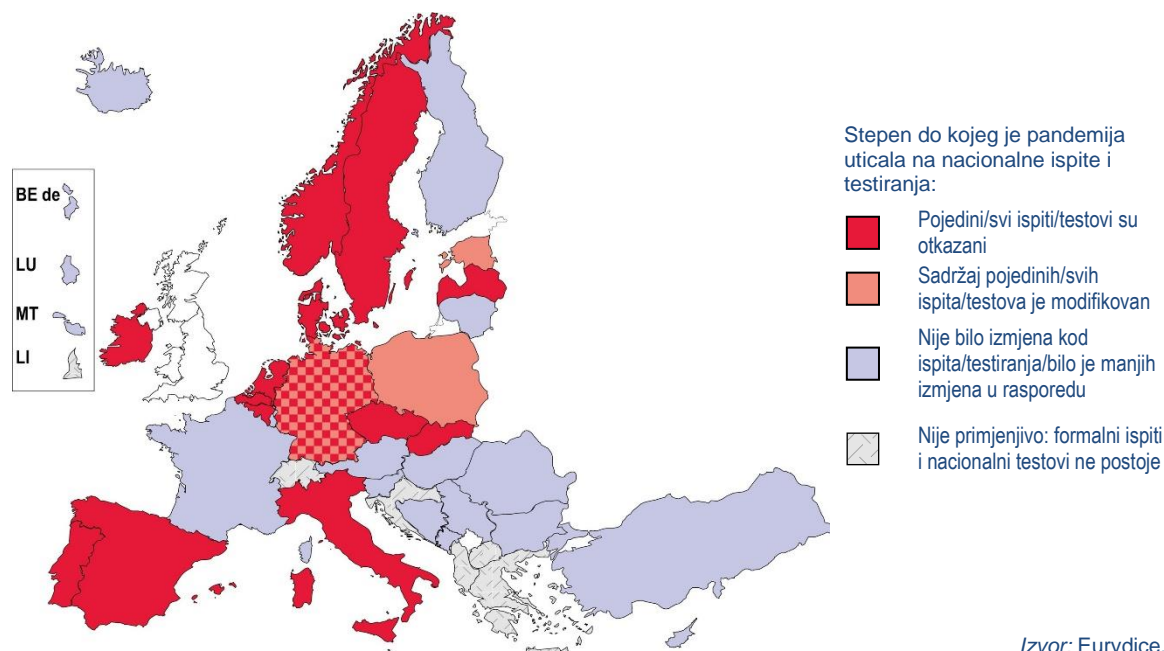
ispit za srednju školu (rezultati ispita nemaju uticaja na završetak osnovne škole, dok srednje škole ove rezultate koriste kao jedan od kriterijuma tokom upisnog procesa učenika).

U **Rumuniji**, nacionalni test za učenike VIII razreda je eksterna sumativna provjera kompetencija stečenih u nižem srednjem obrazovanju. Test ima za cilj da pruži smjernice o okviru obrazovnih staza u višem srednjem obrazovanju, kao i da prepozna individualne potrebe učenika za podrškom.

### 4.3.3. Izmjene kod nacionalnih provjera znanja uslijed pandemije COVID -19

Pandemija COVID-19 imala je značajan uticaj na sve aspekte ljudskog života, uključujući nastavu, učenje i prakse ocjenjivanja u školama (vidjeti takođe Poglavlje 2 i Poglavlje 6, Odjeljak 6.3.3). Što se tiče sprovođenja nacionalnih provjera znanja, oko polovina evropskih obrazovnih sistema navodi da je pandemija uticala na njihovo sprovođenje tokom školske 2020/2021. godine (vidjeti sliku 4.8).

**Slika 4.8: Izmjene u nacionalnim ispitima i testovima u oblasti matematike i nauke uslijed pandemije COVID -19, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021**



#### **Zabilješke za pojedine zemlje**

**Njemačka:** Svaka država (*Länder*) je imala jedan broj raspoloživih mjera, uključujući ovdje navedene, koje su bile na snazi zavisno od pandemijske situacije.

U mnogim obrazovnim sistemima – uključujući Belgiju (francusku i flamansku zajednicu), Republiku Češku, Dansku, Irsku, Španiju, Italiju, Letoniju, Holandiju, Portugal, Slovačku, Švedsku i Norvešku – pojedini ili svi završni ispiti i/ili nacionalni testovi su otkazani. U određenim slučajevima se navodi uvođenje alternativnih mjera testiranja.

U **Italiji**, završni ispiti u pismenoj formi iz matematike i nauke otkazani su u školskoj 2020/2021. godini. Umjesto njih, održan je jedan usmeni test na kojem su učenici bili u obavezi da održe prezentaciju. Tema rada je birana na času; i ne nužno iz oblasti matematike ili nauke.

U **Slovačkoj**, nacionalno testiranje svih učenika srednje škole iz matematike je otkazano. Međutim, sproveden je monitoring test na osnovu reprezentativnog uzorka učenika. Cilj ovog testa je bio da ocijeni nivo znanja učenika nakon pandemije i povezanih mjera učenja na daljinu. Nacionalni test iz matematike (i jezika) u osnovnom obrazovanju održan je u redovnom terminu.

**Švedska** nacionalna agencija za obrazovanje odlučila je da otkáže većinu nacionalnih testova u obaveznom obrazovanju (uključujući i one iz matematike i nauke) zbog pandemije. Jedino su se nacionalni testovi u III razredu održali u uobičajenom

terminu. Kao podrška školi u ocjenjivanju učenika, agencija je ponudila izborne testove iz predmeta koji se obično testiraju u VI i IX razredu (tj. testove koji su bili izborni za škole ali nisu opcioni za učenike).

Njemačke države (*lander*) i autonomne zajednice u Španiji imale su određeni stepen autonomije u pogledu formalnih provjera znanja i nacionalnih testova.

U **Njemačkoj** su pokrajine imale na raspolaganju niz mjera koje su mogle da primijene, u zavisnosti od situacije sa pandemijom, bez snižavanja nivoa zahtjeva koje je odredila Stalna konferencija ministara prosvjete i kulture. Ove mjere su pomjerile datume ispita kako bi se obezbijedilo više vremena za učenje, smanjio broj ispita/testova, birale prioritete ili izborne teme i omogućilo školama da biraju zvanične ispitne predmete. Štaviše, u aprilu 2020. godine, zbog pandemije COVID-19, stalna konferencija je omogućila državama saveza izbor da li da sprovedu nacionalne testove VERA (Vergleichsarbeiten) 3 i 8.

U **Španiji** su zbog pandemije COVID-19 otkazani dijagnostički testovi u razredima VI (i X). Međutim, administracije prosvjetnih vlasti autonomnih zajednica su imale obavezu da izvrše procjenu da li mogu održati testiranje u III razredu osnovnog obrazovanja. U praksi, većina autonomnih zajednica je odlučila da ukine ove testove tokom školske 2020/2021. godine. Međutim, ministarstvo prosvjete u okviru oblasti svojih direktnih nadležnosti, donijelo je odluku o sprovođenju testova u Seuti i Melilji, zbog njihovog značaja i prirode.

U Estoniji i Poljskoj, završni ispiti ili nacionalni testovi nisu bili otkazani; međutim, zbog pandemije COVID-19, došlo je do nekih drugih značajnih promjena u praksi ocjenjivanja.

U **Estoniji**, završni ispiti iz predmeta matematike i prirodnih nauka održani su u uobičajeno vreme i po uobičajenoj proceduri. Međutim, uslijed pandemije, došlo je do izmjena kod uslova maturiranja na kraju osnovnog obrazovanja, u smislu da ono nije zavisilo od rezultata ispita. Dodatno, ponuđena su dva dodatna ispitna dana učenicima koji su želeli da polažu ispite ali nisu mogli da prisustvuju određenim danima zbog pandemije COVID-19.

U **Poljskoj**, nacionalni ispit iz matematike na kraju VIII razreda nije bio zasnovan na svim zahtjevima iz osnovnog kurikuluma. Ograničenu listu zahtjeva za svaki ispitni predmet pripremili su timovi prosvjetnih stručnjaka uz odobrenje Ministarstva prosvjete i nauke.

Konačno, među ispitanim obrazovnim sistemima, eskterne provjere znanja i nacionalna testiranja nisu bila značajno pogođena pandemijom COVID-19, sa izuzetkom jednog broja sistema u kojima su napravljene manje izmjene u praksama ispitivanja.

Na **Malti** nije bilo značajnih izmjena tokom pandemije, osim kod završnih ispita koji su održani dva meseca kasnije od uobičajenog datuma.

U **Rumuniji** takođe nema promjena u sprovođenju nacionalnih testova tokom školske 2020/2021. godine. Jedino je za učenike koji su bili zaraženi virusom COVID-19 u vrijeme testiranja, ispit bio posebno organizovan.

## ZAKLJUČAK

Ovo poglavlje daje pregled postojećih odredbi u nastavnim kurikulumima obaveznog obrazovanja širom Evrope u vezi sa organizacijom nastave prirodnih nauka, nastavnicima zaduženim za nastavu matematike i prirodnih nauka i dvije specifične vrste ocjenjivanja učenika – formalni ispiti u svrhu sticanja sertifikata i nacionalni testovi – iz obje predmetne oblasti.

Analiza je pokazala da se nauka izučava kao integrisani predmet u skoro svim evropskim obrazovnim sistemima duž najmanje jednog dijela osnovnog obrazovanja. Nastavni planovi i programi se, stoga, bave „naučnim obrazovanjem“, „prirodnim naukama“, „proučavanjem životne sredine“, „učenjem o svijetu“ ili „prirodom i društvom“, kako bi opisali nastavu koja sadrži elemente biologije, fizike i hemije, dok su u drugim slučajevima prisutne teme geografije, tehnologije, istorije i geologije.

Suprotno tome, u obrazovnim programima za niže srednje obrazovanje, u većini evropskih obrazovnih sistema, propisuje se nastava iz naučnih predmeta (npr. biologije, fizike ili hemije). U stvari, uporedivši situaciju od prije deset godina (tj. 2010/2011; vidi EACEA/Euridice, 2011b), došlo je do povećanja obima

nastave prirodnih nauka kao samostalnih predmeta širom Evrope, uz jedan broj zemalja koje su odustale od integrisane nastave prirodnih nauka u obaveznom obrazovanju.

U vezi sa organizacijom nastave (prirodnih) nauka po školskim razredima, analizom u ovom poglavlju, došlo se do zaključka da, u većini obrazovnih sistema, kurikulumi preporučuju integrisanu nastavu prirodnih nauka tokom prvih četiri do šest godina obaveznog obrazovanja, koja se često podudara sa trajanjem osnovnog obrazovanja. Nakon toga slijedi (tj. za vrijeme nižeg srednjeg obrazovanja u mnogim obrazovnim sistemima) nastava prirodnih nauka kroz zasebne predmete kako je propisana nastavnim kurikulumom u trajanju od dvije do četiri godine.

Analiza organizacije nastave prirodnih nauka duž različitih obrazovnih staza u okviru evropskih obrazovnih sistema, otkriva samo minimalne razlike.

U obrazovnim programima su takođe date smjernice o profilima nastavnika koji mogu da izvode nastavu nauke i matematike u školama. Analiza evropskih obrazovnih sistema pokazuje da se od nastavnika razredne nastave očekuje da podučavaju matematiku i prirodne nauke na osnovnom nivou u skoro svim sistemima (tj. obično u trajanju od oko 4–6 godina, do završetka osnovnog obrazovanja). Nakon toga, nastavu matematike i prirodnih nauka obično nastavljaju da izvode nastavnici predmetne nastave. Međutim, pojedine evropske zemlje odstupaju od ovog trenda, i definišu u svojim nastavnim planovima i programima mogućnost da kako razredni tako i predmetni nastavnici mogu da podučavaju ove oblasti tokom nekoliko godina, ili se oslanjaju samo na nastavnike razredne nastave, u slučaju nedostatka nastavnika kvalifikovanih za ove predmetne oblasti.

Prema ovom izvještaju, u velikoj većini evropskih obrazovnih sistema, zabilježen je manjak nastavnika matematike i/ili prirodnih nauka, što rezultira raskorakom između vrste nastavnika koji podučavaju nauku i matematiku u praksi i profila nastavnika kako su propisani zvaničnim smjernicama. Kao posledica, nastavnom osoblju često nedostaju neophodna znanja iz oblasti, ili nastavnici predmetne nastave nemaju potrebna pedagoška znanja. Mjere koje zemlje sprovode u cilju rješavanja ovog problema uključuju profesionalno usavršavanje i sticanje dodatnih kvalifikacija, kao i uvođenje novih obrazovnih programa ili omogućavanje dodatnih studijskih mjesta za one koji žele da se obrazuju za nastavnike matematike ili prirodnih nauka.

Analiza rezultata istraživanja TIMSS 2019 koja se bavi procentima učenika IV razreda koji prate nastavu kod nastavnika matematike i prirodnih nauka koji su iskazali potrebu za dodatnim profesionalnim usavršavanjem u oblasti podučavanja matematike ili pedagogije/nastave prirodnih nauka, podržava zaključke gore navedene. Postojeći nastavnici su naveli da im je potrebna dodatna profesionalna obuka; potrebe za obukom su izraženije za oblasti podučavanja nauke nego matematike. U 19 od 27 obrazovnih sistema koji su uzeli učešće u upitniku, procenat učenika koji pohađa četvrti razred kod nastavnika prirodnih nauka koji su naveli potrebu za dodatnom obukom iz oblasti pedagogije/metodike nastave je veći od procenta učenika kod nastavnika matematike koji su iskazali sličnu potrebu.

Analiza nacionalnih provjera znanja iz matematike i prirodnih nauka u obaveznom obrazovanju pokazala je da se ona u većoj mjeri sprovode na nižem srednjem nivou nego na osnovnom. Štaviše, u osnovnom obrazovanju, stiče se utisak da se, širom Evrope, veći akcenat stavlja na matematiku nego na nauku kao predmet nacionalnih provjera: u većini obrazovnih sistema, sprovode se nacionalna testiranja iz matematike za sve učenike; međutim, manje od jedne trećine obrazovnih sistema Evrope sprovodi nacionalna testiranja iz nauke koji se podučava kao integrisani predmet (obično zasnovan na uzorku).

Na nivou srednjeg obrazovanja, prisutna je veća ravnoteža između provjere znanja u oblasti matematike i oblasti prirodnih nauka. Premda kao najčešće zastupljeni vid provjere postignuća na nižem srednjem nivou ostaju nacionalni testovi koje polažu svi učenici iz matematike, poslije čega idu završni ispiti iz

matematike koje polažu svi učenici, nauka se, kao integrisani predmet, češće ocjenjuje na ovom nivou obrazovanja, kroz završne ispite i nacionalne testove. Više od jedne trećine obrazovnih sistema takođe sprovodi obje vrste provjere znanja iz individualnih predmeta prirodnih nauka, kao što su biologija, fizika i hemija.

Najčešća glavna svrha nacionalnih testova iz matematike i nauke u obaveznom obrazovanju je praćenje i evaluacija škola i/ili obrazovnog sistema, zatim slijedi svrha identifikacije individualnih potreba za učenjem. Najšire prijavljena svrha sertifikovanih ispita na nižem srednjem nivou je donošenje odluka o školskim karijerama učenika, a zatim svrha praćenja i evaluacije škola i/ili obrazovnog sistema. Međutim, treba napomenuti da se većina provjera znanja u obaveznom obrazovanju zapravo koristi u nekoliko gore navedenih svrha istovremeno.

Osim što je imala snažan uticaj na mnoge aspekte nastavnog procesa i učenja u školama, pandemija COVID-19 je uticala i na završne provjere znanja i nacionalna testiranja u oko polovini evropskih obrazovnih sistema u 2020/2021. godini. U mnogim od ovih sistema, pojedini ili svi ispiti i/ili testovi su bili otkazani ili uvedene druge suštinske izmjene kod uobičajenih praksi provjera postignuća, na primer, smanjena je lista ispitnih zahtjeva za određene predmete ili izmjene uticaja rezultata ispita na nastavak školovanja učenika.





## **POGLAVLJE 5: PODUČAVANJE I UČENJE U SVRHU UNAPREĐENJA MOTIVACIJE**

---

Akademsko istraživanje je snažno potvrdilo da je motivacija važan činitelj predviđanja školskog uspjeha (Hovard et al., 2021; Kriegbaum, Becker i Spinath, 2018). Djeca uče efikasnije kada su zainteresovana za ono što uče. Štaviše, oni mogu postići više kada shvate korisnost i primjenljivost onoga što uče (Urđan i Turner, 2005).

Ovo poglavlje ispituje prisutnost različitih tema u nastavnim planovima i programima koje mogu povećati interesovanje kao i razumijevanje matematike i nauke kod učenika. Ono počinje raspravom o primjeni matematike u nekoliko funkcionalnih konteksta. Slijedi analiza kontekstualno zasnovane nastave prirodnih nauka, odnosno integracije u nastavni plan i program tema koje obuhvataju historiju nauke, kao i etička razmatranja društveno-naučnih pitanja. Predstavljeno je nekoliko primjera nacionalnih strategija, programa i inicijativa koje imaju za cilj da povećaju motivaciju učenika putem drugih sredstava, pored nastavnih planova i programa.

Takođe, dio poglavlja je posvećen analizi integracije specifičnih pitanja održivosti životne sredine u okviru predmeta prirodnih nauka. Dalje, ovdje se ispituje na koji način su reference digitalnih kompetencija napravljene u nastavnim planovima i programima matematike i prirodnih nauka. Ovaj odjeljak se ne bavi mjerama učenja na daljinu uvedenim tokom pandemije COVID-19 (kratak pregled teme dat je u Poglavlju 2).

Širom Evrope, nastavni planovi i programi mogu uključivati gorepomenuta pitanja kao ciljeve, ciljeve postignuća, očekivane ishode učenja, metodološke smjernice, itd. Važno je napomenuti, na početku, da dokumenti nastavnog plana i programa pružaju naznake o tome u koje dimenzije treba uključiti ove specifične teme u nastavu matematike ili prirodnih nauka i povećati vjerovatnoću da se pomenuta tema obradi. Međutim, dokumenti najvišeg nivoa nam ne govore šta se zapravo dešava u učionici. Kada se određeno pitanje direktno ne pominje u nastavnom planu i programu ili drugim propisima najvišeg nivoa, tema bi ipak mogla biti dio sadržaja udžbenika, drugih nastavnih materijala ili učeničkih projektnih radova. Često programi nastave i učenja pružaju opšte smjernice za nastavnike, uz očekivanje da će nastavnici koristiti niz drugih resursa da povežu predmet sa primjenama iz stvarnog života i drugim kontekstualno zasnovanim pitanjima.

Veći dio analize u ovom poglavlju se odnosi na razrede od I do IV i razrede od V do VIII <sup>(62)</sup>. Ovo je u skladu sa podacima međunarodnih upitnika u vezi sa postignućima učenika (vidi više u poglavljima 1 i 7).

### **5.1. Primjene iz stvarnog života u nastavi matematike**

Nema sumnje da učenici treba da uspostave veze sa svojim iskustvima van učionice kako bi dali smisao učenju. Geiger, Goos i Forgasz (2015) naglašavaju da računanje nije samo ovladavanje osnovnim aritmetičkim vještinama koje se nauče u školi, već i sposobnost rješavanja problema iz stvarnog svijeta. Ovo je važan aspekt u svim razredima podučavanja matematike u školi. Međutim, učenici često posmatraju matematiku kao odvojenu od životne stvarnosti (Aguirre et al., 2013; Vos, 2018). Pojedina istraživanja (Hunter et al., 1993; Perlmutter i dr., 1997) pretpostavljaju da djeca već u osnovnoj školi percipiraju matematiku kao odvojenu od svakodnevnog života.

---

<sup>(62)</sup> Pojedine zemlje oblikuju svoje kurikulume na različite načine; na primjer, ishodi učenja mogu biti posebno definisani za I – III, razrede IV – VI i razrede VII - IX. U ovim slučajevima, podaci ukazuju na segmente kurikuluma koji uključuju IV razred i VIII razred. Sva ova odstupanja su opisana u naponama u Aneksu II.

Kako bi se stekao uvid u načine na koje je stvarna primjena matematike integrisana u Evropi, stručnjaci u 39 evropskih obrazovnih sistema su zamoljeni da navedu ako su određeni odabrani primjeri eksplicitno predstavljeni u nastavnim planovima i programima. Štaviše, napravljena je razlika između nastavnih planova i programa matematike i nastavnih planova i programa drugih disciplina.

Analiza pokazuje da se u nastavnim planovima i programima često sugeriše podučavanje matematike korišćenjem funkcionalnih konteksta (vidi sliku 5.1). Opšta referenca koja se odnosi na primjenu matematike u stvarnom životu uključena je u planove i programe skoro svih analiziranih sistema obrazovanja: u 37 obrazovnih sistema od 39 u razredima od I i IV i 38 obrazovnih sistema od 39 u razredima od V do VIII. Nekoliko zemalja takođe podstiče funkcionalnu upotrebu matematike u nastavnim kurikulumima drugih predmeta.

Primjeri u nastavku ilustruju kako su ovakve opšte reference formulisane.

U **Belgiji** (flamanska zajednica), jedan od ciljeva postignuća osnovnog obrazovanja ističe da su „učenici u stanju da primjene koncepte, uvide i procedure u vezi sa brojevima, mjerenjima i geometrijom... efikasno u smislenim situacijama primjene, kako u učionici tako i izvan nje“<sup>(63)</sup>.

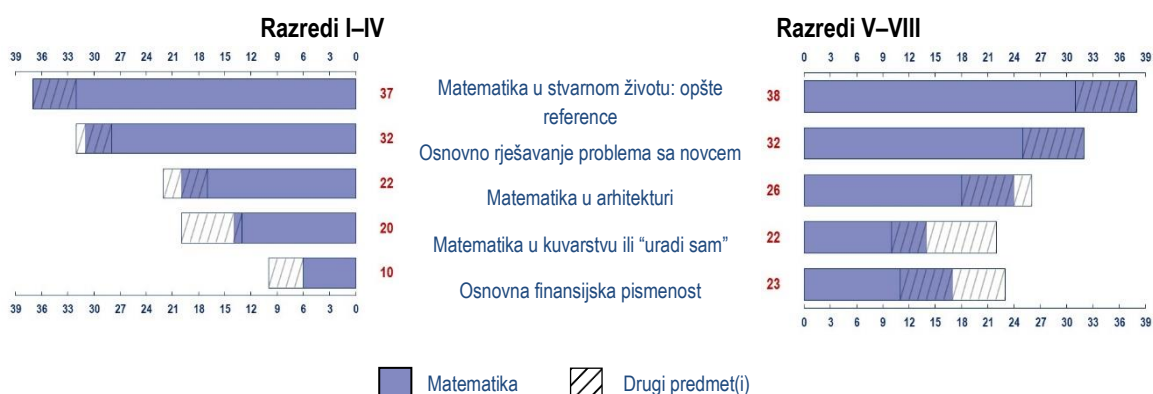
Nastavni plan i program matematike za osnovno obrazovanje u **Španiji** predviđa da se predmet uči kroz primjenu u funkcionalnim kontekstima vezanim za situacije iz svakodnevnog života. Pored toga, navodi se da metodologija u ovoj oblasti treba da se zasniva na iskustvu: sadržaji učenja polaze od onoga što je blisko i treba im pristupiti u kontekstu identifikacije i rješavanja problema<sup>(64)</sup>. Matematika u realnom kontekstu mora biti uključena u sve nastavne planove i programe osnovnog obrazovanja u Španiji.

U **Italiji**, uvod u predmet matematike u nacionalnim smjernicama za razrede od I do VIII navodi da „matematika pruža instrumente za naučni opis svijeta i za rješavanje korisnih problema u svakodnevnom životu“<sup>(65)</sup>.

U **Švedskoj**, obavezni nastavni plan i program precizno utvrđuje ukupni cilj matematike: „učenicima takođe treba obezbijediti preduslove da razvijaju znanja u cilju tumačenja situacija iz svakodnevnog života i matematike, kao i opisivanja i formulisanja primjena matematičkih oblika izražavanja“<sup>(66)</sup>.

Nacionalni kurikulum **Lihtenštajna** uključuje – pored specifičnih predmetnih kompetencija – tri opšta ishoda učenja: (1) razvoj orijentacije i primjene znanja, (2) ojačanu sposobnost razmišljanja, prosuđivanja i kritičkog mišljenja i (3) sposobnost primjenjivanja matematike kao jezika. Deo nastavnog plana i programa koji se odnosi na „razvoj orijentacije i primjenu znanja“ uključuje „korišćenje tema iz okruženja učenika kao što su elektronska komunikacija ili rad sa novcem. Matematički sadržaj treba prepoznati, o njemu treba raspravljati, matematizovati, treba ga predstaviti i izračunati, na primjer u temama kao što su razvoj stanovništva, arhitektura, astronomija ili klimatologija“<sup>(67)</sup>.

**Slika 5.1: Frekventnost odabrane stvarne primjene matematičkih koncepata u kurikulumima, 2020/2021**



<sup>(63)</sup> [4.Wiskunde – Strategieën en probleemoplossende vaardigheden](#) (tačka 4.2).

<sup>(64)</sup> [Kraljevska uredba 126/2014](#), od 28. februara, kojom se uspostavlja osnovni kurikulum za osnovno obrazovanje.

<sup>(65)</sup> <http://www.indicazionazionali.it/...> (str. 60).

<sup>(66)</sup> Kurikulum za obaveznu školu, predškolske razrede i školski uzrast ([skolverket.se](#)).

<sup>(67)</sup> [LiLe](#) (nacionalni kurikulum za predškolsko, osnovno i niže srednje obrazovanje).

### Pojašnjenje

Brojnost i ukupno trajanje na dijagramu prikazuju u koliko evropskih obrazovnih sistema (od 39 ukupno) je određena tema eksplicitno zastupljena u kurikulumu. Osjenčeni dio prikazuje prisutnost u kurikulumima matematike, drugih predmeta ili u oba slučaja.

Informacije za određene zemlje su dostupne u Ankesu II, Slika 5.1A.

DIY: Aktivnost 'Uradi sam' (engl. *Do-it-yourself*).

Na Slici 5.1 nabrojano je nekoliko primjera mogućih načina kako se može proučavati matematika u životnom kontekstu, npr., osnovno rješavanje problema sa novcem, osnovna finansijska pismenost, matematika u arhitekturi i matematika u kuvanju ili 'uradi sam' aktivnosti. Najrasprostranjeniji matematički funkcionalni kontekst je osnovno rješavanje problema kod računa sa novcem. Jednostavne kalkulacije i procjene koje uključuju novac ako sredstvo za izračunavanje ukupnih troškova i izmjena, izračunavanje procenata cijena jedinice ili kupovine eksplicitne su teme izučavanja u 32 obrazovna sistema od 39 ispitanih. Osnovno rješavanje problema u računanju sa novcem dio je nastavnog plana i programa u razredima od I do VIII; najviše se raspravlja na časovima matematike. Na Slici 5.1, takođe je prikazana tema 'osnovna finansijska pismenost' koja se odnosi na obračun kredita i kamata, razumijevanje razlike između bruto i neto prihoda, izradu budžeta, itd. Ovi zadaci se mogu smatrati sledećim nivoom težine u zadacima rukovanja sa novcem i mnogo češće se obrađuju u razredima od V do VIII, nego u prva četiri razreda osnovnog obrazovanja.

Primjena matematike u arhitekturi je prisutna u manjem stepenu nego njena primjena kod osnovnog računanja sa novcem, ali mnogo više zastupljena nego kod osnovne finansijske pismenosti. Pomenuti primjeri su zastupljeni u više od polovine evropskih obrazovnih sistema, uglavnom u okviru nastave matematike, ali i drugih predmeta koji se bave tehnologijom i umjetnošću. Konačno, matematički koncepti se mogu primijeniti i na praktičnim aktivnostima, kao što su kuvanje ili 'uradi sam'. Ovako funkcionalni konteksti se mogu naći u nastavnim planovima i programima u oko polovini analiziranih zemalja.

U sljedećim odjeljcima se po redu raspravlja o svakoj kategoriji na Slici 5.1.

### Osnove rješavanja problema sa novcem

Upotreba novca je odlična prilika za primjenu matematike kao praktičnog alata u svakodnevnim aktivnostima. U osnovnoj školi, novac se koristi kao uobičajena praksa u oblasti mjerenja, kao i osnova za razumijevanje koncepta brojeva i osnovnih matematičkih operacija (Alpizar-Vargas i Morales-Lopez, 2019). Novac služi za postizanje razumijevanja pojmova kao što su redni brojevi, brojanje, upoređivanje ekvivalentnosti između određenog broja predmeta sa drugim predmetima iste prirode ili drugim predmetom drugačije prirode (sredstva razmjene), vrijednosti, itd.

U **Belgiji (Flamanska zajednica)**, jedan od ciljeva osnovnog obrazovanja je da „učenici mogu da upravljaju svojim novcem i prepoznaju vrijednost novca u stvarnim životnim situacijama“<sup>(68)</sup>.

**Letonski** nastavni plan i program za I razred određuje da učenici treba da budu u stanju da „razumiju cijenu robe u evrima i centima u situacijama sa domaćim kontekstom (u slikama); da koriste i kreiraju liste za kupovinu sa količinom i cijenom; da razmotre različite načine na koje se može platiti potrebni iznos“<sup>(69)</sup>.

U **Poljskoj**, jedan od ishoda učenja povezan sa matematikom u razredima od I do III odnosi se na monetarne proračune. Od učenika se očekuje da pretvore poljski zlot u podjedinice i obrnuto, da razlikuju apoene na kovanicama i novčanicama i razumiju razlike u njihovoj kupovnoj moći<sup>(70)</sup>.

---

<sup>(68)</sup> [Lager onderwijs \(osnovno obrazovanje\)](#) (procedura 2.11).

<sup>(69)</sup> <https://mape.skola2030.lv/resources/159> (str. 52–53).

<sup>(70)</sup> Poljski osnovni kurikulum (jezgro kurikuluma) (<https://isap.sejm.gov.pl/>), str. 38.

Nacionalni vodič za nastavni plan i program **na Islandu** za obavezne škole <sup>(71)</sup> precizira da bi do kraja IV razreda učenici trebalo da budu u stanju da „koriste matematiku za rješavanje zadataka iz svakodnevnog života i prepoznaju vrijednost novca“, a do kraja VII razreda, trebalo bi da „poznaju glavne koncepte koji se tiču finansijskih poslova i rada na društvenim ili ekološkim problemima kod kojih se informacije prikupljaju, obrađuju i pronalaze rješenja“.

---

<sup>(71)</sup> [https://www.government.is/...](https://www.government.is/) (str. 221).

## Osnovna finansijska pismenost

Osnovna finansijska pismenost je mnogo izraženija u razredima od V do VIII nego u prva četiri razreda osnovne škole. Teme kao što su izračunavanje kredita i kamata, bruto i neto prihod ili budžet, eksplicitno se pominju u 23 obrazovna sistema u razredima od petog do osmog. U deset obrazovnih sistema neke od ovih tema postaju dio nastavnog gradiva već do kraja prvog razreda osnovnog obrazovanja. Čini se da je izračunavanje procenata najistaknutiji matematički koncept koji se primjenjuje u ovim kontekstima.

U **Bugarskoj**, nastavni plan i program matematike za V razred koristi primjere kamata i kredita za istraživanje koncepta procenata. Učenici treba da se upoznaju sa konceptom kamate, da nauče da koncept primjene u zadacima i izračunavaju prostih kamata, a svoja znanja o procentima i prostom računanju da primijene kod modeliranja zadataka iz oblasti ekonomije i finansija i rješavanja primijenjenih zadataka <sup>(72)</sup>.

U **Estoniji**, jedan od ciljeva učenja <sup>(73)</sup> koje treba postići tokom razreda os sedmog do devetog je da učenici „tumače količine izražene u procentima u drugim predmetima i u svakodnevnom životu, uključujući troškove i rizike u vezi sa zajmovima (samo obična kamata)“.

U **Irskoj**, jedan od ishoda učenja matematike za raniji uzrast je „da učenik donosi informisane finansijske odluke i razvija dobre potrošačke veštine“. Od učenika se očekuje da budu u stanju da istražuju ekvivalentni prikaz racionalnih brojeva kako bi mogli „rješavati probleme kod proračuna sa novcem kao što su račun, PDV [porez na dodatu vrednost], dobit ili gubitak, procenti dobiti ili gubitka (po cijeni koštanja), cijena koštanja, prodajna cijena, složena kamata za ne više od 3 godine, porez na dohodak (samo standardna stopa), neto plata (uključujući druge odbitke određenih iznosa), kalkulacije vrijednosti za novac i procjene, marža (profit kao % troškova cijena), marža (dobit kao % od prodajne cijene), složena kamata, porez na dohodak i neto plata (uključujući druge odbitke)“ <sup>(74)</sup>.

U **Hrvatskoj**, u VII razredu, očekivani ishodi učenja uključuju da „učenik prepozna, opiše i poveže elemente procentualnog računa: postotak, procentualni iznos i baznu vrijednost u problemskoj situaciji. Važno je da se procentualni račun može staviti u kontekst finansijske pismenosti što uključuje: povećanje cijene, sniženje cijene, procjenu marketinških trikova, bruto zaradu, neto zaradu, poreze <sup>(75)</sup>.

U **Norveškoj**, jedan očekivani ishod učenja za učenike petog razreda je da može da kreira i rješava zadatke u tabeli za lične finansije <sup>(76)</sup>.

Odabrani konteksti primjene u stvarnom životnom obično se obrađuju na časovima matematike, iako i druge oblasti izučavanja takođe eksplicitno uključuju ovu temu. Osnovne vještine rješavanja problema u radu sa novcem i osnovna finansijska pismenost mogu se izučavati kao zasebni predmeti u okviru društvenih nauka, preduzetništva i ekonomskih ili poslovnih studija. Ovi ekonomski - orijentisani predmeti se mnogo češće izučavaju u razredima od V do VIII nego u razredima od I do IV, kada nastavnici predmetne nastave predaju širi dijapazon stručno specifičnih predmeta (vidjeti više u Poglavlju 4).

## Matematika u arhitekturi

Matematički pojmovi se takođe često koriste u kontekstu arhitekture. Učenje o konstrukciji, tehničkom crtanju, dinamičkoj geometriji (vidjeti više u Odjeljku 5.5), itd., može pomoći da se poveća razumijevanje prostora, oblika i metoda mjerenja. Matematika u arhitekturi se eksplicitno pominje u više od polovine nastavnih planova i programa evropskih zemalja. Kao što pokazuje Slika 5.1, ova tema je u većoj mjeri zastupljena u razredima V - VIII nego u razredima I – IV. Matematika u arhitekturi se predaje u 20 obrazovnih sistema od I do IV razreda i u 26 obrazovnih sistema od V do VIII razreda. Ove teme se obično obrađuju tokom časova matematike, ali se takođe javljaju i u predmetima kao što su umjetnost i tehnologija.

---

<sup>(72)</sup> [https://www.mon.bg/upload/13483/UP\\_V\\_Maths.pdf](https://www.mon.bg/upload/13483/UP_V_Maths.pdf) (str. 2 i 5).

<sup>(73)</sup> [Dodatak 3 Propisa br. 1](#) Vlade Republike od 6. januara 2011 – Nacionalni kurikulum za osnovne škole.

<sup>(74)</sup> [https://www.curriculumonline.ie/...](https://www.curriculumonline.ie/) (str. 15).

<sup>(75)</sup> [Kurikulum za predmet matematike](#) za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj; Odluka o usvajanju kurikuluma za predmet matematike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, [OG7/2019](#).

<sup>(76)</sup> <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/...>



U **Češkoj**, u razredima od VI do IX, obrazovna oblast „dizajn i izgradnja“ dio je obrazovne oblasti koja se tiče „ljudi i svijeta rada“. Jedan od očekivanih ishoda navodi da „učenik dizajnira i konstruiše jednostavne građevinske elemente i pregleda i upoređuje njihovu funkcionalnost, sposobnost nosivosti, stabilnost, itd.“<sup>(77)</sup>.

U **Španiji** (autonomna zajednica Valencije), kriterijum ocjenjivanja iz matematike za VI razred je da učenici mogu da „reprodukuju i klasifikuju brojeve u okruženju (prirodnom, umetničkom, arhitektonskom, itd.) na osnovu određenih svojstava, uz odgovarajuće resurse (metarska traka, fotografije, programi za dinamičku geometriju, itd.), koristeći odgovarajući rječnik kako bi objasnili svijet oko nas“<sup>(78)</sup>.

U **Hrvatskoj**, u VIII razredu matematike, učenici primjenjuju Talesovu teoremu da konstruišu (ili crtaju) uvećane (ili smanjene) slike (likove) u datom odnosu. Predlažu se moguće oblasti istraživanja, uključujući građevine u okruženju, građevinarstvo i umjetnost. Učenici koriste i programe dinamičke geometrije i druge dostupne interaktivne kompjuterske programe i alate, kao i edukativne igre<sup>(79)</sup>.

Na **Malti** postoji tema „dužina, obim i površina“ u okviru teme „mjerjenje“ predmeta matematika za razrede od prvog do šestog. Ova tema je zasnovana na sledećem opisu: „razumijevanje koliko prostora imate za učenje i kako tačno uklopiti oblike, pomoći će vam kada farbate sobu, kupujete dom, preuređujete kuhinju ili gradite palubu. Gore je navedeno samo nekoliko životnih situacija u kojima je bitno da se čita, mjeri, izračunava i razumije dužina, obim i površina. Kroz pomaganje našoj djeci da razumiju i cijene ovo može biti plodonosno“<sup>(80)</sup>.

**Srbija** ističe sledeće primjere u uputstvima za nastavnike: u četvrtom razredu, „učenici treba da razvijaju vještine kod učenika za procjenu prostora i površine kroz razumijevanje matematike u arhitekturi i primjere u stvarnom životnom kontekstu, kao što su podno oblaganje pločicama, procjena površine igrališta i učionica, itd.“<sup>(81)</sup>.

Geometrijski koncepti u svijetu oko nas, uključujući arhitekturu, mogu biti značajna osnova za analizu predmeta u umjetničkom obrazovanju. Primjeri su sledeći:

**Estonski** nacionalni kurikulum za osnovne škole nabraja načine integracije matematike u svim obaveznim predmetima. Na primjer, objašnjava da su „umjetnost i geometrija (tehničko crtanje, mjerjenje) uzajamno usko povezani. Razvijanje umjetničke kompetencije može biti podržano resursima koji demonstriraju primjene geometrije u oblastima umetnosti, kao što su arhitektura, dizajn enterijera, ukrasna umjetnost, dizajn, itd.“<sup>(82)</sup>.

U **Španiji**, jedan od kriterijuma ocjenjivanja u predmetu „umjetnost i zanat“ u osnovnom obrazovanju je znati „identifikovati geometrijske koncepte u stvarnosti koja okružuje učenika, kroz povezivanje sa geometrijskim konceptima sa grafičkom primjenom u oblasti matematike“<sup>(83)</sup>.

## Matematika u kujanju i „uradi sam“ aktivnostima

Kujanje ili aktivnosti „uradi sam“ se često koriste u nastavi matematike kao podrška djeci u učenju računanja kod kuće (Metzger, Sonnenschein i Galindo, 2019), posebno za djecu najmlađeg uzrasta (Vandermaas-Peeler et al., 2012, 2019). Ovi funkcionalni matematički konteksti su eksplicitno prisutni u nastavnim planovima i programima u oko polovini evropskih zemalja

U **Njemačkoj**, obrazovni standardi za predmet matematika za razrede od prvog do četvrtog, pružaju primjer toga koja su matematička znanja, vještine i sposobnosti potrebni pri pravljenju kolača<sup>(84)</sup>.

---

<sup>(77)</sup> [Okvirni obrazovni program za osnovno obrazovanje](#), str. 108.

<sup>(78)</sup> [Uredba 108/2014, od 4. jula](#) Savjeta kojom se uspostavlja kurikulum i razvoj opšte organizacije osnovnog obrazovanja u Zajednici Valencije, str. 16 575.

<sup>(79)</sup> [Kurikulum za predmet matematike](#) za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, str. 91, odjeljak MAT OŠ C.8.3; Odluka o usvajanju kurikuluma za predmet matematika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, [OG7/2019](#).

<sup>(80)</sup> [Matematika–Revidirani nastavni plan za osnovne škole](#) (2014), str. 67.

<sup>(81)</sup> [Podzakonski akt o obrazovnim programima za četvrti razred osnovne škole](#), str. 40.

<sup>(82)</sup> [Prilog 3 Odredbi br 1](#), Vlade Republike od 6. januara 2011 – Nacionalni kurikulum za osnovne škole, str. 3.

<sup>(83)</sup> [Kraljevska uredba 126/2014](#), od 28. februara, kojom se uspostavlja osnovni kurikulum za osnovno obrazovanje.

<sup>(84)</sup> Obrazovni standardi za predmet matematike u primarnom sektoru ([Bildungsstandards für das Fach Mathematik im Primarbereich](#)), Rezolucija sa Stalne konferencije od 15/10/2004. str. 29.

U **Sloveniji**, na časovima matematike, učenici razgovaraju o ključnim konceptima, posmatrano iz različitih perspektiva, na osnovu iskustava i poznavanja drugih predmeta, kako bi produbili znanje i razumijevanje koncepata (npr. mjerenje vremena tokom bavljenja sportom, preračunavanje recepata na časovima kućne ekonomije, pravljenje plana za tehnički proizvod (npr. poklon kutija)) <sup>(85)</sup>.

Kao što prikazuje Slika 5.1, matematika u kujanju ili 'uradi sam' često je dio nastavnog plana i programa drugih oblasti proučavanja. Ove teme se mogu izučavati u predmetima kao što su tehnologija, prerada drveta, zanati, praktične vještine, porodična ekonomija, itd. U nekim slučajevima, na primjer u Irskoj, ove oblasti su opcione, dok su generalno dostupne većini učenika.

**Estonski** nastavni plan i program za oblast tehnologije navodi da specifične metode rješavanja problema koje se koriste u tehnološkim predmetima zahtijevaju vještine računanja i mjerenja, kao i sposobnost korišćenja logičkih i matematičkih simbola. Tokom trećeg ciklusa (VII–IX razredi), od učenika se očekuje da kreiraju meni, izračunaju troškove hrane i da znaju kako da sastave budžet za organizovanje događaja <sup>(86)</sup>.

U **Austriji**, u oblasti učenja 'tehnički rad' u II razredu, djeca koriste vagu i prepoznaju značaj mjerenja u različitim tehničkim kontekstima <sup>(87)</sup>.

U **Švajcarskoj**, kompetencija 'učenici mogu svjesno da koriste trodimenzionalne oblike u svojim proizvodima (npr. geometrijski, organski, nepravilni oblici)' u predmetu 'tekstilni i tehnički zanati', direktno je povezana sa kompetencijom u nastavnom planu i programu matematike 'učenici mogu da razumiju i koriste pojmove strana, dijagonala, prečnik, poluprečnik, površina, srednja tačka, paralela, linija, prava linija, mreža, presjek, okomita, simetrija, aksijalna refleksija, perimetar, ugao, pravi ugao, pomjeranje, geo trougao' <sup>(88)</sup>.

Na **Islandu**, matematika u kujanju je dio predmeta „kućna ekonomija“ <sup>(89)</sup>. Islandski vodič za nacionalni nastavni plan i program za obavezne škole predviđa da bi do kraja četvrtog razreda učenici trebalo da steknu vještine da 'prate jednostavne recepte koristeći jednostavnu mjernu opremu i kuhinjsko posuđe' i 'koriste različite medije za dobijanje informacija o jednostavnim receptima'. Do kraja sedmog razreda, od učenika se očekuje da 'samostalno prate recepte koristeći najobičniju opremu za mjerenje i kuhinjski pribor' i 'koriste različite medije za dobijanje informacija o kujanju, ishrani i rukovanju hranom'.

## **Nastavne prakse: povezivanje lekcija sa učenikovim svakodnevnim životom**

Kao što je već istaknuto, nastavni kurikulumi u Evropi ističu značaj povezivanja lekcija iz matematike sa primjerima iz stvarnog života i iskustvima učenika. Ipak, ključni nacionalni dokumenti ne mogu ukazati do kojeg stepena se takve prakse primjenjuju u školama i učionicama. Umjesto toga, odgovori nastavnika na upitnike međunarodnih procjena mogu pružiti određeni uvid u nastavne prakse.

Analiza „Međunarodne studije trendova u matematici i nauci (TIMSS)“ koje sprovodi Međunarodna asocijacija za evaluaciju obrazovnih postignuća (IEA) ispitivala je koliko često nastavnici povezuju lekcije koje podučavaju sa svakodnevnim životom učenika. Slika 5.2 prikazuje odgovore nastavnika koji podučavaju matematiku u četvrtom razredu. Podaci otkrivaju da se primjeri iz stvarnog života veoma često koriste tokom lekcija. Nastavnici matematike koji podučavaju 51,5% učenika četvrtog razreda u EU naveli su da skoro svaku lekciju povezuju sa svakodnevnim životom učenika; 30,9% je izjavilo da ova pristup primjenjuje na oko polovini časova. Oko 17,6% učenika četvrtog razreda u EU izloženo je primjerima iz stvarnog života na samo određenim časovima. Skoro da nema odgovora nastavnika koji nikada ne povezuju lekcije sa životima učenika.

Postoje određena variranja u procentima između zemalja. U Španiji, Albaniji, Srbiji i Hrvatskoj, nastavnici matematike za više od 80% učenika četvrtog razreda koristili su primjere iz stvarnog života

---

<sup>(85)</sup> [https://www.gov.si/...](https://www.gov.si/) (str. 77-78).

<sup>(86)</sup> [https://www.hm.ee/...](https://www.hm.ee/)

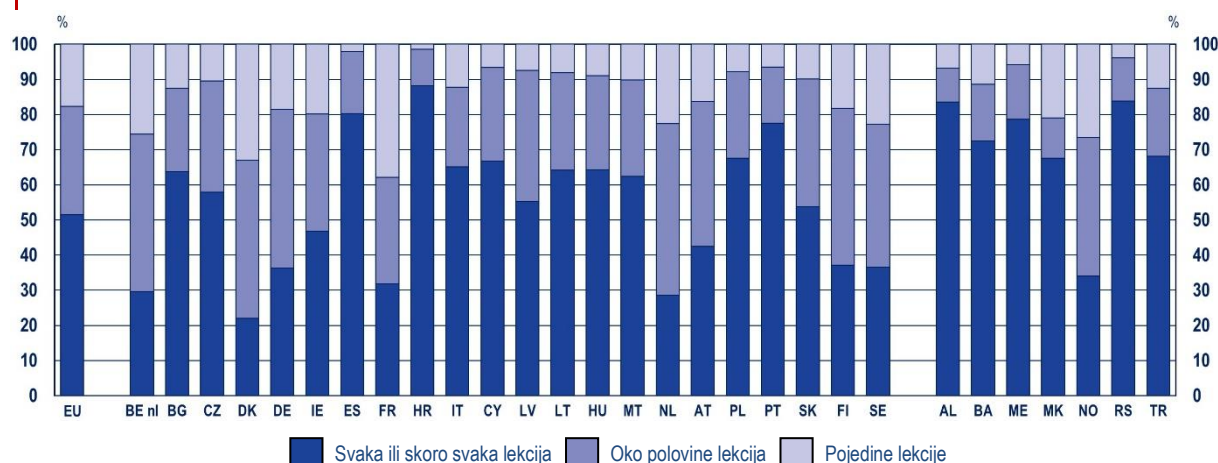
<sup>(87)</sup> [https://www.ris.bka.gv.at/...](https://www.ris.bka.gv.at/)

<sup>(88)</sup> Lehrplan21, [TTG.2.C.1, 2b](#) i [MA.2.A.1, g](#).

<sup>(89)</sup> [https://www.government.is/...](https://www.government.is/) (str. 162).

na svakoj ili skoro svakoj lekciji. Ova nastavna praksa bila je nešto rjeđe zastupljena u Belgiji (Flamanska zajednica), Danskoj, Francuskoj, Holandiji i Norveškoj.

**Slika 5.2: Procenat učenika četvrtog razreda čiji nastavnici matematike podučavaju lekcije koje se oslanjaju na svakodnevne živote učenika, 2019**



Izvor: Eurydice na osnovu baze podataka IEA, TIMSS 2019.

	EU	BE nl	BG	CZ	DK	DE	IE	ES	FR	HR	IT	CY	LV	LT	HU
Svaka ili skoro svaka lekcija	51.5	29.7	63.8	57.9	22.1	36.4	46.9	80.3	31.9	88.2	65.1	66.7	55.3	64.2	64.3
Oko polovine lekcija	30.9	44.8	23.7	31.7	44.9	45.1	33.2	17.7	30.3	10.4	22.7	26.7	37.3	27.7	26.7
Pojedine lekcije	17.6	25.6	12.5	10.4	33.0	18.5	19.9	2.1	37.9	1.4	12.2	6.6	7.4	8.1	9.0
	MT	NL	AT	PL	PT	SK	FI	SE	AL	BA	ME	MK	NO	RS	TR
Svaka ili skoro svaka lekcija	62.4	28.6	42.4	67.6	77.5	53.8	37.1	36.6	83.6	72.5	78.6	67.6	34.0	83.8	68.1
Oko polovine lekcija	27.5	48.9	41.3	24.6	16.0	36.3	44.7	40.7	9.7	16.1	15.6	11.4	39.5	12.3	19.4
Pojedine lekcije	10.1	22.5	16.2	7.8	6.5	9.9	18.2	22.7	6.7	11.4	5.8	21.0	26.5	3.9	12.4

### Pojašnjenja

Procenti su izračunati na osnovu pitanja G12 (varijabla ATBG12A) iz upitnika za nastavnike: „Koliko često primjenjujete sledeće metode u radu na času? (a) Povezujete lekciju sa svakodnevnim životom učenika“, mogući odgovori (1) „Svaka ili skoro svaka lekcija“, (2) „Otprilike u polovini lekcija“, (3) „U nekim lekcijama“ i (4) „Nikad“. Kategorije odgovora 3 i 4 spojene su u jednu kategoriju: „U nekim lekcijama“. Podaci su izračunati na osnovu procjena nastavnika matematike.

Procenti su izračunati isključujući vrijednosti koje nedostaju. Nedostajuće vrijednosti prelaze 25% u Holandiji i Norveškoj. Standardne greške su dostupne u Aneksu III.

„EU“ obuhvata 27 zemalja EU koje su učestvovala u TIMSS istraživanju. Nisu uključeni obrazovni sistemi iz Ujedinjenog Kraljevstva.

## 5.2. Kontekstualno zasnovano podučavanje nauke

Kontekstualno zasnovano podučavanje nauke podvlači filozofske, istorijske i društvene aspekte nauke i tehnologije. Inkorporirajući svakodnevna iskustva učenika i savremena društvena pitanja, kao što su jezička ili ekološka pitanja, izučavanje nauke ima za cilj razvijanje vještina kritičkog mišljenja i društvene odgovornosti (Gilbert, 2006; Rider, 2002). Pokazalo se da ovaj pristup povećava motivaciju učenika za uključivanje u proučavanje nauke i, po mogućnosti, može voditi unapređenju naučnih postignuća i povećanju stepena prihvatanja nauke kao puta karijere (Bennett, Lubben i Hogarth, 2007; Irvin, 2000; Lubben et al., 2005).

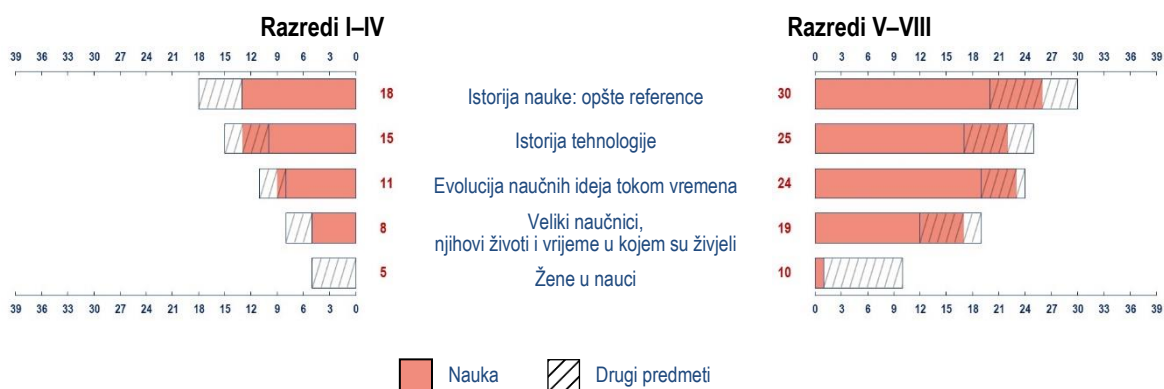
Sledeći odjeljak detaljno ispituje načine kontekstualno zasnovanog podučavanja u vezi sa dva naučna aspekta koji su dio nastavnih kurikuluma u evropskim zemljama - (1) istorije nauke i (2) nauke i etike. Mogući uticaji ovih tema na ishode učenja biće detaljnije analizirani u Poglavlju 7.

### 5.2.1. Istorija nauke

Vrijednost istorije kao instrumenta u nastavi nauke je dobro dokumentovana i široko prihvaćena (Allchin, 1995; Henke i Hottecke, 2015). Istorija se može koristiti za obogaćivanje učioničke prakse, promovisanje dubljeg razumijevanja naučnih koncepata, povećanje relevantnosti i kontekstualizovanje nastavnih planova i programa (Abd-El-Khalick i Lederman, 2000; Chamani, 2008). Brojne studije sugerišu da istorijska analiza naučnih događaja može poboljšati učenikovo razumijevanje prirode nauke (Abd-El-Khalick i Lederman, 2000; Volfensberger i Canella, 2015) i sam naučni metod (Kortam, Hugerat i Mamlok-Naaman, 2021).

Istorija nauke ili razvoj nauke tokom vremena dio su nastavnih kurikuluma mnogih evropskih zemalja (vidi Sliku 5.3). Istorija ljudske misli o prirodnom okruženju zastupljena je u polovini evropskih obrazovnih sistema na osnovnom nivou (od I do IV razreda). Njena zastupljenost postaje izraženija u višim razredima. Na nižem srednjem nivou (od V do VIII razreda), većina evropskih obrazovnih planova i programa sadrži generalne reference na istoriju nauke. Obično su ove teme zastupljene u izučavanju nauke, dok mogu takođe biti integrisane u lekcijama iz istorije ili uključene kao međupredmetni nastavni principi.

**Slika 5.3: Frekventnost zastupljenosti odabranih aspekata istorije nauke u kurikulumima, 2020/2021**



#### Pojašnjenja

Broj i ukupna dužina trake na dijagramu pokazuju u koliko evropskih obrazovnih sistema (od ukupno 39) se određena tema eksplicitno pominje u nastavnim planovima i programima (ili drugim relevantnim upravljačkim dokumentima). Osjenčeni dio ukazuje ako je određena tema prisutna u nastavnom kurikulumu nauke, pomenuta u kurikulumu za bilo koji drugi predmet i/ili kao međupredmetna tema.

Specifične informacije za pojedinačne države su dostupne u Aneksu II.

Na Slici 5.3 je nabrojano koliko se često odabrani aspekti istorije nauke eksplicitno pominju u nastavnim planovima i programima u Evropi. O primjerima u oblasti istorije tehnologije se raspravlja u kurikulumima 15 obrazovnih sistema u razredima od I do IV. Ova tema je mnogo više zastupljena u razredima od V do VIII, gdje se istražuje u 25 obrazovnih sistema. Evolucija naučnih ideja tokom vremenskih razdoblja se obrađuje u programima 11 obrazovnih sistema u prva četiri razreda osnovnog obrazovanja, i u 24 obrazovna sistema u razredima od petog do osmog. Tema otjelotvorenja istorije u životima velikih naučnika je mnogo rjeđe zastupljena. O naučnim otkrićima i biografijama naučnika se raspravlja u osam obrazovnih sistema u razredima od prvog do četvrtog. Posmatranje istorije nauke s ove tačke gledišta je mnogo češće prisutno u razredima od petog do sedmog. Veliki naučnici, njihovi životi i vrijeme u kojem su živjeli se pominju kao primjeri koji se primjenjuju u 19 obrazovnih sistema u razredima od petog do osmog. Žene u nauci su tema koja je prisutna u najmanjoj mjeri u nastavi tokom prvih osam razreda škole.

Primjeri u nastavku pokazuju neke načine na koje je istorija nauke uključena kao opšta referenca u nastavne planove i programe predmeta prirodnih nauka.

Opis predmeta fizike u Nacionalnom kurikulumu za osnovne škole **Estonije** navodi da su "vrijednosti učenika oblikovane udruživanjem rješenja na probleme sa opštim kulturnim/istorijskim kontekstom. Istovremeno, uloga fizičara u istoriji nauke se takođe izučava, kao i značenje fizike i njena primjena za razvoj čovječanstva" <sup>(90)</sup>.

**Letonski** novi obavezni obrazovni standard za nauku je zasnovan na „velikim idejama“, jedna od kojih je da naučne primjene često imaju etičke, društvene, ekonomske i političke implikacije. Istorija nauke je dio ovog koncepta <sup>(91)</sup>.

Opšti deo (uvod) **poljskog** osnovnog nastavnog plana i programa za razrede od IV do VIII uključuje izjavu da „časovi fizike nude priliku da se predstave dostignuća čovečanstva tokom razvoja civilizacije“. Osnovni nastavni plan i program iz biologije za razrede od V do VIII ističe da je „važno razgovarati o nekim pitanjima, npr. o strukturi DNK ili mehanizmima evolucije u svijetlu značajnih naučnih otkrića“ <sup>(92)</sup>.

**Rumunski** nastavni plan i program fizike za razrede od VI do VIII specificira sledeći cilj učenja - 'identifikovati istorijske orijentire u razvoju teorija ili pojmova koji se odnose na fizičke fenomene o kojima se raspravlja' <sup>(93)</sup>.

U **Slovačkoj**, ciljevi predmetne oblasti fizike uključuju sledeće: 'razumijeti istorijski razvoj znanja u fizici kao nauci i uticaj tehnološkog razvoja na razvoj znanja i društva' i 'procijeniti korisnost naučnog znanja i tehnološkog pronalaska za razvoj društva, kao i probleme u vezi sa njihovom upotrebom za čovjeka i životnu sredinu' <sup>(94)</sup>.

U mnogim zemljama, istorija nauke čini dio nastavnog plana i programa istorije ili se o njoj raspravlja u predmetima društvenih nauka, kao što je predmet građanstvo.

U **Belgiji (zajednica njemačkog govornog područja)**, nastavni plan i program istorije u V i VI razredu obuhvata sledeće teme, između ostalih: počeci naučnog/tehnološkog pogleda na svijet; otkrića i pronalasci; renesansa i humanizam u modernoj eri; tehnička dostignuća kao preduslovi za novo buđenje i novi pogled na svijet i čovječanstvo <sup>(95)</sup>.

U **Hrvatskoj**, istorija nauke je dio predmetnog programa istorije <sup>(96)</sup>.

U **Sloveniji**, u predmetu istorije postoji tema o istoriji nauke koja uključuje rasprave o, na primjer, počecima nauke (u VI razredu) i značajnim umjetnicima i naučnicima iz perioda humanizma i renesanse (u VIII razredu) <sup>(97)</sup>.

U **Albaniji**, teme iz istorije nauke se obrađuju u predmetima društvenih nauka kao npr. građanstvo, u kojima se raspravlja o životima velikih naučnika ili posebnim izumima na narativan način <sup>(98)</sup>.

U **Bosni i Hercegovini**, nastavna oblast istorije prati cjelokupni razvoj društva, uključujući razvoj nauke. Značajni akademici i njihovi radovi su imenovani za svaku od istorijskih epoha. Učenici od VI do IX razreda upoznaju se sa značajem naučnih dostignuća i njihovim posledicama na razvoj društva u cjelini <sup>(99)</sup>.

U narednim poglavljima, raspravlja se redom o svakoj kategoriji na Slici 5.3, od kategorije koja je najviše zastupljena do najmanje uobičajene.

---

<sup>(90)</sup> [Prilog 4 Propisa br. 2](#) Vlade Republike od 6. januara 2011. godine – Nacionalni kurikulum za više srednje škole, str. 51.

<sup>(91)</sup> <https://likumi.lv/ta/id/...>

<sup>(92)</sup> Propis Ministarstva prosvjete od 14. februara 2017. godine o osnovnom kurikulumu za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, [Aneks br. 2](#), osnovni kurikulum za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, str. 25 i 141.

<sup>(93)</sup> <http://programe.ise.ro/...> (str. 5).

<sup>(94)</sup> <https://www.statpedu.sk/...>, str. 2–3.

<sup>(95)</sup> <http://www.ostbelgienbildung.be/...>

<sup>(96)</sup> [Kurikulum za predmet istorije](#) za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj; [Odluka o usvajanju kurikuluma za predmet istorije](#) za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj.

<sup>(97)</sup> <https://www.gov.si/...> (str. 8) (razred VI); str. 16 (razred VIII).

<sup>(98)</sup> <https://www.ascap.edu.al/programe-t-klases-3-dhe-8/>

<sup>(99)</sup> [Kurikulum istorije](#) od šestog do devetog razreda.



## Istorija tehnologije

Istorija tehnologije pruža obilje primjera kakav su uticaj na svakodnevni život čovjeka imala i imaju naučna otkrića tokom poslednjih vjekova i decenija. Ova tema je prisutna u nastavnom planu i programu 15 obrazovnih sistema od I do IV razreda i u 25 sistema u razredima od V do VIII, i obično je prisutna u nastavnim oblastima izučavanja nauke. U nižem srednjem obrazovanju, tema razvoja tehnologije je takođe uključena u okviru nastavnih oblasti koje povezuju dizajn sa tehnologijom ili se podučava na časovima informacionih tehnologija.

U **Bugarskoj**, nastavni plan i program informacionih tehnologija za VIII razred preporučuje da učenici poznaju osnovne činjenice iz istorije računarskih sistema, kao i osnovne činjenice iz istorije mobilnih komunikacija i karakteristike različitih generacija mobilnih komunikacija <sup>(100)</sup>.

U **Danskoj**, jedan od ciljeva predmeta „fizika i hemija“ tokom VII do IX razreda je formulisan na sledeći način: „učenik ima znanje o ključnim tehnološkim otkrićima. Učenik umije da opiše veze između tehnološkog razvoja i razvoja društva“ <sup>(101)</sup>.

**Grčki** nastavni plan i program prirodnih nauka za VIII razred u oblasti fizike predlaže nekoliko projekata koji govore o istoriji tehnologije. Na primjer, tokom projekta „od čaplje do lokomotive i do motora sa unutrašnjim sagorijevanjem“, učenici pišu koristeći bibliografske izvore, hroniku otkrića lokomotive. Oni povezuju evoluciju ovih mašina sa odgovarajućim epohama u evoluciji ljudske civilizacije (npr. industrijska revolucija). Oni razmatraju upotrebu ovakvih mašina u svijetlu savremenih ekoloških problema <sup>(102)</sup>.

Na **Kipru**, predmet 'dizajn i tehnologija' u VI razredu sadrži poglavlje pod nazivom „mehanizmi, točkovi i vučnice“, sa temom posvećenom istoriji prevoznih sredstava, koja govori o otkriću točka i evoluciji automobila <sup>(103)</sup>.

U **Letoniji**, razvoj tehnologije potpada pod obrazovni standard izučavanja tehnologije i razvijen je kao međupredmetna ideja. Kao jedan od ishoda učenja za IX razred je postavljen cilj da se navedu primjeri na koji način napredak u prirodnim naukama utiče na svakodnevni život čovjeka (razvoj medija, tehnologija u domaćinstvu i zdravlje) <sup>(104)</sup>.

## Evolucija naučnih ideja kroz vrijeme

Podučavanje istorije nauke obično podrazumijeva praćenje i razmišljanje o razvoju naučnih koncepata i modela (Henke i Hottecke, 2015). Učenje o istoriji nastanka ovog koncepta tokom višedecenijskih razdoblja ili čak kroz vjekove omogućava učenicima da uvide kako se horizont naučnog istraživanja pomjera (Allchin, 1995). Evolucija naučnih ideja tokom vremena (npr. istorijski pogledi na strukturu atoma, modele univerzuma i porijeklo bolesti) je još jedan način da učenici pristupe idejama i njihovom strukturiranju.

U **Španiji**, kriterijumi ocjenjivanja 'fizike i hemije' u VIII razredu uključuju „priznavanje da su atomski modeli instrumenti za tumačenje različitih teorija, i potrebu da se oni koriste za tumačenje i razumijevanje unutrašnje strukture materije“ i „upoređivanje različitih modela atoma predlaganih kroz istoriju i diskusija o dokazima koji su doprinijeli razvoju ovih teorija“ <sup>(105)</sup>.

U **Portugal**u, oblast učenja 'fizika–hemija' ima za cilj da doprinese svijesti o naučnom, tehnološkom i društvenom značaju ljudske intervencije u našem okruženju i kulturi uopšte. Na primjer, sadržaj VII razreda uključuje temu „Univerzum i razdaljine u univerzumu“. Učenici treba da budu u stanju da „objasne ulogu posmatranja i instrumenata koji se koriste u istorijskoj evoluciji znanja o univerzumu, kroz istraživanje i odabir informacija“ <sup>(106)</sup>.

U **Sloveniji**, ciljevi nastavnog plana i programa hemije u VIII razredu sadrže ishod: „učenici shvataju važnost istorije razvoja (istraživanja) strukture atoma u odnosu na razvoj ljudskog društva“ <sup>(107)</sup>.

---

<sup>(100)</sup> [https://www.mon.bg/upload/13464/UP\\_8kl\\_IT\\_ZP.pdf](https://www.mon.bg/upload/13464/UP_8kl_IT_ZP.pdf) (str. 2 i 5).

<sup>(101)</sup> [https://emu.dk/...](https://emu.dk/) (str. 5).

<sup>(102)</sup> [http://www.et.gr/...](http://www.et.gr/) (str. 534).

<sup>(103)</sup> [https://scheded.schools.ac.cy/...](https://scheded.schools.ac.cy/); [http://www.moec.gov.cy/...](http://www.moec.gov.cy/); [https://archeia.moec.gov.cy/...](https://archeia.moec.gov.cy/) (str. 55–84).

<sup>(104)</sup> [https://likumi.lv/ta/id/...](https://likumi.lv/ta/id/) (13.1.1).

<sup>(105)</sup> **Kraljevska uredba 1105/2014**, od 26. decembra, kojom se uspostavlja osnovni kurikulum obaveznog srednjeg obrazovanja i bakalaureat (str. 259 i 264).

<sup>(106)</sup> [http://www.dge.mec.pt/...](http://www.dge.mec.pt/) (str. 5).

<sup>(107)</sup> [https://www.gov.si/...](https://www.gov.si/) (str. 8).



## Veliki naučnici, njihovi životi i vrijeme u kojem su živjeli

Istorija nauke se može ilustrovati kroz kratke istorijske priče i biografije velikih naučnika (Kortam, Hugerat i Mamlok-Naaman, 2021). Diskutujući o borbama i porazima naučnika, nastavnici su u stanju da motivišu učenike (Lin-Siegler, 2016). Priče o naučnicima otkrivaju ljudsku stranu nauke, ističući da se naukom bave stvarni ljudi i da se ona praktikuje za njih. Štaviše, diskusija o velikim naučnicima može potencijalno pomoći postavljanju uzornih modela i na taj način doprinijeti povećanju broja učesnika u nauci (Allchin, 1995).

U **irskom** osnovnoškolskom kurikulumu za prirodne nauke za V i VI razred navodi se da djetetu treba omogućiti da prepozna doprinos naučnika u društvu. Teme o kojima se raspravlja uključuju „rad naučnika u prošlosti i sadašnjosti“<sup>(108)</sup>.

**Litvanski** nastavni kurikulum za naučno obrazovanje za razrede od V do VII, ističe da je „neophodno podsticati učenike da se bave nezavisnim istraživačkim i ekološkim aktivnostima i razvijati njihovo interesovanje za život i rad poznatih svetskih i litvanskih naučnika“<sup>(109)</sup>.

U **Mađarskoj**, na časovima fizike za učenike VII i VIII razreda, učenici uče važne detalje iz života istaknutih fizičara (npr. Njutn, Arhimed, Galilej, Jedlik). Učenici uče o uticaju pojedinih poglavlja tehničkog razvoja na društvo i istoriju. Jedan od zadataka je usmena i/ili poster prezentacija života i rada astronoma (npr. Kopernik, Njutn)<sup>(110)</sup>.

U **Sloveniji**, ciljevi kurikuluma fizike u VIII razredu uključuju da „učenici znaju da opišu istorijski razvoj astronomije i rad poznatih astronoma (Ptolemej, Kopernik, Galilej, Kepler, Njutn, itd)“<sup>(111)</sup>.

U **Švajcarskoj**, u razredima od III do V razreda, učenici mogu pristupiti i predstaviti informacije o pronalazačima i njihovom tehničkom razvoju (npr. Markoni – radio; Franklin – gromobran). U razredima od VII do IX, učenici mogu pristupiti informacijama o odabranim naučnicima ili naučnim timovima (npr. Galileo, Le Verrier, Adams and Galle, Curie, Einstein, tim oko Votsona i Krika) i razgovarati o tome kako naučnici rade i kako dolaze do svojih otkrića<sup>(112)</sup>.

## Žene naučnici

Rasprave o doprinosu velikih žena naučnika mogu doprinijeti da se naglasak stavi na to da nauka nije samo muška profesija, i obezbijediti ženski uzori devojčicama. Takođe, one mogu podstaći debatu o strukturnim, interpersonalnim i izazovima vezanim za identitet sa kojima su se žene naučnice suočavale tokom istorije. Štaviše, ovakvom diskusijom može se skrenuti pažnja učenicima na nedovoljnu zastupljenost žena u naučnoj profesiji. Dodatno, Slika 5.3 pokazuje da se tema žene u nauci rijetko obrađuje tokom prvih osam razreda škole. U nekoliko zemalja, rodna ravnopravnost je uključena kao međupredmetna tema ili kao opšti nastavni princip. Ponekad se o ženskim ulogama i teškoćama u pristupu naučnoj profesiji raspravlja u okviru nastavnog plana i programa istorije.

U **Španiji**, jedan od međupredmetnih elemenata u osnovnom i srednjem obrazovanju je razvijanje vrijednosti koje promovišu ravnopravnost između muškaraca i žena. Novi zakon o obrazovanju (Organski zakon 3/2020 (LOMLOE) o izmjenama i dopunama Organskog zakona o obrazovanju 2/2006 (LOE)), koji je bio na snazi od školske 2021/2022 godine, predviđa sledeće osnovne sadržaje na nivou ISCED 2: „Naučni rad i naučnici: doprinos biološkim i geološkim naukama i njegov značaj u našem društvu“ i ‘Uloga žene u nauci’<sup>(113)</sup>.

Na **Malti**, okvir ishoda učenja za nauku u VII razredu uključuje jedinicu „naučnici na poslu“, za koju je web stranica o ženama naučnicima navedena među resursima za nastavnike<sup>(114)</sup>.

---

<sup>(108)</sup> [https://curriculumonline.ie/...](https://curriculumonline.ie/) (str. 97).

<sup>(109)</sup> [https://duomenys.ugdome.lt/...](https://duomenys.ugdome.lt/) (str. 685).

<sup>(110)</sup> [https://www.oktatas.hu/kozneveles/...](https://www.oktatas.hu/kozneveles/) (fizika, str. 6, 7 i 13).

<sup>(111)</sup> [https://www.gov.si/...](https://www.gov.si/) (str. 8).

<sup>(112)</sup> [Lehrplan21](#), Oblast učenja ‘priroda, čovjek, društvo’ za razrede I od VI (NMG.5.3.d); i ‘priroda i tehnologija’ za razrede VII – IX (NT.1.1.b).

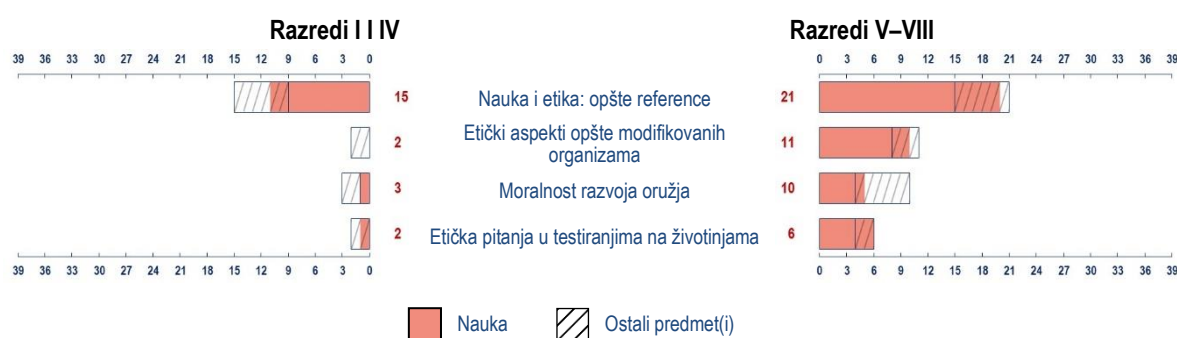
<sup>(113)</sup> [https://www.boe.es/boe/...](https://www.boe.es/boe/), str. 41611.

<sup>(114)</sup> [https://curriculum.gov.mt/...](https://curriculum.gov.mt/) (str. 8).

## 5.2.2. Nauka i etika

Naučna pismenost uključuje ne samo zadovoljavajući stepen razumijevanja nauke i tehnologije, već i kritičku analizu društvenih efekata naučnog razvoja (Pleasant et al., 2019). Usmjerenost na društveno-naučna pitanja prilikom podučavanja nauke omogućava njegovanje naučne pismenosti (Zeidler, 2015). Društveno-naučna pitanja su kontroverzna društvena pitanja koja uključuju tehnološka ili naučna pitanja (Zeidler i Keefer, 2003) i stavljaju akcenat na etičke posledice koje donosi napredak u ovim oblastima. Otvoreni društveni problemi sa konceptualnim vezama sa naukom stvaraju idealne kontekste za premošćavanje nauke u školi i proživljenog iskustva učenika (Sadler, 2011)

**Slika 5.4: Frekventnost odabranih aspekata etike u nauci pomenutih u nastavnim planovima i programima, 2020/2021**



### Pojašnjenja

Broj i ukupna dužina trake na grafikonu prikazuje u koliko se evropskih obrazovnih sistema (od ukupno 39) određena tema eksplicitno pominje u kurikulumima ili drugim relevantnim ključnim upravljačkim dokumentima). Osjenčeni dio prikazuje prisutnost (ili odsutnost) tema u programu nauke, programu drugog predmeta i/ili kao međupredmetne teme.

Informacije za pojedine zemlje su dostupne u Aneksu III.

Na Slici 5.4 je jasno prikazano da se teme nauke i etike ne obrađuju tako često u prvih osam razreda škole. U sistemima u kojima je ova tema prisutna, o društveno-naučnim pitanjima se obično raspravlja na časovima biologije u nižem srednjem obrazovanju (vidjeti više o sadržaju iz oblasti nauke u raznim evropskim zemljama u Aneksu I). Međutim, etička pitanja u nauci mogu takođe biti dio drugih oblasti studija ili integrisana u okviru nastave nauke kao međupredmetna tema. Opšti osvrt na nauku i etiku je dat za 15 obrazovnih sistema u prva četiri razreda osnovne škole. O ovim pitanjima se češće govori u kasnijim razredima. Približno, u polovini evropskih obrazovnih sistema, dati su opšti uvidi u etička pitanja u nastavi nauke u razredima od petog do osmog.

Primjeri društveno-naučnih pitanja predstavljeni na Slici 5.4 rijetko se eksplicitno pominju u nastavnim planovima i programima za razrede od I do IV. Veoma mali broj obrazovnih sistema se bavi etičkim aspektima genetski modifikovanih organizama (GMO), moralnošću razvoja oružja ili etičkim razmatranjima u vezi sa testiranjem na životinjama. Ova pitanja su češće zastupljena u razredima od V do VIII, a u manjem stepenu u nastavi u razredima od prvog do četvrtog. Etički aspekti GMO eksplicitno se pominju u programima 11 obrazovnih sistema u razredima od petog do osmog. U ovim razredima, moralnost razvoja oružja je tema u deset obrazovnih sistema. Etička razmatranja o testiranju na životinjama je najmanje zastupljena tema i obrađuje se na časovima u šest obrazovnih sistema u razredima od petog do osmog.

Primjeri koji slijede opisuju načine na koje je etika u nauci uključena kao opšta referenca u nastavnim programima u pojedinim evropskim zemljama za prvih osam razreda školovanja.

U **Njemačkoj (Bajern)**, u nastavnom planu i programu biologije za VIII razred, učenici su pozvani da „opišu etičke probleme preuzete iz odabranih izvora, navedu prednosti i nedostatke i daju svoje mišljenje o ovom pitanju“<sup>(115)</sup>.

U **Estoniji**, socijalna i građanska kompetencija je dio nastavnog plana i programa za sve obavezne oblasti predmeta, uključujući prirodne nauke. Nastavni plan i program prirodnih nauka obuhvata sledeći cilj: „učenici znaju da procenjuju uticaj ljudskih aktivnosti na prirodnu sredinu, prepoznaju lokalne i globalne probleme životne sredine i pronalaze rešenja za njih. Značaj se pridaje rješavanju dilema, gdje se odluke moraju donositi uzimajući u obzir naučnu perspektivu, kao i aspekte koji se odnose na ljudsko društvo – zakonodavnu, ekonomsku, etičku i moralnu perspektivu“<sup>(116)</sup>.

U **Španiji**, opis oblasti učenja „biologije i geologije“ za VII razred uključuje da „učenici treba da razvijaju stavove koji podstiču razmišljanje o i analizu velikih naučnih dostignuća današnjice, prednosti i etičke implikacije“. Za VII i VIII razred, nastavni plan i program dalje precizira da učenici treba da „koriste etičke vrijednosti u naučnim i tehnološkim oblastima, kako bi izbjegli njihovu neadekvatnu primjenu i riješili moralne dileme koje se ponekad javljaju, posebno u oblasti medicine i biotehnologije“<sup>(117)</sup>.

U **Francuskoj**, od I do VI razreda, koncept nauke i etike uključuje razvoj odgovornog ponašanja u odnosu na životnu sredinu i zdravlje. U VII i VIII razredu, uključuje ispitivanje razvoja u oblastima ekonomije i tehnologije i razumijevanje društvenih i etičkih odgovornosti koje iz njih proističu<sup>(118)</sup>.

U **Hrvatskoj**, nastavni plan i program biologije za VIII razred obrađuje pitanje etike u biološkim istraživanjima. Uključuje sledeći opis: „učenici razgovaraju o odgovornostima naučnika i društva u cjelini prilikom korišćenja rezultata bioloških otkrića“<sup>(119)</sup>.

**Letonski** nastavni plan i program za biologiju uključuje sledeći ishod učenja: „[učenic] ocjenjuje etičke, ekonomske i političke aspekte naučnih dostignuća“<sup>(120)</sup>.

Uvod u **poljski** osnovni nastavni plan i program za opšte obrazovanje u osnovnim školama od prvog do trećeg razreda obuhvata sledeći školski zadatak: „organizacija časova ... koji pružaju mogućnost da se upoznaju vrijednosti i međudnose komponenti prirodnog okruženja, da poznaje vrijednosti i norme koje potiču iz zdravog ekosistema i ponašanja koja proizilaze iz ovih vrijednosti“<sup>(121)</sup>.

**Portugalski** nastavni plan i program formuliše sledeći ishod učenja iz prirodnih nauka za učenike osmog razreda: „da kritički analizira ekološke, društvene i etičke uticaje naučnog i tehnološkog razvoja“<sup>(122)</sup>.

U **Finskoj**, učenicima se pruža mogućnost da vježbaju donošenje izbora i ponašanje na održiv način. Na primjer, na časovima biologije za sedmi, osmi i deveti razred, učenici ispituju mogućnosti i izazove biotehnologije<sup>(123)</sup>.

Sledeći odjeljci razmatraju svaku od kategorija na Slici 5.4 po redosledu, počev od kategorije u najvećoj mjeri prisutne do najmanje uobičajenih aspekata.

## Etički aspekti genetski modifikovanih organizama

Tema genetski modifikovanih organizama (GMO) se koristi kao pogodan kontekst za aktivno razmišljanje i razgovor o složenim društvenim pitanjima vezanim za nauku (Christenson i Chang Rundgren, 2014). Još uvijek postoji mnogo kontroverzi u vezi sa pitanjima GMO (Castera et al., 2018). Etički aspekti GMO su dio nastavnih kurikuluma nižeg srednjeg obrazovanja u nekoliko evropskih zemalja.

---

<sup>(115)</sup> [www.lehrplanplus.bayern.de/...](http://www.lehrplanplus.bayern.de/) (B8 1.3).

<sup>(116)</sup> [Prilog 4 Propisa br. 2](#) Vlade Republike od 6. januara 2011. godine – Nacionalni kurikulum za više srednje škole, str. 51.

<sup>(117)</sup> [Kraljevska uredba br. 1105/2014](#), od 26. decembra, kojom se uspostavlja osnovni kurikulum za obavezno srednje obrazovanje i bakalaureat, str. 205 i 541.

<sup>(118)</sup> [https://www.education.gouv.fr/...](https://www.education.gouv.fr/)

<sup>(119)</sup> [Kurikulum za predmet biologije](#) za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj; Odluka o usvajanju kurikuluma za predmet biologije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, [OG7/2019](#), str. 30.

<sup>(120)</sup> <https://mape.skola2030.lv/resources/124> (str. 70).

<sup>(121)</sup> [Propis ministra prosvjete od 14. februara 2017](#) o osnovnom kurikulumu za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, Aneks br. 2, osnovni kurikulum (jezgro) za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, str. 17.

<sup>(122)</sup> [http://www.dge.mec.pt/...](http://www.dge.mec.pt/) (str. 11).

<sup>(123)</sup> [Nacionalni osnovni kurikulum za osnovno obrazovanje](#), str. 379–384.

U **Danskoj**, u predmetu biologije, od učenika se očekuje da do kraja IX razreda steknu znanja o uticajima genetskih manipulacija na životnu sredinu i mogućem uticaju takvih manipulacija na evoluciju do kraja devetog razreda <sup>(124)</sup>.

U **Švedskoj**, podučavanje biologije u razredima od VII do IX se bavi sledećim sadržajem: 'genetski inženjering, mogućnosti, rizici i etička pitanja koja proizilaze iz primjene'. <sup>(125)</sup>. Novi nastavni plan, koji važi od 1. jula 2022. godine, reformuliše temu kao 'određene metode genetskog inženjeringa kao što su mogućnosti, rizici i etička pitanja povezana sa genetskim inženjeringom' <sup>(126)</sup>.

U **Švajcarskoj** i **Lihtenštajnu**, oblast izučavanja „prirode i tehnologije“ za razrede od VII do IX uključuje sledeću kompetenciju: „učenici znaju da se informišu, uz facilitirano usmjeravanje, o značaju za čovječanstvo naučnih i tehničkih primjena, posebno u oblastima zdravlja, bezbjednosti i etike (npr. genetski inženjering, nanomaterijali, konzervacija mlijeka, antibiotici) <sup>(127)</sup>.

U **Turskoj**, tema „geni“ je detaljno obrađena u VIII razredu. Tema obuhvata biotehnologiju i etička pitanja u vezi sa genetskim studijama <sup>(128)</sup>.

## Moralnost razvoja oružja

Moralnost razvoja oružja još jedan je primjer društveno-naučnog pitanja koje se može koristiti u nastavi. Debate o razvoju oružja stavljaju naglasak na kontradiktorne uloge koje nauka i naučnici igraju u društvu (Morales-Doile, 2019).

U **Češkoj**, obrazovna oblast „ljudi i društvo“ u nižem srednjem obrazovanju uključuje istoriju obrazovnih oblasti. Jedan od očekivanih ishoda u okviru teme „moderne oblasti“, uključuje „korišćenje primjera, demonstrira zloupotrebu tehnologije tokom svjetskih ratova i njene posledice“ <sup>(129)</sup>.

**Poljski** osnovni nastavni plan i program za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, za V do VIII razred, uključuje sledeći cilj učenja za predmetnu oblast tehnologije: „prepoznavanje vrijednosti i rizika u vezi sa tehnologijom u smislu integralnog razvoja čovjeka i poštovanja ljudskog dostojanstva. Opis rizika za savremenu civilizaciju izazvanih tehnološkim napretkom (ratovi, terorizam...) <sup>(130)</sup>.

U **Bosni i Hercegovini**, na časovima zajednice, u razredima od VI do IX, učenici izučavaju razvoj oružja i stiču razumijevanje o negativnim posljedicama njegove upotrebe <sup>(131)</sup>.

## Etička razmatranja u vezi sa testiranjem na životinjama

Nastavni planovi i programi u školama u Evropi uključuju mnogobrojne primjere brige o životinjama i njihovim prirodnim staništima (vidjeti, na primjer, temu biodiverziteta u Odjeljku 5.4). Međutim, etička razmatranja u vezi sa testiranjima na životinjama su u veoma maloj mjeri dio nastavnog plana i programa tokom prvih osam razreda školovanja.

U **Hrvatskoj** se, na časovima biologije, od učenika osnovnih škola očekuje da razgovaraju o odgovornosti naučnika i društva u cjelini kada koriste rezultate bioloških otkrića. Veze između bioloških otkrića i razvoja civilizacije, između primjene tehnologije u svakodnevnom životu i uticaja čoveka na prirodne procese objašnjavaju se na sledećim primjerima: vještačka selekcija, kloniranje, GMO, ukrštanje i etika upotrebe životinja u naučnim istraživanjima <sup>(132)</sup>.

U **Švajcarskoj**, vodič za nastavnike za predmet 'etika, religije, društvo' (ISCED 2) uključuje sledeće primjere pitanja za diskusiju: 'Da li životinje imaju osjećanja, da li imaju prava, da li je u redu koristiti životinje i biljke za eksperimentisanje u školama, itd.?' <sup>(133)</sup>

---

<sup>(124)</sup> <https://emu.dk/...>, str. 5.

<sup>(125)</sup> <https://www.skolverket.se/...>, str. 170.

<sup>(126)</sup> <https://www.skolverket.se/...>, str. 3.

<sup>(127)</sup> [Lehrplan21](#).

<sup>(128)</sup> <https://mufredat.meb.gov.tr/...> (str. 48 i 49).

<sup>(129)</sup> Okvirni obrazovni program za osnovno obrazovanje: (<https://www.msmt.cz/file/43792>)

<sup>(130)</sup> [Propis Ministarstva prosvjete od 14. februara 2017](#) u vezi sa osnovnim kurikulumom za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, Aneks br. 2, osnovni kurikulum za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, str. 182 (str. IV.2.).

<sup>(131)</sup> <https://www.rpz-rs.org/...> (str. 63).

<sup>(132)</sup> [Kurikulum za predmet biologije](#) za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, str. 30.

<sup>(133)</sup> [Etika u obaveznom obrazovanju](#) (u kontekstu uvoda nastavnog plana *Lehrplan21*), str. 16.

### 5.3. Glavne inicijative u cilju motivisanja učenika za učenje matematike ili nauke

U prethodnim odjeljcima, ispitivani su nastavni kurikulumi i ciljevi koji mogu doprinijeti unapređenju motivacije učenika za učenje matematike i nauke. Ovaj odjeljak pruža kratak uvid u nacionalne strategije, programe i druge inicijative koje imaju za cilj povećanje motivacije učenika na druge načine.

U Preporuci Savjeta iz novembra 2021. godine o primjeni pristupa kombinovanog učenja u visokokvalitetnom i inkluzivnom osnovnom i srednjem obrazovanju <sup>(134)</sup>, sugerise se da države članice razvijaju dugoročne strateške pristupe hibridnom učenju. To bi podrazumijevalo povezivanje školskog veb-sajta sa ostalim fizičkim okruženjem, kombinovanje različitih pedagoških instrumenata - kako digitalnih (uključujući učenje onlajn putem) - tako i nedigitalnih.

Ovaj odjeljak sadrži raspravu o novim inovativnim nastavnim metodama sa integrisanim različitim instrumentima za učenje i/ili kombinovanje različitih okruženja kako bi se obogatilo iskustvo učenja. Takve inicijative mogu uključivati i angažovanje spoljnih stručnjaka; imaju za cilj stvaranje odgovarajuće ravnoteže između učenja kojim upravljaju nastavnik i učenik, s jedne strane, i kooperativnog i samostalnog učenja, s druge strane; kao i uključivanje učenika u eksperimente koristeći najsavremeniju infrastrukturu ili digitalne tehnologije.

Nekoliko obrazovnih sistema promoviše razvoj novih obrazovnih standarda i nastavnih praksi, često u partnerstvu sa visokoškolskim ustanovama. Nastavnicima je takođe obezbijedena podrška kroz programe profesionalnog usavršavanja i obuke.

U **Njemačkoj**, Stalna konferencija ministara prosvjete i poslova kulture bavila se više puta razvojem školske nastave iz predmeta matematike, informacionih tehnologija, prirodnih nauka i tehnologije (MINT) <sup>(135)</sup>. Uvođenjem obrazovnih standarda u ovu oblast olakšano je opisivanje zahtjevnih i ostvarivih ciljeva u vidu kompetencija.

U **Italiji**, projekat „Naučno obrazovanje“ osmišljen je da promoviše laboratorijsku nastavu zasnovanu na istraživanju, ne kao teoretsku izjavu, već kroz inovativne praktične predloge, diversifikovane sadržaje, metodologije, alate i nivoe kompetencija <sup>(136)</sup>.

Inicijativa širom **Austrije** „Innovationen machen Schulen top!“ („Inovacije čine škole sjajnim!“) već dugi niz godina radi na unapređenju nastave matematike, informatike, prirodnih nauka, njemačkog jezika i tehnologije, uključivanjem široke mreže partnera. Ova inicijativa podržava nastavnike u austrijskim školama da implementiraju inovacije u ovim predmetima, uz pomoć stručnjaka koji prate nastavnike da unaprijede svoju nastavu <sup>(137)</sup>. Pored toga, projekat „Mathematik macht Freu(n)de“ („Matematika pravi prijatelje“) ima za cilj da obogati škole novom kulturom nastave matematike. Budući nastavnici podržavaju srednjoškolce sa poteškoćama u učenju i rješavaju njihov strah od matematike <sup>(138)</sup>.

U **Sloveniji**, nacionalni projekat „NA-MA Poti“ o prirodno-matematičkoj pismenosti, osnaživanju, tehnologiji i interaktivnosti ima za cilj da razvija i testira pedagoške pristupe i fleksibilne oblike učenja <sup>(139)</sup>.

LUMA centar u **Finskoj** je naučnoobrazovna mreža finskih univerziteta. Kako bi inspirisao i motivisao djecu i mlade u nauci, tehnologiji, inženjerstvu i matematici (STEM), centar razvija nove metode i aktivnosti u naučno-tehnološkom obrazovanju. Štaviše, podržava cjeloživotno obrazovanje nastavnika na svim nivoima obrazovanja i jača razvoj nastave zasnovane na istraživanju <sup>(140)</sup>.

---

<sup>(134)</sup> [Preporuka Savjeta od 29. novembra 2021](#) u vezi sa kombinovanim učenjem za visokokvalitetno i inkluzivno osnovno i srednje obrazovanje 2021/C 504/03, OJ C 504, 14.12.2021.

<sup>(135)</sup> Preporuka Stalne konferencije o jačanju obrazovanja u oblasti matematike, nauke i tehnologije ([Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung](#)), Rezolucija konferencije ministara obrazovanja i kulture od 07/05/2009.

<sup>(136)</sup> <http://www.scuolavalore.indire.it/superguida/scienze/>

<sup>(137)</sup> <https://www.imst.ac.at/>

<sup>(138)</sup> <https://mmf.univie.ac.at/>

<sup>(139)</sup> <https://www.zrss.si/projekti/projekt-na-ma-poti/>

<sup>(140)</sup> <https://www.luma.fi/en/>



Godine 2013 -te, u **Švajcarskoj** je otpočela inicijativa „Forderung MINT Schweiz“ („Promocija STEM-a u Švajcarskoj“), sa posebnim fokusom na digitalizaciju. Treći ciklus inicijative će trajati od 2021. do 2024. godine. Među projektima, inicijativa uključuje kurseve i radionice na teme STEM za aktivne nastavnike i polaznike institucija za obuku nastavnika <sup>(141)</sup>.

U **Crnoj Gori**, u cilju pružanja podrške nastavnicima u implementiranju novog okvira ključnih kompetencija, organizovan je onlajn program obuke za nastavnike. Pored toga, razvijena je internet platforma za podršku učesnicima <sup>(142)</sup>.

Pojedini obrazovni sistemi se koncentrišu na obogaćivanje iskustava učenja učenika kroz vannastavne aktivnosti ili dodatne aktivnosti tokom redovne nastave, uz učešće spoljnih eksperata. Ovo obogaćivanje se može postići kroz promociju matematičkih, naučnih ili drugih tematskih klubova u školama (npr. u Češkoj, Španiji i Portugalu), stvaranjem mogućnosti za učenike da aktivno učestvuju u istraživačkim projektima ili rješavaju probleme (npr. u Estoniji, Malti i Finskoj) ili organizovanjem vannastavnih aktivnosti na nacionalnom nivou (npr. u Hrvatskoj, Luksemburgu i Švajcarskoj).

U autonomnoj zajednici Andaluzija u **Španiji** sprovodi se projekat u oblasti nauke, tehnologije, inženjerstva, umjetnosti i matematike (STEAM) u vezi sa istraživanjem vazduhoplovstva, koji se sprovodi u učionicama u osnovnom i srednjem obrazovanju (nivoi ISCED 1-2). Jedan od njegovih ciljeva je da promoviše integraciju zadataka i aktivnosti STEAM u kurikulumima <sup>(143)</sup>.

**Hrvatski** pokret (*Makers Movement*) <sup>(144)</sup> je razvio i implementirao jedan od najvećih vannastavnih STEM programa u EU, koji obuhvata preko 200 000 djece u Hrvatskoj. Cilj je da se učenicima omogući pristup najboljoj tehnologiji koja podržava proces učenja i podstiče učenikovu radoznalost za nova otkrića.

## 5.4. Održivost životne sredine u naučnom obrazovanju

„Integracija održivosti životne sredine u sve obrazovne politike, programe i procese kao i profesionalno usavršavanje, od vitalnog je značaja za razvijanje vještina i kompetencija neophodnih za zelenu tranziciju“, navodi se u nedavnom predlogu Evropske komisije Preporuke Savjeta o učenju za održivost životne sredine <sup>(145)</sup>. Predlog dalje podstiče države članice da „razvijaju sveobuhvatne okvire nastavnih planova i programa, omogućavajući vrijeme i prostor za napredno učenje za održivost životne sredine, kako bi učenici mogli razvijati kompetencije održivosti od ranog uzrasta“.

U tom kontekstu, ovaj odjeljak ispituje da li i na koji način je tema održivosti životne sredine, uključujući temu biodiverziteta, prisutna u nastavnim planovima i programima prirodnih nauka u Evropi. Takođe, ukratko opisuje da li su ove teme, osim u predmetima prirodnih nauka, uključene u nastavne planove i programe drugih predmeta (npr. u umjetnosti, zanatu, etici i tehnologiji), ili su dio međupredmetnih tema.

### 5.4.1. Odabrane teme održivosti životne sredine

Održivost životne sredine je složena i dvosmislena oblast učenja koju je teško razgraničiti (Molderez i Ceulemans, 2018). Evropski okvir kompetencija za održivost *GreenComp* definiše održivost kao „davanje prioriteta potrebama svih živih oblika i planete obezbjeđujući da ljudska aktivnost ne prelazi planetarne granice“ (Bianchi, Pisiotis i Cabrera Giraldez, 2022, str. 12). Sledećih pet tema u ovom odjeljku imaju za cilj da se shvate načini na koje su ovakvi pojmovi uključeni u nastavne planove i programe nauke u Evropi (vidjeti Sliku 5.5):

- reciklaža,
- održivi i neodrživi izvori energije,
- zagađenje vazduha, zemljišta i vode,

---

<sup>(141)</sup> <https://akademien-schweiz.ch/fr/themen/mint-forderung/>; <https://akademien-schweiz.ch/de/themen/mint-forderung/>

<sup>(142)</sup> <https://www.ikces.me/>

<sup>(143)</sup> <https://www.adideandalucia.es/...>

<sup>(144)</sup> <https://croatianmakers.hr/en/home/>

<sup>(145)</sup> Predlog Evropske komisije u vezi sa Preporukom Savjeta o učenju za održivost životne sredine, COM(2022) 11 finalna, 2022/0004(NLE).



- biodiverzitet,
- efekat staklene bašte.

Ova lista nema za cilj da bude iscrpna; prije teži da obezbijedi strukturisani analitički okvir za istraživanje ovih širokih i međusobno povezanih oblasti učenja. Neke od odabranih tema su široke (npr. biodiverzitet), dok su druge prilično usko specifično orijentisane (npr. efekat staklene bašte), što pojašnjava različite nivoe detalja pri njihovom opisivanju u nastavnim planovima i programima u različitim evropskim zemljama. Štaviše, u skladu sa prilično formalnim pristupima u okviru nastave i učenja nauke, u analizi se stavlja akcenat na teme koje su zasnovane na znanju a ne na vrijednostima ili ponašanju.

**Slika 5.5: Frekventnost odabranih tema održivosti u kurikulumima, 2020/2021**



### Pojašnjenje

Broj i ukupna dužina trake pokazuju broj evropskih obrazovnih sistema (od ukupno 39) u kojima se određena tema eksplicitno pominje u kurikulumima (ili drugim relevantnim ključnim dokumentima). Osjenčeni dio označava da li je određena tema prisutna u kurikulumu za oblast nauke, neki drugi predmet i/ili kao međupredmetna tema.

Informacije za pojedine zemlje su dostupne u Aneksu II.

Analiza pokazuje da odabrane teme ekološke održivosti čine obavezni dio nastavnih planova i programa u svim evropskim zemljama (vidjeti podatke za pojedine zemlje na Slici 5.6A u Aneksu II). Jedina zemlja u kojoj u kurikulumu nije prisutna nijedna od ovih tema je Holandija, gdje škole uživaju veoma visok stepen autonomije. Međutim, briga za životnu sredinu je obavezni dio nivoa 1 i 2 ISCED u Holandiji.

Pitanja održivosti životne sredine obično čine sastavni dio predmeta prirodnih nauka. U osnovnom obrazovanju, na primjer, priroda i njena ljepota i raznolikost, kao i potreba da se brine o životnoj sredini, često su teme koje se izučavaju u integrisanim predmetima ili se o njima raspravlja u okviru nastavnih oblasti koje obuhvataju kako društvene tako i ekološke aspekte. U nižem srednjem obrazovanju, učenje o održivosti životne sredine se odvija na časovima biologije, geografije, fizike i hemije. Štaviše, u približno jednoj trećini zemalja, neke od odabranih tema ekološke održivosti čine dio nastavnih planova i programa drugih predmeta, prvenstveno umjetnosti, zanata, etike i tehnologije.

Od analiziranih tema, reciklaža se najčešće obrađuje u okviru teme održivosti životne sredine u razredima od I do IV. Teme o otpadu, kako sortirati otpad i kako smanjiti količinu otpada koju stvaraju ljudi, prisutne su u kurikulumima 33 obrazovna sistema, tokom prva četiri razreda osnovnog obrazovanja. Ova pitanja se istražuju u 34 obrazovna sistema od V do VIII razreda. Tema o obnovljivim i neobnovljivim izvorima energije je najčešće zastupljena tema održivosti u razredima od V do VIII, koja se obrađuje u 37 obrazovnih sistema. U razredima od I do IV, učenici uče da razlikuju zagađujuće i čiste izvore energije u 29 obrazovnih sistema. Zagađenje vazduha, zemljišta i vode dio je nastavnih planova i programa 30 obrazovnih sistema od I do IV razred, i 34 obrazovna sistema od V do VIII razreda. Tema

biodiverziteta se izučava u 28 obrazovnih sistema u prva četiri razreda i u 33 obrazovna sistema u naredna četiri razreda. Tehnički proces efekta staklene bašte se češće istražuje u razredima od V do VIII (31 obrazovni sistem) nego u razredima od I do IV (18 obrazovnih sistema).

Sledeće poglavlje opisuje svaku od kategorija sa Slike 5.5 po redu - od kategorije prisutne u najvećoj mjeri - do one najmanje zastupljene.

## Reciklaža

Mnoge zemlje u svojim ciljevima učenja navode da bi učenici u najranijim razredima osnovnog obrazovanja trebali znati kako razvrstavati otpad (npr. u predmetu 'priroda i društvo' u III razredu u Hrvatskoj <sup>(146)</sup>, u prirodnim naukama tokom I do III razreda u Poljskoj <sup>(147)</sup> i u integrisanom naučnom predmetu Svijet oko nas u II razredu u Srbiji <sup>(148)</sup>). U višim razredima se dodaje više ishoda učenja koji se odnose na teme kako nastaje otpad; od učenika starijih razreda se zahtijeva da razmišljaju i izvlače zaključke.

U **Letoniji**, ishod učenja za VI razred iz prirodnih nauka je da učenik „namjenski sortira materijale koji se koriste u svakodnevnom životu prema etiketama i propisima o sortiranju otpada i potvrdi da je reciklaža prilika u ekonomiji sirovih materijala i energije <sup>(149)</sup>.

U **Portugalu**, učenici osmog razreda prirodnih nauka mogu sami da objasne značaj prikupljanja, tretiranja i održivog upravljanja otpadom i da predlože mjere za smanjenje rizika i minimiziranje štete od zagađenja vode kao posledice ljudske aktivnosti. Učenici treba da povežu upravljanje otpadom i vodama sa promocijom održivog razvoja <sup>(150)</sup>.

U **Švedskoj**, nastavni plan i program hemije u razredima od IV do VI uključuje pretvaranje sirovina u krajnje proizvode, kako oni postaju otpad i kako se otpadom rukuje i vraća u prirodu <sup>(151)</sup>. U novom kurikulumu, na snazi od 1. jula 2022, preformulisana je ova tema kao 'Procesuiranje sirovih materijala u proizvode, kao što su metali, papir i plastika. Na koji način proizvodi mogu biti ponovo korišćeni i reciklirani' <sup>(152)</sup>.

Vodič za **islandski** nastavni plan i program uključuje sledeće kriterijume kompetencija za prirodne nauke: do kraja IV razreda, od učenika se očekuje da znaju da raspravljaju o odnosu između čovjeka i prirode i da budu u stanju da sortiraju otpad; a do kraja VII razreda, od učenika se očekuje da budu u stanju da opišu korišćenje prirodnih resursa od strane čovječanstva i donose zaključke o svrsi sortiranja otpada <sup>(153)</sup>.

U **Crnoj Gori**, nastavni plan i program biologije za VIII razred obuhvata sledeće obrazovne ishode: učenik objašnjava važnost dobrog upravljanja otpadom i opisuje značaj reciklaže <sup>(154)</sup>.

U Evropi, tema reciklaže je često prisutna u oblastima učenja povezanim sa tehnologijom, kućnom ekonomijom, umjetnostima i zanatima.

U **Bugarskoj**, u oblasti učenja tehnologije i preduzetništva, u III i IV razredu, učenici diskutuju i identifikuju načine za odvajanje otpada; uče o prednostima recikliranja papira, metala, stakla i plastike; sprovode istraživanje i modeliraju postrojenje za reciklažu; uče da prepoznaju materijale koji se mogu reciklirati; i prikupljaju materijale za reciklažu <sup>(155)</sup>.

---

<sup>(146)</sup> [Kurikulum za predmet prirode i društva](#) za osnovne škole u Republici Hrvatskoj, str. 52; Odluka o usvajanju kurikuluma za predmet priroda i društvo za osnovne škole u Hrvatskoj, [OG7/2019](#).

<sup>(147)</sup> [Propis koji je donio ministar prosvjete, od 14. februara 2017](#) o okviru kurikuluma za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, Aneks br 2, Osnovni kurikulum za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, str. 40 (IV.1.8).

<sup>(148)</sup> <http://www.pravno-informacioni-sistem.rs/...> (str. 47).

<sup>(149)</sup> [Vladin propis br. 747](#) – obavezni obrazovni standard (13.2.2).

<sup>(150)</sup> <http://www.dge.mec.pt/...> (str. 8–11).

<sup>(151)</sup> <https://www.skolverket.se/...> (str. 192).

<sup>(152)</sup> <https://www.skolverket.se/...> (str. 3).

<sup>(153)</sup> <https://www.government.is/...> (str. 183).

<sup>(154)</sup> <https://zgs.gov.me/...> (str. 25).

<sup>(155)</sup> [https://www.mon.bg/upload/12210/UP\\_TehnPredriemachestvo\\_3kl.pdf](https://www.mon.bg/upload/12210/UP_TehnPredriemachestvo_3kl.pdf) (str. 3) i [https://www.mon.bg/upload/13772/UP14\\_TehnPred\\_ZP\\_4kl.pdf](https://www.mon.bg/upload/13772/UP14_TehnPred_ZP_4kl.pdf) (str. 4).

U **Irskoj**, u razredima od VII do IX, u okviru ekonomije domaćinstva učenici uče da pokažu načine na koje se odjeća i/ili tekstilni predmeti za domaćinstvo mogu popraviti, ponovo koristiti, prenamijeniti i reciklirati <sup>(156)</sup>.

U **Poljskoj**, u razredima od V do VIII, ciljevi učenja u predmetu tehnologije uključuju „oblikovanje sposobnosti odvajanja i ponovne upotrebe otpada koji se nalazi u neposrednom okruženju“. U jednom od nastavnih sadržaja precizirano je da učenik treba da umije da „razlikuje i primjenjuje principe za odvajanje i tretman otpada od različitih materijala i elektronskih komponenti“ <sup>(157)</sup>.

U **Švajcarskoj** i **Lihtenštajnu**, reciklaža je dio predmeta „tekstilni i tehnički zanati“. U razredima od III do VI, učenici treba da budu u stanju da razlikuju proizvode i da ih raspoređuju u odabrane kategorije odlaganja (baterije, boje, rastvarači, sijalice, plastika koja se može reciklirati). U razredima od VII do IX, učenici treba da poznaju proizvode koji zahtijevaju posebne mjere odlaganja i da znaju kako da ih recikliraju ili ponovo razumno iskoriste (stara odjeća, elektronski uređaji, proizvodi od drveta, itd.) <sup>(158)</sup>.

## Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije

U osnovnom obrazovanju, učenici uče da razlikuju čiste od zagađujućih izvora energije, dok se u nižem srednjem obrazovanju od njih očekuje da naprave procjene uticaja potreba za energijom na životnu sredinu, kao i da analiziraju i diskutuju o uslovima potrebnim za uspostavljanje održivog upravljanja energijom. Skoro svi evropski obrazovni sistemi (njih 37 od ukupno 39) eksplicitno navode obnovljive i neobnovljive izvore energije kao teme prisutne u nastavnim planovima i programima od V do VIII razreda.

U **Češkoj**, jedan od očekivanih ishoda u oblasti fizike u nižem srednjem obrazovanju (od VI do IX razreda) je da učenici budu u stanju da naprave procjenu prednosti i nedostataka u vezi sa korišćenjem različitih izvora energije u smislu njihovog uticaja na životnu sredinu <sup>(159)</sup>.

U **Španiji**, standardi učenja prirodnih nauka u osnovnom obrazovanju uključuju „znati identifikovati i objasniti neke od glavnih karakteristika obnovljivih i neobnovljivih izvora energije, identifikovati različite izvore energije i sirovina“ <sup>(160)</sup>.

U **Luksemburgu**, u VII i VIII razredu, iz predmeta prirodne nauke od učenika se očekuje da „znaju pojam obnovljive energije i njihovu upotrebu“ i da budu u stanju da razgovaraju o debatama o obnovljivoj energiji. <sup>(161)</sup>

U **Poljskoj**, u razredima od V do VIII, jedan od specifičnih sadržaja izučavanja biologije u oblasti 'ekologije i zaštite životne sredine' zahtijeva od učenika da 'predstave obnovljive i neobnovljive prirodne resurse i predloge za racionalni menadžment ovih resursa u skladu sa principom održivog razvoja'. U geografiji, učenik bi trebalo da bude u stanju da 'analizira prirodne i vještačke uslove koji favorizuju i ograničavaju proizvodnju energije iz neobnovljivih i obnovljivih izvora' <sup>(162)</sup>.

## Zagađenje vazduha, zemljišta i vode

Tema zagađenja vazduha, zemljišta i vode je eksplicitno prisutna u nastavnim planovima i programima prirodnih nauka u razredima od prvog do četvrtog u 25 obrazovnih sistema. Ova tema se detaljnije izučava u 31 obrazovnom sistemu, u razredima od V do VIII. Obično se od učenika očekuje da su u stanju da navedu najznačajnije izvore zagađenja vazduha i vode (npr. u obrazovanju prirodnih nauka u razredima od I do IV u Litvaniji <sup>(163)</sup> i na časovima hemije tokom VII i VIII razreda u Mađarskoj <sup>(164)</sup>) kao i da prepoznaju načine zaštite životne sredine od zagađivanja.

---

<sup>(156)</sup> [https://www.curriculumonline.ie/...](https://www.curriculumonline.ie/)

<sup>(157)</sup> [Propis koji je donio ministar prosvjete od 14. februara 2017](#) o jezguru kurikuluma za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, Aneks br 2, Osnovni kurikulum za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, str. 182 (VI.2) i str. 183 (III.8).

<sup>(158)</sup> [Lehrplan21](#) (TTG.3.B.2.b / TTG.3.B.2.c).

<sup>(159)</sup> [Okvirni obrazovni program za osnovno obrazovanje](#), str. 66.

<sup>(160)</sup> [Kraljevska uredba 126/2014](#) od 28. februara kojom se donosi osnovni kurikulum za osnovno obrazovanje, str. 19.

<sup>(161)</sup> <https://ssl.education.lu/eSchoolBooks/Web/ES/1100/1/Programmes>, dokument PROG\_6G\_SCNAT (str. 21).

<sup>(162)</sup> [Odredba ministra prosvjete od 14. februara 2017](#) u vezi sa osnovnim kurikulumom za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, Aneks br. 2, Osnovni kurikulum za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, str. 141 (biologija, VII.9) i str.123 (geografija, XI.2).

<sup>(163)</sup> [https://www.sac.smm.lt/...](https://www.sac.smm.lt/) (str. 235; 5.6.1).

<sup>(164)</sup> <https://www.oktatas.hu/kozneveles/...> (hemija, str. 12 i 13).

U **Češkoj**, međupredmetni obrazovni program ekološkog obrazovanja (za nivoe ISCED 1 i 2) uključuje sledeće tematske oblasti: voda (odnos između kvaliteta vode i kvaliteta života, značaj vode u ljudskim aktivnostima, očuvanje kvaliteta vode, voda za piće u svijetu i u Češkoj, moguća rješenja izazova), atmosfera (značaj za život na zemlji, prijetnje po atmosferu, klimatske promjene, globalna međupovezanost, kvalitet vazduha u Češkoj) i tlo (međusobna povezanost komponenti životne sredine, izvor ishrane, prijetnje za tlo, promjene potreba za poljoprivrednim zemljištem, nova funkcija poljoprivrede u određenom predjelu).

U **Poljskoj**, u razredima V – VIII, nastavni sadržaji iz hemije uključuju navođenje izvora, vrste i efekte zagađenja vazduha i opisivanje načina zaštite vazduha od zagađenja <sup>(165)</sup>.

U **Sloveniji**, integrisani kurikulum prirodnih nauka za III razred obuhvata sledeći cilj: učenici znaju da saobraćaj zagađuje vazduh, vodu i zemljište i poznaju neka ponašanja koja pomažu da se izbjegne zagađenje (npr. ići pješke, putovati biciklom, vozom) <sup>(166)</sup>.

## Biodiverzitet

Vrijednost i jedinstvenost prirode, kao i prijetnje po biodiverzitet i ekosisteme, veoma su česte teme održivosti u nastavnim planovima i programima prirodnih nauka, posebno u planovima i programima biologije. Škole u mnogim evropskim zemljama imaju za cilj da podučavaju održive stavove i stilove ponašanja prema životnoj sredini i uče djecu da se zalažu za rješenja za očuvanje biodiverziteta.

U **Estoniji**, važna tema u prirodnim naukama koja se uči u razredima od I do III je „godišnja doba” i njihov uticaj na biodiverzitet i raznovrsnost lokalne sredine. Jedan od ishoda učenja za završetak III razreda je uočavanje ljepote i jedinstvenosti prirode i vrednovanje biodiverziteta okruženja“. Značajan dio nastavnog sadržaja od IV do VI razreda čini raznovrsnost života na zemlji i različite životne sredine. U VII do IX razredu, tema „ekologija i zaštita životne sredine“ obuhvata sledeće ishode učenja: rješavati probleme vezane za zaštitu biodiverziteta, cijeniti biodiverzitet i imati odgovoran i održiv stav <sup>(167)</sup>.

U **Hrvatskoj**, na časovima biologije u VIII razredu, učenici analiziraju uticaj ljudske aktivnosti na biodiverzitet; opisuju prirodnu selekciju i mutacije kao aspekte evolucije, napominjući važnost fosila i prelaznih oblika za proučavanje evolucije; i objašnjavaju vezu između uslova života i ljudske aktivnosti i gustine naseljenosti nekog područja <sup>(168)</sup>.

U **Italiji**, domen biologije u okviru integrisanog naučnog predmeta definiše sledeći cilj učenja za razrede VI do VIII: „Praktikovati ekološki održivo ponašanje i lične izbore. Poštovati i čuvati biodiverzitet u ekološkim sistemima” <sup>(169)</sup>.

Na **Kipru**, u V razredu, jedinica „prirodno okruženje: očuvanje i zaštita biodiverziteta“ ima sledeće ciljeve: prepoznati potrebu za očuvanjem biodiverziteta i zalagati se za rješenja lokalnih problema u biodiverzitetu <sup>(170)</sup>.

U **Mađarskoj**, tokom časova prirodnih nauka u V i VI razredu učenici posmatraju raznolikost životnih oblika kao vrijednost koju treba sačuvati, zatim, prepoznaju estetsku ljepotu svojstvenu biodiverzitetu životne sredine i zalažu se protiv ugrožavanja biodiverziteta.

---

<sup>(165)</sup> [Propis ministra prosvjete od 14. februara 2017](#) o jezgru kurikuluma za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, Aneks br. 2, Osnovni kurikulum za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, str. 146 (IV.10).

<sup>(166)</sup> [https://www.gov.si/...](https://www.gov.si/) (str. 16).

<sup>(167)</sup> [https://www.hm.ee/...](https://www.hm.ee/)

<sup>(168)</sup> [Kurikulum za predmet biologije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj](#); Odluka o usvajanju kurikuluma za predmet biologije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, [OG7/2019](#).

<sup>(169)</sup> [http://www.indicazionazionali.it/...](http://www.indicazionazionali.it/) (str. 70).

<sup>(170)</sup> [http://archeia.moec.gov.cy/...](http://archeia.moec.gov.cy/) (str. 88 i 89).

## Efekat staklene bašte

Efekat staklene bašte se obrađuje u razredima od petog do osmog u mnogim predmetnim lekcijama – biologije i geologije (npr. Španija), hemije (npr. Grčka, Crna Gora), biologije (npr. Kipar), geografije (Belgija (zajednica njemačkog govornog područja)) – ili u lekcijama integrisanih prirodnih nauka (npr. Danska, Litvanija, Portugal).

U **Danskoj**, u VI razredu, jedan od ciljeva predmeta „priroda i tehnologija“ precizno definiše da učenici treba da imaju znanja o energetske efikasnosti i efektu staklene bašte <sup>(171)</sup>.

Na **Malti**, nastavni plan i program nauke o osnovnom obrazovanju za VI razred, kao dio teme 'Dijelimo naš svijet: staništa' navodi sledeće ciljeve: 'znati da je životna sredina sistem koji može biti oštećen' i 'znati o opasnostima po životnu sredinu kao što je prenaseljenost, zagađenje, uništavanje kišnih šuma, kisele kiše, efekat staklene bašte, krivolov...' <sup>(172)</sup>.

U **Portugalu**, u VIII razredu prirodnih nauka od učenika se očekuje da povežu uticaj živih bića sa evolucijom zemljine atmosfere i efektom staklene bašte na Zemlji <sup>(173)</sup>.

U **Sloveniji**, u predmetu iz prirodnih nauka VII razreda, učenici uče o uzrocima povećane emisije gasova staklene bašte (ugljen-dioksida, metana, azotnog oksida) i povezanog pregrijavanja atmosfere (povećan efekat staklene bašte), što se ogleda u klimatskim promjenama i kopnenom i vodenom ekosistemu <sup>(174)</sup>.

### 5.4.2. Integracija održivosti životne sredine u kurikulum

Kako je istaknuto u prethodnom odjeljku, pitanja održivosti životne sredine su dio nastavnih planova i programa svih evropskih zemalja. Ona obično čine sastavni dio predmeta nauke. Pored toga, održivost životne sredine se može tretirati i kao međupredmetna tema, primarni ili sveobuhvatni cilj kurikuluma svih predmeta. Nedavni izvještaj Evropske komisije tvrdi da bi održivost trebalo da bude transverzalna i suštinska u obrazovanju, kako bi se omogućilo učenicima da se 'pozabave' klimatskim promjenama i ponovo uče da žive u skladu sa planetom (Bianchi, 2020). Međutim, Slika 5.6 pokazuje da su pitanja održivosti utkana u planiranje sadržaja i pedagogijama svih oblasti učenja u manje od polovine evropskih zemalja u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju.

U Evropi postoji nekoliko obrazaca u pogledu načina na koji je meta-pitanje ekološke održivosti formulisano u nastavnim planovima i programima. Nekoliko zemalja stavlja akcenat na životnu sredinu.

„Obrazovanje o životnoj sredini“ je uključeno kao međupredmetni predmet u **Češkoj** <sup>(175)</sup>.

„Ekološko obrazovanje“ je usidreno kao interdisciplinarni nastavni princip u austrijskom školskom sistemu od 1979. godine. Obrazovanje o životnoj sredini ima za cilj da podigne svijest o ograničenostima naših životnih uslova, i ima za cilj da promoviše spremnost i kompetenciju da se djeluje kako bi se pojedinac aktivno uključio u oblikovanje okoline <sup>(176)</sup>.

U **Srbiji**, međupredmetna kompetencija ekološke održivosti je definisana kao „odgovoran odnos prema životnoj sredini“ <sup>(177)</sup>.

Termin 'održivost' se koristi na Islandu.

Održivost je jedan od šest osnovnih stubova u islandskom nacionalnom vodiču za nastavni plan i program za obavezne škole. Stubovi „treba da budu evidentni u svim obrazovnim aktivnostima i u sadržaju školskih predmeta i oblasti studiranja, kako u pogledu znanja tako i vještina koje djeca i mladi treba da steknu...Obrazovanje u pravcu održivosti ima za cilj da omogući ljudima da se nose sa problemima koji se odnose na interakciju životne sredine, društvenih faktora i privrede u razvoju društva“ <sup>(178)</sup>.

---

<sup>(171)</sup> <https://emu.dk/...> (str. 7).

<sup>(172)</sup> <https://curriculum.gov.mt/en/Curriculum/Year-1-to-6/...> (str. 59).

<sup>(173)</sup> <http://www.dge.mec.pt/...> (str. 7).

<sup>(174)</sup> <https://www.gov.si/...> (str. 20).

<sup>(175)</sup> *Okvirni obrazovni program za osnovno obrazovanje*, str. 135.

<sup>(176)</sup> <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/...>

<sup>(177)</sup> Zakon o osnovama obrazovanja i vaspitanja (*Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja*), Službeni list Republike Srbije, 2017, Član 12 'Opšte međupredmetne kompetencije'.

<sup>(178)</sup> <https://www.government.is/...> (str. 14–19).



U skladu sa pristupom koji promoviše Organizacija Ujedinjenih nacija za obrazovanje, nauku i kulturu (UNESCO) <sup>(179)</sup>, najčešće korišćeni naziv je „obrazovanje za održivi razvoj“ (npr. Njemačka, Švajcarska, Lihtenštajn i Crna Gora), a koristi se i „održivi razvoj“ (u Hrvatskoj). Ovi termini povezuju ekonomski rast – ili procese za generisanje prosperiteta – sa radom na očuvanju planete i životne sredine.

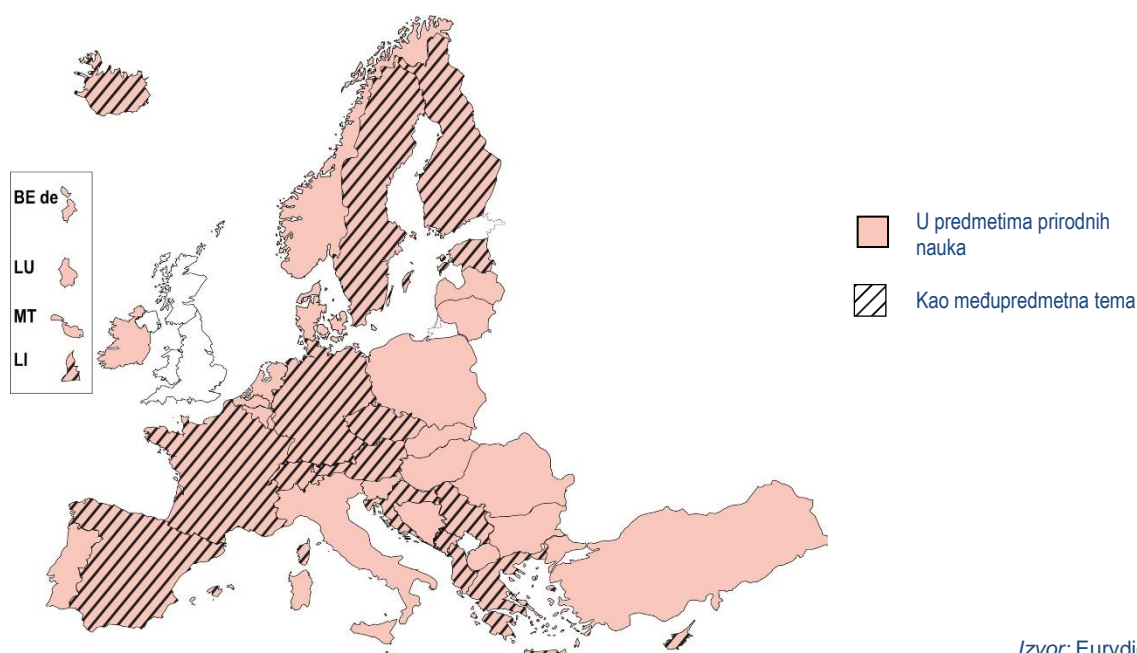
U **Njemačkoj**, „obrazovanje za održivi razvoj“ je međupredmetna tema, kako je definisano u rezoluciji Stalne konferencije ministara prosvjete i kulture o obrazovanju za održivi <sup>(180)</sup> i u orijentacionom okviru za oblast učenja o globalnom razvoju <sup>(181)</sup>.

U **Hrvatskoj**, međupredmetna tema „održivi razvoj“ <sup>(182)</sup> podržava razvoj znanja o funkcionisanju i složenosti prirodnih sistema i znanja o poslasticama ljudskih aktivnosti, benefitima solidarnosti među ljudima i značaju odgovornog djelovanja prema životnoj sredini.

U **Švajcarskoj** i **Lihtenštajnu**, međupredmetna tema pod nazivom „obrazovanje za održivi razvoj“ fokusira se na prirodno okruženje u svoj složenosti i raznolikosti, i na adresiranje njegovog značaja kao osnove za ljudski život <sup>(183)</sup>.

U **Crnoj Gori**, ciljevi i principi obrazovanja za održivi razvoj su uvedeni tokom protekle decenije. Sadržaji obrazovanja za održivi razvoj dio su obaveznih predmeta, izbornih predmeta, međupredmetnih tema i vannastavnih aktivnosti na svim nivoima obrazovanja (predškolsko obrazovanje, osnovno obrazovanje, opšte srednje obrazovanje i inicijalno stručno obrazovanje i obuka). Identifikovane međupredmetne teme su: klimatske promjene; zelena ekonomija; zaštita životne sredine; održivi gradovi i naselja; biodiverzitet; zdravstveno vaspitanje; obrazovanje i ljudska prava; i preduzetničko učenje <sup>(184)</sup>.

**Slika 5.6: Održivost životne sredine u kurikulumima, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021**



<sup>(179)</sup> Obrazovanje za održivi razvoj se priznaje kao integralni element Cilja 4 održivog razvoja za kvalitetno obrazovanje. UNESCO je odgovoran za koordinaciju okvira za implementaciju obrazovanja za održivi razvoj poslije 2019. godine (Vidjeti više na: <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development>).

<sup>(180)</sup> <https://www.kmk.org/...>

<sup>(181)</sup> <https://www.kmk.org/...>

<sup>(182)</sup> [Kurikulum međupredmetnih tema o održivom razvoju](#) za osnovne i srednje škole; [Odluka o usvajanju kurikuluma za međupredmetne teme o održivom razvoju za osnovne i srednje škole](#).

<sup>(183)</sup> <https://fl.lehrplan.ch/index.php?code=e120014>

<sup>(184)</sup> <https://zsz.gov.me/...>



## Pojašnjenja

'Održivost životne sredine' kao međupredmetna tema znači da su pitanja održivosti, održivi razvoj i/ili pitanja životne sredine eksplicitno definisani kao sveobuhvatni ili interdisciplinarni nastavni principi. Ali se održivost životne sredine može takođe definisati i kao ključna kompetencija, nastavni cilj, stub učenja, itd. Međupredmetne teme su često definisane u okviru opšteg dijela nastavnog plana i programa. Međutim, one mogu biti definisane i u drugim ključnim dokumentima.

Kategorija „U predmetima prirodnih nauka“ obuhvata situacije u kojima su teme ekološke održivosti eksplicitno obrađene u bilo kojem od naučnih predmeta (vidjeti Aneks I, Kurikularna organizacija nastave prirodnih nauka u obaveznom obrazovanju).

## Napomene za pojedine zemlje

**Belgija (BE nl):** Slika prikazuje situaciju u razredima od prvog do šestog (nivo ISCED 1). Međupredmetna ključna kompetencija 'održivosti' se primjenjuje na prvi stepen nivoa ISCED 2 (razredi VII i VIII).

U Estoniji, Grčkoj <sup>(185)</sup>, Španiji, Francuskoj i Švedskoj, u okviru međupredmetne teme obuhvaćena su oba elementa održivosti, odnosno „životna sredina” i „održivi razvoj”.

U **Estoniji**, međupredmetna tema „životna sredina i održivi razvoj” usmjerava učenike da (1) vrednuju biološku i kulturnu raznolikost i ekološku održivost; (2) razvijaju lična ekološka mišljenja i učestvuju u inicijativama za donošenje odluka o životnoj sredini, nudeći rješenja za probleme životne sredine na ličnom, društvenom i globalnom nivou; (3) razumiju prirodu kao cjelovit sistem i međuzavisnost između ljudi i okoline i zavisnost čovjeka od prirodnih resursa; (4) razumiju veze između različitih aspekata kulturnog, društvenog, ekonomskog, tehnološkog i ljudskog razvoja i rizika povezanih sa ljudskim aktivnostima; i (5) preuzimaju odgovornost za održivi razvoj i sticanje vrijednosti i normi ponašanja koje podržavaju održivi razvoj <sup>(186)</sup>.

U **Francuskoj**, obrazovanje o životnoj sredini i održivom razvoju dio je misije svake škole i podučava se u svakom razredu. Njegov cilj je da djeca budu svjesna pitanja životne sredine i ekološke tranzicije. Omogućava sticanje znanja o prirodi, potrebi očuvanja biodiverziteta, razumijevanje i evaluaciju uticaja ljudskih aktivnosti na prirodne resurse i borbu protiv globalnog zagrijavanja <sup>(187)</sup>.

U **Švedskoj** je obrazovanje za životnu sredinu i održivi razvoj navedeno kao zadatak za škole. Održivost, uključujući istorijske, međunarodne i etičke aspekte, treba da bude dio nastave bez obzira koji je program obuke ili predmet u pitanju. „Posmatranje iz perspektive životne sredine pruža mogućnosti ne samo da učenik preuzme odgovornost za životnu sredinu u oblastima u kojima može da vrši direktan uticaj, već i da formira lični stav u pogledu sveobuhvatnih i globalnih ekoloških pitanja. Nastava treba da osvjetli na koji način se funkcije društva i naši načini življenja i rada mogu najbolje prilagoditi u cilju kreiranja održivog razvoja” <sup>(188)</sup>.

Konačno, u školama u tri evropske zemlje 'održivost životne sredine' se podučava kao odvojeni predmet. Ovaj predmet je obavezan na Kipru (ISCED 1), dok se kao izborni izučava u Grčkoj (nivoi ISCED 1 i 2) i Sjevernoj Makedoniji (ISCED 2).

U **Grčkoj**, predmet „životna sredina i obrazovanje za održivi razvoj” se nudi u osnovnim i nižim srednjim školama, bilo u „laboratorijama vještina” (uključen u školski raspored; kao obavezni predmet) ili, u nižem srednjem obrazovanju, kao izborni predmet kao dio 'školskih aktivnosti' izvan obaveznog dnevnog rasporeda časova <sup>(189)</sup>.

Na **Kipru**, od I do VI razreda, teme o održivosti su uključene u nastavne planove i programe prirodnih nauka i izučavaju se kao međupredmetne teme. Pored toga, u V i VI razredu postoji poseban obavezan predmet pod nazivom „obrazovanje o životnoj sredini/obrazovanje za održivi razvoj” <sup>(190)</sup>.

U **Sjevernoj Makedoniji**, sve škole nude izborni predmet pod nazivom „obrazovanje o životnoj sredini” u VII do IX razreda <sup>(191)</sup>.

---

<sup>(185)</sup> Teorijski okvir za kurikulum 'životna sredina i obrazovanje za održivi razvoj'; [Law 4547/2018](#) (G.G. 102/т.А'12.06.2018, Član 52).

<sup>(186)</sup> <https://www.hm.ee/...>

<sup>(187)</sup> La Charte de l'environnement de 2004 (Article 8); loi d'orientation et de refondation de l'École de juillet 2013 (Article 42); loi pour une école de la confiance de juillet 2019 (Article 9); Jačanje obrazovanja za održivi razvoj: Agenda 2030 ([Renforcement de l'éducation au développement durable : Agenda 2030](#), Circulaire du 24-9-2020).

<sup>(188)</sup> <https://www.skolverket.se/...> (p. 8).

<sup>(189)</sup> Kurikulum 'životna sredina i obrazovanje za održivi razvoj'; [Vodič za nastavnike](#).

<sup>(190)</sup> <https://peeaad.schools.ac.cy/...>

<sup>(191)</sup> Izborni predmeti u razredima VII do IX: naša domovina; obrazovanje o životnoj sredini, životne vještine i zdravlje; ples i popularni plesovi; programiranje; tehničko obrazovanje; informatički projekti; umjetnički projekti; muzički projekti; i sport.

## 5.5. Primjena digitalnih tehnologija učenja u matematici i nauci

Integracija digitalnih tehnologija u nastavne i prakse učenja može povećati interesovanje za matematiku i nauku (Ibanjez i Delgado-Kloos, 2018). Meta-analiza nedavnih istraživanja došla je do zaključka da primjena digitalnih tehnologija ima pozitivan efekat na ishode učenika u matematici i nauci (Hillmair et al., 2020). Štaviše, prethodni period obilježen pandemijom COVID-19, zahvaljujući kojoj je došlo do uvođenja nastave na daljinu ili hibridne nastave i učenja u mnogim zemljama, ukazao je na važnost digitalnih kompetencija (vidi više u Poglavlju 2).

Opširni Euridice izveštaj „Digitalno obrazovanje u školama u Evropi” mapirao je integraciju razvoja digitalnih kompetencija učenika u školskim kurikulumima kroz primjenu tri glavne kategorije (Evropska komisija / EACEA / Euridice, 2019, str. 28–30).

- **Kao međupredmetna tema.** Digitalne kompetencije se shvataju kao transverzalne i stoga se podučavaju u svim predmetima nastavnog kurikulumuma. Svi nastavnici dijele odgovornost za razvoj digitalnih kompetencija učenika.
- **Kao samostalni predmet.** Digitalne kompetencije se podučavaju kao zasebna predmetna oblast, slično ostalim tradicionalnim predmetno zasnovanim kompetencijama.
- **Integrisane u druge predmete.** Digitalne kompetencije su inkorporirane u okviru drugih predmetnih programa ili nastavnih oblasti (npr. matematike, nauke, jezika, umjetnosti).

Zaključeno je da su digitalne kompetencije dio nastavnih planova i programa u velikoj većini evropskih zemalja. Podučavanje za sticanje digitalne kompetencije u formi međupredmetne teme jedan je od najznačajnijih načina integracije digitalnih kompetencija u osnovno i niže srednje obrazovanje. U osnovnom obrazovanju, u nekoliko zemalja se takođe javlja kao obavezan zasebni predmet. U nižem srednjem obrazovanju, podučavanje digitalnih kompetencija u vidu samostalnog predmeta, kao što su informatika ili računarstvo, rasprostranjeno je u većem stepenu (Evropska komisija / EACEA / Euridice, 2019, str. 28–32).

Ovaj odjeljak istražuje da li su digitalne kompetencije prisutne u nastavnim planovima i programima matematike i prirodnih nauka u prvih osam razreda obrazovanja. U njemu se digitalne tehnologije i digitalne kompetencije posmatraju kao facilitatori u izučavanju matematike i nauke. Aktivnosti učenja uključuju rješavanje problema uz pomoć digitalnih tehnologija, i kreiranje digitalnog sadržaja (npr. grafikona, grafikona i drugih slika) povezanog sa matematikom ili naukom.

Pored toga, analiza takođe razmatra stepene prisutnosti i načine integrisanja digitalne pismenosti u okviru naučnih kurikulumuma. Reference se mogu odnositi na pretragu naučnog sadržaja putem interneta i procjenu kredibiliteta naučnog sadržaja na mreži (npr. pronalaženje pouzdanih izvora). Digitalna pismenost u matematici nije predmet analize.

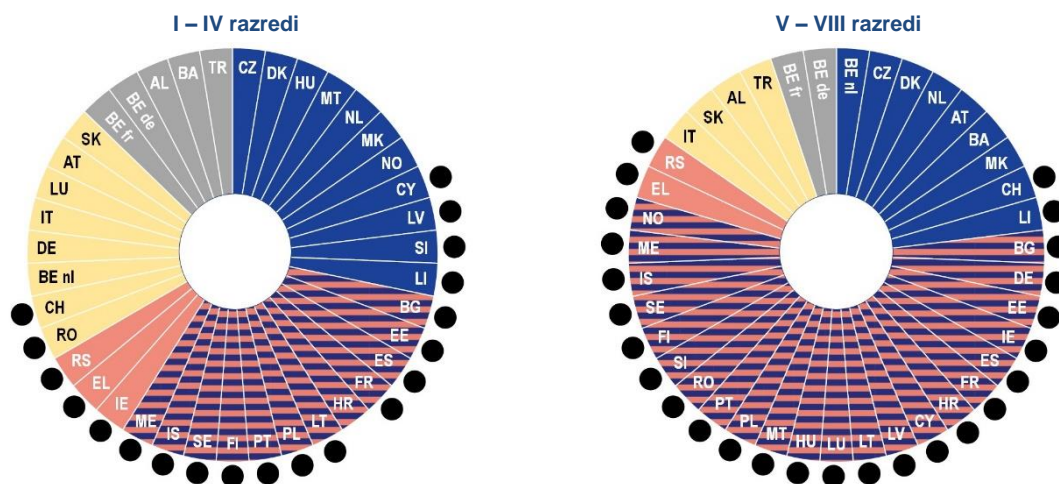
Na Slici 5.7 ukazuje se na povezanost ishoda učenja sa upotrebom digitalnih tehnologija u nastavnim planovima i programima matematike i prirodnih nauka većine evropskih zemalja. Do kraja IV razreda, digitalne tehnologije u nastavi matematike ili prirodnih nauka uvedene su u dvije trećine zemalja. Do kraja VIII razreda, nastavni planovi i programi matematike ili prirodnih nauka u 33 obrazovna sistema zahtijevaju od učenika da koriste digitalne tehnologije pri rješavanju problema, za analizu ili prikazivanje podataka. Pored toga, nastavni planovi i programi u približno polovini evropskih zemalja, u razredima od I do IV, naglašavaju potrebu digitalne pismenosti u nauci. U razredima od V do VIII, zadaci i ciljevi učenja, koji se odnose na kritičku procjenu naučnih informacija onlajn putem, uključeni su u nastavne planove i programe prirodnih nauka u 26 zemalja.

O nekim primjerima načina na koje su ishodi učenja u vezi sa korišćenjem digitalnih tehnologija i digitalnom pismenošću uključeni u planove i programe matematike i prirodnih nauka, biće riječi u poglavljima koja slijede.

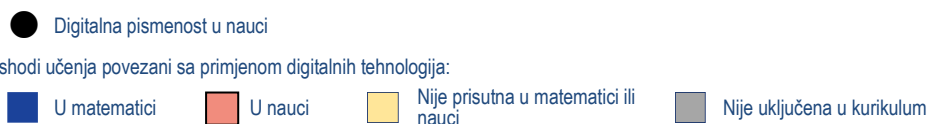
Važno je napomenuti da se, u nekoliko evropskih obrazovnih sistema, u nacionalnim nastavnim planovima i programima, ne navode ishodi učenja u vezi sa upotrebom digitalnih tehnologija ili digitalnom pismenošću tokom prvih osam razreda nastave. U 2020/2021. godini, u pet obrazovnih sistema (Belgija (zajednica francuskog i njemačkog govornog područja), Albanija, Bosna i Hercegovina i Turska) ne pominju eksplicitno digitalne kompetencije u nastavnim planovima i programima za osnovno obrazovanje. Štaviše, dva obrazovna sistema u Belgiji (zajednica francuskog i njemačkog govornog područja) takođe ih eksplicitno ne pominju u kurikulumima za srednje obrazovanje. Međutim, francuska zajednica Belgije nedavno je usvojila Digitalnu strategiju, prema kojoj će, od školske 2023-2024. godine, digitalne kompetencije biti uključene u nastavni plan i program od trećeg razreda osnovne škole<sup>(192)</sup>.

Pored toga, u nekoliko obrazovnih sistema, nastavnim planovima i programima su predviđeni ishodi učenja povezani sa upotrebom digitalnih tehnologija, ali ne i u predmetnim programima matematike i prirodnih nauka. U ovim slučajevima, digitalne kompetencije su prvenstveno integrisane kao međupredmetni ishodi učenja (vidi više u European Commission/EACEA/Euridice, 2019).

**Slika 5.7: Digitalne kompetencije u programima matematike i nauke, razredi I - VIII, 2020/2021. godina**



Izvor: Eurydice.



### Ishodi učenja povezani sa primjenom digitalnih tehnologija u matematici

Analiza kurikuluma otkriva da su ishodi učenja koji se odnose na primjenu digitalnih tehnologija, prisutni u većem stepenu u matematici nego u nauci. U Evropi, planovi i programi matematike u 23 obrazovna sistema sadrže ishode učenja koji se odnose na primjenu digitalnih tehnologija u prva četiri razreda osnovnog obrazovanja.

U **Danskoj**, nakon završetka trećeg razreda, učenici bi trebalo da znaju da koriste digitalne alate/tehnologije za matematičke analize, jednostavne crteže i proračune <sup>(193)</sup>.

<sup>(192)</sup> *Stratégie numérique pour l'éducation en Fédération Wallonie-Bruxelles* ([enseignement.be](https://enseignement.be)).

<sup>(193)</sup> <https://emu.dk/...> (str. 6–12).

U **Hrvatskoj**, u matematici u III razredu, učenici treba da znaju da navedu različite vrste prikaza podataka, te da podatke prezentuju u tabelama i grafikonima koristeći digitalnu tehnologiju <sup>(194)</sup>.

Od V do VIII razreda, korišćenje digitalnih tehnologija je dio nastavnog plana i programa matematike u 31 evropskoj zemlji. Digitalni alati se često preporučuju u svrhu proučavanja, rješavanja i diskutovanja o matematičkim problemima.

U **Španiji**, u nastavnom planu i programu matematike za VII i VIII razred ističe se da učenici treba da izaberu odgovarajuće tehnološke alate za obavljanje numeričkih, algebarskih ili statističkih proračuna kada to ručno nije moguće ili se ne preporučuje <sup>(195)</sup>.

**Letonski** nastavni plan i program za matematiku u VIII razredu navodi da učenik „bira, formuliše svrhu istraživanja, planira istraživanje, potrebne podatke i način njihovog dobijanja; bira najprikladnije digitalne alate za prikupljanje i prikaz podataka, formuliše zaključke u skladu sa postavljenim ciljem“ <sup>(196)</sup>.

U **Holandiji**, u VII i VIII razredu, korišćenje računarske opreme i računara ima važno i raznovrsno mjesto u matematičkom obrazovanju: učenici uče da ih koriste kao pomoćno sredstvo, alat, izvor informacija i sredstvo komunikacije <sup>(197)</sup>.

Vodič za **islandski** nacionalni nastavni plan i program za obavezne škole predviđa da učenici treba da budu u stanju da 'koriste' (IV razred) i 'odabiraju i koriste' (VII razred) 'prikladne alate, uključujući konkretne podatke, algoritme, brojeve prave, kalkulatora i računare, u svrhu istraživanja i rasprava o matematičkim problemima' <sup>(198)</sup>.

U **Norveškoj**, nastavni plan i program za matematiku od I do X razreda definiše „digitalne vještine“ kao jednu od pet osnovnih vještina. Digitalne vještine se odnose na sposobnost korišćenja grafičkih alata, tabela, softvera za dinamičku geometriju i programiranja za istraživanje i rješavanje matematičkih problema. Oni takođe uključuju pronalaženje, analizu, obradu i predstavljanje informacija korišćenjem digitalnih alata. Razvoj digitalnih vještina se odnosi na izbor i korišćenje, u sve većem stepenu, digitalnih alata koji su dobro obrazloženi kao pomagala u istraživanju, rješavanju i predstavljanju matematičkih problema <sup>(199)</sup>.

Pojedine zemlje navode važnost unapređenja razumijevanja matematičkih koncepata i algoritamskog razmišljanja uz pomoć digitalnih alata.

Na **Kipru**, upotreba tehnologije kao pomoćnog sredstva za podučavanje i učenje je jedan od ciljeva nastavnog plana i programa matematike i eksplicitno je opisan u njegovim uvodnim odjeljcima. Štaviše, nekoliko ciljeva postignuća direktno upućuju na upotrebu digitalnih alata za istraživanje i razumijevanje određenih matematičkih koncepata i procedura <sup>(200)</sup>.

U **Austriji**, od V razreda, digitalni resursi za učenje bi trebalo da se koriste u matematici kako bi se podržali eksperimentalni oblici učenja usmjereni na učenika. Kritičko poređenje ulaza i izlaza u odnosu na problem koji se rješava, korišćenjem različitih programa i uređaja, može doprinijeti razvoju vještina softverski potpomognute analize, formulacije i evaluacije problema <sup>(201)</sup>.

Didaktičke preporuke u **Sloveniji** za matematiku VI razreda preporučuju korišćenje kompjuterskih tabela pri rješavanju problema i obrade podataka. Učenici prikupljaju i uređuju podatke i unose ih u odgovarajuću tabelu. Istovremeno, uče o radu i upotrebljivosti kompjuterskih tabela <sup>(202)</sup>.

U **Finskoj**, u razredima od VII do IX razreda, jedna od ključnih oblasti sadržaja u vezi sa ciljevima matematike navodi da „učenici produbljuju svoje algoritamsko razmišljanje...Oni koriste sopstvene ili gotove kompjuterske programe kao dio učenja matematike“ <sup>(203)</sup>.

---

<sup>(194)</sup> [Kurikulum za predmet matematike](#) za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj; Odluka o usvajanju kurikuluma za predmet matematike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, [OG7/2019](#).

<sup>(195)</sup> Osnovno obrazovanje: [Kraljevska Uredba 126/2014](#), od 28. februara, kojom se uspostavlja osnovni kurikulum za osnovno obrazovanje; srednje obrazovanje: [Kraljevska Uredba 1105/2014](#), od 26. decembra, koja propisuje osnovni kurikulum obaveznog srednjeg obrazovanja i bakalaureat.

<sup>(196)</sup> <https://mape.skola2030.lv/materials/...>

<sup>(197)</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/...>

<sup>(198)</sup> <https://www.government.is/...> (str. 223).

<sup>(199)</sup> <https://www.udir.no/k20/mat01-05/...>

<sup>(200)</sup> <http://mathd.schools.ac.cy/...>

<sup>(201)</sup> <https://www.ris.bka.gv.at/...> (str. 62 i 63).

<sup>(202)</sup> <https://www.gov.si/...> (str. 41).

<sup>(203)</sup> <https://www.oph.fi/...> (str. 234–239 i str. 374–379).

Kreiranje grafikona ili drugih grafičkih prikaza pomoću digitalne tehnologije je uobičajeni zadatak u lekcijama matematike.

U razredima VII do IX matematike u **Irskoj**, učenici koriste digitalnu tehnologiju da razvijaju numeričke vještine i razumijevanje. Sledeći primjeri mogućih aktivnosti učenja učenika su dati za ovaj ključni element vještine: učenici koriste digitalnu tehnologiju da analiziraju i prikazuju podatke numerički i grafički, da prikazuju i istražuju algebarske funkcije i njihove grafikone, da istražuju oblike i čvrsta tijela, da istražuju geometrijske rezultate na dinamičan način i da komuniciraju i saraduju sa drugima <sup>(204)</sup>.

U **Španiji**, standardi učenja u nastavnom planu i programu matematike za VII i VIII razred uključuju „korišćenje tehnoloških resursa za kreiranje grafičkih prikaza funkcija sa složenim algebarskim izrazima i izdvajanje kvalitativnih i kvantitativnih informacija o njima... Dizajnirajte grafičke prikaze da biste objasnili proces rješavanja problema, korišćenjem tehnoloških sredstava” <sup>(205)</sup>. U autonomnoj zajednici Kastilja i Leon, standardi učenja u nastavnom planu i programu matematike za VII i VIII razred uključuju „kreiranje sopstvenih digitalnih dokumenata (tekst, prezentacija, slika, video, zvuk, itd.) kao rezultat procesa pretraživanja, analizu i odabir relevantnih informacija sa odgovarajućim tehnološkim alatom i dijeljenje za diskusiju ili diseminaciju” <sup>(206)</sup>.

Na **Kipru**, u VI razredu, sledeći cilj postignuća je preciziran u oblasti statistike i vjerovatnoće: učenici mogu da čitaju i prave trakaste grafikone, piktograme, kružne grafikone, linijske grafikone i tabele, i da razlikuju kontinuirane i kategoričke podatke sa ili bez upotrebe tehnologije <sup>(207)</sup>.

## Ishodi učenja povezani sa primjenom digitalnih tehnologija u nauci

Ciljevi učenja koji se odnose na korišćenje digitalnih tehnologija zastupljeni su u nastavnim planovima i programima prirodnih nauka u 15 od 39 evropskih obrazovnih sistema u razredima od I do IV, i u 24 sistema obrazovanja u razredima od V do VIII. U ovim obrazovnim sistemima, planovi i programi za nauku često uključuju ishode kao što su ‘snimanje, čuvanje i analiza naučnih podataka kroz primjenu digitalnih tehnologija.’

U **Njemačkoj** (Baden-Virtemberg), u predmetu fizika za razrede V do VIII, učenici dokumentuju fizičke eksperimente, rezultate i nalaze uz pomoć digitalne tehnologije (npr. skice, opisi, tabele, dijagrami i formule) <sup>(208)</sup>.

U **Estoniji**, u okviru nastavnog sadržaja prirodnog predmeta od I do VIII razreda, za svaku temu su dati primjeri praktičnog rada i upotrebe ICT-a. U nastavnom planu za ovaj predmet postoji 69 lista takvih primjera. Složenost ICT alata koji će se koristiti, i aktivnosti koje treba obavljati, postepeno se povećavaju <sup>(209)</sup>.

U **Irskoj**, u III i IV razredu, nastavni plan i program nauke kaže da se „dječije vještine istraživanja mogu poboljšati korišćenjem informacionih i komunikacionih tehnologija u bilježenju i analizi informacija, u simulaciji istraživanja i testova koji podržavaju naučne teme” <sup>(210)</sup>.

U prirodnim naukama u VII i VIII razredu u **Litvaniji**, jedna od vještina koju treba steći je „primijeniti znanje stečeno na časovima matematike i ICT za obradu i predstavljanje rezultata istraživanja usmeno ili pismeno”. Ovo uključuje sledeća uputstva za kreiranje kružnog ili trakastog grafikona pomoću tabele (npr. Microsoft Excel). U ovim razredima učenici uče da obrađuju rezultate istraživanja uz pomoć računara <sup>(211)</sup>.

U **Poljskoj**, ciljevi učenja u nastavnim planovima i programima geografije za razrede od V do VIII, uključuju korišćenje planova, mapa i ICT alata za prikupljanje, obradu i predstavljanje geografskih informacija <sup>(212)</sup>.

---

<sup>(204)</sup> <https://www.curriculumonline.ie/...> (str. 8).

<sup>(205)</sup> [Kraljevska Uredba 1105/2014](#), od 26. decembra, kojom se uspostavlja osnovni kurikulum obaveznog srednjeg obrazovanja i bakalaureat, str. 383.

<sup>(206)</sup> [Uredba 26/2016](#), od 21. jula, kojom se uspostavlja kurikulum i reguliše implementacija, evaluacija i razvoj osnovnog obrazovanja u zajednici Kastilja i Lion, 12.1, str. 410.

<sup>(207)</sup> [Ciljevi i postignuća](#), 6. razred, str. 84.

<sup>(208)</sup> <http://www.bildungsplaene-bw.de/...> (str. 9).

<sup>(209)</sup> <https://www.hm.ee/...>

<sup>(210)</sup> <https://curriculumonline.ie/...> (str. 9).

<sup>(211)</sup> <https://duomenys.ugdome.lt/...> (str. 884).

<sup>(212)</sup> [Propis ministra prosvjete od 14. februara 2017. godine](#) u vezi sa osnovnim kurikulumom za opšte obrazovanje u osnovnom obrazovanju curriculum, Aneks br. 2, Osnovni kurikulum za opšte obrazovanje u osnovnoj školi, str. 116 (II.2).



U nekoliko zemalja, od učenika se očekuje da nauče da izrade grafikone, prezentaciju i digitalni poster ili sliku u vezi sa nekom naučnom temom.

Standard učenja fizike i hemije u VIII razredu u **Španiji** navodi kao zadatak „napraviti prezentaciju koristeći ICT, o svojstvima i primjenama elementa i/ili hemijskog jedinjenja od posebnog interesa, iz bibliografske i/ili digitalne pretrage“ (213).

U **Letoniji**, ishod učenja za geografiju (VIII i IX razred) je stvaranje kartografskog materijala (uključujući digitalni) korišćenjem podataka dobijenih iz različitih izvora (nastavni materijali, onlajn resursi i baze podataka otvorenog pristupa) i kroz terenski rad (koristeći geografske informacione sisteme, *Global Positioning System*, opservacije) za prikaz i opisivanje prostornih dimenzija geografskih pojava (214).

U **Mađarskoj**, na časovima biologije u VII i VIII razredu, učenici snimaju, pretražuju i tumače slike, video zapise i podatke, koriste ih kritički i etički i koriste digitalne alate u svom radu (215).

## Digitalna pismenost u nauci

Informaciona pismenost i rad sa podacima je postala ključna digitalna kompetencija u savremenom društvu (više kod Zajednički istraživački centar, Evropska komisija 2022). Sa širenjem lažnih informacija i dezinformacija kao i uticaja antinaučnih pokreta, bitno je da učenici steknu alate neophodne za upravljanje i kritičku procjenu informacija (Siarova et al., 2019). Pronalaženje naučnog sadržaja pretraživanjem na internetu i provjera vjerodostojnosti informacija različitih onlajn izvora su, stoga, dio programa prirodnih nauka u većini evropskih zemalja.

Na časovima geografije i ekonomije u VI razredu u **Bugarskoj**, učenici rade zadatke koji podrazumijevaju traženje, pronalaženje i obradu informacija o određenim temama koristeći internet i pripremaju multimedijalne prezentacije na zadatu geografsku temu (216).

**Estonski** nastavni plan i program za oblast prirodnih nauka (od I do VIII razreda) definiše sledeći opšti cilj: „dok izučavaju prirodne nauke, učenici prikupljaju informacije iz različitih izvora informacija, vrše procjene i kritički koriste ove informacije.“ Opisi za programe geografije (VII i VIII razred) i fizike (VIII razred) uključuju sljedeću izjavu: „važnu ulogu igra vještina korištenja različitih izvora informacija (uključujući internet) i kritičke procjene informacija koje tamo pronađu“ (217).

U **Španiji**, standard fizike i hemije u VIII razredu uključuje „identifikovanje glavnih karakteristika povezanih sa pouzdanošću i objektivnošću postojećeg toka informacija na internetu i drugim digitalnim medijima“ (218).

U VII i VIII razredu naučnog obrazovanja u **Litvaniji**, jedna od vještina koje treba steći je „izražavanje ideja, pronalaženje i sumiranje naučnih informacija“, što takođe uključuje „pronalaženje naučnih informacija na internetu pomoću pretraživača kao što je Google; navesti nekoliko pouzdanih izvora naučnih informacija; korišćenje elektronskih naučnih vodiča, enciklopedija, kompjuterskih materijala za učenje“ (219).

## Zaključak

Ovo poglavlje je imalo za cilj da istakne određene nastavne pristupe na koje se podstiču škole u svrhu njegovanja određenih životnih i kontekstualno zasnovanih aspekata matematičke ili naučne pismenosti. Kao što je već pomenuto, matematička pismenost ne uključuje samo sposobnost računanja već podrazumijeva i razumijevanje i primjenu naučenih koncepata u stvarnom životu. Slično tome, naučna pismenost prevazilazi sposobnost reprodukcije naučnih zakona i objašnjenja prirodnih fenomena

---

(213) <https://www.boe.es/boe/...>, str. 259.

(214) <https://likumi.lv/ta/en/en/id/...> (str. 45; 12.3.6).

(215) <https://www.oktatas.hu/koznevels/...>

(216) [https://www.mon.bg/upload/13442/UP\\_6kl\\_Geo\\_ZP.pdf](https://www.mon.bg/upload/13442/UP_6kl_Geo_ZP.pdf) (str. 11).

(217) <https://www.hm.ee/...> (str. 5, 41 i 50).

(218) <https://www.boe.es/boe/...> (5.2), str. 258.

(219) <https://duomenys.ugdome.lt/...> (str. 885).



(Siarova et al., 2019). Odnosi se na reflektivno građanstvo, razumijevanje uticaja nauke i tehnologije na ljudske aktivnosti i svijet prirode i razumijevanje ograničenja i rizika naučnih teorija<sup>(220)</sup>.

Analiza nastavnih planova i programa evropskih zemalja otkriva da je značajan akcenat stavljen na uspostavljanje veze između nastave matematike i životnog iskustva djeteta tokom prvih osam godina školovanja. Računanje, koje uključuje rad sa novcem, najčešći je primjer funkcionalne upotrebe matematike. Složeniji zadaci finansijske pismenosti (npr. obračun kredita i kamata, bruto i neto prihodi ili budžet) prisutni su u nastavnim planovima i programima u razredima od V do VIII u većini evropskih zemalja. Često se pominju primjeri korišćenja matematike u arhitekturi ili aktivnostima „uradi sam“ kako bi se poboljšalo učeničko razumijevanje prostora, oblika i mjerenja, dok se kovanje koristi da podrži koncepte matematike u osnovnom obrazovanju. Podaci upitnika međunarodnog ispitivanja TIMSS iz 2019. godine potvrđuju da većina nastavnika matematike u četvrtom razredu povezuje većinu lekciju sa svakodnevnim životom učenika.

U nauci, razmatranje istorijskih i društvenih konteksta naučnih trendova, kao i njihovih etičkih implikacija, manje je zastupljeno u razredima od I do IV, a u većem procentu prisutno u razredima od V do VIII. U manje od polovine evropskih zemalja u nastavnim planovima i programima za prva četiri razreda prisutan je sadržaj istorije nauke. Samo jedna trećina zemalja navodi, kao važne teme, raspravu o društveno-naučnim pitanjima ili pitanja etike u nauci. Ove složene teme i pitanja se u većoj mjeri pominju u razredima od V do VIII. Često su u nastavnim planovima i programima prisutne teme kao što su tehnološka otkrića i njihov uticaj na svakodnevni život, ili istorijski razvoj naučnih modela. Reference na nauku i etiku prisutne su u planovima i programima niže srednje škole u polovini evropskih zemalja, posebno u programima biologije. Međutim, biografije velikih naučnika i razdoblja u kojima su živjeli, manje su uobičajene teme u nastavnim sadržajima. Uloga žena u nauci pominje se u nastavnim planovima i programima u samo nekoliko zemalja.

U nekoliko zemalja, kontekstualni, reflektivni pristupi nastavi i učenju prirodnih nauka uvode se kasnije, na višem srednjem nivou (nije predmet izveštaja). Međutim, mnoge složene teme o održivosti životne sredine prisutne su u gradivu prirodnih nauka u prva četiri razreda osnovnog obrazovanja. Evropske zemlje navode bogate primjere načina na koji učenici uče o reciklaži, značaja sortiranja otpada, uštede vode i energije, očuvanja biodiverziteta, itd. Do VIII razreda, učenici uče o obnovljivim i neobnovljivim izvorima energije, efektu staklene bašte i podstiču se na usvajanje ekološki održivog ponašanja.

Digitalne tehnologije se široko primjenjuju kao facilitatori kod izučavanja matematike i nauke. U dvije trećine evropskih zemalja, od učenika u osnovnom obrazovanju se očekuje da koriste digitalne tehnologije kod jednostavnih proračuna i naprave grafikon ili prezentaciju na naučnu temu. Do kraja VIII razreda, velika većina obrazovnih sistema zahtijeva od učenika poznavanje i korišćenje odgovarajućih digitalnih alata za rješavanje matematičkih ili naučnih problema, analize podataka i kreiranje digitalnih vizuelnih reprezentacija. U nekoliko zemalja navedena je njihova primjena u dinamičkoj geografiji, pa čak i određene osnovne zadatke programiranja, kao pomoć u razumijevanju matematičkih koncepata. U nauci, digitalni alati se koriste za snimanje i analizu podataka naučnih eksperimenata, prikazivanje rezultata i poboljšanje komunikacije. Štaviše, pronalaženje naučnog sadržaja pretraživanjem na mreži i provjera vjerodostojnosti informacija koje potiču od različitih onlajn izvora, dio su kurikuluma prirodnih nauka u većini evropskih zemalja.

Takođe, više od polovine evropskih zemalja izvještava o nacionalnim strategijama, programima i drugim inicijativama koje, pored nastavnih planova i programa, imaju za cilj poboljšanje motivisanosti učenika za učenje matematike i nauke na druge načine. Pojedini obrazovni sistemi su orijentisani na

---

<sup>(220)</sup> Preporuka Savjeta, od 22. maja 2018. godine, o razvoju ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje, OJ C 189, 4.6.2018.

obogaćivanje učenikovih iskustava učenja kroz specijalizovane radionice sa gostujućim stručnjacima, klubove i vanškolske aktivnosti.

## POGLAVLJE 6: PODRŠKA UČENICIMA SA SLABIM POSTIGNUĆIMA

---

Smanjenje stope učenika sa slabim postignućima od suštinskog je značaja za ostvarenje dvostrukog cilja - kvalitetnog i inkluzivnog sistema obrazovanja u Evropi. Međutim, tokom poslednjih decenija nije zabilježen posebni pad udjela učenika sa niskim postignućima iz matematike ili nauke u većini evropskih zemalja. U samo nekoliko obrazovnih sistema je postignut evropski cilj da stopa petnaestogodišnjaka sa niskim postignućima ne pređe 15% (vidjeti Poglavlje 1). Štaviše, prema zaključcima iz poglavlja 1, individualne karakteristike učenika, npr. socio-ekonomski položaj i u manjem stepenu pol učenika, utiču na povećanje vjerovatnoće od neuspjeha (vidjeti takođe Evropska komisija / EACEA / Euridice, 2020). Učenici sa lošim učinkom ne dostižu standarde znanja, vještina i kompetencija koje bi mogli postići u slučaju da dolaze iz drugačijih ličnih, obrazovnih ili društvenih pozadina. Stoga je imperativ proanalizirati koje vrste strategija i mjera mogu postići rezultate u smanjenju stope niskih postignuća iz matematike i nauke, i koji gradivni blokovi su neophodni za ostvarenje efikasnijih i više inkluzivnih obrazovnih sistema.

Sistemi učeničke podrške su od suštinskog značaja za povećanje nivoa postignuća i rješavanje individualnih problema i teškoća u učenju (vidjeti Evropska komisija/EACEA/Euridice, 2020). Međutim, koju vrstu podrške će imati učenici, u velikoj mjeri zavisi od vrste škole koju pohađaju. Nekoliko studija i izveštaja naglašava značaj uloge rukovodstva škole, podsticajnog školskog okruženja, visokokvalitetnih nastavnika i efikasnih nastavnih strategija u učionici za uspješno smanjenje stope niskih postignuća (OECD, 2012; vidi Cullen et al., 2018; Dietrichson et al., 2017.).

Dakle, kakva bi mogla biti uloga najviših vlasti u tom pogledu? Ovo poglavlje je posvećeno ispitivanju okvira najvišeg nivoa za sisteme i mjere podrške učenicima u Evropi u matematičkom i naučnom obrazovanju. Prvi korak ka pružanju podrške učenicima sa slabim uspjehom je utvrđivanje njihovih potreba za učenjem. Stoga, prvi dio ispituje različite mehanizme procjene potreba za učenjem i prepoznavanje učenika kojima je potrebna podrška u učenju. Zatim slijedi poglavlje koje pruža širi pregled ključnih okvira podrške učenicima, sa pregledom glavnih modela koji postoje u Evropi. Poslednji odjeljak govori o načinima na koje je podrška organizovana u školama širom obrazovnih sistema i uticaju pandemije COVID-19.

### 6.1. Utvrđivanje potreba za učenjem

Prvi korak u razvijanju uspješne i efikasne podrške za učenike je kroz utvrđivanje individualnih problema i potreba za učenjem. Ako se uzmu u obzir uticaj socioekonomskih faktora i porodičnog okruženja na postignuća učenika, važno je što je ranije moguće utvrditi kojoj djeci može biti potrebna dodatna podrška. Kontinuirano praćenje dječijeg učinka je utoliko važnije jer se pokazalo da teškoće u učenju – posebno poteškoće u matematici – nisu konstantne tokom vremena, jer djeca mogu prerasti svoja zaostajanja u razvoju (Gersten, Jordan i Flojo, 2005). Sve ovo dodatno ističe da tajming podrške učenju može biti važniji od samog trajanja.

Evropski obrazovni sistemi se oslanjaju na različite mehanizme ocjenjivanja kako bi identifikovali učenike kojima je potrebna podrška u učenju. Ovi mehanizmi su rijetko specifično vezani za određeni predmet i, iz tog razloga, najčešće nisu eksplicitno povezani sa postignućima iz matematike ili nauke. Takvi mehanizmi ocjenjivanja „služe za identifikovanje učenika koji su u riziku od neuspjeha, za otkrivanje izvora poteškoća sa učenjem i planiranje odgovarajućih dodatnih intervencija ili remedijalnih mjera“ (OECD, 2013, str. 140–141).

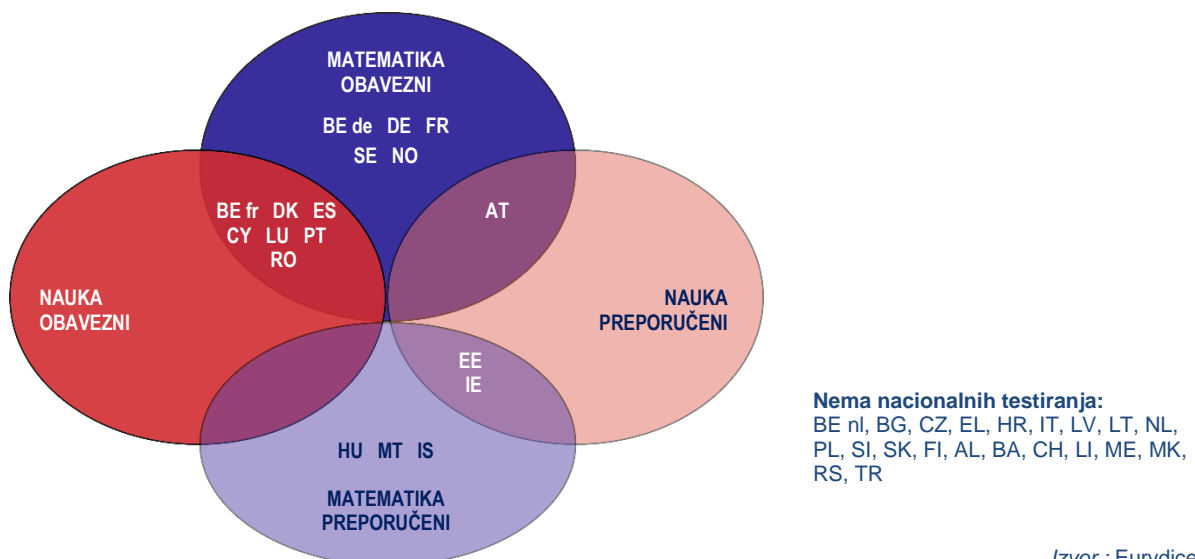
Najčešći način identifikovanja učenika sa slabim postignućima je kroz neprekidni monitoring u učionici. Najčešće uzima oblik kontinuiranog testiranja i **ocjenjivanja** u gotovo svim evropskim obrazovnim sistemima. Na osnovu pristupa zasnovanog na ocjenama ili relativnim nivoima postignuća, učenici sa niskim postignućima se mogu prepoznati na osnovu završnih ocjena ili učinka u odnosu na druge

učenike. Primjeri za ovo su učenici koji postižu niski nivo postignuća koji je definisan kao „bodovi ispod šest desetina“ (Italija) ili kao postignuće „sa ocjenom nižom od 5 na skali od 1 do 10“ (Rumunija). Primjeri iz druge prakse su da se učenici sa niskim postignućima definišu kao oni koji ostvaruju rezultate niže od prosječnih (Hrvatska). U obrazovnim sistemima koji se isključivo oslanjaju na ovaj mehanizam ocjenjivanja, niska postignuća se često povezuju sa „školskim neuspjehom“, dok se podrška obično pruža kako bi se izbjeglo ponavljanje razreda.

Drugi mehanizam ocjenjivanja u evropskim obrazovnim sistemima koji ima za cilj identifikovanje potreba za obrazovnom podrškom, uzima oblik **nacionalnih testova zasnovanih na kompetencijama**, u cilju prepoznavanja individualnih potreba učenja (vidjeti takođe Poglavlje 4). Pored kontinuirane prakse da nastavnici prate rad učenika, i ovi testovi pružaju dodatni instrument za identifikovanje učenika sa slabim uspjehom i njihovih potreba za podrškom u učenju. Tamo gdje su ove vrste testova na snazi, najviši organi vlasti osmišljavaju njihov sadržaj zasnovan na kompetencijama i/ili ishodima učenja, u skladu sa propisima, dok učenici koji ne dostižu potrebne nivoe kompetencija ili ishode učenja imaju pravo na dodatnu podršku u učenju. Najviši organi vlasti mogu ponuditi ili nametnuti testove na najvišem nivou; u drugom slučaju, škole su dužne da ih implementiraju u datim vremenskim periodima.

Na slici 6.1, prikazani su obrazovni sistemi u kojima najviši organi vlasti preporučuju ovu vrstu testiranja ili je čine obaveznim za učenike osnovnog i/ili nižeg srednjeg nivoa iz matematike i/ili nauke. Kada su testovi koji imaju za cilj identifikovanje individualnih potreba za učenjem obavezni, kao prvo, najviši organi vlasti određuju sadržaj i vrijeme ovih provjera znanja, i, drugo, učešće je obavezno za sve učenike, bez obzira na njihov učinak.

**Slika 6.1: Obavezni ili preporučeni ispiti najvišeg nivoa u svrhu utvrđivanja pojedinačnih potreba učenja u matematici i nauci, ISCED 1-2, 2020/2021**



Izvor : Eurydice.

### Pojašnjenje

Na slici je dat pregled zemalja u kojima se sprovode nacionalni testovi sa ciljem identifikovanja individualnih potreba učenja, na nivoima ISCED 1 i/ili na ISCED 2. Za sve nacionalne testove, pogledati Poglavlje 4, Slika 4.6. Na slici su prikazana testiranja kako planirana za školsku 2020/2021. U nekoliko slučajeva, ovi testovi su otkazani uslijed pandemije COVID-19 (pogledajte Poglavlje 4, Slika 4.8).

### Zabilješke za pojedine zemlje

**Belgija (BE fr), Njemačka, Španija i Švedska:** Obavezni testovi se sprovode samo na nivou klasifikacije ISCED 1.

**Irska, Mađarska i Malta:** Preporučeni testovi se sprovode samo na nivou ISCED 1.

**Danska, Kipar, Luksemburg i Rumunija:** Obavezni testovi za naučne discipline se sprovode samo na nivou ISCED 2.

Prema podacima, praksa obaveznog testiranja sa ciljem prepoznavanja individualnih potreba za učenjem nije tako česta; ne odvija se u dvije trećine obrazovnih sistema. Samo 13 obrazovnih sistema organizuje obavezne testove najvišeg nivoa iz matematike, a samo sedam obrazovnih sistema to čini iz nauke. Razlike između predmetnih oblasti posebno su izražene u osnovnom obrazovanju, gdje se ovi testovi najčešće odnose na osnovne pismenosti i matematičke kompetencija učenika. Na ovom nivou, naučne kompetencije učenika se testiraju samo u tri obrazovna sistema (Belgija (francuska zajednica), Španija i Portugal).

Nekoliko obrazovnih sistema navodi potrebu za ranom intervencijom i iz tog razloga se organizuju testiranja na najvišem nivou, u cilju prepoznavanja individualnih potreba učenja u prvom i/ili drugom razredu osnovnog obrazovanja. To je slučaj u Njemačkoj (Berlin-Brandenburg), Francuskoj, Portugalu, Rumuniji i Švedskoj. Ovi nacionalni testovi u ranim fazama često su praćeni dodatnim testovima tokom kasnijih razreda.

U **Francuskoj**, nacionalni testovi sa ciljem utvrđivanja potreba učenja održavaju se za sve učenike iz matematike, dva puta u I razredu i jednom na početku II razreda. Nakon ovih ranih testiranja, slijedi još jedan krug testiranja iz matematike na početku VI razreda (i zatim u X razredu).

U **Portugalu**, učenici polažu testove u II, V i VIII razredu. Matematičke kompetencije se provjeravaju u svim razredima u svakoj školskoj godini; međutim, naučne kompetencije se provjeravaju na principu rotacije (tj. ne svake godine) u razredima V i VIII.

U **Rumuniji**, testiranje u svrhu identifikovanja obrazovnih potreba odvija se u svakom drugom razredu od II do VIII razreda iz matematike i u VI razredu iz prirodnih nauka.

U **Švedskoj**, obezbijedjeni su nacionalni pomoćni materijali iz matematike za razrede od I do III (obavezan za upotrebu od strane nastavnika) radi mapiranja i evaluacije razvoja znanja učenika. Prema propisima Švedske nacionalne agencije za obrazovanje, mapiranje bi trebalo da se obavlja dva puta u prvom i jednom u trećem razredu <sup>(221)</sup>. Nakon ovih testova u najranijim razredima, slijedi nacionalni test u VI razredu koji takođe ima za cilj identifikovanje potreba učenja i podrške. Međutim, nacionalni testovi koji se primjenjuju u kasnijim fazama školovanja imaju različite svrhe.

Belgija (francuska zajednica), Danska, Španija, Kipar, Austrija i Norveška takođe organizuju nekoliko obaveznih nacionalnih testova, sa početkom njihove primjene od trećeg razreda.

U **Belgiji (Francuska zajednica)**, obavezni nacionalni dijagnostički testovi se organizuju za razrede od III do V (i kasnije na ISCED nivou 3). Oni se organizuju u trogodišnjem ciklusu, pri čemu se svaki predmet (među kojima i matematika i nauka) testira jednom u tri godine. Za analizu rezultata koristi se samo reprezentativni uzorak (koje određuje nadležna služba, na osnovu socio-ekonomskog indeksa škole, pokrajine i obrazovne mreže). Svrha ove selekcije je evaluirati učenje iz prethodnog ciklusa.

U **Danskoj**, cilj nacionalnih testova je da ojačaju kulturu evaluacije u osnovnim i nižim srednjim školama i kao jednoobrazno sredstvo koje se može koristiti za evaluaciju širom zemlje. Nacionalni testovi – koji se organizuju u III, VI i VII razredu iz matematike i u VIII razredu iz prirodnih nauka – dopunjuju druge oblike vrednovanja. Testovi mogu pružiti uvid u nivo kompetencija svakog pojedinačnog učenika u testiranim oblastima, ali nacionalni testovi sami po sebi ne pružaju detaljna znanja o akademskom nivou pojedinca i potrebama učenja. Rezultati nacionalnih testova mogu biti uključeni u ukupnu procjenu učenika i odjeljenja, zajedno sa znanjem učenika na osnovu, na primjer, periodičnih evaluacija, zapažanja, testova (tj. dijagnostičkih testova) ili zadataka.

U **Španiji**, sprovode se dva testa koja imaju za cilj da identifikuju obrazovne potrebe u osnovnom obrazovanju: jedan u III razredu (iz matematike) i drugi u VI razredu (iz matematike i prirodnih nauka). Još jedan test se sprovodi u X razredu <sup>(222)</sup>.

Na **Kipru**, testiranje se odvija u III, VI i VII razredu iz matematike, a u VII razredu iz prirodnih nauka.

U **Austriji**, u matematici, osnovni moduli za mjerenje individualne kompetencije PLUS (iKMPLUS) su obavezni u III i IV, kao i u VII i VIII razredu.

U **Norveškoj**, obavezni testovi iz matematike se organizuju u V, VIII i IX razredu.

---

<sup>(221)</sup> Propisi Švedske nacionalne agencije za obrazovanje o obaveznom nacionalnom testiranju na švedskom jeziku, švedskom kao drugom stranom jeziku i matematici, SKOLFS 2016:66 ([Skolverkets föreskrifter om obligatoriska nationella bedömningsstöd i svenska, svenska som andraspråk och matematik i årskurs](#)).

<sup>(222)</sup> [Zakon 8/2013 od 9. decembra](#) za unapređenje obrazovnog kvaliteta bio je na snazi 2020/2021. godine. [Novi pravni okvir](#) za nacionalna testiranja stupio je na snagu 2021/2022. akademske godine.



Belgija (zajednica njemačkog govornog područja) i Luksemburg sprovode jedan obavezni test zasnovan na kompetencijama po obrazovnom nivou.

U **Belgiji (Zajednica njemačkog govornog područja)**, osnovne škole redovno učestvuju u VERA (Vergleichsarbeiten) 3 testu iz matematike u III razredu, koji je test najvišeg nivoa, čiji se rezultati zatim saopštavaju školama, nastavnicima i roditeljima. Sličan test (VERA 8) se organizuje u srednjim školama za VIII razred.

Pored obaveznih testova, koje su škole i nastavnici u obavezi da organizuju, kao instrumente procjene poteškoća u učenju i potreba za podrškom, zemlje takođe mogu uputiti preporuke za primjenu rezultata nacionalnih testova u iste svrhe, na dobrovoljnoj osnovi. U pojedinim obrazovnim sistemima (npr. u Estoniji, Irskoj i Islandu), preporuke se odnose na primjenu višenamjenskih nacionalnih testova u svrhu identifikovanja učenikovih potreba za učenjem (vidjeti takođe Poglavlje 4, Odjeljak 4.3.2).

U **Estoniji** se nacionalni testovi iz matematike i nauke održavaju na početku IV razreda (osnovno obrazovanje) i VII (početak nižeg srednjeg obrazovanja). Ovo su elektronski testovi zasnovani na uzorcima, u kojima je potrebno da učestvuje oko 5% škola; za ostale, test je dobrovoljan. Međutim, velika većina škola učestvuje i koristi rezultate u svrhu identifikovanja potreba učenika za učenjem.

Vodič za **islandski** nacionalni nastavni plan i program za obavezne škole postavlja osnovu za standardizovano testiranje iz matematike koje se sprovodi tri puta tokom obaveznog obrazovanja učenika (u IV, VII i IX razredu). Testovi se mogu koristiti u svrhu utvrđivanja potreba učenika za učenjem.

U drugim obrazovnim sistemima, vlasti na najvišem nivou kreiraju besplatne testove sa glavnim svrhom da se utvrde poteškoće kod učenja. U ovim slučajevima, obavezni testovi za sve učenike nisu propisani na najvišem nivou, već su testovi dostupni (preporučeni) nastavnicima da ih primjenjuju kada smatraju potrebnim. Drugim riječima, nastavnici se mogu osloniti na ove testove kao dodatne alate ocjenjivanja, kao pomoć u identifikovanju ili potvrdi specifičnih problema u učenju i potreba za podrškom. Ove vrste testova se koriste u Mađarskoj i na Malti iz matematike, u Austriji iz matematike i nauke.

U **Mađarskoj**, nastavnicima je dostupan sistem dijagnostičkog razvojnog ispitivanja (DIFER) za procjenu učenika I razreda čiji razvoj osnovnih vještina treba snažnije podržati u budućnosti. Nastavnici se mogu osloniti na testove ovog sistema kao pomoć u uspostavljanju neophodnih mjera podrške.

Na **Malti**, učenici IV i V razreda sa slabim postignućima kojima je potrebna dodatna podrška u nastavi polažu dijagnostički test iz matematike koji administrira nastavnik matematike. Shodno tome, oni prate alternativni program prilagođen njihovim specifičnim potrebama. Ovaj dijagnostički test se sprovodi jednokratno, nakon što razredni starješina utvrdi da određeni učenik postiže lošiji uspjeh i ne savladava sadržaj nastavnog plana i programa kao ostatak odjeljenja.

U **nauci**, testove za neformalno mjerenje kompetencija (IKM) razvija nadležni organ vlasti u **Austriji** kako bi se testirale kompetencije učenika VII i VIII razreda u oblasti nauke. Testovi su dostupni besplatno i nastavnici ih mogu koristiti na dobrovoljnoj osnovi. Takvi dobrovoljni testovi dostupni su i iz matematike.

Nacionalni testovi i njihov mogući uticaj na ishode učenja biće detaljnije analizirani u Poglavlju 7.

## 6.2. Glavni okviri za obezbjeđivanje podrške učenju

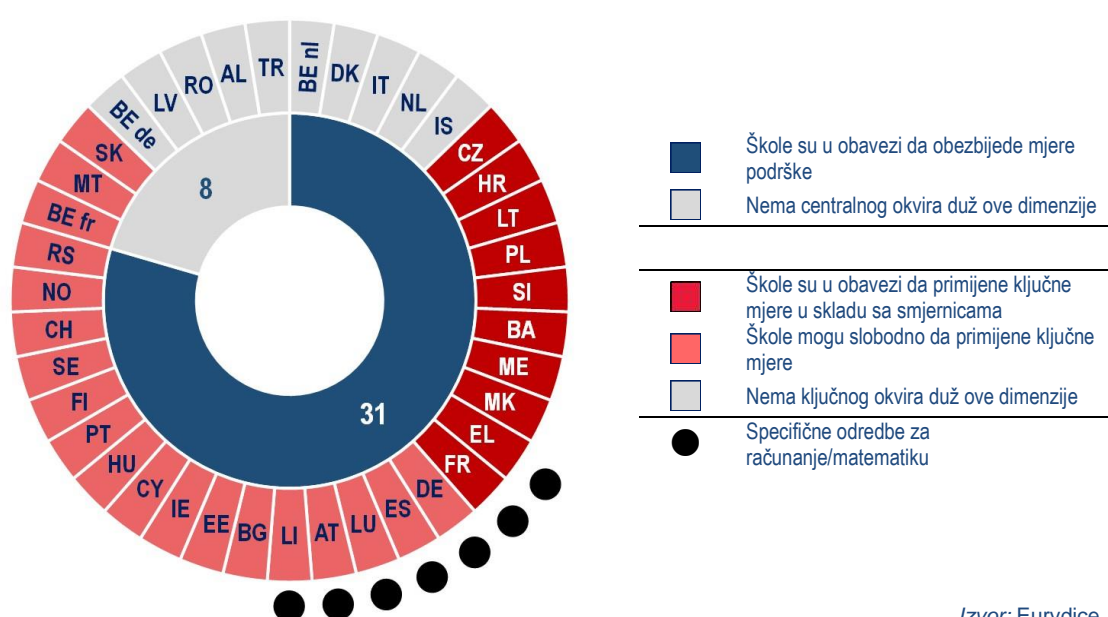
Nakon što su utvrđene potreba za učenjem, propisane su odgovarajuće mjere podrške za učenike sa problemima i teškoćama kako bi im bilo omogućeno da ostvare svoj puni potencijal. Dok će u sledećem odjeljku biti detaljnije opisane konkretne mjere podrške u evropskim obrazovnim sistemima, ovaj odjeljak pruža pregled ključnih okvira i pristupa politike na najvišem nivou. Glavni okviri mogu da sadrže:

- obaveze škola u vezi sa pružanjem podrške u učenju za učenike sa slabim postignućima;
- mjere podrške, da li na dobrovoljnoj osnovi ili propisane kao zahtjev;
- propisane odredbe za određeni predmet.

Generalno posmatrano, tamo gdje postoje okviri na najvišem nivou – kao što je ilustrovano na Slici 6.2 – nadležne vlasti mogu da prate različite strategije kroz prizmu tri glavne dimenzije. Kao prvo, škole se

moгу preuzeti obavezu da primijene mjere za identifikovanje i pružanje podrške rješavanju problema i poteškoća u učenju. U takvim okvirima, učenici obično imaju pravo na efektivnu podršku, dok škole imaju obavezu da se pridržavaju propisanih zahtjeva. Drugo, najviši organi vlasti mogu imati detaljne smjernice ili preporuke za škole, zastupljene u manjoj ili većoj mjeri, o načinima podrške neuspješnim učenicima. U više preskriptivnom okviru, smjernice mogu sadržati precizne instrukcije za škole u vezi sa identifikovanjem i podrškom. Alternativno, preporuke na najvišem nivou mogu školama omogućiti više opcija koje se mogu implementirati za postizanje efikasnije i dostupne podrške. I treće, obrazovni sistemi mogu odlučiti da propišu specifične odredbe za određene oblasti učenja, posebno za matematiku. U školskoj 2020/2021. godini, nijedan obrazovni sistem nije predvidio ove odredbe za oblast nauke.

**Slika 6.2: Centralni okviri podrške učenju u matematici i nauci, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021**



Izvor: Eurydice.

### Pojašnjenje

Unutrašnji krug razlikuje obrazovne sisteme koji obavezuju škole da obezbjeđuju podršku u učenju onim učenicima kojima je potrebna i onima kojima to nije. Spoljni krug pokazuje da li i kako najviši organi vlasti određuju konkretne mjere podrške koje škole mogu ili treba da primjenjuju. Konačno, crne tačke oko kruga prikazuju da li ključni okviri uključuju i specifične odredbe za pojedinačne predmete.

### Napomene za pojedine zemlje

**Belgija (BE fr):** Centralni okvir se odnosi samo na ISCED 2.

**Češka:** Škole, savjetodavni centri i roditelji zajedno odlučuju o specifičnim mjerama podrške.

**Grčka:** Specifične odredbe koje se odnose na vještine računanja samo za ISCED 1 nivo.

**Francuska:** Specifični plan za unapređenje postignuća u nauci će stupiti na snagu u akademskoj 2022/2023 godini, pored šeme za matematiku, uspostavljene 2018. godine.

**Kipar:** Obaveza sprovođenja mjera podrške se primjenjuje samo za nivo ISCED 1.

**Luksemburg:** Specifične odredbe za vještine računanja/matematičke vještine na ISCED nivou 2.

Najviši organi vlasti mogu takođe predvidjeti odgovarajuće finansijske i ljudske resurse neophodne za podršku učenju kao i obezbijediti da su ove mjere na snazi. O aspektu podrške učenju s tačke gledišta ljudskih resursa, raspravljat će se u Odjeljku 6.3.2.

U okviru prve dimenzije (unutrašnji krug na Slici 6.2), većina evropskih obrazovnih sistema zaista propisuje kao obavezu za škole implementiranje mjera podrške učenju za učenike kojima je ona potrebna. Čak i pored nepostojanja više konkretnih propisa, obaveza postoji u 31 obrazovnom sistemu. To ne mora da znači da se u osam obrazovnih sistema bez nevedenih mjera podrške, mjere uopšte ne

primjenjuju; vlasti na najvišem nivou mogu jednostavno ostaviti školama da u okviru svojih autonomija odlučuju o njihovoj primjeni ili ne.

Druga dimenzija (spoljni krug na Slici 6.2) ispituje da li i na koji način centralni organi vlasti određuju konkretne mjere podrške neuspješnim učenicima, koje mogu biti obavezne ili izborne za škole. U otprilike jednoj četvrtini evropskih obrazovnih sistema (njih deset), najviši nivoi vlasti preciznije definišu jasne korake koje škole treba da preduzmu radi organizovanja pružanja podrške učenju. U ovim slučajevima, propisima se obično određuje format podrške (npr. podučavanje u malim grupama), ponekad u zavisnosti od vrste obrazovne potrebe, nastavnog osoblja i vremena i načina organizovanja pružanja podrške. U okvirima ovih propisa, škole su u obavezi da pružaju obrazovnu podršku tamo gdje je neophodno.

U **Grčkoj**, gdje se u osnovnoj školi podrška učenicima sa slabim uspjehom uglavnom pruža za oblasti pismenosti i računanja, nastavnici su odgovorni za formiranje manjih grupa (do pet učenika) u svrhu dopunske nastave (*enischyitiki didaskalia*)<sup>(223)</sup>. Dopunska nastava traje jedan-dva školska sata dnevno a do šest sati sedmično, tokom ili poslije nastavnih sati. Za učenike niže srednje škole, dopunska nastava i kompenzacijsko obrazovanje (*antistathmistiki ekpaidefsi*)<sup>(224)</sup> se odvijaju u školskim centrima za obrazovnu podršku (SKAE) od minimum 10 i maksimalno 15 učenika. Zavisno od broja prijava, nastavnički odbor svake škole može predložiti da škola funkcioniše kao obrazovni centar. Sve škole pružaju remedijalno obrazovanje; tamo gdje je potrebno, ono se obezbjeđuje u saradnji sa susjednim nastavnim centrima za dopunsku nastavu.

U **Hrvatskoj**, škole su u obavezi da organizuju dodatnu nastavu (*dopunska nastava*) za učenike kojima je potrebna pomoć u učenju. Kada je potrebna ova vrsta učeničke podrške, dopunska nastava se organizuje u malim grupama, obično do osam učenika. Dodatna nastava se organizuje za predmete kod kojih je potrebna podrška, dok učenici moraju redovno da pohađaju dopunsku nastavu. Broj pripremnih i dopunskih časova je planiran od strane škole u skladu sa stvarnim potrebama, uz prethodno odobrenje Ministarstva nauke i prosvjete<sup>(225)</sup>.

Šire rasprostranjeni pristup, u oko polovini evropskih obrazovnih sistema (njih 19), podrazumijeva da državne vlasti preciznije definišu moguće instrumente pružanja podrške koje škole implementiraju u zavisnosti od potreba učenika ili organizacionih kapaciteta škola. S druge strane, uputstva nacionalnih okvira mogu biti prilično nejasno definisana dok škole mogu same odlučivati kako ih implementirati. Ovi okviri najčešće, mada ne uvijek, obavezuju škole da obezbjeđuju podršku učenju i ističu važnost školske autonomije u pružanju podrške učenju.

U **Finskoj**, prema Osnovnom obrazovnom aktu<sup>(226)</sup>, učenici imaju pravo na podršku u skladu sa njihovim potrebama. Kako bi se osigurala identifikacija potreba za učenjem u ranoj fazi, napredak učenika i njihovo pohađanje u školi treba kontinuirano ocjenjivati. Školske metode upravljanja, nastavni aranžamani i okruženje za učenje, kao i pogodnosti za učenika, prvo se ispituju. Na osnovu ovog ispitivanja, ocjenjuje se mogućnost pravljena izmjena u ovim aspektima kako bi se pronašla odgovarajuća pedagoška rješenja. Tokom ispitivanja i planiranja podrške, primjenjuju se svi dostupni rezultati ocjenjivanja, dok je ranija podrška obezbijedena za učenike. Oblici podrške opisani u Osnovnom obrazovnom aktu uključuju dopunsku nastavu, inkluzivno obrazovanje, usluge tumačenja i asistencije, i posebna nastavna sredstva. Ovi oblici podrške se mogu koristiti odvojeno ili se mogu dopunjavati. Podrška koju je učenik primio mora biti zasnovana na dugoročnom planiranju i prilagodljiva s obzirom da se potrebe učenika za podrškom mijenjaju. Mjere podrške se primjenjuju dok god postoji potreba za njima.

Konačno, u oko četvrtini obrazovnih sistema (njih 10), nisu centralne vlasti te koje su odgovorne za definisanje mjera podrške učenju. U pojedinim slučajevima, ove vlasti prenose zaduženja na lokalne vlasti (npr. u Danskoj i Islandu), ali najčešće škole imaju autonomiju u odlučivanju o načinima podrške

<sup>(223)</sup> Predsjednička uredba 429/1991 (Službeni list br. 167 / A / 30-9-1985) o ocjenjivanju i dopunskoj nastavi za učenike niže srednje škole; Zakon 4823/2021 (Službeni list br. 136 / A / 3-8-2021), član 100 o vannastavnim satima za dopunsku nastavu.

<sup>(224)</sup> Zakon 4368/2016 (Službeni list br. 181 / A / 18-11-2019), Član 28 o pitanjima inkluzivnog obrazovanja; i Zakon br. 4485/2017 (Službeni list br. 114 / A / 4-8-2017) o organizaciji i funkcionisanju visokog obrazovanja, propisima za istraživanje i ostale odredbe.

<sup>(225)</sup> Obrazovni akt o osnovnoj i srednjoj školi (*Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi*), Službeni list, 89/2008, 86/2010, 92/2010, 105/2010, 90/2011, 5/2012, 16/2012, 86/2012, 126/2012, 94/2013, 152/2014, 07/2017, 68/2018, 98/2019, 64/2020.

<sup>(226)</sup> Akt o osnovnom obrazovanju (*Perusopetuslaki*) 21.8.1998/628, propisi i instrukcije (2014:96).

učenici sa poteškoćama u učenju. U nekim sistemima, škole su u obavezi da obezbijede podršku u slučajevima kada ne postoji definisani format.

Treća dimenzija u okviru koje mogu biti kategorisani centralni okviri ispituje da li su u okviru njih uključene specifične mjere koje se odnose na pojedinačne predmete (tj. da li su mjere podrške precizirane za određene oblasti učenja) (vidjeti crne tačke oko kruga na Slici 6.2). Kako je prikazano na Slici 6.2, odredbe definisane za pojedinačne predmete postoje u sedam obrazovnih sistema i bave se podrškom u učenju matematičkih vještina <sup>(227)</sup>.

U **Njemačkoj**, Rezolucija stalne konferencije njemačkih ministara prosvjete i kulturnih poslova o principima podrške učenicima sa poteškoćama u čitanju, spelovanju ili aritmetici <sup>(228)</sup> ističe potrebu za prepoznavanjem poteškoća u učenju u ranom stadijumu kako bi bili u stanju da započnu sa podrškom što je ranije moguće i razvijaju pojedinačni plan podrške, posebno povezan sa čitanjem, spelovanjem i aritmetičkim vještinama.

U **Austriji**, preporuke predlažu diferenciranu nastavu posebno kod teškoća koje se tiču aritmetičkog rješavanja problema <sup>(229)</sup>.

### Učenici sa posebnim obrazovnim potrebama

U većini evropskih obrazovnih sistema, podrška koja pruža učenicima sa posebnim obrazovnim potrebama u okviru formalnog obrazovanja, potpada pod zasebni okvir na najvišem nivou. Čak i obrazovni sistemi bez glavnog okvira podrške učenicima sa niskim postignućima, obično imaju okvir za učenike sa posebnim obrazovnim potrebama; samo Albanija i Turska nemaju nacionalne okvire za podršku ovim učenicima u formalnom obrazovnom sistemu. U ovim okvirima, često se naglašavaju specifične mjere namijenjene ovoj grupi učenika (npr. prilagođeni sadržaj kurikuluma i ocjenjivanje, pojedinačni planovi učenja, prevencija ponavljanja razreda, itd.). Ove specifične odredbe nisu uključene u gore pomenutu analizu.

Međutim, razlika između učenika sa niskim postignućima i učenika sa posebnim obrazovnim potrebama nije uvijek jasno razgraničena. Pojedini obrazovni sistemi iskazuju potrebu za odgovarajućom vrstom i stepenom nastave za sve učenike nezavisno od stepena teškoće. Jedan broj sistema ima integrisanu u redovni sistem kategoriju 'posebne obrazovne potrebe', pod kojom definiše sve učenike bez obzira na stepen poteškoće u učenju (npr. Češka, Irska, Poljska, Island, i Srbija).

U **Poljskoj**, učenici sa slabim obrazovnim učinkom ('niskih postignuća, sa specifičnim teškoćama u učenju') su uključeni u kategoriju učenika sa posebnim obrazovnim potrebama, koji zahtijevaju podršku i kojima je ponuđena psihološka i pedagoška podrška. Pored učenika koji postižu loše rezultate, ova grupa takođe uključuje posebno nadarene učenike, učenike u kriznim ili traumatičnim situacijama, društveno zanemarene učenike, učenike sa prethodnim obrazovanjem stečenim u inostranstvu i kulturološki različite učenike (npr. imigranti ili učenici Poljaci koji se vraćaju iz inostranstva). Škole i centri za savjetovanje i podršku pružaju različite oblike podrške učenicima sa posebnim obrazovnim potrebama, zavisno od pojedinačnih potreba učenika <sup>(230)</sup>.

U drugim obrazovnim sistemima postoji namjera potpunog ukidanja sistema sveobuhvatne 'kategorizacije' učenika kroz kreiranje kontinuuma obrazovnih mjera zasnovanih na potrebama učenika (npr. u Portugalu, Finskoj i Norveškoj).

---

<sup>(227)</sup> Specifični okvir za podršku učenju predmeta nauke u Francuskoj će stupiti na snagu školske 2022/2023. godine.

<sup>(228)</sup> Rezolucija Stalne konferencije njemačkih ministara prosvjete i kulturnih poslova o principima za podršku učenicima sa posebnim teškoćama u čitanju, spelovanju i aritmetici ([Grundsätze zur Förderung von Schülerinnen und Schülern mit besonderen Schwierigkeiten im Lesen und Rechtschreiben oder im Rechnen](#)).

<sup>(229)</sup> Smjernice za rad sa učenicima koji imaju teškoće pri savladavanju gradiva aritmetike u školama (Obavještenje 2017/27) ([Richtlinien für den schulischen Umgang mit Schülerinnen und Schülern mit Schwierigkeiten beim Rechnenlernen](#)).

<sup>(230)</sup> Regulativa poljskog ministra nacionalnog obrazovanja od 9. avgusta 2017. godine, o pravilima organizacije i pružanja psihološke i obrazovne podrške u javnim predškolskim ustanovama, školama i obrazovnim ustanovama (konsolidovani tekst, *Żurnal zakona iz 2020. godine*, ajtem 1280) ([Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 9 sierpnia 2017 r. w sprawie zasad organizacji i udzielania pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach](#)).

U Portugalu, Uredba - Zakon br. 54/2018 (1) napušta sisteme kategorizacije učenika, uključujući kategoriju posebnih obrazovnih potreba, (2) napušta posebne zakonodavne modele za učenike sa posebnim obrazovnim potrebama (3) uspostavlja kontinuum obrazovnih odgovora za sve učenike, i (4) fokusira se na obrazovne odgovore a ne na kategorije učenika.

Pa ipak, analiza ovog poglavlja ne uključuje učenike sa posebnim obrazovnim potrebama u slučaju kada se na njih primenjuju zasebni najviši okviri.

### 6.3. Mjere podrške učenju u matematici i nauci

Nakon što smo ispitali širi okvir politike u kojem škole funkcionišu u odnosu na podršku orijentisanu na učenike sa slabim postignućima, u ovom odjeljku su detaljnije ispitane konkretne mjere podrške kako su definisane u propisima, preporukama ili smjernicama najvišeg nivoa (tj. načine na koje škole treba da pomognu učenicima sa poteškoćama u učenju). Tačnije, ovaj odjeljak pruža pregled o tome koji su glavni oblici podrške, ko pruža takvu podršku u školama i kako su mjere podrške evoluirale od početka krize COVID-19.

#### 6.3.1. Na koji način se obezbjeđuje podrška učenicima sa slabim postignućima?

Podrška u učenju za učenike sa slabim uspjehom može se organizovati na nekoliko različitih načina, od diferencirane nastave u učionici do podrške izradi domaćih zadataka van škole. Ovaj pododjeljak prvo ispituje mjere podrške kako su navedene u propisima, preporukama ili smjernicama najvišeg nivoa (isključujući odredbe za posebne obrazovne potrebe u slučaju da potpadaju pod poseban okvir). Dok takvi dokumenti najvišeg nivoa često ukazuju na to kako podrška učenju može ili treba da bude organizovana u školama, oni se rijetko bave nastavnim praksama i načinima na koje bi nastavnici mogli da se pozabave prisustvom učenika sa različitim nivoima postignuća u učionici. Stoga, drugi dio ovog pododjeljka ukratko govori o nastavnim praksama u učionici zasnovanim na upitniku Međunarodnog udruženja za evaluaciju obrazovnih postignuća (IEA) (engl. *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)*) iz 2019. Konkretno, razmatra prevalenciju diferencirane nastave i grupisanja sposobnosti u učionici iz matematike i nauke.

#### Centralne mjere podrške učenju u matematici i nauci

Malo ko može osporiti korisnost dodatne podrške u učenju za one kojima je ona potrebna. Dodatne mjere tutorske i individualne podrške pokazale su se korisnim za učenike kojima je potrebno više fokusirane pažnje (vidi, na primjer, *Dietrichson et al., 2017; Lee-St. John et al., 2018; Santibañez i Fagioli, 2016*). Dodatna tutorska podrška može takođe značiti više mogućnosti za učenje, dok više vremena za učenje ima potencijal da unaprijedi učinak kod učenika (vidi Poglavlje 3 za više detalja).

Pa ipak, u kojoj formi je ova podrška obezbijeđena može takođe puno značiti. Studije su procijenile efektivnost školske i vanškolske podrške ili dopunske nastave, uglavnom se koncentrišući na pismenost i računanje. Efektivnost intervencija u odjeljenju – kako u vidu tutorskog rada u malim grupama i samostalnog rada djelimično integrisanog u uobičajenu nastavnu praksu – je dokazana, na primjer, u istraživanju *Moser Opitz et al. (2017)*. Slično tome, *Montague (2011)* diskutuje o direktnoj nastavi u okviru učionice – na primjer na osnovu prakse 'ponavljanja i vježbi' - može pomoći učenicima sa teškoćama u učenju matematike.

Kada je riječ o vanškolskoj podršci, nekoliko istraživanja ističe skroman ali pozitivan uticaj ovih programa na učenička postignuća (vidi, na primjer, *Ariyo i Adeleke, 2018; Laurer et al., 2006; Scheerens, 2014; Yin, 2020*). Međutim, *Scheerens (2014)* bilježi da literatura nije dovoljno opsežna kada je riječ o stvarnom uticaju dodatnih aktivnosti ili podrške izradi domaćih zadataka mimo redovnog školskog dana, uglavnom uslijed veličine obuhvaćene populacije, obima i raznovrsnosti aktivnosti i razlika u kvalitetu.



Dodatno, istraživanje se ne fokusira u velikoj mjeri na upoređivanje efektivnosti školske i vanškolske podrške, velikim dijelom zbog teškoća koje nastaju uslijed nedostatka komparativnog istraživačkog obrasca u ovoj oblasti. U Poglavlju 7 dat je dalji pregled vidova podrške učenju tokom ili poslije završetka nastavnog dana.

Ključna upravljačka dokumenta specificiraju jednu ili više mjera podrške za učenike sa niskim postignućima u većini evropskih obrazovnih sistema. Slika 6.3 ilustruje zastupljenost odabranih mjera podrške u Evropi u skladu sa ključnim specifikacijama. Kako prikazuje slika, državne vlasti u oko tri četvrtine obrazovnih sistema preporučuju individualni tutorski rad ili rad u manjim grupama kao mjeru podrške učenicima koji ne postižu minimum standarda postignuća. Ovo uključuje skoro sve obrazovne sisteme koji imaju centralno definisane okvire podrške.

Veći dio tutorske podrške se odvija tokom formalnog nastavnog dana, iako pojedini obrazovni sistemi organizuju dodatni mentorski rad nakon redovnih nastavnih časova<sup>(231)</sup>. Nekoliko obrazovnih sistema (npr. Belgija (flamanska zajednica), Češka, Njemačka, Estonija, Grčka, Španija, Luksemburg, Poljska, Lihtenštajn, Srbija), takođe koriste različite opcije i pružaju podršku na raznovrsne načine, tokom i nakon završetka školskog dana.

U **Francuskoj**, u osnovnom obrazovanju, sprovođenje obaveznih obrazovnih aktivnosti (*activités pédagogiques complémentaires*, APC) obaveza je svih nastavnika. Ove aktivnosti su organizovane izvan formalnog školskog dana i zahtijevaju odobrenje od strane roditelja. U srednjem obrazovanju, tri sata sedmično se posvećuje po potrebi personalizovanoj podršci u VI razredu i 1-2 sata sedmično u razredima od 7 do 9. Ova podrška se odvija tokom nastavnog dana, u učionici. Dodatno, pomoć pri izradi domaćih zadataka u srednjim školama se pruža nakon završetka formalnog školskog dana<sup>(232)</sup>.

U **Poljskoj**, za učenike sa teškoćama u učenju, posebno one sa teškoćama u savladavanju obrazovnih zahtjeva definisanih u ključnom kurikulumu, posebnim propisom<sup>(233)</sup> je preporučeno organizovanje dodatne nastave u grupama do osam učesnika. Odjeljenja se organizuju za određene školske predmete, npr. za matematiku.

U **Sloveniji**, Zakon o osnovnoj školi<sup>(234)</sup> navodi da su osnovne škole dužne da prilagode nastavu i metode učenja za učenike sa poteškoćama u učenju tokom nastave, te da obezbijede remedijalnu nastavu tokom formalnog školskog dana kao i druge oblike individualne pomoći ili pomoći u malim grupama. Dopunski časovi se izvode prije ili posle nastave, u trajanju od 45 minuta nedjeljno iz svakog glavnog predmeta.

---

<sup>(231)</sup> Vidi Aneks II, Slika 6.3A, informacija za pojedine zemlje.

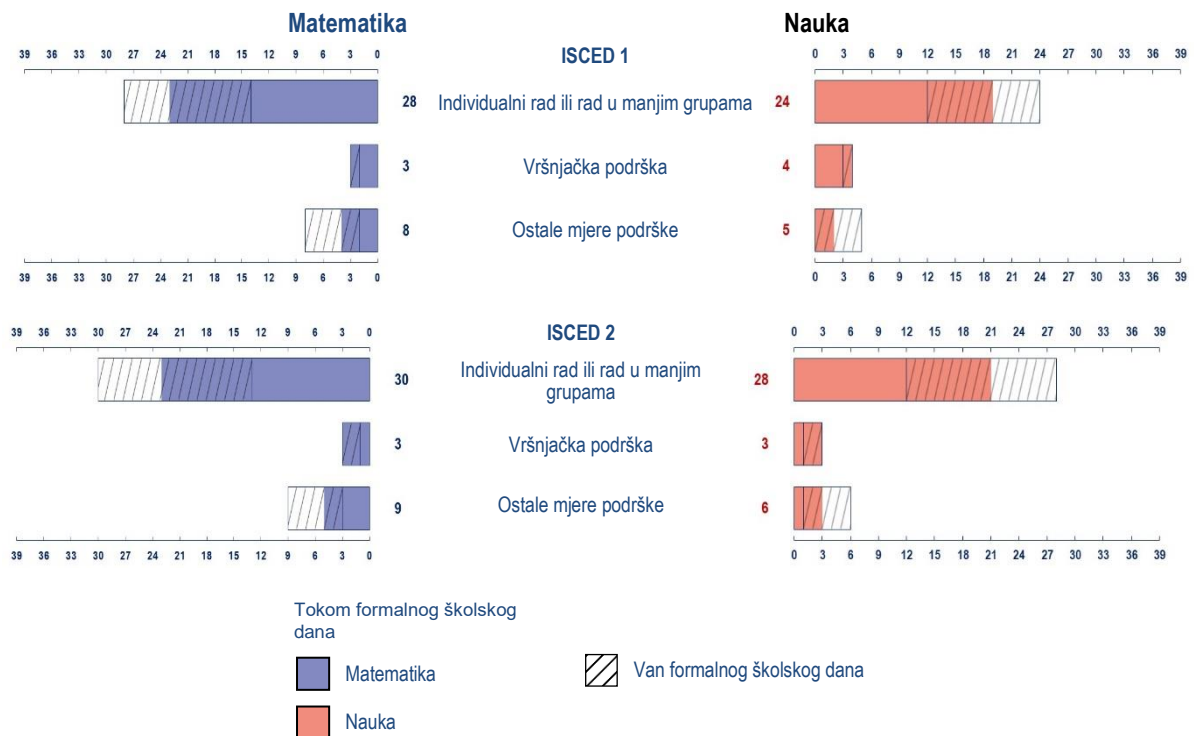
<sup>(232)</sup> <https://www.education.gouv.fr/devoirs-faits-un-temps-d-etude-accompagnee-pour-realiser-les-devoirs-7337>

<sup>(233)</sup> Propis poljskog ministra nacionalnog obrazovanja od 9. avgusta 2017. godine, o pravilima organizacije i sprovođenja psihološke i obrazovne podrške u javnim predškolskim ustanovama, školama, i obrazovnim ustanovama (konsolidovani tekst, *Żurnal zakona od 2020*, aitem 1280) (*Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 9 sierpnia 2017 r. w sprawie zasad organizacji i udzielenia pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach (tekst jednolity: Dz.U. z 2020, poz. 1280)*).

<sup>(234)</sup> [Osnovni školski akt, Član 12\(a\)](#).



Slika 6.3: Centralne mjere podrške učenju u matematici i nauci, ISCED 1-2, 2020/2021



Izvor: Eurydice.

### Pojašnjenje

Broj i dužina na traci grafičkog prikaza ukazuje na broj evropskih obrazovnih sistema (od ukupno 39) u kojima je propisana mjera podrške ili preporuke u ključnim dokumentima. Osjenčeni dio pokazuje da li se mjere podrške sprovode tokom ili izvan formalnog školskog dana, ili u oba vremena. Informacije za pojedine zemlje su dostupne u Aneksu II, Slika 6.3A.

Samo dugoročne mjere su uzete u obzir; privremene mjere zbog pandemije COVID -19 nisu uključene na slici. Za više informacija o mjerama vezanim za COVID-19, vidi Odjeljak 6.3.3.

Dok su individualni rad ili rad u manjim grupama sa nastavnikom najrasprostranjeniji vid podrške, u nekoliko slučajeva su propisane ili preporučene i druge mjere podrške. Jedna od mogućih mjera je pomoć u učenju od strane vršnjaka, čiju vrijednost zagovaraju pojedini istraživači (vidi, na primjer, Čarltona, 1998). Međutim, efektivnost ove mjere je takođe i predmet diskusije (Gersten et al., 2009). Ova mjera se navodi u zvaničnim preporukama u Njemačkoj, Španiji i Luksemburgu za oblast matematike i nauke, dok Kipar ima slične preporuke za obrazovanje iz prirodnih nauka.

U **Njemačkoj**, vršnjačko tutorstvo je mjera podrške za učenike sa lošim postignućima u nekim državama (npr. *Nordrhein-Westfalen*). Određeni učenici prolaze obuku za trenere (*Lerncoaches*) i pomoć ostalim učenicima da bolje upravljaju svojim učenjem.

Na **Kipru**, vodič za nastavnike preporučuje rad u grupama sa učenicima različitih nivoa postignuća na časovima nauke u osnovnim školama. Kao rezultat, učenici sa lošim rezultatima mogu imati benefite od interakcije sa uspješnim učenicima <sup>(235)</sup>.

U **Luksemburgu**, Zakon o organizaciji srednje škole iz 2004. godine <sup>(236)</sup> pominje mogućnost da učeniku iz starijih razreda može biti, na njegov zahtjev, povjereno da bude tutor učeniku iz nižih razreda ili četvrtih razreda osnovne škole, za akademske i lične mjere podrške. Direktor škole imenuje nastavnika da nadgleda učenika - mentora.

Ostale mjere podrške uključuju ljetnje škole ili ljetnju dodatnu nastavu (u matematici i nauci u Bugarskoj i osnovnom obrazovanju), Francuskoj i Sjevernoj Makedoniji (za dva obrazovna nivoa), i Švedskoj

<sup>(235)</sup> <https://fysed.schools.ac.cy/index.php/el/>

<sup>(236)</sup> *Loi du 25 juin 2004 portant organisation des lycées.*

(srednje obrazovanje) i u matematici u Austriji); individualni planovi učenja ili programi (Belgija (francuska zajednica), Češka, Njemačka i Malta); i radionice za porodice (Španija) <sup>(237)</sup>.

U **Njemačkoj**, za pojedinačne mjere podrške učenika sa posebnim obrazovnim potrebama u matematici, planovi učenja su razvijeni i koriste se kako bi obezbijedili pojedinačnu podršku u razredu. O njima se raspravlja sa svim nastavnicima, roditeljima i učenicima, kao dio ukupnog školskog plana <sup>(238)</sup>.

Slika 6.3 takođe otkriva da razlike između predmetnih oblasti nisu značajne, iako postoji nešto više obrazovnih sistema koji preciznije definišu mjere podrške za učenike sa niskim uspjehom u matematici nego za one iz nauke. Kada organ najvišeg nivoa pruža specifične mjere podrške, to najčešće čini za sve ili većinu predmetnih oblasti, sa vrlo malo preporuka za specifične predmete (vidjeti takođe odjeljak 6.2). Slično, razlike između nivoa obrazovanja su male, iako je nešto više mjera podrške definisano za niže srednje nego za osnovno obrazovanje.

### Ciljana podrška

Većina mjera podrške najvišeg nivoa je generalno usmjerena na učenike sa slabim postignućima, ne fokusirajući se posebno na specifične ranjive grupe. Zaista, većina obrazovnih sistema nema ciljne mjere podrške kada je riječ o cilju za smanjenje procenta niskih postignuća: od savremenih pristupa se očekuje da mogu obezbijediti podršku učenicima u najvećoj potrebi, bez obzira na njihov status.

Ipak, nekoliko obrazovnih sistema ima definisane specifične ciljne grupe ili programe podrške i mjere. Ciljne grupe uključuju:

- škole u ugroženim regionima (npr. u Češkoj i Portugalu);
- škole sa velikim brojem djece lošeg društveno-ekonomskog položaja (npr. u Belgiji (francuske i flamanske zajednice) i Irskoj);
- učenici sa niskim stepenom postignuća koji su lošeg socio-ekonomskog položaja ili iz ruralnih sredina, ili učenici sa slabim postignućima romske populacije (npr. Španija (baskijski okrug), Italija, Mađarska, Poljska, Rumunija, Slovačka i Srbija).

### Nastavne prakse: diferencijacija nastave i grupisanje prema sposobnostima u učionici

Diferencijacija nastave i grupisanje prema sposobnostima su među najčešće citiranim primjerima podrške namijenjene učenicima sa različitim nivoima postignuća. Međutim, prakse diferencirane nastave i grupisanja prema sposobnostima "trpe" različite kritike. Istraživanja uglavnom ukazuju na manji do umjereni stepen pozitivnih efekata koje ove organizacione mjere imaju u matematici i nauci (vidi, na primjer, Bal, 2016; Salar i Turgut, 2021; Smale-Jacobse et al., 2019; Tieso, 2003). Pa ipak, nekoliko eksperimentalnih istraživanja ukazuje na suprotno (vidi, na primjer, Pablico, Diack i Lawson, 2017) ili na zaključak da uticaj diferencirane nastave zavisi od stručnosti ili profesionalnog nastavničkog usavršavanja u oblasti diferencirane nastave (Prast et al., 2018). Ostali istraživači naglašavaju negativne posledice zasebnog podučavanja uspješnih i neuspješnih učenika i primjenu odvojenih metoda podučavanja (npr. širenje jaza u učenju ili stigmatizacija; vidi, na primjer, Boaler, Wiliam i Brown, 2000; Chmielewski, 2014; Gamoran et al., 1995).

---

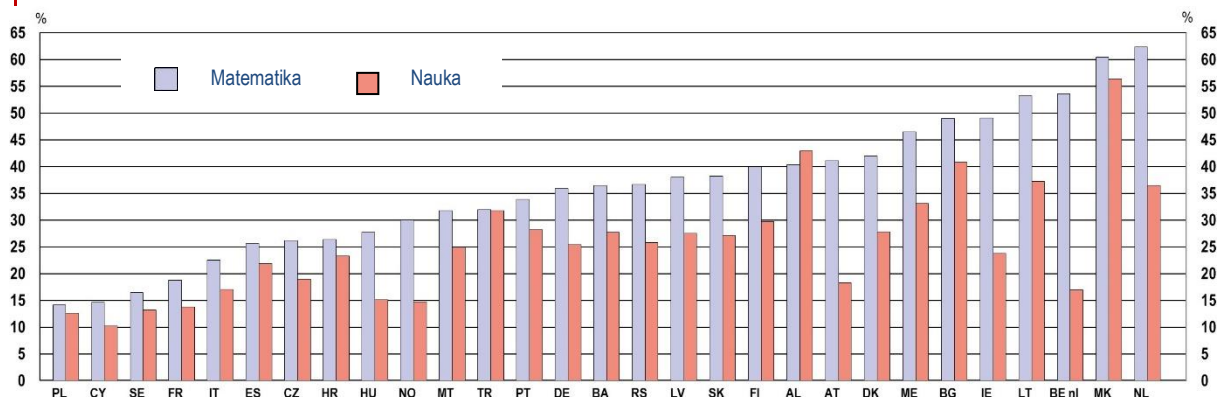
<sup>(237)</sup> Primjer radionice za porodice je radionica "Kako da pomognete svojoj djeci u učenju?" održana u [IES Jaime Ferrán Clúa \(Madrid\)](#).

<sup>(238)</sup> Rezolucija Stalne konferencije njemačkih ministara obrazovanja i kulturnih poslova o principima za podršku učenicima sa posebnim teškoćama u čitanju i spelovanju ili u aritmetici, 4. decembar 2003. godine ([Grundsätze zur Förderung von Schülerinnen und Schülern mit besonderen Schwierigkeiten im Lesen und Rechtschreiben oder im Rechnen](#)).

Dok propisi na najvišem nivou često definišu preporuke u vezi sa mjerama podrške van učionice ili kao dopunu redovnim nastavnim aktivnostima, mnogo su manje prisutne preporuke koje se odnose na cijelo odjeljenje. Međutim, studije međunarodnih procjena mogu pružiti uvid u nastavne prakse na osnovu odgovora nastavnika.

Na osnovu rezultata ispitivanja TIMSS iz 2019. godine, na Slici 6.4 dat je prikaz procenata učenika IV razreda čiji nastavnici matematike i nauke navode da rade sa grupama učenika sa istim nivoom sposobnosti na većini časova. Kako je prikazano na slici, grupisanje prema sposobnostima je pristup mnogo više zastupljen u nastavi matematike nego u nauci u osnovnom obrazovanju. U skoro svim obrazovnim sistemima sa dostupnim informacijama, kao i u zemljama EU-27, nastavnici matematike mnogo više rade sa grupama učenika istih nivoa sposobnosti nego što to čine nastavnici nauke.

**Slika 6.4: Procenat učenika četvrtih razreda sa kojima rade nastavnici matematike ili nauke u grupama formiranim po istim nivoima sposobnosti na većini časova, 2019**



	EU	PL	CY	SE	FR	IT	ES	CZ	HR	HU	NO	MT	TR	PT	DE
Matematika	27.9	14.1	14.7	16.4	18.8	22.5	25.6	26.2	26.4	27.7	30.0	31.8	31.9	33.9	35.9
Nauka	19.8	12.6	10.2	13.2	13.7	17.0	21.8	19.0	23.3	15.1	14.7	25.0	31.7	28.2	25.4
	BA	RS	LV	SK	FI	AL	AT	DK	ME	BG	IE	LT	BE nl	MK	NL
Matematika	36.4	36.6	38.0	38.1	40.0	40.3	41.1	41.9	46.5	48.9	49.1	53.2	53.6	60.4	62.3
Nauka	27.7	25.8	27.5	27.1	29.7	42.9	18.2	27.8	33.1	40.8	23.8	37.2	17.0	56.4	36.4

Izvor: Eurydice na osnovu baze podataka IEA, TIMSS 2019.

### Pojašnjenja

Obrazovni sistemi su opisani uzlaznim redosledom na osnovu procenata iz matematike.

Procenati su izračunati na osnovu varijabli ATBM02H i ATBS02M (sa pitanjem 'Prilikom podučavanja matematike/nastave u datom odjeljenju, koliko često puta tražite od učenika sledeće?/Rad u grupama sa vršnjacima sličnog stepena sposobnosti', sa mogućim odgovorima 1) 'Na svakom ili skoro svakom času', 2) 'Na skoro polovini časova', 3) 'Određeni broj časova', 4) 'Nikada'). Kategorije odgovora 1 i 2 su spojene u jedinstvenu kategoriju: 'Većina časova'. Standardne greške su dostupne pod Aneksom III.

Procenati su proračunati bez isključivanja vrijednosti koje nedostaju. Vrijednosti koje nedostaju prevazilaze 25% u Holandiji i Norveškoj za nastavnike matematike i nauke.

'EU' čini 27 zemalja koje su uzele učešće u ispitivanju TIMSS. Nisu uključeni obrazovni sistemi učesnici iz Ujedinjenog Kraljevstva

Razlike između nastavnih praksi matematike i nauke su najmanjeg nivoa – i beznačajne – u Poljskoj, Turskoj, Albaniji i Sjevernoj Makedoniji. U ovim zemljama, grupisanje prema sposobnostima se u sličnom stepenu primjenjuje u obje predmetne oblasti. Nasuprot tome, najveće razlike se primjećuju u Norveškoj, Austriji i Belgiji (flamanska zajednica), gdje je grupisanje prema sposobnostima praksa u mnogo većoj mjeri zastupljena u matematici nego u nauci.

U matematici, ovaj nastavni pristup je u najvećoj mjeri rasprostranjen u Holandiji i Sjevernoj Makedoniji, gdje nastavnici navode da je više od 60% učenika grupisano na osnovu sposobnosti tokom većine časova. Ova praksa takođe obuhvata većinu učenika u Litvaniji i Belgiji (flamanska zajednica). Na drugom kraju skale, nastavnici sa manje od 20% učenika često primjenjuju praksu grupisanja prema sposobnostima u Poljskoj, Kipru, Švedskoj i Francuskoj.

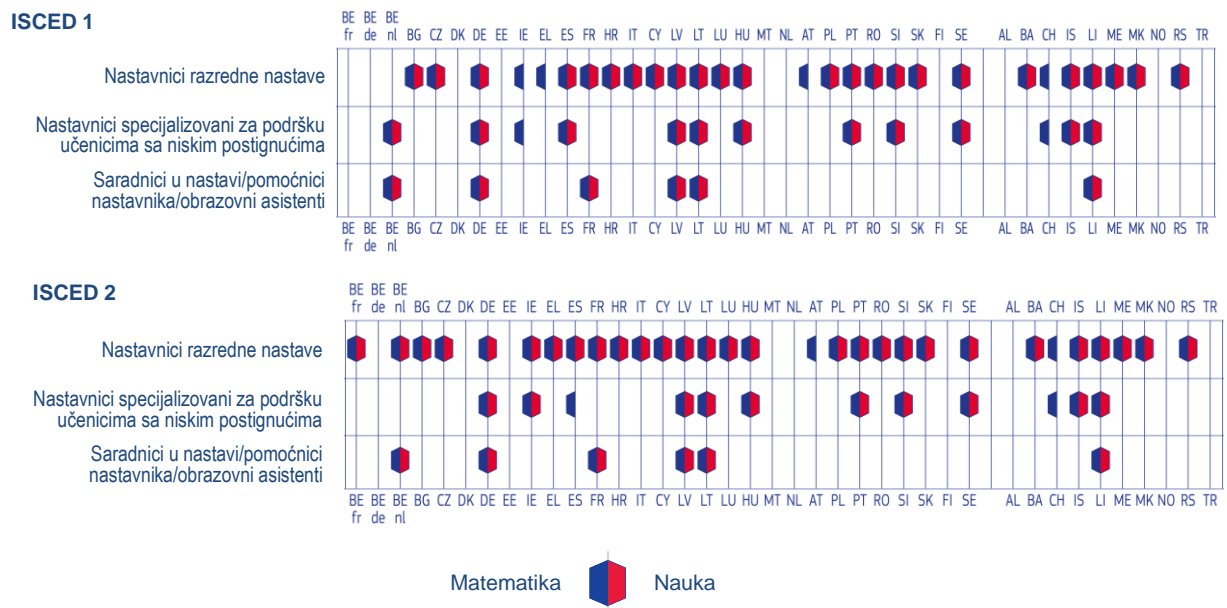
Slika je malo drugačija kada je u pitanju naučno obrazovanje. U nauci, često grupisanje po sposobnostima se primjenjuje kod većeg procenta učenika jedino u Sjevernoj Makedoniji (56.4%). Ovom mjerom je obuhvaćena oko jedna trećina ili više učenika četvrtog razreda u Turskoj, Albaniji, Bugarskoj, Litvaniji i Holandiji. Kao što je bio slučaj za matematiku, grupisanje učenika prema sposobnostima u nauci se u najmanjem procentu praktikuje u Poljskoj, na Kipru, u Švedskoj i Francuskoj, gdje nastavnici navode da ovu nastavnu praksu primjenjuju na manje od 15% učenika.

### **6.3.2. Ko pruža podršku u učenju?**

Akademsko istraživanje ističe značaj ljudskih resursa u pružanju podrške učenju, tj. nastavnog osoblja ili školskog osoblja za podršku i stručnih obuka. Neke studije naglašavaju potrebu za kontinuiranim aktivnostima u cilju stručnog usavršavanja nastavnika razredne nastave (Montague, 2011; Moser Opitz et al., 2017), dok druge sugerišu da pored nastavnika razredne nastave, angažovanje nastavnika sa specijalizacijom za podršku učenju može u većoj mjeri doprinijeti smanjenju broja učenika sa slabim postignućima (Motiejunaite, Noorani i Monseur, 2014).

Na Slici 6.5 prikazani su načini na koje nacionalni propisi ili preporuke planiraju ljudske resurse za ovu podršku. Analiza je napravila razliku između tri kategorije nastavnog osoblja: 1) nastavnici u učionici, 2) nastavnici sa stečenom specijalizacijom za podršku učenicima sa slabim uspjehom 3) saradnici u nastavi/pomoćnici nastavnika/obrazovni asistenti. Nastavnike iz prve kategorije čine nastavnici koji izvode nastavu u učionici. Oni mogu biti nastavnici razredne ili predmetne nastave (vidi Poglavlje 4, Slika 4.3.) – u drugom slučaju, različiti nastavnici mogu biti zaduženi za mjere podrške, u zavisnosti od predmetne oblasti koju predaju. Pod drugu kategoriju spadaju nastavnici koji su prošli specijalnu obuku za identifikovanje i podršku učenicima sa poteškoćama u učenju. Ovi nastavnici su često, premda ne nužno, zaduženi samo za učenike sa slabim postignućima (tj. služe kao nastavnici remedijalne nastave). Uloga nastavnika dopunske nastave u rješavanju problema niskih postignuća biće predmet dalje analize u Poglavlju 7. Treća kategorija, saradnici/pomoćnici/asistenti u obrazovanju čine osoblje koje pomaže nastavnicima u nastavnim obavezama. Saradnici u nastavi mogu biti dodatna pomoć u učionici ali i jedini instruktori za određeni razred ili grupu učenika.

**Slika 6.5: Nastavno osoblje koje pruža podršku podučavanju kroz individualni rad ili rad sa manjom grupom učenika iz matematike i nauke, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021**



Izvor: Eurydice.

Kako je prikazano na Slici 6.5, nastavnici razredne nastave pružaju ovaj vid podrške u svim obrazovnim sistemima sa relevantnim propisima na snazi (u 28 sistema u osnovnom obrazovanju i u 30 u nižem srednjem obrazovanju), i smatraju se jedinim pružiocima podrške učenju u skoro polovini sistema. Uprkos njihovoj centralnoj ulozi, nastavnici razredne nastave treba da, tokom inicijalnog obrazovanja nastavnika, završe obaveznu obuku iz niskih postignuća i mjera podrške, u samo sedam obrazovnih sistema: Njemačka, Estonija, Hrvatska, Litvanija, Luksemburg, Austrija i Poljska. Ipak, u pojedinim obrazovnim sistemima, javno finansirani programi kontinuirane profesionalne obuke se organizuju za nastavnike.

U **Bugarskoj**, u okviru nacionalnog programa 'Zajedno brinemo za svakog učenika' <sup>(239)</sup>, finansiraju se aktivnosti zajedničkog rada nastavnika osnovnih i srednjih škola. Ove aktivnosti uključuju razvijanje nastavnih planova i didaktičkih materijala za zajedničku implementaciju ili zajedničko izvođenje nastave iz različitih predmeta, uključujući matematiku i prirodne nauke.

U **Irskoj**, inicijativa "Školski fond ekselentnosti" ima za cilj da podstakne inovacije i izvrsnost u obrazovanju, podršku školama u zajedničkom radu na bavljenju slabostima u obrazovanju i unapređenju ishoda učenja za učenike. U 2011. godini, Odjeljenje za obrazovanje je objavilo nacionalnu strategiju za poboljšanje čitalačke i matematičke pismenosti među učenicima i mladima. Jedna oblast akcije pruža unaprijeđeni profesionalni razvoj za nastavnike. Osim toga, u okviru akcionog plana za 'Obezbeđivanje pravičnosti u šansama u školama' – inicijativa koja se fokusira na podršku učenicima u školama sa visokom koncentracijom učenika iz sredina sa ugroženim društveno-ekonomskim položajem – svi nastavnici koji predaju najnižim razredima osnovnog obrazovanja završavaju specijalizovanu obuku za podučavanje učenika iz ugroženih sredina matematice <sup>(240)</sup>.

U **Španiji**, u okviru programa karijerne orijentacije, unapređenja i obrazovnog obogaćivanja 2020/2021, programi obuke nastavnika se organizuju u vezi sa novim metodologijama, individualiziranim resursima ili kooperativnim učenjem <sup>(241)</sup>.

<sup>(239)</sup> [https://www.mon.bg/upload/22572/4NP\\_Zaedno-vsekiUchenik-20.pdf](https://www.mon.bg/upload/22572/4NP_Zaedno-vsekiUchenik-20.pdf)

<sup>(240)</sup> Vidjeti više na: <https://www.gov.ie/en/policy-information/4018ea-deis-delivering-equality-of-opportunity-in-schools/>

<sup>(241)</sup> [Rezolucija od 31. jula 2020. g.](#), državnog sekretara za obrazovanje, u kojoj je objavljen Sporazum Savjeta ministara od 21. jula 2020. godine, kojim se formalizuju kriterijumi autonomnih zajednica, odobreni od strane Konferencije o obrazovnom sektoru, kao i rezultati iz 2020. godine programa teritorijalne saradnje za usmjeravanje, unapređenje i obrazovanje u kriznim situacijama tokom školske 2020/2021. godine uslijed pandemije COVID-19 (#PROA+ 2020/2021).



Pored nastavnika razredne i predmetne nastave, nastavnici specijalizovani za pružanje podrške u učenju za učenike koji imaju teškoće pri savladavanju gradiva, učestvuju u mjerama obrazovne podrške u 13 obrazovnih sistema u osnovnom obrazovanju i 12 sistema na nižem srednjem nivou. Uloga nastavnika specijalizovanih za ovaj vid podrške je različita, od implementacije koordiniranih mjera do podučavanja, što često zavisi od obrazovnih potreba djece ili veličine škole. Saradnici/asistenti su uključeni u rad sa učenicima u šest obrazovnih sistema. U pojedinim slučajevima, nadležne vlasti pružaju školama mogućnost da traže odgovarajuće resurse u skladu sa potrebama.

U **Belgiji (Flamanska zajednica)**, održavaju se redovne konsultacije između koordinatora i nastavnika razredne nastave. Koordinator prati iste učenike tokom perioda od nekoliko školskih godina, u cilju bolje informisanosti o promjenama u obrazovnim potrebama učenika. Zajedno sa nastavnikom razredne nastave, koordinator traži odgovarajuću podršku (npr. nastavnika asistenta). U osnovnoj školi, djeci je obezbijedena podrška u učionici i izvan nje. U učionici, intervencije se obično primjenjuju tokom individualnog rada koji određuju nastavnik i koordinator. Međutim, nekoj djeci je potrebno više individualne podrške koja se odvija u odjeljenjima za zadatke (*taakklas*). U manjim školama, koordinator takođe preuzima zaduženja nastavnika asistenta, dok u većim školama, postoji jasna raspodjela zadataka.

U državama **Njemačke**, službe za podršku su obezbijedene kroz dodatna kadrovska rješenja. Rješenja se mogu odnositi na: 1) uvođenje dodatnih nastavnih sati sedmično za (predmetne) nastavnike u redovnim učionicama i dodatne dopunske nastave; 2) dodatno angažovanje nastavnika namijenjenih učenicima lošeg socio-ekonomskog statusa; 3) uključivanje stručnjaka sa inkluzivnim kompetencijama. Kako bi se unaprijedila postignuća učenicima sa lošim uspjehom, dodatno se angažuju nastavnici za dopunsku nastavu, pedagoški asistenti, pedagoško osoblje ili nastavnici specijalnog obrazovanja <sup>(242)</sup>.

U **Estoniji**, učenicima sa slabim učinkom podršku učenju pružaju njihovi nastavnici ili stručnjaci za podršku u zavisnosti od njihovih potreba, po odluci direktora škole. Mjere podrške se biraju i sprovode u saradnji sa roditeljima.

U **Irskoj**, rukovodilac škole ili koordinator za posebne obrazovne potrebe raspoređuje nastavnika specijalnog obrazovanja da upravlja pružanjem dodatne podrške učenicima. Škole koje učestvuju u programu pružanja jednakih mogućnosti u školama (DEIS) <sup>(243)</sup> podstiču se da imenuju nastavnika koji će proći obuku za nastavnika specijalistu za dopunsku i dodatnu nastavu matematike. Ovi nastavnici pružaju intenzivnu, individualizovanu nastavu ili nastavu u malim grupama djeci sa niskim stepenom postignuća u prvom razredu tokom 10–15 nedjelja.

U **Litvaniji**, nastavnici specijalizovani za podršku učenicima koji ne ostvaruju dobre rezultate nazivaju se specijalnim vaspitačima (*specialieji pedagoga*). Oni nisu specijalizovani za određeni predmet, ali podržavaju sve učenike sa problemima u učenju. Pored toga, angažuju se pomoćnici u nastavi (*mokytojo padėjėjai*) kao pomoć ovim učenicima. Pomoćnici u nastavi rade zajedno sa nastavnikom, u učionici, pružajući dodatnu pomoć učenicima i informacije roditeljima ili starateljima.

U **Švajcarskoj**, nastavnici koji su prošli specijalističku obuku za podršku učenicima sa lošim rezultatima učenja pomažu nastavnicima kroz rad sa učenicima u malim grupama ili pojedinačni rad, u svim školama. Odjeljenske starješine, međutim, ne delegiraju uvijek ovu podršku u potpunosti nastavniku; oni su takođe uključeni u rad u zavisnosti, na primjer, od broja učenika.

Na **Islandu**, kadrovske odluke zavise od raspoloživih resursa. U pojedinim slučajevima, na primjer u školama iz manjih opština, nastavnici specijalizovani za podršku neuspješnim učenicima nisu uvek dostupni. U tom slučaju, podršku pružaju nastavnici razredne nastave.

Pored nastavnika razredne i predmetne nastave, specijalizovanih nastavnika, ili saradnika/asistenata, i drugi stručnjaci (logopedi, psiholozi, socijalni radnici i dr.) mogu uzeti učešće u ovoj podršci. Na Kipru, nastavnici sa poznavanjem pojedinačnih predmetnih oblasti (npr. matematičari, fizičari) angažovani od strane Državnog instituta za dalje obrazovanje, obezbjeđuju podršku u učenju u nižem srednjem obrazovanju. U Slovačkoj, osim nastavnika, i drugo osoblje sa odgovarajućim kvalifikacijama ili studenti koji pohađaju programe centara za nastavničku obuku, takođe može biti angažovano. Određeni obrazovni sistemi naglašavaju potrebu za holističkom podrškom, kroz učešće različitih stručnjaka koji zajedno rade sa učenicima sa problemima i poteškoćama u učenju.

---

<sup>(242)</sup> Rezolucija Stalne konferencije njemačkog Ministarstva prosvjete i kulture o strategiji podrške za učenike sa slabim uspjehom, 4. mart 2010 (*Förderstrategie für leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler*).

<sup>(243)</sup> <https://www.gov.ie/en/policy-information/4018ea-deis-delivering-equality-of-opportunity-in-schools/>

U **Češkoj**, škole su u obavezi da uspostave „centre za školsko usmjeravanje i savjetovanje“ (*školské poradenské zariadení*), koji imaju ulogu prevencije školskog neuspjeha i pružaju usluge savjetovanja. Učenici sa slabim uspjehom mogu dobiti podršku školskih psihologa, školskih savjetnika, stručnjaka za prevenciju školskih neuspjeha, nastavnika sa posebnim obrazovnim potrebama, logopeda/jezika i drugih eksperata.

U **Lichtenštajnu**, odgovorni nastavnici mogu da traže podršku ili savjet od školskih psihologa i školskih socijalnih radnika kako bi odredili odgovarajuće mjere podrške učenju. U školama postoje i specijalizovani nastavnici (*Ergänzungslehrer*) i školski pomoćnici (*Klassenhilfen*), koji takođe mogu biti uključeni u podršku. Pored toga, mogu se pozvati i spoljni stručnjaci kao što su radni terapeuti ili logopedi.

Takođe, kao vid digitalizovane podrške, Francuska je kreirala Žila ('Jules'): onlajn virtuelnog asistenta koji je podrška učenicima pri izradi domaćih zadataka iz matematike<sup>(244)</sup>.

### 6.3.3. Kakav je uticaj imala pandemija COVID-19 na mjere podrške učenju?

Tokom 2020. godine, pandemija COVID-19 stigla je u Evropu i dovela do obimnih zatvaranja škola i perioda učenja na daljinu i kombinovanog učenja za mnogo djece u školskoj 2020/2021 (vidi Poglavlje 2, Slika 2.1). Dok su podaci o uticaju takvih promjena još uvek oskudni, istraživači su počeli da procjenjuju „gubitak učenja“ sa kojim su djeca suočena kao rezultat zatvaranja škola, kao i neujednačen uticaj učenja na daljinu na učenike iz različitih socioekonomskih sredina ili nivoa postignuća (Blasko, da Costa i Schnepf, 2021; Engzell, Frei i Verhagen, 2021; Grevenig et al., 2021). Učenici sa postojećim poteškoćama u učenju suočavaju se sa dodatnim preprekama tokom iskustva učenja (vidjeti takođe Poglavlje 2).

Uprkos velikom uticaju pandemije, samo oko polovina obrazovnih sistema je uvela dodatne mjere ili programe podrške ili dodatne resurse kao mjere podrške učenju (Slika 6.6). Među ovim mjerama, Holandija je usvojila novi sveobuhvatni okvirni državni program podrške.

U **Holandiji**, nacionalni obrazovni program (*Nationaal Programma Onderwijs*)<sup>(245)</sup> je kreiran sa fokusom na podršku učenicima kako bi nadoknadili gubitke u učenju i popravili loše rezultate. Program je započeo školske 2020/2021. godine sa budžetom od 5.8 milijardi eura, mjerama evidencije i strukturom podrške.

Najčešći odgovor sistema na novonastale prepreke učenju zbog zatvaranja škola odnosio se na organizovanje dodatne nastave u vidu rada u malim grupama ili diferencirane nastave (pored postojećih mjera), obično tokom školskog raspusta ili nakon završetka nastavnog dana, u nekim slučajevima, i tokom školskog dana. Takve mjere su bile implementirane i finansirane u Belgiji (francuska i flamanska zajednica), Češkoj, Irskoj, Španiji (Kastilja i Leon), Francuskoj, Italiji, Luksemburgu, Austriji, Poljskoj, Rumuniji i Slovačkoj.

**Belgija (francuska zajednica)** je uputila preporuke za izvođenje diferencirane nastave i remedijalne podrške u osnovnom i srednjem obrazovanju<sup>(246)</sup>, kako bi se obezbijedila dodatna podrška učenicima sa poteškoćama u učenju nakon zatvaranja škola, kao i zbog učenja na daljinu i kombinovanog učenja.

**Belgija (flamanska zajednica)** je organizovala ljetnje, jesenje i zimske škole tokom 2020/2021. školske godine za niže srednje škole, jer su one bile najviše pogođene zatvaranjem škola/periodima hibridnog učenja. Slično tome, ljetnje škole su bile organizovane za učenike sa poteškoćama u učenju u **Češkoj** i **Luksemburgu**. U **Luksemburgu**, učenici su mogli pohađati školu u malim grupama tokom dvije sedmice ljeta kako bi se dodatna obrazovna podrška od strane nastavnika i ostalog obrazovnog osoblja.

U **Italiji**, u 2020. godini, ministarskom uredbom br. 11, uvedena je mentorska podrška u malim grupama za učenike u riziku od školskog neuspjeha<sup>(247)</sup>.

U **Austriji**, 'paket podrške' zbog pandemije obuhvata do dva dodatna časa po odjeljenju iz glavnih predmeta.

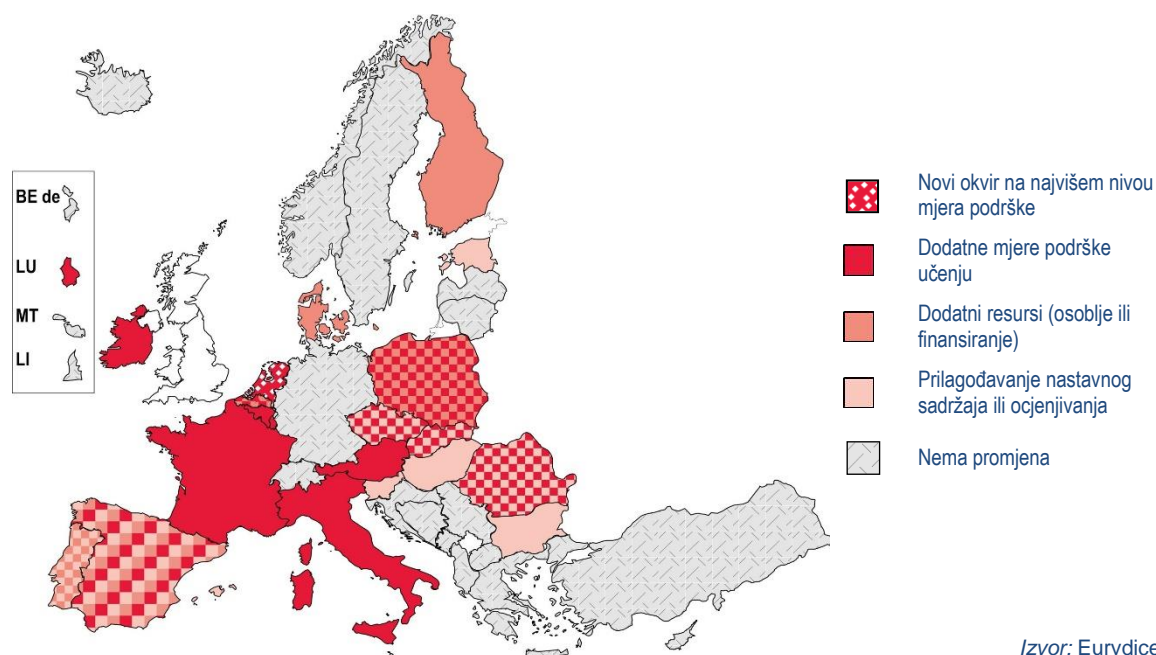
<sup>(244)</sup> Vidi: <https://jules.cned.fr>

<sup>(245)</sup> <https://www.nponderwijs.nl/>

<sup>(246)</sup> Ministarski cirkulari br. 7704 of 25/08/2020 i br. 8220 od 20/08/2021.

<sup>(247)</sup> Uredba italijanskog Ministarstva obrazovanja od 11. do 16. maja 2020. godine

**Slika 6.6: Dodatne mjere podrške učenju i odgovarajući resursi zbog pandemije COVID-19, ISCED nivoi 1 i 2, 2020/2021**



Izvor: Eurydice.

### Pojašnjenje

Kategorija 'dodatni resursi (finansiranje)' se odnosi na situacije u kojima su škole imaju autonomiju u odlučivanju o obliku podrške učenju, ali su vlasti na centralnom nivou obezbijedile dodatne finansije za rješavanje izazova niskih postignuća.

Kako bi obezbijedili adekvatne ljudske resurse za dopunsko učenje, kao i bolje savjetovanje i psihološku podršku, Belgija (flamanska zajednica), Španija (autonomna zajednica Andaluzija), Poljska i Portugal su stavile na raspolaganje dodatna sredstva za privremeno zapošljavanje još osoblja – vaspitača, psihologa, socijalnih radnika i dr. – kako bi omogućili školama da brzo odgovore na potrebe učenika.

Svi obrazovni centri u autonomnoj zajednici Andaluzije, **Španija**, imaju angažovane 'nastavnike za podršku tokom pandemije', koji su pružili podršku nastavi u školama, posebno intenziviranu tokom školske 2020/2021 godine <sup>(248)</sup>.

U **Poljskoj**, programom Ministarstva obrazovanja i nauke predviđeno je uspostavljanje 'urgentnih' timova kao brzi odgovor kojeg čine savjetnici, školski psiholozi, mentori, društveni radnici itd. Program je namijenjen učenicima teško pogođenim krizom COVID -19 i ima za cilj da osigura brzi odgovor na ugrožavanje mentalnog zdravlja učenika sa teškoćama u učenju <sup>(249)</sup>.

Danska i Finska su takođe opredijelile dodatnu finansijsku podršku školama za rješavanje problema niskih postignuća i gubitaka u učenju, kao posljedice pandemije. U Finskoj, dodatna finansijska sredstva namijenjena su posebno ugroženim učenicima (učenici koji ne govore jezikom nastave kod kuće, učenici imigrantskog porekla i učenici sa posebnim obrazovnim potrebama) <sup>(250)</sup>.

U Bugarskoj, Češkoj, Španiji, Mađarskoj, Portugalu, Slovačkoj i Sloveniji, najviši organi vlasti donijeli su nove smjernice o prilagođavanju nastavnog sadržaja i/ili metoda ocjenjivanja novoj realnosti. U Rumuniji su izrađeni vodiči koji su stavljeni na raspolaganje svim nastavnicima kako bi im pomogli da riješe probleme kašnjenja u učenju svojih učenika, za sve predmete u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju. U Estoniji su razvijeni novi dijagnostički testovi za identifikaciju nedostataka u učenju.

<sup>(248)</sup> Vidi: <https://www.adideandalucia.es/...>

<sup>(249)</sup> Vidi vebsajt: [vebsajt](#) poljskog Ministarstva prosvjete i nauke za više detalja.

<sup>(250)</sup> Vidi [vebsajt](#) finskog Ministarstva prosvjete i kulture za više detalja.

## Zaključak

Ovo poglavlje je dalo pregled centralnih mjera podrške od strane obrazovnih sistema kao pomoć učenicima sa teškoćama u učenju, u cilju smanjenja stepena loših postignuća. Na početku analize, kroz istraživanje mehanizama procjene u obrazovnim sistemima, u cilju prepoznavanja potreba za učenjem, došlo se do zaključka da većina obrazovnih sistema primjenjuje kontinuirane mjere evaluacije, testiranja i ocjenjivanja kako bi identifikovali neuspješne učenike. U tom smislu, nastavnici su u velikoj mjeri nadležni za identifikaciju učenika kojima je potrebna podrška u učenju.

Pored ocjenjivanja u učionici, manji broj obrazovnih sistema se takođe oslanja na nacionalne testove zasnovane na kompetencijama, kako bi identifikovali individualne potrebe učenika za učenjem. Ovi nacionalni testovi mogu biti obavezni ili preporučeni. Tamo gdje su testovi obavezni, najviši organi vlasti preciznije utvrđuju sadržaj i učestalost polaganja testova i svi učenici moraju da ih polažu, bez obzira na nivo postignuća. Alternativno, najviši organi vlasti mogu preporučiti upotrebu postojećih nacionalnih testova pri identifikovanju obrazovnih potreba učenika, ili mogu dizajnirati testove zasnovane na kompetencijama, koje nastavnici mogu koristiti za dodatnu evaluaciju kada smatraju da je to potrebno. Ovi testovi su više uobičajeni u matematici nego u nauci.

Najviši organi vlasti takođe mogu aktivno učestvovati u identifikovanju odgovarajućih mjera podrške. U velikoj većini obrazovnih sistema, najviši organi vlasti obavezuju škole da obezbijede podršku u učenju za učenike sa slabim uspjehom. Većina obrazovnih sistema takođe više ili manje detaljno precizira koje mjere podrške škole mogu primijeniti da pomognu učenicima kojima je pomoć potrebna. Češće (u oko polovini evropskih obrazovnih sistema), propisi ili preporuke najvišeg nivoa su relativno široko postavljeni ili sadrže različite vrste mjera podrške koje škole mogu slobodno da biraju, u zavisnosti od potreba učenika. Međutim, u otprilike jednoj četvrtini obrazovnih sistema, najviši organi vlasti pružaju detaljan okvir koji škole moraju relativno temeljno da implementiraju. Konačno, u drugoj četvrtini obrazovnih sistema, najviše vlasti ne određuju mjere podrške učenju i prepuštaju ovaj zadatak lokalnim vlastima ili samim školama.

Nacionalni okviri podrške učenju rijetko su specifični za predmet; najčešće se primjenjuju uopšteno na poteškoće u učenju. Ipak, samo nekoliko obrazovnih sistema ima na snazi zasebne odredbe za podršku učenicima u matematici ili računanju. Ne postoje posebne odredbe koje se odnose na poteškoće u učenju u nauci.

Kada je reč o određivanju kako tačno škole treba da podržavaju učenike sa niskim postignućima, opet nešto veći broj obrazovnih sistema navodi mjere podrške u matematici nego u nauci. Ipak, razlike su relativno male. Najčešći vid podrške učenicima sa poteškoćama u učenju je kroz dodatno podučavanje u formi individualnog rada ili rada sa malim grupama učenika, koji se može odvijati tokom formalnog ili van formalnog radnog dana (ili oboje). Pored toga, u nekim slučajevima, najviši organi vlasti obavezuju ili savjetuju škole da primjenjuju vršnjačku pomoć, ljetnje škole ili druge oblike individualizovane podrške.

Diferencirana nastava na časovima matematike i prirodnih nauka takođe može poslužiti kao način podrške učenicima sa slabim uspjehom u učionici. Istraživanje TIMSS 2019. pokazuje da je diferencirana nastava prilično uobičajena u nekim zemljama, dok je prilično rijetka u drugim. Međutim, sveobuhvatni obrazac širom Evrope je da se diferencirana nastava češće implementira u matematici nego u nauci.

Podrška učenju najčešće je odgovornost nastavnika razredne nastave u svim obrazovnim sistemima koji na snazi imaju relevantne propise ili preporuke. Istovremeno, jedna trećina obrazovnih sistema takođe uključuje nastavnike specijalizovane za podršku učenicima sa slabim uspjehom („nastavnici

remedijalne nastave“) u pružanju podrške učenju. Drugo osoblje uključuje, na primjer, saradnike u nastavi, studente nastavničkih fakulteta i druge stručne saradnike, kao što su psiholozi i socijalni radnici.

Konačno, u ovom poglavlju predstavljene su mjere evropskih zemalja kao odgovor na pandemiju COVID-19, koje obuhvataju dodatne mjere podrške učenju, finansiranje angažovanja nastavnog i pomoćnog osoblja, kao i izmjene u nastavnim sadržajima i procedurama ocjenjivanja. I pored velikog uticaja koji je pandemija COVID-19 imala na iskustva učenja, samo oko polovina obrazovnih sistema ima implementirane dodatne mjere i programe podrške ili resurse za podršku učenju.



## **POGLAVLJE 7: KA ZAKLJUČKU: OBJAŠNJAVANJE RAZLIKA U STOPAMA NISKIH POSTIGNUĆA**

---

Nakon što je postavio scenu predstavljanjem situacije u evropskim obrazovnim sistemima u smislu niske stope postignuća u matematici i nauci, i izazova sa kojima su se obrazovni sistemi suočili tokom pandemije COVID-19, ovaj izvještaj je pružio širok pregled nastave i učenja matematike i prirodnih nauka. Izvještaj je ispitivao načine organizacije matematike i nauke u Evropi, načine ocjenjivanja ishoda učenja, kontekstualizacije nastave i mjere podrške učenicima sa poteškoćama u procesu učenja.

Ovo poslednje poglavlje ima za cilj da objedini sve informacije ispitujući zajedničke karakteristike obrazovnih sistema sa relativno niskim udjelom učenika sa niskim postignuća. Komobinujući kvalitativnu i kvantitativnu metodu, analiza poslednjeg odjeljka ima za cilj da identifikuje veze između obrazovnih struktura i politika i procenta neuspješnih učenika u matematici i nauci u evropskim obrazovnim sistemima.

U prvom djelu, predstavljena su dva modela 'analize puta' (vidjeti, na primjer, Briman i Cramer, 1990) – za matematiku i nauku – koji gledaju na niske stope postignuća na različitim nivoima obrazovanja kao na ishode koji zavise od načina organizacije izučavanja matematike i nauke u evropskim obrazovnim sistemima. Drugi dio se bavi dodatnim faktorima koji se mogu povezati sa nižim procentima učenika koji ne postižu odgovarajući nivo postignuća. Oba odjeljka imaju za cilj da odgovore na isto pitanje: koje vrste obrazovnog sistema imaju veći udio učenika sa osnovnim nivoom znanja iz matematike ili nauke?

### **7.1. Uspostavljanje modela korelacije između stopa niskih postignuća**

Procenat učenika sa niskim postignućima može se mjeriti na različitim nivoima obrazovanja. U Poglavlju 1, predstavljene su niske stope postignuća tokom dva stadijuma u obrazovnoj karijeri učenika: u četvrtom razredu (osnovno obrazovanje), na osnovu Međunarodne studije o trendovima iz matematike i nauke” (TIMSS) iz 2019. godine koju sprovodi Međunarodna asocijacija za vrednovanje obrazovnih postignuća (IEA) i sa 15 godina (srednje obrazovanje), na osnovu istraživanja Programa za međunarodnu procjenu učenika (PISA) iz 2018. godine Organizacije za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD). Kako je u poglavlju zaključeno, stope niskih postignuća su u velikoj mjeri u korelaciji na različitim nivoima obrazovanja. Ipak, razlike i dalje ostaju: pojedini obrazovni sistemi sa relativno visokim procentima učenika niskih postignuća u osnovnom obrazovanju imaju relativno niske stope u srednjem obrazovanju, i obrnuto. Neke od ovih razlika svakako mogu biti rezultat razlika u izradi dva međunarodna istraživanja o procjeni (videjti Poglavlje 1). Ipak, način na koji je matematičko i naučno obrazovanje organizovano u evropskim obrazovnim sistemima takođe može doprinijeti ovim razlikama.

Međunarodni upitnici o postignućima učenika takođe su utvrdili da nivoi postignuća imaju tendenciju da koreliraju u različitim predmetnim oblastima (tj. oni obrazovni sistemi koji imaju dobre rezultate u matematici takođe imaju dobre rezultate u nauci) (vidi Poglavlje 1). Međutim, postoje neke razlike u tome kako su nastava i učenje matematike i prirodnih nauka organizovani. Kao što je pokazalo Poglavlje 3, broj časova posvećenih matematici premašuje broj koji se izdvaja za nauku u svim obrazovnim sistemima u osnovnom obrazovanju, a u većini njih i na nižem srednjem nivou. Osim toga, teže je dobiti jasne informacije o obrazovanju o prirodnim naukama nego o matematičkom obrazovanju u tom smislu, pošto se nauka često podučava zajedno sa drugim predmetnim oblastima – kao što su društvene nauke – i posebno u osnovnom obrazovanju (vidi Poglavlje 3). Organizacija naučnog obrazovanja može se značajno razlikovati među evropskim obrazovnim sistemima, pošto se naučni predmeti mogu predavati na integrisan način ili samostalno. Čak se i definicije onoga što čini „prirodne nauke“ razlikuju; na primjer, geografija se smatra dijelom prirodnih nauka u nekim obrazovnim sistemima, ali ne i u drugim (vidjeti Poglavlje 4 i Aneks I).

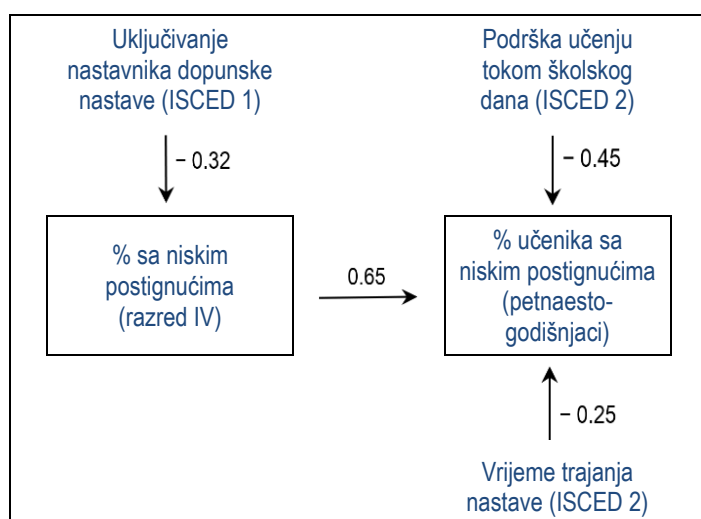
U Poglavlju 4, istaknuto je da se nacionalni testovi i ispiti češće organizuju iz matematike nego iz prirodnih nauka, posebno kada su u pitanju testovi koji su obavezni za sve učenike. Ovo važi i za nacionalne testove koji imaju za cilj da identifikuju individualne potrebe za učenjem (Poglavlje 6). Poglavlje 5 je otkrilo da je, kako bi se povećalo interesovanje za izučavanje i pokazala korisnost matematike, metoda primjene nastavnog sadržaja matematike u stvarnom životu i u različitim kontekstima postala integralni dio većine nastavnih planova i programa za osnovno i niže srednje obrazovanje. Nasuprot ovome, teme iz istorije nauke, a posebno društveno-naučne teme, nisu tako česte u nastavnim planovima i programima za oblast nauku na ovim obrazovnim nivoima. Takođe, kako je zaključeno u Poglavlju 6, dok su mjere podrške u učenju najčešće organizovane na sličan način za sve predmete, specifična podrška za pojedinačni predmet je prisutna u upravljačkim dokumentima samo za matematiku, ne i za nauku.

Za analizu odnosa između karakteristika matematičkog i prirodnog obrazovanja i niskog nivoa postignuća, ovaj odjeljak koristi metodu analize puta (vidjeti, na primjer, Bryman i Cramer, 1990). Analiza omogućava modeliranje složenih obrazaca odnosa, uključujući indirektne odnose između varijabli objašnjenja i varijabli ishoda. Dakle, modeli analize putanja se zasnivaju na pretpostavci da bi određene kombinacije faktora mogle proizvesti bolje rezultate od jedinstvene mjere politike.

Da bi se objasnile razlike u organizaciji nastave između matematike i nauke, konstruisana su dva modela analize puta: po jedan za svaki predmet. Ovi modeli imaju za cilj da objasne razlike u procentima onih sa niskim postignućima između nivoa osnovnog i srednjeg obrazovanja. Drugim riječima, oni pokazuju koje karakteristike matematičkog i naučnog obrazovanja mogu da objasne razlike u stopama niskih postignuća među 15-godišnjacima, kontrolišući procenete onih sa slabim uspjehom u IV razredu.

Slike 7.1 i 7.2 ilustruju dva modela analize puta koji ispituju ovu složenu vezu između karakteristika obrazovnih sistema i niskih stopa postignuća u matematici i nauci. Analizom su pronađene neke zajedničke karakteristike koje mogu osigurati da više učenika ima osnovna znanja i iz matematike i iz nauke.

**Slika 7.1: Model 1 za rješavanje loših postignuća u matematici**



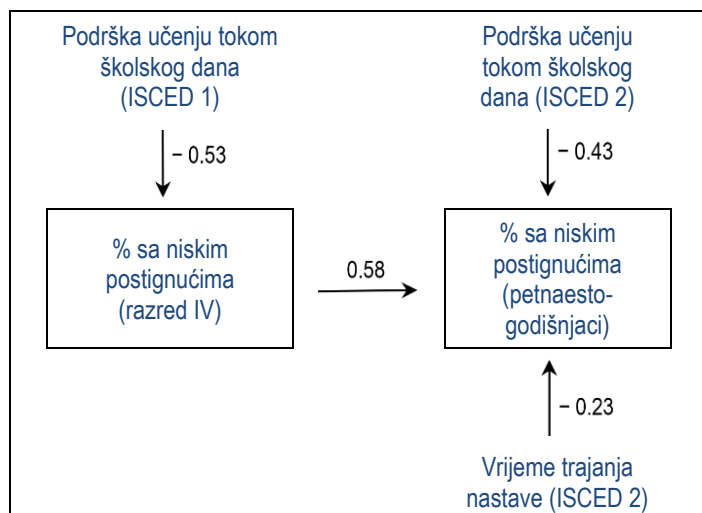
**Pojašnjenje**

Procjene parametara su standardizovane i značajne na nivou od 5%.

Vrijednosti  $R^2$  su 0.10 za procenat niskih postignuća među učenicima IV razreda i 0.79 za procenat petnaestogodišnjaka sa niskim postignućima. Indeksi uklapanja za model: : hi-kvadrat = 3,491, stepeni slobode = 3, p-vrijednost = 0,32, uporedni indeks uklapanja = 0,990, Taker-Luisov indeks = 0,977 i srednja kvadratna greška aproksimacije = 0,066.

Zbog nasumičnog uzorka,  $p$ -vrijednosti treba tumačiti sa oprezom.

Izvor: Eurydice.

**Slika 7.2: Model 2 u vezi sa niskim postignućima u nauci****Pojasňenje:**

Procjene parametara su standardizovane i značajne na nivou od 5%.

Vrijednosti  $R^2$  su 0.10 za procenat niskih postignuća među učenicima IV razreda i 0.79 za procenat petnaestogodišnjaka sa niskim postignućima. Indeksi uklapanja za model: : hi-kvadrat = 3,491, stepeni slobode = 3, p-vrijednost = 0,32, uporedni indeks uklapanja = 0,990, Taker-Luisov indeks = 0,977 i srednja kvadratna greška aproksimacije = 0,066.

Zbog nasumičnog uzorka,  $p$ -vrijednosti treba tumačiti sa oprezom.

Izvor : Eurydice.

**Objašnjavanje razlika između stopa niskog postignuća širom obrazovnih nivoa**

Modeli potvrđuju značajnu vezu između procenata neuspješnih učenika četvrtih razreda i petnaestogodišnjaka (tj. što je veći udio učenika sa niskim postignućima u osnovnom obrazovanju, veći je njihov udio u srednjem obrazovanju). Ovaj odnos važi kako za matematiku tako i za nauku. Sa najvišim standardizovanim koeficijentima regresije u modelima analize putanje (0,65 u matematici i 0,58 u nauci), stope niskih postignuća na osnovnom nivou su najjači predskazivači stope učenika koji ne postižu uspjeh na srednjem nivou.

Stoga, kontrola procenata onih sa slabim uspjehom u osnovnom obrazovanju omogućava bolju identifikaciju mjera koje mogu doprinijeti smanjenju stope loših uspjeha, posebno u srednjem obrazovanju. Identifikovane su dve takve karakteristike podučavanja matematike i prirodnih nauka: (1) kad se podrška u učenju koja se pruža učenicima sa poteškoćama u učenju odvija tokom normalne redovne nastave (za razliku od podrške poslije redovne nastave) i (2) količina vremena posvećena matematičkom ili naučnom obrazovanju na nižem srednjem nivou (po nominalnoj godini). Ovi faktori mogu objasniti razlike između nivoa obrazovanja u smislu relativnog udjela učenika bez osnovnih znanja iz matematike ili nauke. U obrazovnim sistemima u kojima se relativno više vremena troši na podučavanje matematike ili nauke i pružanje podrške u učenju tokom formalnog školskog dana, veća je mogućnost za smanjenje stope neuspjeha kod 15-godišnjaka u odnosu na stope u osnovnom obrazovanju.

Kao što je objašnjeno u Poglavlju 6, iako je važnost mjera podrške učenju široko prihvaćena, malo je dokaza o relativnoj efikasnosti različitih načina pružanja podrške učenicima sa niskim postignućima. Istraživanja su otkrila pozitivne efekte intervencija unutar razreda (Montague, 2011; Moser Opitz et al., 2017) i podrške mimo škole (Ariio i Adeleke, 2018; Laurer et al., 2006; Scheerens, 2014; Jin, 2020) na nivoe postignuća. Međutim, istraživanje se nije mnogo fokusiralo na upoređivanje kvaliteta efikasnosti podrške organizovane tokom i nakon školskog dana, uglavnom zbog nedostatka pouzdanog komparativnog istraživačkog obrasca u ovoj oblasti.

U ovom izveštaju, prikupljene su informacije o metodama podrške koje su navedene u centralnim propisima, preporukama i smjernicama. Međutim, nemaju svi obrazovni sistemi definisane okvire na najvišem nivou. Tamo gdje su organi lokalnih vlasti ili čak škole odgovorne za definisanje načina pružanja podrške, podaci o stvarnoj podršci koju škole pružaju mogu biti oskudni. Ipak, većina

obrazovnih sistema ima definicije (sa različitim nivoima detalja) mjera podrške, uključujući i to da li takvu podršku treba pružiti tokom formalnog školskog dana (tj. tokom nastave) ili kao oblik podrške van škole.

Ova analiza stoga pravi razliku između obrazovnih sistema koji organizuju podršku učenju iz matematike i/ili prirodnih nauka tokom formalnog školskog dana i onih koji mjere podršku učenju definišu samo kao aktivnosti poslije škole. Obrazovni sistemi u kojima najviša vlast ne definiše ove mjere i u kojima ne postoje informacije na najvišem nivou o vremenu pružanja podrške učenju <sup>(251)</sup>, isključeni su iz analize (podaci nedostaju). Kako veći broj obrazovnih sistema nema nacionalne okvire podrške za oblast nauke u odnosu na matematiku, za više obrazovnih sistema se smatra da nedostaju u analizi nauke.

Što se tiče vremena trajanja nastave, kako je objašnjeno u Poglavlju 3, iako rezultati istraživanja ukazuju na pozitivne efekte produženog vremena nastave, većina studija tvrdi da samo vrijeme nastave ne može biti odgovorno za rezultate akademskih postignuća učenika. Takođe je važno ono što se dešava na časovima: naučnici koji ispituju odnose između vremena nastave i akademskih postignuća učenika ističu kvalitet nastave kao ključni faktor uspješnog učenja (Lavi, 2015; Meier i Klaveren, 2013; Phelps et al., 2012; Prendergast i O'Meara, 2016).

Poglavlje 3 je takođe pokazalo da je više vremena za nastavu posvećeno matematici na osnovnom nivou nego na nižem srednjem nivou u većini obrazovnih sistema. Nasuprot tome, podaci za nauku pokazuju da je duže vrijeme nastave na nižem srednjem nivou u skoro svim obrazovnim sistemima/obrazovnim stazama <sup>(252)</sup>. U više od polovine obrazovnih sistema/programa, broj časova definisanih na godišnjem nivou <sup>(253)</sup> za nauku se najmanje udvostručuje u poređenju sa osnovnim obrazovanjem.

Međutim, određeni slučajevi su morali, opet, biti isključeni iz analize, zbog prisutnosti visokog stepena lokalne ili školske autonomije. Kao što je pomenuto u Poglavlju 3, u nekim obrazovnim sistemima, obrazovne vlasti najvišeg nivoa određuju samo ukupan broj nastavnih sati za niz obaveznih predmeta u okviru datog razreda, dok škole/lokalne vlasti imaju autonomiju da same odlučuju koliko vremena treba izdvojiti po pojedinačnom predmetu. Pored toga, broj sati za matematiku i/ili nauku može takođe uključivati vrijeme koje treba potrošiti na druge predmete. Ovi obrazovni sistemi su isključeni iz analize (smatraju se nedostajućim), zajedno sa sistemima u kojima je na dužinu trajanja nastave značajno uticalo zatvaranje škola i učenje na daljinu <sup>(254)</sup>. Za obrazovne sisteme sa više obrazovnih putanja na nižem srednjem nivou, uzeta je u razmatranje samo obrazovna putanja sa najmanjim brojem časova.

---

<sup>(251)</sup> U matematici, ove zemlje su Belgija (zajednica njemačkog govornog područja), Danska, Italija, Letonija, Holandija i Albanija na oba obrazovna sistema, Belgija (francuska i flamanska zajednica) na osnovnom nivou i Norveškoj na nižem srednjem nivou. U nauci, ovo su Belgija, (zajednica njemačkog govornog područja), Danska, Italija, Letonija, Malta, Holandija, Austrija, Albanija i Švajcarska, na oba nivoa, Belgija (francuske i flamanske zajednice), Irska i Grčka na osnovnom nivou i Norveška na nižem srednjem nivou..

<sup>(252)</sup> Diferencirane staze su očigledno jasno različiti obrazovni putevi koje učenici mogu da prate tokom srednjeg obrazovanja (vidjeti takođe Rječnik). Vrijeme nastave može da se razlikuje između ovih podataka već na nižem srednjem nivou (pogledajte Poglavlje 3).

<sup>(253)</sup> Vrijeme nastave po nominalnoj godini na datom nivou obrazovanja odgovara ukupnom nastavnom vremenu u satima na tom nivou obrazovanja podijeljenom sa brojem godina tog nivoa obrazovanja.

<sup>(254)</sup> Ovi obrazovni sistemi su sledeći: Horizontalna fleksibilnost (vidi Poglavlje 3): Belgija (Francuska zajednica na ISCED 1, njemački govorni i flamanski jezik na ISCED 1 i 2), Italija (ISCED 1), Holandija (ISCED 1 i 2) i Poljskoj (ISCED 1). Vrijeme posvećeno matematici uključuje nastavu posvećenu drugim predmetima: Francuskoj (ISCED 1) i Italiji (ISCED 2). Vrijeme posvećeno nauci uključuje i vrijeme posvećeno drugim predmetima: Francuskoj (ISCED 2) i Italiji (ISCED 2). Nauka je obavezan fleksibilan predmet koji biraju škole: Irska (ISCED 2). Veliki uticaj pandemije COVID-19 na vrijeme nastave: Sjeverna Makedonija (ISCED 1 i 2). Analiza ne uključuje vrijeme nastave iz nauke na osnovnom nivou, pošto naučno obrazovanje uključuje druge oblasti znanja u prevelikom broju slučajeva.

U skladu sa istraživačkom literaturom, same razlike u vremenu nastave ne mogu da objasne razlike u stopama niskih postignuća ni na jednom od obrazovnih nivoa <sup>(255)</sup>. Međutim, kada se kontroliše postojeći nivo slabih postignuća i vrsta podrške u učenju koju učenici dobijaju, zaključci su drugačiji: povećanje vremena na učenje matematike ili prirodnih nauka u nižem srednjem obrazovanju, zajedno sa mjerama podrške za učenike sa teškoćama u učenju tokom školskog dana, potencijalno mogu da smanje stope neuspjeha.

### **Objašnjavanje niskih stopa postignuća kod učenika IV razreda**

Kada je riječ o pojašnjavanju niskih stopa postignuća kod učenika koji pohađaju četvrti razred, modeli prikazani na slikama 7.1 i 7.2 ističu ulogu dva različita faktora koja utiču na učenje matematike i nauke:

(1) u matematici, da li nastavnici specijalizovani za podršku učenicima sa slabim uspjehom („nastavnici remedijalne nastave“) pružaju podršku u učenju, i

(2) u nauci, da li se podrška u učenju za učenike sa poteškoćama u učenju pruža tokom školskog dana.

Uključivanje različitih stručnjaka u pomoć učenicima koji imaju poteškoće u učenju, na osnovu ključnih propisa, smjernica ili preporuka, još jedna je od karakteristika pružanja podrške učenju (vidjeti Poglavlje 6). Nekoliko studija ističe važnost kvalitetnih ljudskih resursa i nastavničke obuke kako bi bila garantovana efikasna podrška u učionici (Montague, 2011; Moser Opitz et al., 2017). Istraživači Motiejunaite, Noorani i Monseur (2014) ističu ključnu ulogu nastavnika sa specijalističkom edukacijom iz oblasti podrške učenicima sa niskim postignućima za sticanje čitalačke pismenosti.

Dok nastavnici razredne nastave učestvuju u pružanju podrške učenju u svim obrazovnim sistemima u kojima su na snazi propisi ili preporuke u ovoj oblasti, angažovanje nastavnika remedijalne nastave je manje uobičajena praksa (vidi Poglavlje 6, Slika 6.5). Ipak, prema modelu br. 1, obrazovni sistemi u kojima se nastavnici angažuju, imaju u prosjeku niži procenat učenika sa slabim postignućima. Stoga bi uključivanje ove vrste stručnjaka u pružanje podrške učenju matematike moglo povećati nivo efikasnosti. S druge strane, isti odnos nije značajan u nauci.

U nauci, prema modelu br. 2, podrška koja se pruža tokom formalnog školskog dana doprinosi smanjenju procenata učenika sa lošim uspjehom među učenicima IV razreda. Štaviše, u ovom slučaju, slični faktori igraju značajnu ulogu kako u osnovnom tako i u nižem srednjem obrazovanju. Odnos prikazan modelom br. 2 mogao bi se primijeniti i na matematiku.

### **7.2. Ostali faktori povezani sa niskim procentima učenika sa niskim postignućima u učenju u matematici i nauci**

Prethodni modeli pružaju jedno objašnjenje razlika u stopama niskih postignuća između nivoa osnovnog i srednjeg obrazovanja, fokusirajući se na odnos između stopa niskih postignuća na osnovnom i srednjem nivou. Iako ovi modeli imaju relativno visoku eksplanatornu vrednost, oni mogu uključiti samo ograničen broj objašnjavajućih faktora uslijed malog broja obrazovnih sistema. Međutim, drugi faktori koji nisu uključeni u modele takođe mogu biti povezani sa većim procentom učenika sa makar osnovnim nivoom znanja iz matematike ili nauke. Ove karakteristike matematičkog i obrazovanja u prirodnim naukama se razmatraju u sledećim pododjeljcima. Pododjeljci se oslanjaju na dvovarijantnu analizu.

---

<sup>(255)</sup> Spirmanovi rang koeficijenti korelacije između broja ponderisanih časova dodijeljenih matematici u osnovnom obrazovanju i procenta učenika sa slabim uspjehom među učenicima četvrtog razreda, i između broja časova u nižem srednjem obrazovanju iz matematike/nauke i procenta učenika sa slabim uspjehom među 15-godišnjim učenicima matematike/nauke su svi negativni, ali nisu statistički značajni.



## Nacionalni testovi u matematici u osnovnom obrazovanju

Nacionalni testovi i državne provjere znanja se generalno smatraju važnim instrumentima za mjerenje stepena odgovornosti u obrazovnim sistemima (*Allmendinger*, 1989; *Hooge et al.*, 2012; *Horn*, 2009). Školska odgovornost se uglavnom odnosi na praksu da se škole smatraju odgovornim za rezultate njihovih učenika, dok nacionalni testovi mogu poslužiti kao alati za praćenje učinka kako učenika i škola tako i cjelokupnog obrazovnog sistema.

Prethodne analize nisu uvijek uspjele da izvuku snažne zaključke o uticaju politike odgovornosti na učinak učenika, zbog prisutne raznolikosti ciljeva politika, dizajna i metoda implementacije, i složenog suodnosa između odgovornosti i drugih politika (*Brill et al.*, 2018; *Fahei i Koster*, 2019; *Faubert*, 2009; *Figlio i Loeb*, 2011; *Skrla i Scheurich*, 2004). U Poglavlju 4 su razmotreni određeni potencijalno štetni efekti nacionalnih testova (npr. niži učinak učenika zbog povećane anksioznosti), posebno u vezi sa nižim rezultatima. S druge strane, pojedina istraživanja ukazuju na pozitivne efekte koje nacionalni testovi imaju na učinak prosječnog učenika, posebno u zemljama sa niskim i srednjim rezultatima (*Bergbauer, Hanushek i Voßmann*, 2018).

Na osnovu ispitanih podataka iz ovog izvještaja, analiza PISA podataka iz 2018. godine pokazuje da obrazovni sistemi koji organizuju državne ispite ili nacionalne testove iz matematike na osnovnom nivou imaju tendenciju da imaju niže procenete loših uspjeha među 15-godišnjacima. Ovo ostaje tačno bez obzira da li su nacionalni testovi obavezni za sve učenike ili su zasnovani na uzorku, i da li imaju eksplicitni cilj da identifikuju individualne potrebe za učenjem. Polaganje bilo kakvog nacionalnog ispita ili testa iz matematike na osnovnom nivou obično ide ruku pod ruku sa nižim procentima učenika koji ne uspijevaju u matematici. U deset obrazovnih sistema, u kojima nema državnih provjera znanja ili nacionalnih testova iz oblasti matematike, u prosjeku je veći procenat 15-godišnjaka sa lošim uspjehom: 31,7% u prosjeku u ovim obrazovnim sistemima. Poređenja radi, prosječna stopa niskog postignuća je 22,7% u 28 obrazovnih sistema koji sprovode ove provjere znanja iz matematike. Razlika između dve grupe je statistički značajna<sup>(256)</sup>. Međutim, ovaj odnos nije prisutan za ispite ili testove na nižem srednjem nivou.

Ovaj nalaz svakako ne znači da ispiti/testovi garantuju viši nivo postignuća; takođe ne sugeriše ni da su neophodni faktor za smanjenje stope učenika sa slabim rezultatima. Postoje obrazovni sistemi sa relativno niskim procentom neuspješnih učenika koji ne organizuju nacionalne testove iz matematike na osnovnom nivou (npr. Poljska i Švajcarska; vidi Poglavlje 1, Slika 1.2, za procenete onih koji imaju slab uspjeh, i Poglavlje 4, Slika 4.6, za informacije o državnim ispitima i nacionalnim testovima), a pojedini obrazovni sistemi (prije svega Bugarska i Rumunija) bilježe relativno visok procenat učenika sa niskim uspjehom i pored toga što sprovode nacionalne testove. Ipak, postoje značajne razlike između ove dvije grupe zemalja u pogledu prosječnog procenta niskih postignuća.

## Uključivanje društveno-naučnih tema u nastavu nauke

U Poglavlju 5 ovog izvještaja razmotreni su određeni aspekti nastavnog plana i programa za matematiku i prirodne nauke, koji povezuju sadržaje ovih predmetnih oblasti sa životima učenika i obezbjeđuju kontekst za apstraktne koncepte. Primjene matematike u stvarnom životu uključene su u nastavne planove i programe skoro svih obrazovnih sistema i stoga ne pružaju alternative za istraživanje njihovog odnosa sa niskim postignućima. Tokom prvih osam razreda škole, nastavni planovi i programi svakog evropskog obrazovnog sistema, uključeni u ovu analizu, ili pružaju određene opšte opisne izjave o matematici u funkcionalnom kontekstu ili konkretne primjere načina primjene matematičkih koncepata

---

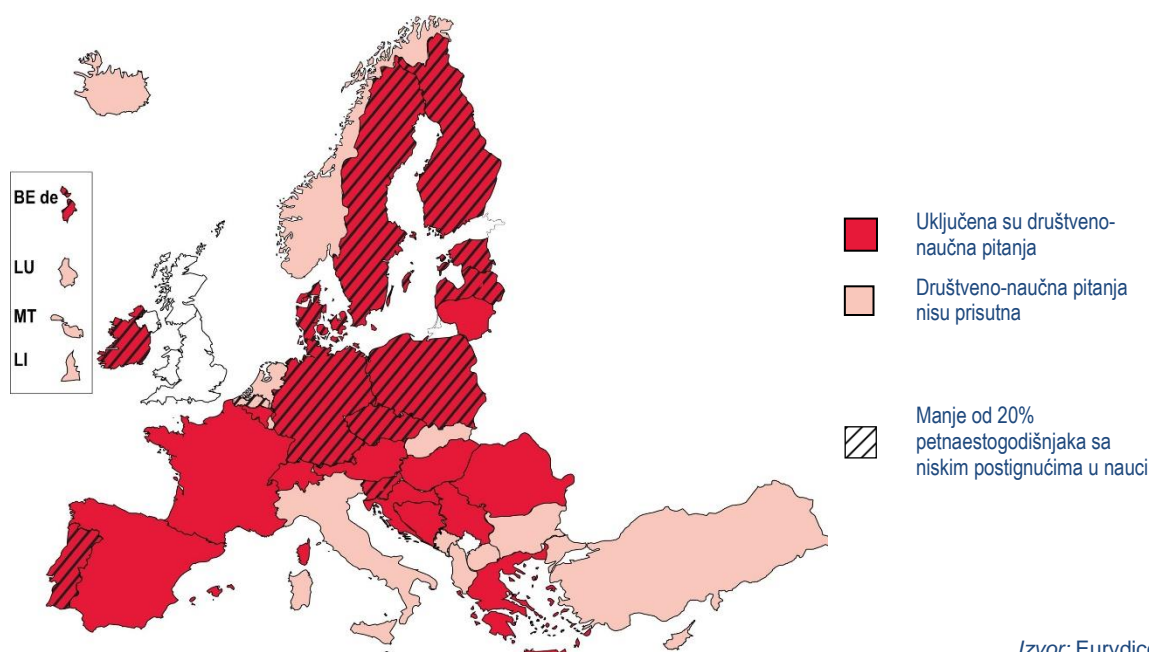
<sup>(256)</sup> Razlika između dva prosjeka je 8,97 procentnih poena, sa standardnom greškom od 0,63. Ova razlika je značajna na nivou od 5% (*t*-vrijednost: 12,93).

kroz računanje sa novcem, primjere iz arhitekture, kovanje ili aktivnosti 'uradi sam' (vidjeti Aneks II, Slika 5.1A). Slično tome, učenje za održivost životne sredine čini obavezni dio kurikuluma prirodnih nauka u svim evropskim obrazovnim sistemima do kraja VIII razreda (vidjeti Poglavlje 5, Slika 5.6), te nema odgovarajućeg pojašnjenja za razlike na nivou zemalja u rezultatima učeničkih postignuća.

Međutim, neravnomjerna raspoređenost širom Evrope filozofskih, istorijskih i društvenih aspekata nauke u kurikulumima je omogućilo statističku analizu. Kada se uporede procenti niskih postignuća u nauci između zemalja sa uključenim aspektima kontekstualizacije i zemalja koje ne uključuju ove aspekte u svoje kurikulume, određeni aspekti su se pokazali značajnim. Čini se da pojedini obrazovni sistemi sa nastavnim planovima i programima koji pominju društveno-naučna pitanja imaju veći udio učenika od 15 godina koji postižu osnovne nivoe naučne pismenosti.

Analiza PISA podataka iz 2018. godine pokazuje da je prosečan udio onih sa niskim postignućima u 24 obrazovna sistema koji uključuju određene aspekte nauke i etike u svoje nastavne planove i programe iznosio 22,1%. Prosječan udio iznosio je 27,1% u 14 obrazovnih sistema koji ne navode nijedno od pomenutih društveno-naučnih pitanja u svojim nacionalnim nastavnim planovima i programima. Razlika između ova dva udjela je statistički značajna <sup>(257)</sup>. Slika 7.3 ilustruje ovaj odnos. Gotovo svi obrazovni sistemi u kojima je manje od 20% učenika sa slabim postignućima iz nauke bave se društveno-naučnim pitanjima u svojim nastavnim planovima i programima do kraja VIII razreda. Jedini izuzetak je Belgija (flamanska zajednica), gdje škole imaju autonomiju u pogledu toga da li i u kojoj mjeri uključiti takva pitanja.

**Slika 7.3: Uključenost naučnih i etičkih tema u kurikulumima u razredima, I do VIII, 2020/2021**



Izvor: Eurydice.

### Pojašnjenje

Kategorija „društveno-naučna pitanja su zastupljena“ tiče se onih zemalja koje uključuju u nastavne planove i programe bilo koji od aspekata navedenih u Aneksu II, Slika 5.4A, u razredima I–IV i/ili razredima V–VIII. Procenat učenika sa slabim postignućima je zasnovan na OECD PISA bazi podataka za 2018. godinu. Za procjene ovih procenata, vidjeti Poglavlje 1, Slika 1.2.

<sup>(257)</sup> Razlika između dva udjela je 5.0 procentnih poena, sa standardnom greškom od 0.71. Ova razlika je značajna na nivou od 5% ( $t$ -vrijednost: 7.15).

Rezultati ukazuju na važnost uključivanja društvenih pitanja i etičkih posljedica naučnog razvoja u nižem srednjem obrazovanju. Kada su učenici pozvani da istraže moralne dileme u oblasti biotehnologije, obrazlože svoje stavove u vezi sa testiranjem na životinjama ili imenuju rizike za savremenu civilizaciju koje nosi sa sobom tehnološki napredak, opšti nivoi postignuća se poboljšavaju. Sve ovo podržava ideju da kritička analiza društvenih efekata naučnog razvoja čini važan dio naučne pismenosti (Pleasant et al., 2019; Sadler, 2011; Zeidler, 2015).

Zanimljivo je da uključivanje u nastavne planove i programe određenih činjeničnih aspekata istorije nauke nije urodilo značajnom vezom sa niskim nivoom postignuća. Ovo je u skladu sa studijama koje naglašavaju „afektivni“ a ne „kognitivni“ efekat tema istorije nauke. Drugim riječima, istorijska analiza naučnih događaja više utiče na interesovanje učenika i razumijevanje prirode nauke nego na rezultate postignuća (Abd-El-Khalick i Lederman, 2000, 2010; Volfensberger i Canella, 2015).

Štaviše, takvi nalazi mogu biti posljedica činjenične prirode analize kurikuluma koja je sprovedena. Samo blagovremeno pozicioniranje naučnih otkrića ili učenje određenih činjenica o životima naučnika nije dovoljno za povećanje nivoa postignuća. Kako bi se poboljšala postignuća, istoriju nauke treba tretirati na način koji osvjetljava određene karakteristike nauke, a ne istorije (Abd-El-Khalick i Lederman, 2010). Pravilna integracija istorijskih istraživanja u podučavanje savremenih naučnih koncepata je izazov (Henke i Hottecke, 2015). Potrebno je više istraživanja da bi se utvrdilo u kojoj mjeri su refleksivni aspekti istorije nauke uključeni u evropske nastavne planove i programe. Međutim, analiza predstavljena u ovom izveštaju sugerise da je etička refleksija u naučnim trendovima suštinski dio naučnog mišljenja. Naučni kurikulumi za niže srednje obrazovanje mogu imati koristi od uključivanja društveno-naučnih pitanja.

## **Zaključak**

Kada tako velikom broju učenika u Evropi nedostaju osnovna matematička i naučna pismenost, od suštinskog je značaja znati koje politike imaju potencijal da utiču na postignuća učenika. U ovom poglavlju su predstavljeni propisi sa najvišeg nivoa podijeljeni od strane obrazovnih sistema sa nižim procentima učenika sa slabim postignućima iz matematike i nauke. Analiza je objedinila kvalitativne podatke o propisima i mjerama i rezultatima učeničkih postignuća prikupljene putem komparativnih međunarodnih studija (TIMSS i PISA).

Rezultati signaliziraju značaj blagovremene i kompetentne obrazovne podrške za učenike koji zaostaju u učenju. Od prvih razreda školovanja, svaki učenik treba da ima mogućnost da mu se pruži dodatna pomoć kad mu je ona potrebna. Modeli su ukazali na značaj ove podrške za vrijeme nastavnih sati i po mogućnosti od strane nastavnika koji su prošli posebnu obuku za remedijalne pedagogije.

Osim stručne podrške učenju u svakom razredu, učenici takođe imaju mogućnost dodatnih sati podučavanja iz matematike i nauke generalno. Prilikom kontrolisanja stopa niskih postignuća tokom ranih godina, analiza pokazuje da je bitan broj nastavnih sati za ove discipline u višim razredima. Pored vremena, sadržaj učenja takođe pravi razliku: u nauci, uključivanje društveno-naučnih pitanja u kurikulumu može podići motivaciju kod učenika i igrati ulogu u povećanju udjela učenika koji postižu osnovni nivo naučne pismenosti. Štaviše, nacionalni testovi mogu biti korisni alati za mjerenje stepena odgovornosti koja doprinosi visoko-kvalitetnom obrazovanju. Ovako standardizovani testovi – posebno u ranim razredima – mogu takođe pomoći učenicima koji kasne u sticanju znanja i tako omogućiti odgovarajuću i blagovremenu podršku.

Analiza je zasnovana na informacijama na najvišem nivou: zakonima, propisima, preporukama i smjernicama koje propisuju najviši državni nivoi u obrazovnim sistemima. Ovo ima kako prednosti tako i nedostatke. S jedne strane, mogu se ispitivati odnosi između postignuća učenika i pristupa politika na centralnom nivou, pružajući glavne uvide kreatorima politika. S druge strane, informacije su ponekad nepotpune uslijed postojanja visokog stepena lokalne i školske autonomije. Stoga, dostupnost više informacija o načinima organizacije mjera podrške učenju u školama mogla bi dalje obogatiti takvo ispitivanje. Štaviše, postoji potreba za više komparativnog istraživanja kako bi se odredile najefektivnije metode organizacije ove podrške u školama.

## REFERENTNA LITERATURA

---

Abd-El-Khalick, F. i Lederman, N.G., 2000. Uticaj podučavanja istorije nauke na stavove učenika o prirodi nauke. *Žurnal istraživanja o podučavanju nauke*, "Službeni list Nacionalne asocijacije za istraživanje u oblasti podučavanja nauke", 37(10), str. 057–1095.

Abd-El-Khalick, F. i Lederman, N.G., 2010. Unapređivanje shvatanja nastavnika o prirodi nauke: kritički pregled literature. *Međunarodni časopis za naučno obrazovanje*, 22(7), str. 665–701, DOI: 10.1080/09500690050044044

Aguirre, J. M., Turner, E.E., Bartell, T.G., Kalinec-Craig, C., Foote, M.Q., Roth McDuffie, A. i Drake, C., 2013. Uspostavljanje veza u praksi: Kako budući nastavnici osnovnih škola ostvaruju vezu sa dječijim matematičkim razmišljanjem i zajedničkim fondovima znanja u nastavi matematike. *Časopis za obrazovanje*, 64(2), str. 178–192. DOI: 10.1177/0022487112466900

Allchin, D., 1995. Kako ne treba predavati istoriju nauke. In Finley, F. et al., eds., *Podučavanje istorije, filozofije i nauke*. Mineapolis: Univerzitet u Minesoti, str. 13–22.

Allmendinger, J., 1989. Obrazovni sistemi i ishodi tržišta rada. *Evropski sociološki pregled*, 5(3), str. 231–250.

Alpízar Vargas, M. i Morales-López, Y., 2019. Podučavanje teme novca na časovima matematike u osnovnoj školi. *Acta Scientiae*. DOI: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5262>

Ardzejewska, K., McMaugh, A. i Coutts, P., 2010. Podučavanje kurikulumu osnovnog obrazovanja: Angažovanje nastavnika predmetne i opšte nastave u Novom južnom Velsu (Australija). *Pitanja u obrazovnom istraživanju*, 20(3), str. 203–219.

Ariyo, S.O. i Adeleke, J.O., 2018. Korišćenje vannastavnih (dodatnih) programa za poboljšanje postignuća i statova iz matematike učenika desetog razreda sa slabim postignućima. *Žurnal međunarodnog društva za obrazovanje nastavnika*, 22(2), str. 47–58.

Bal, A.P., 2016. Efekti diferenciranog nastavnog pristupa u oblasti izučavanja algebre na akademska postignuća učenika. *Euroazijski žurnal obrazovnog istraživanja*, 16(63), str. 185–204.

Battistin, E., i Meroni, E., C., 2016. Da li treba povećati vrijeme trajanja nastave u manje uspješnim školama? Slučaj Južne Italije. *Ekonomija analize obrazovanja*, 55 (decembar 2016), str. 39–56. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2016.08.003>

Becker, K. i Park, K., 2011. Efekti integrativnih pristupa u predmetima nauke, tehnologije, inženjerstva i matematike (MINT) na učeničko učenje: Preliminarna meta-analiza. *Žurnal STEM obrazovanja*, 12(5), str. 23–37.

Bennett, J., Lubben, F. i Hogarth, S., 2007. Oživljavanje nauke: Sinteza rezultata istraživanja o uticajima pristupa zasnovanog na kontekstu i naučnog-tehnološkog-društvenog pristupa u izučavanju nauke. *Naučno obrazovanje*, 91(3), str. 347–370.

Bergbauer, A. B., Hanushek, E.A. i Wößmann, L., 2018. *Testiranje*. Nacionalni zavod za ekonomska istraživanja: NBER Radni dokument br. 24836. [pdf] dostupan na: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w24836/w24836.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w24836/w24836.pdf) [pristupljeno 28. aprila 2022].

Beswick, K. i Fraser, S., 2019. Razvijanje kompetencija nastavnika matematike XXI vijeka za podučavanje u kontekstima MINT (engl. STEM) disciplina. *ZDM – Međunarodni časopis za matematičko obrazovanje*, 51(6), str. 955–965.



- Bianchi, G., 2020. Kompetencije održivosti. Luksemburg: Kancelarija za publikacije Evropske unije, DOI: 10.2760/200956, JRC123624
- Bianchi, G., Pisiotis, U. i Cabrera Giraldez, M., 2022. *GreenComp: Evropski okvir kompetencija održivosti*, Punie, Y. i Bacigalupo, M., eds. Luksemburg: Kancelarija za publikacije Evropske unije. DOI: [10.2760/13286](https://doi.org/10.2760/13286)
- Blaskó, Zs., da Costa, P. i Schnepf, S.V., 2021. Gubici u učenju i obrazovne nejednakosti u Evropi: *Mapiranje potencijalnih posledica krize COVID-19*. Diskusioni dokument Instituta za radnu ekonomiju (IZA) No. 14298. Dostupno na: <https://docs.iza.org/dp14298.pdf> [Pristupljeno 22. novembra 2021].
- Blau, I., i Shamir-Inbal, T., 2017. Digitalne kompetencije i dugoročna integracija ICT-a u školsku kulturu: Iz perspektive lidera osnovne škole. *Obrazovne i informacione tehnologije*, 22(3), str. 769–787.
- Boaler, J., Wiliam, D. i Brown, M., 2000. Iskustva učenika u grupisanju sposobnosti - nezadovoljstvo, polarizacija i konstrukcija neuspjeha. *Britanski časopis obrazovnog istraživanja*, 26(5), str. 631–648. DOI: <https://doi.org/10.1080/713651583>
- Bolstad, O.H., 2021. Susret učenika nižih srednjih škola sa matematičkom pismenošću. Časopis matematičkog obrazovnog istraživanja, <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00386-7>
- Brill, F., Grayson, H., Kuhn, L. i O'Donnell, S., 2018. Kakav uticaj ima odgovornost na kurikulum, standarde i učešće u obrazovanju? *Pregled literature*. Slough: NFER.
- Britannica, T. Urednici enciklopedije, 2021a. Efekat staklene bašte. *Encyclopedia Britannica* [onlajn] Dostupno na: <https://www.britannica.com/science/greenhouse-effect> [pristupljeno 10. decembra 2021].
- Britannica, T. Urednici enciklopedije, 2021b. Nauka. *Encyclopedia Britannica* [onlajn] Dostupan na: <https://www.britannica.com/science/science> [pristupljeno 10. decembar 2021].
- Bryman, A. i Cramer, D., 1990. *Kvantitativna analiza podata za istraživače društvenih nauka*. London: Routledge.
- Cachia, R., Velicu, A., Chaudron, S., Di Gioia, R. i Vuorikari R., 2021. Školovanje na daljinu u vanrednim situacijama tokom COVID -19. *Bliži pogled na evropske porodice*. Luksemburg: Kancelarija za publikacije Evropske unije.
- Carroll, J., B., 1989. Karolov model: 25-godišnji pogled na retrospektivu i perspektivu. *Obrazovni istraživač*, 18(1), str. 26–31, <http://www.jstor.org/stable/1176007>
- Castéra, J., Clément, P., Munoz, F. i Bogner, F.X., 2018, Kako stavovi nastavnika o GMO utiču na ekološke vrijednosti. *Žurnal o ekološkoj psihologiji*, 57 (jun 2018), str. 1–9, <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.04.002>
- Cerna, L., Rutigliano, A. i Mezzanotte, C., 2020. *Uticaj Covid-19 na ravnopravnost i inkluziju učenika: Podrška ranjivim učenicima tokom zatvaranja škola i ponovnog otvaranja*. [pdf] Izvještaj dostupan na: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/the-impact-of-covid-19-on-student-equity-and-inclusion-supporting-vulnerable-students-during-school-closures-and-school-re-openings-d593b5c8/> [pristupljeno 2. februara 2022].
- Charlton, T., 1998. Unapređenje školske efektivnosti primjenom strategija vršnjačke podrške kod učenika i nastavnika. *Podrška učenju*, 13(2), str. 50–53.
- Checchi, D., van de Werfhorst, H., Braga, M. i Meschi, E., 2014. Odgovor politika na nejednakosti u obrazovanju. Kod: Salverda, W., Nolan, B., Checchi, D., Marx, I., McKnight, A., Tóth, I.Gy. i van de

Werfhorst, H., eds. *Promjenjive nejednakosti u bogatim zemljama*. Oxford: Oxford University Press, str. 294–327.

Chmielewski, A.K., 2014. Međunarodno poređenje nejednakosti u postignućima u okviru i između školskih sistema praćenja. *Američki žurnal za obrazovanje*, 120(maj), str. 293–324.

Christenson, N. i Chang Rundgren, S. 2014. Okvir za nastavničko ocjenjivanje društveno-nastavne argumentacije: Primjer korišćenja pitanja genetski modificiranih organizama. *Žurnal obrazovanja biologije*. DOI: 10.1080/00219266.2014.923486

Considine, G. i Zappala, G., 2002a. Faktori koji utiču na obrazovni učinak kod učenika iz marginalizovanih sredina. Kod: Eardley, T. i Bradbury, B., eds., *Takmičenje u vizijama: Recenzirani zbornik radova Nacionalne konferencije o socijalnoj politici 2001*, SPRC izvještaj 1/02, Centar za istraživanje društvenih politika, Sidnej: Univerzitet New South Wales, str. 91–107.

Considine, G. i Zappala, G., 2002b. Uticaj društvenih i ekonomskih slabosti na akademski učinak učenika u Australiji. *Žurnal sociologije*, 38(2), str. 129–148.

Cullen, S., Cullen, M.-A., Dytham, S. i Hayden, N., 2018. Istraživanje kako bi se razumijeli uspješni pristupi u pružanju podrške učenicima iz akademski marginalizovanih grupa. London: Odjeljenje za obrazovanje. [pdf] Dostupno na: <https://www.gov.uk/government/publications/approaches-to-supporting-disadvantaged-pupils> [Pristupljeno 18. novembra 2019].

Di Pietro, G., Biagi, F., Costa, P., Karpiński Z. i Mazza, J., 2020. *Mogući uticaj pandemije COVID-19 na obrazovanje: Refleksije zasnovane na postojećoj literaturi i međunarodnoj statistici*. Luksemburg: Kancelarija za publikacije Evropske unije.

Dietrichson, J., Bøg, M., Filges, T. i Klint Jørgensen, A.-M., 2017. Akademске intervencije za učenike osnovnih i srednjih škola lošeg socio-ekonomskog statusa: sistematični pregled i meta analiza. *Pregled istraživanja u obrazovanju*, 87(2), str. 243–282.

Dindar M, Suorsa A, Hermes J, Karppinen P i Näykki P., 2021. Upoređivanje prihvatanja tehnologije od strane nastavnika nivoa K-12 sa i bez prethodnog iskustva u sistemima upravljanja učenjem: Studija o pandemiji Covid-19. *Žurnal o kompjuterski asistivnom učenju*, 37(6), str. 1553–1565. DOI: 10.1111/jcal.12552

EACEA/Eurydice, 2009. *Nacionalno testiranje učenika u Evropi: Ciljevi, organizacija i korišćenje rezultata*. Brisel: Eurydice.

EACEA/Eurydice, 2011a. *Matematičko obrazovanje u Evropi: Zajednički izazovi i nacionalne politike*. Brisel: Eurydice.

EACEA/Eurydice, 2011b. *Naučno obrazovanje u Evropi: Nacionalne politike, prakse i istraživanje*. Brisel: Eurydice.

Eklöf, H. i Nyroos, M., 2013. Percepcije učenika nacionalnih testova u nauci: primijećeni značaj, investirani naponi i aksioznost zbog testiranja. *Evropski žurnal psihologije obrazovanja*, 28, str. 497–510.

Engzell, P., Frey, A. i Verhagen, M.D., 2021. Gubici u učenju zbog zatvaranja škola tokom pandemije COVID-19. *Zapisi iz Nacionalne akademije nauka*, 118(17).

Evropska komisija/ EACEA / Eurydice, 2019. *Digitalno obrazovanje u školi u Evropi*. Eurydice izvještaj. Luksembourg: Kancelarija za publikacije Evropske unije.

- Evropska komisija/EACEA /Eurydice, 2020. Ravnopravnost u školskom obrazovanju u Evropi: *Strukture, politike i učinak učenika*. Eurydice izvještaj. Luksemburg: Kancelarija za publikacije Evropske unije.
- Evropska komisija/EACEA/Eurydice, 2021a. Preporučeno godišnje vrijeme za nastavu u obaveznom redovnom obrazovanju u Evropi – 2020/2021. Luksemburg: Kancelarija za publikacije Evropske unije.
- Evropska komisija/ EACEA /Eurydice, 2021b. Nastavnici u Evropi: Karijere, razvoj i dobrobit. *Eurydice* izvještaj. Luksemburg: Kancelarija za publikacije Evropske unije.
- Evropska komisija, 2019. *PISA 2018 i EU: Težnje prema društvenoj pravičnosti kroz obrazovanje*. Luksemburg: Kancelarija za publikacije Evropske unije.
- Evropska komisija, 2020. *Monitoring obrazovanja i obuke 2020*. Luksemburg: Kancelarija za publikacije Evropske unije.
- Evropska komisija, 2021. *Monitoring obrazovanja i obuke 2021: Obrazovanje i blagostanje*. Luksemburg: Kancelarija za publikacije Evropske unije.
- Evropska komisija, Zajednički istraživački centar, Vuorikari, R., Kluzer, S., Punie, Y., 2022. *DigComp 2.2, Okvir digitalnih kompetencija za građane: sa novim primjerima znanja, vještina i stavova*, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/115376>
- Eveleigh, F., 2010. Uloga ocjenjivanja u efektivnoj pedagogiji u osnovnoj matematici. Kod: Uhliřová, M., ed., *Matematičko obrazovanje u kontekstu promjena u osnovnoj školi. Zapisnici konferencije* [pdf] Dostupni na : [http://oldwww.upol.cz/fileadmin/user\\_upload/Veda/AUPO/2010-Mathematica\\_VII\\_Matematika\\_4\\_PdF\\_.pdf#page=10](http://oldwww.upol.cz/fileadmin/user_upload/Veda/AUPO/2010-Mathematica_VII_Matematika_4_PdF_.pdf#page=10) [Pristupljeno 20. oktobra 2021].
- Everitt, B.S. i Skrondal, A., 2010. *Kembridžški statistički rječnik*. Njujork: Cambridge University Press.
- Fahey, G. i Köster, F., 2019. *Načini, sredstva i značenje u odgovornosti za strateško upravljanje obrazovanjem*. OECD Direktorat za radni papir za obrazovanje br. 204, <https://doi.org/10.1787/1d516b5c-en>
- Field, S., Kuczera, M. i Pont, B., 2007. *Nema više neuspjeha: Deset koraka do ravnopravnosti u obrazovanju*. Paris: OECD.
- Figlio, D., i Loeb, S., 2011. Odgovornost škole. U: Hanushek, E.A., Machin, S. and Wößmann, L., eds. *Priručnik ekonomije obrazovanja*, Vol. 3. San Diego, CA: North Holland, str. 383–423.
- Frykholm, J. i Glasson, G., 2005. Povezivanje nastave nauke i matematike: Pedagoško poznavanje konteksta za nastavnike. *Školska nauka i matematika*, 105(3), str. 127–141.
- Gamoran, A., Nystrand, M., Berends, M. i LePore, P.C., 1995. Organizaciona analiza efekata grupisanja prema sposobnostima. *Američki žurnal obrazovnog istraživanja*, 32(4), str. 687–715, <https://doi.org/10.3102/00028312032004687>
- Gardner M. i Tillotson, J.W., 2019. Interpretiranje integrisanih MINT disciplina: Održavanje pedagoških inovacija u kontekstu javnih srednjih škola. *Međunarodni časopis za naučno i matematičko obrazovanje*, 17(7), str. 1283–1300.
- Geiger, V., Goos, M. i Forgasz, H., 2015. Bogata interpretacija aritmetike za 21. vijek: studija o situaciji u oblasti. *ZDM Matematičko obrazovanje*, 47, str. 531–548, <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0708-1>

Gersten, R., Chard, D.J., Jayanthi, M., Baker, S.K., Morphy, P. i Flojo, J., 2009. Nastava matematike za učenike sa teškoćama u učenju: Meta-analiza nastavnih komponenti. *Pregled obrazovnih istraživanja*, 79(3), str. 1202–1242. DOI: [10.3102/0034654309334431](https://doi.org/10.3102/0034654309334431)

Gersten, R., Jordan, N.C. i Flojo, J.R., 2005. Rana identifikacija i intervencije za učenike sa teškoćama u matematici, 38(4), str. 293–304.

Gilbert, J.K., 2006. O prirodi “konteksta” u izučavanju hemije. *Međunarodni žurnal naučnog obrazovanja*, 28(9), str. 957–976.

Grewenig, E., Lergertporer, P., Werner, K., Wößmann, L. i Zierow, L., 2021. COVID-19 i nejednakosti u obrazovanju: Na koji način zatvaranja škola utiču na učenike sa niskim i visokim postignućima. *European economic review*, 140, 103920.

Hanushek, E. i L. Wößmann, 2020. Ekonomski uticaji gubitaka u učenju. *OECD Radna dokumenta o obrazovanju*. No. 225. Pariz: OECD Publishing.

Henke, A. i Höttecke, D., 2015. Izazovi nastavnika fizike u primjeni istorije nauke i filozofije nauke u podučavanju, *Nauka i obrazovanje*, 24, str. 349–385, <https://doi.org/10.1007/s11191-014-9737-3>

Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S.I. i Reiss, K.M., 2020. Potencijal digitalnih alata za unapređenje izučavanja matematike i nauke u srednjim školama: meta analiza za određeni kontekst. *Računari & obrazovanje*, 153 (avgust 2020), <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>.

Hooge, E., Burns T i Wilkoszewski H., 2012. *Posmatrajući dalje od brojeva: stejkholderi i višestruka odgovornost škola*, OECD radni izvještaji o obrazovanju, br. 85. Pariz: OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/5k91dl7ct6q6-en>

Horn, D., 2009. Godina selekcije se računa: Nacionalna analiza obrazovnih institucija. *Obrazovno istraživanje i evaluacija*, 15(4), str. 343–366.

Howard J.L., Bureau J., Guay F., Chong J.X.Y. i Ryan R.M. 2021. Motivacija učenika i povezani ishodi: Meta analiza teorije samoodlučnosti. *Perspektive o psihološkoj nauci*, 16(6), str. 1300-1323. DOI: 10.1177/1745691620966789

Hunter, J., Turner, I., Russell, C., Trew K. i Curry, C., 1993. Matematika i stvarni svijet. *Britanski časopis obrazovnih istraživanja*, 19(1), str. 17–26.

Hurley, M.M., 2001. Revidiranje integrisane nauke i matematike: Potraga za dokazima i definicijama iz novih perspektiva. *Školska nauka i matematika*, 101(5), str. 259–268.

Ibáñez, M. i Delgado-Kloos, C., 2018. Izmijenjena realnost za izučavanje disciplina MINT: Sistematični pregled. *Računari & obrazovanje*, 123( avgust 2018), str. 109–123, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>

Irwin, A.R., 2000. Istorijske studije slučaja: Podučavanje prirode nauke u kontekstu. *Naučno obrazovanje*, 84(1), str. 5–26.

Jensen, V.M., 2013. Raditi duže čini učenike snažnijim? Efekti nastavnih sati u devetom razredu na učinak učenika devetog razreda. *Obrazovno istraživanje*, 55(2), str. 180–194, <https://doi.org/10.1080/00131881.2013.801244>

Jerrim, J., Volante, L., Klinger, D. i Schnepf, S., 2019. Socioekonomska nejednakost i učenički ishodi u obrazovnim sistemima. Kod: L. Volante, S. Schnepf, J. Jerrim and Klinger, D., eds. *Socioekonomska nejednakost i učenički ishodi*. Singapore: Springer, str. 3–16.

Junqueira, K. i Nolan, K., 2016. Razmatranje uloge nastavnika matematike u razredima od VI do VIII. *IEJME-Matematičko obrazovanje*, 11(4), str. 975–989.

Katayoun, C., Allen, D. i Tanner, K., 2008. Učiniti učenje biologije relevantnim za učenike: Integracija ljudi, istorije i konteksta u izučavanje biologije na koledžu. *CBE—Life Sciences Education (Obrazovanje o životnim naukama)*, 7(3), str. 267–278, <https://doi.org/10.1187/cbe.08-06-0029>

Kortam, N., Hugerat, M. i Mamlok-Naaman, R., 2021. Priča iza otkrića: integrisanje kratkih istorijskih priča u podučavanje. *Chemistry Teacher International*, 3(1), str. 1–8, <https://doi.org/10.1515/cti-2019-0016>

Kte'pi, B., 2021. Nauka o životnoj sredini. U *Encyclopedia Britannica* [onlajn]. Dostupni na: <https://www.britannica.com/science/environmental-science> [Pristupljeno 10. decembra 2021].

Laurer, P.A., Akiba, M., Wilkerson, S.B., Apthorp, H.S., Snow, D. i Martin-Glenn, M.L., 2006. Programi vannastavnih aktivnosti: Meta-analiza efekata za učenike u riziku, *Pregled obrazovnih istraživanja*, 76(2), pp. 275–313.

Lavy, V., 2015. Da li razlike u vremenu trajanja nastave objašnjavaju jazove u međunarodnim postignućima? Nalazi iz razvijenih i zemalja u razvoju. *Ekonomski žurnal*, 125(588), str. F397–F424, <https://doi.org/10.1111/eoj.12233>

Lee-St. John, T., Walsh, M., Raczek, A., Vuilleumier, C., Foley, C., Heberle, A., Sibley, E. i Dearing, E., 2018. Dugoročni uticaj systemske učeničke podrške u osnovnoj školi: smanjenje napuštanja osnovne škole, *AERA Open*, 4(4), pp. 1–16.

Leong, Y. H. i Chick, H. L., 2011. Pritisak zbog vremena i nastavni izbori prilikom izučavanja matematike. *Žurnal matematičkog obrazovnog istraživanja*, 23(3), str. 347–362, <https://doi.org/10.1007/s13394-011-0019-y>

Lin-Siegler, X., Ahn, J.N., Chen, J., Fang, F.-F.A, i Luna-Lucero, M., 2016. Čak se i Ajnštajn borio: Efekti učenja o bitkama velikih naučnika na motivaciju srednjoškolaca da izučavaju nauku. *Žurnal obrazovne psihologije* 108(3), str. 314–328. <https://doi.org/10.1037/edu0000092>

Lubben, F., Bennett, J., Hogarth, S. i Robinson, A., 2005. Efekti pristupa zasnovanih na tehnologiji i kontekstu i nauci-društvu-tehnologiji u podučavanju dječaka i djevojčica i učenika sa niskim postignućima. *London: EPPI-Centre, Jedinica za istraživanje u društvenim naukama, Institut za obrazovanje, Univerzitet u Londonu*. Dostupno na: <http://eppi.ioe.ac.uk/cms/Default.aspx?tabid=329> [Pristupljeno 25. novembra 2021].

Ma, X. i Kishor, N., 1997. Ocjenjivanje odnosa između stavova prema matematici i postignućima u matematici: Meta analiza. *Žurnal za istraživanje u obrazovanju matematike* 28(1), str. 26–47.

Maldonado, J. E. i De Witte, K., 2022. Efekt zatvaranja škola na standardizovane ishode testiranja učenika. *Britanski žurnal za istraživanje u obrazovanju*, 48(1), str. 49–94, DOI: 10.1002/berj.3754

Meadowcroft, J., 2021. Održivost. U *Encyclopedia Britannica* [onlajn] Dostupno na: <https://www.britannica.com/science/sustainability> [Pristupljeno 10. decembra 2021].

Metzger, S. R., Sonnenschein S. i Galindo, C., 2019. Formiranje koncepata kod učenika osnovnoškolskog uzrasta o korisnosti matematike i matematičkom angažovanju kod kuće. *Žurnal obrazovnih istraživanja*, 112(4), str. 431–446, DOI: 10.1080/00220671.2018.1547961



Meyer, E. i Van Klaveren, C., 2013. Efektivnost programa produženog dana: Evidencije iz nasumičnih terenskih eksperimenata u Holandiji. *Ekonomija obrazovnih pregleda*, 36 (oktobar), str. 1–11, <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2013.04.002>

Molderez, I., i Ceulemans, K., 2018. Moć umjetnosti u njegovanju sistemskog razmišljanja, jedne od ključnih kompetencija obrazovanja za održivi razvoj. *Žurnal čistije proizvodnje*, 186, str. 758–770.

Montague, M., 2011. Efektivna nastava u matematici za učenike sa teškoćama u učenju. Kod Wyatt-Smith, C., Elkins, J., Gunn, S., eds., *Višestruke perspektive o teškoćama u učenju, pismenosti i računanju*. Dordrecht, Netherlands: Springer Nauka i biznis, str. 295–313.

Morales-Doyle, D., 2019. Ne postoji ravnopravnost u vakuumu: o značaju istorijskih, političkih i etičkih razmatranja u naučnom obrazovanju. *Kulturalne studije naučnog obrazovanja*, 14, str. 485–491, <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09925-y>

Moser Opitz, E., Freesemann, O., Prediger, S., Grob, U., Matull, I. and Hußmann, S., 2017. Remedijalna nastava za učenike sa poteškoćama u učenju matematike: Studija o mjerama u srednjim školama. *Žurnal o poteškoćama u učenju* 50(6), str. 724–736. DOI: [10.1177/0022219416668323](https://doi.org/10.1177/0022219416668323)

Motiejunaite, A., Noorani, S. i Monseur, C., 2014. Obrasci u nacionalnim politikama za podršku učenicima sa teškoćama u čitanju širom Evrope. *Britanski časopis o istraživanju o obrazovanju*, 40(6), str. 970–985.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L. i Fishbein, B., 2020. *TIMSS 2019 Međunarodni rezultati u matematici i nauci*. Boston: Boston College, TIMSS & PIRLS Centar za međunarodno ispitivanje i međunarodna asocijacija za evaluaciju obrazovnih (IEA). Dostupno na: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/> [Pristupljeno 22. septembra 2021].

Ní Ríordáin, M., Johnston, J. i Walshe, G., 2016. Učiniti da se integracija matematike i nauke dogode: Ključni aspekti prakse. *Međunarodni žurnal matematičkog obrazovanja u nauci i tehnologiji*, 47(2), str. 233–255.

OECD (Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj), 2012. Ravnopravnost i kvalitet u obrazovanju: *Podrška ugroženim učenicima i školama*. Pariz: OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264130852-en>

OECD, 2013. Ocjenjivanje učenika: Stavljanje učenika u centar. Kod OECD, *Sinergije za bolje učenje: Međunarodna perspektiva o evaluaciji i ocjenjivanju*. Pariz: OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264190658-7-en>

OECD, 2018. *Rano učenje je bitno*. Pariz: OECD Publishing.

OECD, 2019a. *PISA 2018 rezultati (Tom I): Šta učenici znaju i umiju da učine*. Pariz: PISA, OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

OECD, 2019b. *PISA 2018 rezultati (Tom II): Gdje svi učenici mogu da uspiju*. Pariz: OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-en>

Pablico, J., Diack, M. i Lawson, A., 2017. Diferencirana nastava u učionici prirodnih nauka: kvalitativne i kvantitativne analize. *Međunarodni žurnal učenja. Podučavanje i obrazovno istraživanje*, 16(7), pp. 30–54.

- Parker, P.D., Marsh, H.W., Jerrim, J.P., Guo, J. i Dicke, T., 2018. Nejednakost i ekselentnost u akademskom učinku: Nalazi iz 27 zemalja. *Američki žurnal obrazovnog istraživanja*, 55(4), str. 836–858.
- Pedrotty Bryant, D., ed., 2021. *Oснаživanje intervencija u matematici za učenike sa lošim postignućima. Gulfordove serije o naprednoj nastavi*. New York: The Guilford Press.
- Pennanen, M. et al. 2021. *Tutkimus perusopetuksen tutoropettajatoiminnasta ja sen vaikutuksista* [Istraživanje o aktivnostima nastavnika mentora i njihov uticaj u osnovnom obrazovanju] (na finskom). Istraživanje dostupno na: [https://www.opi.fi/sites/default/files/documents/Tutkimus\\_perusopetuksen\\_tutoropettajatoiminnasta\\_ja\\_sen\\_vaikutuksista.pdf](https://www.opi.fi/sites/default/files/documents/Tutkimus_perusopetuksen_tutoropettajatoiminnasta_ja_sen_vaikutuksista.pdf) [Pristupljeno 1. juna 2022].
- Perlmutter, J., Bloom, L., Rose, T. i Rogers, A., 1997. Ko koristi matematiku? Percepcije učenika osnovne škole o primjeni matematike. *Žurnal o istraživanju u obrazovanju djece*. 12(1), pp. 58–70, DOI: 10.1080/02568549709594716
- Pettersson, F., 2018. O pitanjima digitalne kompetencije u obrazovnim kontekstima – pregled literature. *Obrazovanje i informacione tehnologije*, 23(3), str. 1005–1021.
- Phelps, G., Corey, D., DeMonte, J., Harrison, D. i Loewenberg Ball, D., 2012. Koliko su učenici izloženi nastavi iz umjetnosti i matematike na engleskom jeziku? Ispitivanje razlika u vremenu nastave. *Obrazovne politike*, 26(5), str. 631-662, <https://doi.org/10.1177/0895904811417580>
- Pimm, S. L., 2021. Biodiverzitet. U *Encyclopedia Britannica* [onlajn] Na linku: <https://www.britannica.com/science/biodiversity> [Pristupljeno 10. decembra 2021].
- Pleasant, J., Clough, M.P., Olson, J.K. i Miller, G., 2019. Fundamentalna pitanja o prirodi tehnologije. *Nauka & Obrazovanje*, 28, str. 561–597 <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00056-y>
- Prast E.J., Van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E.H. i Van Luit, J.E.H., 2018. Diferencirana nastava u osnovnoj matematici: Efekti profesionalnog razvoja nastavnika u oblasti postignuća učenika. *Učenje i nastava*, 54(2018), str. 22–34.
- Prendergast, M., i O'Meara N., 2017. Profil nastavnog vremena podučavanja matematike u irskim srednjim školama. *Irske obrazovne studije*, 36(2), str. 133–150. <http://dx.doi.org/10.1080/03323315.2016.1229209>
- Ryder, J., 2002. Školsko naučno obrazovanje za građanstvo: strategije podučavanja o epistemologiji nauke. *Žurnal o studijama kurikuluma* 34(6), str. 637–658.
- Sadler, Troy D., ed., 2011. *Društveno-naučna pitanja u učionici: nastava, izučavanje i istraživanje. Savremeni trendovi i pitanja u naučnom obrazovanju*. Dordrecht: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1159-4>
- Salar, R. i Turgut, U., 2021. Efekti diferencirane nastave i ciklusa učenja 5E na akademska postignuća i samoefikasnost učenika na časovima fizike. *Science Education International*, 32(1), str. 4–13. DOI: <https://doi.org/10.33828/sei.v32.i1.1>
- Santibañez, L. i Fagioli, L., 2016. Ništa ne uspijeva kao uspjeh? Ravnopravnost, ishodi učenika i mogućnosti za izučavanje u visokorazvijenim i srednjerazvijenim zemljama. *Međunarodni žurnal bihevijornog razvoja*, 40(6), str. 517–525.

Scheerens, J., ed., 2014. *Efektivnost vremena investiranja u obrazovanje. Uvidi iz kritičkih osvrta i meta – analize*. Cham: Springer, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-00924-7>

Schleicher, A., 2020. Uticaj COVID -19 na obrazovanje: Pogledi u "Obrazovanje na prvi pogled 2020". [pdf] Dostupan na: [www.oecd.org/education/the-impact-of-covid-19-on-education-insights-education-at-a-glance-2020.pdf](http://www.oecd.org/education/the-impact-of-covid-19-on-education-insights-education-at-a-glance-2020.pdf) [Pristupljeno 2. februara 2022].

Schnepf, S.V., 2018. Uvidi u greške ispitivanja opsežnih procjena obrazovnih postignuća. JRC Radni izvještaji iz oblasti ekonomije i finansija, 2018/5, DOI: [10.2760/219007](https://doi.org/10.2760/219007)

Schütz, G., Ursprung, H.W. i Wößmann, L., 2008. Obrazovna politika i ravnopravnost mogućnosti. *KYKLOS*, 61(2), str. 279–308.

Siarova, H., D. Sternadel, E. Szónyi, I Istraživanje za Komitet CULT, 2019. Nauka i naučna pismenost kao obrazovni izazov. *Brisel: Evropski parlament, Odjeljenje za politike strukturnih i kohezionih politika*.

Skrla, L. i Scheurich, J.J. eds., 2004. Obrazovna ravnopravnost i odgovornost: Paradigme, politike i politika. *New York: Routledge*.

Smale-Jacobse, A.E., Meijer, A., Helms-Lorenz, M. i Maulana, R., 2019. Diferencirana nastava u srednjem obrazovanju: Sistematični pregled nalaza istraživanja. *Granice u psihologiji*, 10:2366, DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02366>

Tieso, C.L., 2003. Grupisanje prema sposobnostima više nije samo praćenje, *Roeper review*, 26(1), DOI: <https://doi.org/10.1080/02783190309554236>

Treacy, P. i O'Donoghue, J., 2014. Autentična integracija: Model za integrisanje matematike i nauke u učionici. *Međunarodni žurnal matematičkog obrazovanja u nauci i tehnologiji*, 45(5), str. 703–718.

Treacy, P., 2021. Konceptualni okvir za integrisanje matematike i nauke u srednjoškolskim učionicama. *SN Socialne nauke*, 1, 150(2021), <https://doi.org/10.1007/s43545-021-00166-x>.

UNESCO (Organizacija Ujedinjenih nacija za obrazovanje, nauku i kulturu), 2021. *Specijalne obrazovne potrebe* [onlajn]. Dostupno na: <https://unterm.un.org/unterm/display/record/UNESCO/NA/5450bbef-11bd-437a-a2cd-df2cfa1d5852> [Pristupljeno 10. decembar 2021].

UNESCO UIS (UNESCO-v Institut za statistiku), 2012. Međunarodna standarda klasifikacija obrazovanja: *ISCED 2011*. Montreal: UNESCO-v Institut za statistiku.

UNESCO, 2005. *Dekada Ujedinjenih nacija obrazovanja za održivi razvoj (2005 - 2014): Međunarodna šema implementacije*. Pariz: UNESCO.

UNESCO, 2009. *Pregled konteksta i struktura obrazovanja za održivi razvoj 2009*. Dekada Ujedinjenih nacija obrazovanja za održivi razvoj (DESD, 2005-2014), Pariz: UNESCO.

UNESCO, 2018. *Pitanja i trendovi u obrazovanju za održivi razvoj*, Pariz: UNESCO.

Urdan, T. i Turner, J.C., 2005. Motivacija kompetencija u učionici. Kod A.J. Elliot i C.S. Dweck, eds. *Priručnik kompetencija i motivacija*. New York, NY: Guilford, str. 297–317.

Van der Graaf, L., Dunajeva, J., Siarova, H., i Bankauskaite, R., 2021, Istraživanje za CULT Komitet. *Obrazovanje i mladi u post COVID – 19 Evropi – Efekti krize i preporuke politika*. Evropski parlament, Odjeljenje za strukturne i kohezione politike, Brisel.

- Vandermaas-Peeler, M., Boomgarden, E., Finn, L. i Pittard, C., 2012. Roditeljska podrška aritmetici tokom aktivnosti kuvanja sa četvorogodišnjacima. *Međunarodni žurnal ranog predškolskog obrazovanja* 20(1), str. 78–93, DOI: 10.1080/09669760.2012.663237
- Vandermaas-Peeler, M., Westerberg, L., Fleishman, H., Sands K. i Mischka, M., 2018. Roditeljsko usmjeravanje dječije matematičke i naučne radoznalosti tokom igranja, kuvanja i aktivnosti u prirodi. *Međunarodni žurnal ranog obrazovanja*, 26(4), str. 369–386, DOI: 10.1080/09669760.2018.1481734
- Viner, R., Russell, S., Saulle, R., Croker, H., Stansfield, C., Packer, J., Nicholls, D., Goddings, A., Bonell, C., Hudson, L., Hope, S., Ward, J., Schwalbe, N., Morgan, A. i Minozzi, S., 2022. Zatvaranja škola tokom društvenog zaključavanja i mentalno zdravlje, zdravlje i dobrostanje među djecom i adolescentima tokom prvog talasa pandemije COVID – 19: sistematični pregled. *JAMA Pedijatrija*. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2021.5840
- Vos, P., 2018. “Na koji način stvarnim ljudima zaista treba matematika u stvarnom životu?”— Autentičnost u matematičkom obrazovanju. *Obrazovne nauke*, 8(4), 195. <https://doi.org/10.3390/educsci8040195>
- Vuorio, J., Ranta, M., Koskinen, K. Nevalainen-Sumking, T., Helminen, J. i Miettunen, A., 2021. *Etäopetuksen Tilannekuva Koronapandemiassa Vuonna 2020* [Kratk pregled učenja na daljinu tokom korona pandemije u 2020. godini] (na finskom jeziku). [pdf] Dostupno na: [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/31605670%20OPH%20Et%C3%A4opetuksen%20tilannekuva%20koronapandemiassa%20vuonna%202020%20verkkojulkaisu\\_21\\_03\\_30\\_0.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/31605670%20OPH%20Et%C3%A4opetuksen%20tilannekuva%20koronapandemiassa%20vuonna%202020%20verkkojulkaisu_21_03_30_0.pdf) [Pristupljeno 17. februara 2022].
- West, S. S., Vasquez-Mireles, S. i Coker, C., 2006. Matematičko i/ili naučno obrazovanje: odvojiti ili integrisati. *Žurnal matematičkih nauka i matematičkog obrazovanja*, 1(2), str. 11–18.
- Williams, L. P., 2021. Istorija nauke. U *Encyclopedia Britannica* [onlajn] Dostupno na: <https://www.britannica.com/science/history-of-science> [Pristupljeno 10. decembra 2021].
- Wolfensberger, B. i Canella, C., 2015. Kooperativno učenje o prirodi nauke sa slučajevima iz istorije nauke. *Međunarodni žurnal obrazovanja o životnoj sredini i naučnog obrazovanja*, 10, str. 865–889, <https://doi.org/10.12973/ijese.2015.281a>.
- Wößmann, L., 2003. Školski resursi, obrazovne institucije i učenička postignuća: međunarodno istraživanje. *Oksfordski bilten ekonomije i statistike*, 65(2), str. 117–170.
- Wößmann, L., 2004. Koliko su ravnopravne obrazovne mogućnosti? *Porodično porijeklo i učenička postignuća u Evropi i Sjedinjenim Američkim Državama*. Diskusioni dokument IZA. Br. 1284. Dostupno na: <https://ftp.iza.org/dp1284.pdf> [Pristupljeno 19. novembra 2021].
- Wößmann, L., Freundl, V., Grewenig, E., Lergetporer, P., Werner, K. i Zierow, L., 2020. Bildung in der Coronakrise: Wie haben die Schulkinder die Zeit der Schulschließungen verbracht, und welche Bildungsmaßnahmen befürworten die Deutschen? *ifo Schnelldienst*, 73(9), str. 25–39.
- Yin, M., 2020. Šanse za koga? Razumijevanje orijentisanog na kurikulum vannastavnog izučavanja matematike, *Žurnal kritičke misli i prakse*, 10(1), str. 1–20. DOI: <https://doi.org/10.31274/jctp.11579>
- Yip, J., Clegg, T., Bonsignore, E., Gelderblom, H., Lewittes, B., Guha, M. i Druin, A., 2012. Hemija kuhinje: Podrška odlukama učenika u nauci. *10. Međunarodna konferencija o izučavanju nauke: Budućnost učenja, ICLS 2012 – Zapisnici*, 1, str. 103–110.

Zancajo, A., Verger, A. i Bolea, P., 2022. Digitalizacija i izvan nje: efekti Covid-19 na post pandemijske obrazovne politike i podučavanje u Evropi. *Politika i društvo*. 41(1), str. 111–128, <https://doi.org/10.1093/polsoc/puab016>

Zeidler D., 2015. Društveno-naučna pitanja. *Gunstone, R., ed., Enciklopedija naučnog obrazovanja*. Dordrecht: Springer, [https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0\\_314](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0_314)

Zeidler D.L. i Keefer M., 2003. Uloga etičkog rezonovanja i status društveno-naučnih pitanja u naučnom obrazovanju: Zeidler D.L., ed., *Biblioteka naučnog&tehnoološkog obrazovanja, tom 19*. Dordrecht: Springer, [https://doi.org/10.1007/1-4020-4996-X\\_2](https://doi.org/10.1007/1-4020-4996-X_2)



## RJEČNIK POJMOVA

---

### I. Opšti pojmovi

**Biodiverzitet:** Raznolikost života na datom mestu na zemlji ili često ukupna raznolikost života na zemlji. Zajednička mjera ove raznovrsnosti pod nazivom bogatstvo vrsta, je brojnost vrsta u jednoj oblasti (Pimm, 2021).

**Završni (sertifikovani) ispiti:** Formalni ispiti koji se sprovode na kraju ISCED nivoa 1, 2 ili 3. Slični su drugim nacionalnim provjerama znanja i testovima (pogledajte Nacionalni testovi) po tome što se sprovode pod okriljem organa vlasti na najvišem nivou koristeći standardizovane ispitne procedure. Polaganje ovih ispita vodi sticanju sertifikata ili druge zvanične isprave/dokumenta kao dokaza o uspješno završenom određenom ciklusu obrazovanja ili završetku školovanja.

**Kontinuirani profesionalni razvoj:** Profesionalno usavršavanje koje se sprovodi tokom nastavničke karijere koje nastavniku omogućuje da proširuje, razvija i unapređuje svoja znanja, vještine i stavove.

**Kurikulum:** Zvanični upravljački dokument (vidjeti **Upravljačka dokumenta**) koji izdaju organi vlasti na najvišem nivou, kojim se precizira jedan program izučavanja i/ili nešto od sledećih elemenata: sadržaj učenja, ciljevi učenja, ishodi učenja, smjernice za ocjenjivanje učenika i nastavni planovi. Više od jedne vrste dokumenta može biti na snazi u bilo kom trenutku u obrazovnom sistemu, kojim se definišu različiti nivoi obaveze škola. Kurikulum može, na primjer, sadržati savjete, preporuke ili propise. Bez obzira na nivo odgovornosti, ovim dokumentima se uspostavljaju osnovni okviri pomoću koji škole mogu same razvijati nastavu koja ima za cilj da zadovolji potrebe učenika.

**Diferencirani pravci/staze/usmjerenja:** Jasno definisane obrazovne putanje koje učenici prate tokom srednjeg obrazovanja. Tipično, ove putanje se razlikuju po svom fokusu pružajući opšte, stručno i tehničko obrazovanje i često vode sticanju različitih vrsta sertifikata nakon završetka određenog programa obrazovanja. Više različitih pravaca/staza/usmjerenja može biti dostupno u istoj školi ili u određenim vrstama škole.

**Digitalni resursi učenja:** Bilo koji digitalni tehnološki resursi kreirani i namijenjeni za korišćenje od strane nastavnika ili učenika u svrhe učenja. Vidjeti takođe **Digitalne tehnologije**.

**Digitalna tehnologija:** Svaki proizvod koji se može upotrijebiti za elektronsko kreiranje, pregledanje, distribuiranje, modifikovanje, skladištenje, povraćaj, prenos ili primanje informacija u digitalnom formatu. Uključuje računarske mreže (npr. internet) i bilo koje onlajn usluge podržane od strane ovih mreža (npr. veb stranice, onlajn biblioteke); bilo koju vrstu softvera (npr. programi, aplikacije, virtuelno okruženje, igre), bez obzira da li na mreži ili instalirane lokalno; bilo koju vrstu hardvera ili 'uređaja' (npr. lični računari, mobilni uređaji, digitalne table); i bilo koju vrstu digitalnog sadržaja (npr. datoteke, informacije, podaci).

**Nastavnik razredne nastave (učitelj):** Nastavnik (obično u osnovnom obrazovanju) koji je kvalifikovan da podučava sve (ili skoro sve) predmete u kurikulumu.

**Efekat staklene bašte:** Zagrijavanje zemljine površine i troposfere (najniži sloj atmosfere) prouzrokovano prisustvom vodene pare, ugljen dioksida, metana i drugih gasova u vazduhu (*Britannica, 2021a*).

**Istorija nauke:** Razvoj nauke tokom vremena (Williams, 2021).

**Međunarodna standarda klasifikacija obrazovanja (ISCED):** Klasifikacija razvijena da olakša poređenje obrazovne statistike i indikatora u različitim zemljama na osnovu jedinstvenih i međunarodno dogovorenih definicija. Obuhvat ISCED-a uključuje sve organizovane i održive mogućnosti učenja za djecu, mlade i odrasle, uključujući i učenike sa posebnim obrazovnim potrebama, bez obzira na institucije ili organizacije koje ih pružaju ili oblik u kojem se ove mogućnosti pružaju.

Postojeća klasifikacija – ISCED 2011 (UNESCO UIS, 2012) – sadrži sledeće nivoe osnovnog i srednjeg obrazovanja:

#### **ISCED 1:** Osnovno obrazovanje

Osnovno obrazovanje sprovodi obrazovne aktivnosti i aktivnosti učenja kreirane kako bi omogućile učenicima razvijanje fundamentalnih vještina čitanja, pisanja i matematike (npr. pismenost i računanje). Ovaj nivo obrazovanja uspostavlja solidnu osnovu za učenje i temeljno razumijevanje ključnih oblasti znanja ili njeguje lični razvoj, tako pripremajući učenike za niže srednje obrazovanje. Ono obezbeđuje osnovno učenje sa malo ili nimalo specijalizacije.

Ovaj nivo počinje od pet do sedam godina starosti, obavezan je u svim zemljama i generalno traje od četiri do šest godina.

#### **ISCED 2:** Niže srednje obrazovanje

Programi na nivou 2 ISCED-a ili nižeg srednjeg obrazovanja, tipično se nadograđuju na fundamentalne procese podučavanja i učenja koji počinju na nivou 1 klasifikacije ISCED. Obrazovni cilj ovog nivoa je postavljanje temelja cjeloživotnom učenju i ličnom razvoju, pripremajući učenike za dalje mogućnosti obrazovanja. Programi na ovom nivou obično su organizovani oko predmetno orijentisanog kurikuluma, uvodeći teorijske koncepte širom dijapazona predmeta.

Ovaj nivo tipično počinje oko 11 ili 12 godina i obično završava sa 15 ili 16 godina, često se podudarajući sa završetkom obaveznog obrazovanja.

#### **ISCED 3:** Više srednje obrazovanje

Programi na nivou 3 klasifikacije ISCED, ili više srednje obrazovanje, tipično namijenjeni učenicima na kraju srednjeg obrazovanja i priprema su za tercijarno ili visoko obrazovanje, ili pružaju vještine relevantne za zapošljavanje ili oboje. Programi na ovom nivou pružaju učenicima više predmetno zasnovane, više stručne i detaljnije programe od programa u nižem srednjem obrazovanju (nivo 2 ISCED-a). Programi su više diferencirani, sa povećanim opsegom dostupnih izbora ili putanja.

Ova nivo generalno počinje završetkom obaveznog obrazovanja. Upisne godine su 15. ili 16. godina, dok su upisne kvalifikacije (npr. završeno obavezno obrazovanje) ili drugi minimalni zahtjevi obično neophodni. Trajanje nivoa ISCED 3 varira između dvije do pet godina.

**Ključne (ili opsežne) inicijative:** Inicijative velikih razmjera ili mjere politike koje obuhvataju cio obrazovni sistem ili značajan dio geografskog područja, među koje ne spadaju one inicijative ograničene samo na određenu ustanovu ili geografsku lokaciju.

**Ishodi učenja/ciljevi:** Izjave o tome šta učenik zna, razumije i umije da uradi po završetku određenog procesa učenja, definisano u smislu znanja, veština i kompetencija. Ishodi učenja ukazuju na stvarne nivoe postignuća, dok ciljevi učenja definišu kompetencije koje treba razviti u opštem smislu.

**Lokalne vlasti:** Organi vlasti nadležni za teritorijalne jedinice ispod regionalnog nivoa. Lokalne vlasti se mogu sastojati od izabраних predstavnika ili mogu biti administrativne jedinice centralnih vlasti.

**Učenici sa slabim postignućima:** Učenici koji ostvaruju rezultate niže od očekivanog stepena postignuća iz jednog ili više nastavnih predmeta. Niži nivo postignuća se može izraziti apsolutnim vrijednostima i terminima (npr. niska ocjena) ili relativnim terminima (npr. učenici sa niskim postignućima u poređenju sa većinom učenika u odeljenju ili drugim riječima, učenici čiji su rezultati znatno niži od prosjeka razreda).

**Matematika:** Obuhvata sve numeričke vještine i predmete kao što su aritmetika, algebra, geometrija i statistika.

**Nacionalni testovi:** Testovi u nadležnosti najvišeg nivo obrazovnih vlasti koji se sprovode na nivoima 1 - 3 ISCED. O procedurama administriranja testova i ocjenjivanja, te određivanja sadržaja, interpretacije i primjene rezultata odlučuje se na najvišem nivou. Svi učenici polažu testove pod sličnim uslovima, dok su testovi označeni na konzistentan način. Nacionalni testovi su odvojeni i često dodatni uz državne provjere znanja (ispite) koji se polažu na kraju određenog ISCED nivoa (vidjeti pod Certifikovani testovi). Testovi kreirani na nivou škole, na osnovu dizajniranog referentnog okvira na centralnom nivou, ne smatraju se nacionalnim standardizovanim testovima. Međunarodna ispitivanja, kao što je PISA, takođe se ne smatraju nacionalnim testovima, iako se rezultati ovih istraživanja mogu primjenjivati u svrhe nacionalnih analiza.

**Individualna tutorska nastava:** Oblik individualizovane podrške u učenju učeniku u vidu podučavanja ili podrške učenju od strane nastavnika (ili nastavnika asistenta).

**Nauka (ili prirodne nauke):** Sistemi znanja koji se bave fizičkim svijetom i njegovim fenomenima i podrazumijeva objektivno posmatranje i sistematsko eksperimentisanje. Opšte posmatrano, nauka uključuje potragu za znanjem koje obuhvata opšte istine ili djelovanje fundamentalnih zakona (Britannica, 2021b).

**Nauka i etika:** Ispitivanje etičkih posljedica koje donosi napredak u nauci i tehnološke inovacije.

**Nauka kao integrisani predmet:** Glavni predmet koji obuhvata predmete prirodnih nauka koji se izučavaju u školi, npr. fizika, hemija, biologija, geologija i geografija. U nekim slučajevima, prirodne nauke u vidu integrisanog predmeta, posebno na osnovnom nivou, obuhvataju druge nastavne predmete, kao što su društvene nauke.

**Posebne obrazovne potrebe:** Niz posebnih potreba, uključujući fizičke i mentalne nedostatke, kognitivne i obrazovne smetnje (UNESCO, 2021). Dijete se prepoznaje da ima posebne obrazovne potrebe ako nije u stanju da prati redovno obrazovanje u školi koje generalno prate učenici iste starosne grupe bez dodatne podrške ili prilagođavanja nastavnog sadržaja.

**Nastavnik predmetne nastave:** Nastavnik sa stečenim profesionalnim kvalifikacijama za izvođenje nastave iz jednog ili više predmetnih programa.

**Upravljačka dokumenta:** Različite vrste zvaničnih dokumenata pod koje potpadaju zvanični propisi, smjernice i/ili preporuke za obrazovne ustanove.

**Održivost:** Davanje prioriteta potrebama svih formi života i planete kroz osiguranje da ljudska aktivnost ne prevazilazi planetarne granice (Bianchi, Pisiotis i Cabrera Giraldez, 2022).

**Nastavnici sa stručnim kvalifikacijama (specijalizacijom) za podršku učenicima sa slabim postignućima:** Nastavnici koji su završili obuke profesionalnog usavršavanja – tokom inicijalnog obrazovanja nastavnika ili kontinuiranog profesionalnog usavršavanja (vidjeti pod **Kontinuirano profesionalno usavršavanje**) – u oblasti utvrđivanja i podrške učenicima sa poteškoćama u učenju.

Oni često ali ne nužno podučavaju isključivo učenike sa niskim nivoima postignuća (tj. služe kao 'nastavnici remedijalne nastave').

**Pomoćnik/saradnik u nastavi:** Pojedinaac koji je angažovan da pruži pomoć nastavniku u njegovim nastavničkim obavezama. Saradnici mogu biti facilitatori u učionici ali i jedini instruktori za jedno odjeljenje ili grupu učenika, i mogu se još zvati i 'zamjenici nastavnika' i 'obrazovni asistenti'.

**Najviši nivo vlasti:** Najviši nivo vlasti sa odgovornošću za obrazovanje u datoj zemlji posebno na nacionalnom (državnom) nivou. Međutim, za Belgiju, Njemačku i Španiju, administrativne uprave zajednica, država *Länder* i autonomnih zajednica, odgovorne su u cjelini ili dijele djelimičnu odgovornost sa vlastima na nacionalnom nivou za sve ili većinu oblasti u oblasti obrazovanja. Dakle, ove uprave se smatraju najvišim organima vlasti za oblasti za koje su nadležne, dok se za one oblasti za koje dijele odgovornost sa nacionalnim nivoom smatraju organima najvišeg nivoa.

## II. Statistički termini

**Koeficijent korelacije:** Indeks koji kvantifikuje linearni odnos između para varijabli. Koeficijent ima vrijednosti između  $-1$  i  $1$ , pri čemu znak označava smjer veze, a numerička veličina pokazuje njenu snagu. Vrijednosti  $-1$  ili  $1$  označavaju da vrijednosti uzorka padaju na pravu liniju. Vrijednost nula ukazuje na nedostatak bilo kakvog linearnog odnosa između dvije promjenljive. Spirmanov koeficijent korelacije ranga je koeficijent koji uzima u obzir rangove varijabli, a ne njihove posmatrane vrijednosti (Everitt i Skronal, 2010).

**Objašnjavajuće varijable:** Promjenljive koje nastoje da „predvide” ili „objasne” promjenljivu ishoda.

**Linearna regresija:** Linearni pristup modeliranju odnosa između varijable ishoda i jedne ili više eksplanatornih varijabli. Kada model ima jednu objašnjavajuću promjenljivu, to se zove jednostavna ili bivarijantna linearna regresija. Za više od jedne objašnjavajuće promjenljive, to se naziva višestruka linearna regresija. U linearnoj regresiji, pretpostavlja se da su zapažanja rezultat nasumičnih odstupanja od osnovne linearne veze (prikazane kao prava linija) između varijable ishoda i promjenljive koja objašnjava. Što su manja odstupanja od osnovnog odnosa (tj. što je manja udaljenost posmatranja od linije), to je bolje uklapanje modela u posmatrane vrijednosti (vidjeti takođe **R-kvadrat ( $R^2$ )**).

**Varijabla ishoda:** Varijabla čije vrijednosti zavise od vrijednosti jedne ili više opisnih varijabli. U ovom izvještaju, varijabla glavnog ishoda je procenat niskih postignuća.

**Analiza staze:** Alat za procjenu međudnosa među varijablama analizom njihove korelacione strukture (Everitt i Skronal, 2010). Analiza puta omogućava mjerenje direktnih i indirektnih efekata na glavnu varijablu ishoda. Odnosi se modeluju korišćenjem dijagrama putanje (videti, na primer, Bryman i Cramer, 1990).

**Percentil:** Vrijednost promjenljive ispod koje je dati procenat zapažanja u skupu podataka. Na primjer, 25-ta percentilna vrednost (označena kao P25) od 1.000 evra za varijablu prihoda znači da 25% ljudi u tom uzorku zarađuje manje od 1.000 evra. P0 je minimum, a P100 maksimum

**R- na kvadrat ( $R^2$ ):** Takođe poznat kao 'dobrota uklapanja'.  $R^2$  je razmjerna proporcija varijanse u varijabli ishoda koja je predvidljiva iz eksplanatorne varijable(i).

**Nivo značajnosti:** Vjerovatnoća pogrešnog odbacivanja nulte hipoteze (hipoteze da nema razlike ili povezanosti) kada je tačna. Na primjer, nivo značajnosti od 0,05 ukazuje na rizik od 5% da se zaključi da veza postoji, a u stvarnosti ne postoji.

## ANEKSI

### Aneks I: Organizacija nastave prirodne grupe predmeta prema kurikulumu, ISCED 1-2, 2020/2021

ISCED nivoi / Razredi	Nastavni pristup	Predmetne oblasti/Oblasti učenja
<b>Belgija (Francuska zajednica)</b>		
ISCED 1 / Razredi I – VI	Nauka kao integrisani predmet	Podizanje svijeti o nauci
ISCED 2 / Razredi VII - VIII	Nauka kao integrisani predmet	Podizanje svijesti o nauci
<b>Belgija (Zajednica njemačkog govornog područja)</b>		
ISCED 1 / Razredi I – VI	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke (Biologija, hemija i fizika)
ISCED 2 / Razredi VII - VIII	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke (Biologija, hemija i fizika)
<b>Belgija (Flamanska zajednica)</b>		
ISCED 1 / Razredi I – VI	Lokalna/školska autonomija	Lokalna/školska autonomija (Naziv 'Orjentisanje u svijetu' se često koristi obuhvatajući nauku, tehnologiju, ljude i društvo)
ISCED 2 / Razredi VII - VIII	Lokalna/školska autonomija	Lokalna/školska autonomija
<b>Bugarska</b>		
ISCED 1 / Razredi I – II	Nauka kao integrisani predmet	Životna sredina
ISCED 1 / Razredi III – IV	Nauka kao integrisani predmet	Čovjek i priroda
ISCED 2 / Razredi V – VI	Zasebni naučni predmeti	Geografija i ekonomija, Čovjek i priroda
ISCED 2 / Razred VII	Zasebni naučni predmeti	Geografija i ekonomija, Biologija i zdravstveno obrazovanje, Fizika i astronomija, Hemija i zaštita životne sredine
ISCED 3 / Razred VIII <sup>(258)</sup>	Zasebni naučni predmeti	Fizika i astronomija, Geografija i ekonomija, Biologija i zdravstveno obrazovanje, Hemija i zaštita životne sredine
<b>Češka republika <sup>(259)</sup></b>		
ISCED 1 / Razredi I – V	Nauka integrisana u predmetu	Ljudi i svijet
ISCED 2 / Razredi VI – IX	Zasebni naučni predmeti	Fizika, Hemija, Biologija, Geografija
<b>Danska</b>		
ISCED 1 / Razredi I – VI	Nauka integrisana u predmetu	Priroda i tehnologija
ISCED 2 / Razredi VII – IX	Zasebni naučni predmeti	Fizika i hemija, Biologija, Geografija
ISCED 2 / Razred X (izborna godina)	Zasebni naučni predmeti	Fizika i hemija
<b>Njemačka</b>		
ISCED 1 / Razredi I – IV	Nauka kao integrisani predmet	Opšta nauka
ISCED 2 / Razredi V – IX	Samostalni naučni predmeti	Hemija, Biologija, Fizika

<sup>(258)</sup> VIII razred, iako dio višeg srednjeg obrazovanja (ISCED 3), uključen je ovdje jer je od posebnog značaja za analizu izvještaja

<sup>(259)</sup> Postoji lokalna/školska autonomija kada su u pitanju pristupi nastavi naučnog obrazovanja; međutim, u praksi, integrisano naučno obrazovanje je uobičajenije na ISCED 1 nivou, dok na ISCED 2 nivou preovladava nastava samostalnih naučnih predmeta.



### Estonija

ISCED 1 / Razredi I do VI	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke
ISCED 2 / Razred VII	Zasebni predmeti nauke	Prirodne nauke (laboratorijski i praktični zadaci), biologija, geografija
ISCED 2 / Razred VIII i IX	Zasebni predmeti nauke	Biologija, geografija, hemija, fizika

### Irska

ISCED 1 / Razredi I do VI	Nauka kao integrisani predmet	Nauka
ISCED 2 / Razredi VII do IX	Nauka kao integrisani predmet	Nauka

### Grčka

ISCED 1 / Razredi I-IV	Nauka kao integrisani predmet	Izučavanje životne sredine( fizika, hemija, biologija, geologija, geografija)
ISCED 1 / Razredi V-VI	Zasebni predmeti nauke	Naučno istraživanje i otkrića (fizika, hemija, biologija), geografija (i geologija)
ISCED 2 / Razred VII	Zasebni predmeti nauke	Fizika, biologija, geologija-geografija
ISCED 2 / Razred VIII	Zasebni predmeti nauke	Fizika, hemija, biologija, geologija-geografija
ISCED 2 / Razred IX	Zasebni predmeti nauke	Fizika, hemija, biologija

### Španija

ISCED 1 / Razredi I do VI	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke
ISCED 2 / Razred VII	Zasebni predmeti nauke	Biologija i geologija, tehnologija
ISCED 2 / Razred VII	Zasebni predmeti nauke	Fizika i hemija, tehnologija
ISCED 2 / Razred IX	Zasebni predmeti nauke	Biologija i geologija, fizika i hemija, tehnologija

### Francuska

ISCED 1 / Razredi I-III	Nauka kao integrisani predmet	Proučavanje svijeta
ISCED 1 / Razredi IV-V	Nauka kao integrisani predmet	Nauka i tehnologija
ISCED 2 / Razred VI	Nauka kao integrisani predmet	Nauka i tehnologija
ISCED 2 / Razredi VII-IX	Zasebni predmeti nauke	Fizika - hemija, životne i prirodne nauke, tehnologija

### Hrvatska

ISCED 1 / Razred I-IV	Nauka kao integrisani predmet	Priroda i društvo
ISCED 2 / Razred V-VI	Zasebni predmeti nauke	Priroda, geografija, tehničko obrazovanje
ISCED 2 / Razred VII-VIII	Zasebni predmeti nauke	Biologija, hemija, fizika, geografija, tehničko obrazovanje

### Italija

ISCED 1 / Razredi I-V	Nauka kao integrisani predmet	Nauka
ISCED 2 / Razred VI-VIII	Nauka kao integrisani predmet	Nauka

### Kipar

ISCED 1 / Razredi I do VI	Zasebni predmeti nauke	Prirodne nauke i tehnologija (fizika, hemija, biologija, dizajn i tehnologija), geografija
ISCED 1 / Razredi V - VI	Zasebni predmeti nauke	Prirodne nauke (fizika, hemija, biologija), dizajn i tehnološko-digitalne tehnologije, geografija
ISCED 2 / Razredi VII – IX	Zasebni predmeti nauke	Biologija, fizika, hemija, geografija

### Letonija

ISCED 1 / Razredi I do VI	Nauka kao integrisani predmet	Nauka
ISCED 2 / Razred VII	Zasebni predmeti nauke	Biologija, geografija, inženjstvo
ISCED 2 / Razredi VIII - IX	Zasebni predmeti nauke	Biologija, geografija, hemija, fizika

**Litvanija**

ISCED 1 / Razredi od I do VI	Nauka kao integrisani predmet	Naučno obrazovanje
ISCED 2 / Razred VII	Zasebni predmeti nauke	Biologija, fizika
ISCED 2 / Razredi VIII - X	Zasebni predmeti nauke	Biologija, fizika, hemija

**Luksemburg**

ISCED 1 / Razredi I-IV	Nauka kao integrisani predmet	Uvod u nauku (ljudi, priroda, tehnologija, prostor, vrijeme)
ISCED 1 / Razredi V - VI	Zasebni predmeti prirodnih nauka	Humanističke i prirodne nauke (ljudi, priroda, prostor, vrijeme), geografija, istorija
ISCED 2 / Razredi VII - IX	Zasebni predmeti nauke	Geografija, prirodne nauke (biologija, fizika, hemija)

**Mađarska (260)**

ISCED 1 / Razredi I-II	Nije primjenjivo	Nije primjenjivo
ISCED 1 / Razredi III-IV	Nauka kao integrisani predmet	Znanje o životnoj sredini
ISCED 2 / Razredi V - VI	Nauka kao integrisani predmet	Nauka
ISCED 2 / Razredi VII -VIII	Lokalna/školska autonomija	Biologija, hemija, fizika, geografija ili nauka

**Malta**

ISCED 1 / I do VI razredi	Nauka kao integrisani predmet	Nauka
ISCED 2 / Razredi VII - VIII	Nauka kao integrisani predmet	Nauka
ISCED 2 / Razredi IX -XI	Zasebni predmeti nauke	Fizika, hemija, biologija

**Holandija (261)**

ISCED 1 / Razredi I - VI	Lokalna/školska autonomija	Usmjeravanje na sebe i na svijet (ljudi i priroda, priroda i tehnologija, prostor)
ISCED 2 / Razredi VII – VIII	Lokalna/školska autonomija	Lokalna/Školska autonomija
ISCED 2 / Razred IX - X	Zasebni predmeti nauke	Biologija, fizika/hemija1, fizika/hemija 2

**Austrija**

ISCED 1 / Razredi I-IV	Nauka kao integrisani predmet	Elementarne prirodne i društvene nauke (biologija, hemija i fizika; istorija, geografija, društvene nauke, ekonomika)
ISCED 2 / Razred V	Zasebni predmeti nauke	Biologija
ISCED 2 / Razred VI	Zasebni predmeti nauke	Biologija, fizika
ISCED 2 / Razredi VII-VIII	Zasebni predmeti nauke	Biologija, hemija, fizika

**Poljska**

ISCED 1 / Razredi I-III	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke
ISCED 1 / Razred IV	Nauka kao integrisani predmet	Nauka (geografija, biologija)
ISCED 2 / Razredi V-VI	Zasebni predmeti nauke	Biologija, geografija
ISCED 2 / Razredi VII-VIII	Zasebni predmeti nauke	Biologija, geografija, hemija, fizika

**Portugal**

ISCED 1 / Razredi I-IV	Nauka kao integrisani predmet	Društvene i studije o životnoj sredini (biologija, fizika, hemija, istorija, geografija, društveno okruženje)
ISCED 2 / Razredi V-VI	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke (geologija, geografija, fizika i hemija)
ISCED 2 / Razredi VII-IX	Zasebni naučni predmeti	Prirodne nauke, fizika-hemija

(260) Informacije reflektuju novi Nacionalni osnovni kurikulum u svim razredima, koji se zajedno sa izmjenama implementiraju samo u prvom i petom razredu u školskoj godini 2020/2021.

(261) Predstavljene informacije u ovoj tabeli se odnose na obrazovnu putanju predstručnog srednjeg obrazovanja (VMBO), jer najveći broj učenika pohađa programe ove staze.

### Rumunija

ISCED 1 / Pripremni razred - Razred I <sup>(262)</sup>	Nauka kao integrisani predmet	Matematika i prirodne nauke
ISCED 1 / Razredi II-IV	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke
ISCED 2 / Razred V	Zasebni predmeti nauke	Biologija
ISCED 2 / Razred VI	Zasebni predmeti nauke	Biologija, fizika
ISCED 2 / Razredi VII-VIII	Zasebni predmeti nauke	Biologija, fizika, hemija

### Slovenija

ISCED 1 / Razredi I-III	Nauka kao integrisani predmet	Izučavanje životne sredine (Prirodne nauke, društvene studije, tehnologija)
ISCED 1 / Razredi IV-V	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke i tehnologija
ISCED 1 / Razred VI	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke
ISCED 2 / Razred VII	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke
ISCED 2 / Razredi VIII-IX	Zasebni predmeti nauke	Biologija, hemija, fizika

### Slovačka

ISCED 1 / Razredi I-II	Nauka kao integrisani predmet	Lokalno okruženje
ISCED 1 / Razredi III-IV	Zasebni predmeti nauke	Prirodne nauke, nacionalna istorija i geografija
ISCED 2 / Razred V	Zasebni predmeti nauke	Biologija
ISCED 2 / Razred VI	Zasebni predmeti nauke	Biologija, fizika
ISCED 2 / Razredi VII-IX	Zasebni predmeti nauke	Biologija, fizika, hemija

### Finska

ISCED 1 / Razredi I-VI	Nauka kao integrisani predmet	Studije o životnoj sredini
ISCED 2 / Razredi VII-IX	Zasebni predmeti nauke	Biologija i geografija, fizika i hemija, zdravstveno obrazovanje

### Švedska

ISCED 1 / Razredi I-III	Nauka kao integrisani predmet	Izučavanje nauke
ISCED 1 / Razredi IV-VI	Zasebni predmeti nauke	Biologija, Hemija, Fizika
ISCED 2 / Razredi VII-IX	Zasebni predmeti nauke	Biologija, Hemija, Fizika

### Albanija

ISCED 1 / Razredi I-IV	Nauka kao integrisani predmet	Matematika i poznavanje prirode
ISCED 2 / Razredi V-IX	Zasebni predmeti nauke	Hemija, biologija, fizika <sup>(263)</sup>

### Bosna i Hercegovina

ISCED 1 / Razred I	Nauka kao integrisani predmet	Moje okruženje
ISCED 1 / Razredi II-IV	Nauka kao integrisani predmet	Priroda i društvo
ISCED 1 / Razred V	Nauka kao integrisani predmet	Izučavanje prirode
ISCED 2 / Razred VI	Zasebni predmeti nauke	Geografija, biologija
ISCED 2 / Razred VII	Zasebni predmeti nauke	Geografija, biologija, fizika
ISCED 2 / Razredi VIII-IX	Zasebni predmeti nauke	Geografija, biologija, fizika, hemija

<sup>(262)</sup> Osnovno obrazovanje uključuje pripremni razred, nakon čega slijede razredi I – IV.

<sup>(263)</sup> Pored glavnih nastavnih predmeta ovdje predstavljenih, kurikulum takođe definiše matematiku kao naučni predmet.

**Švajcarska (264)**

ISCED 1 / Razredi I-VI	Nauka kao integrisani predmet	Priroda, čovjek, društvo
ISCED 2 / Razredi VII-IX	Nauka kao integrisani predmet	Priroda i tehnologija (fizika, hemija, biologija)

**Island**

ISCED 1 / Razredi I-VII	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke (prirodna istorija, fizika i hemija, geologija, biologija, obrazovanje o životnoj sredini)
ISCED 2 / Razredi VIII-X	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke (prirodna istorija, fizika i hemija, geologija, biologija, obrazovanje o životnoj sredini)

**Lihtenštajn**

ISCED 1 / Razredi I-V	Nauka kao integrisani predmet	Priroda, čovjek, društvo
ISCED 2 / Razredi VI-IX	Samostalni predmeti nauke	Priroda i tehnologija (fizika, hemija, biologija), prostori, vremena i društvo (istorija, geografija)

**Crna Gora**

ISCED 1 / Razredi I-III	Nauka kao integrisani predmet	Priroda i društvo
ISCED 1 / Razredi IV-V	Nauka kao integrisani predmet	Poznavanje društva, priroda
ISCED 2 / Razredi VI	Zasebni predmeti nauke	Biologija
ISCED 2 / Razredi VII-IX	Zasebni predmeti nauke	Geografija, biologija, hemija, fizika

**Sjeverna Makedonija**

ISCED 1 / Razredi I-V	Nauka kao integrisani predmet	Nauka
ISCED 1 / Razredi VI	Nauka kao integrisani predmet	Nauka
ISCED 2 / Razredi VII-IX	Kao samostalni predmeti	Biologija, fizika, hemija, geografija

**Norveška**

ISCED 1 / Razredi I – VII	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke
ISCED 2 / Razredi VIII - X	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke

**Srbija**

ISCED 1 / Razredi I – II	Nauka kao integrisani predmet	Svijet oko nas
ISCED 1 / Razredi III – IV	Nauka kao integrisani predmet	Priroda i društvo
ISCED 2 / Razred V	Kao zasebni predmeti	Biologija, geografija
ISCED 2 / Razred VI	Kao zasebni predmeti	Biologija, geografija, fizika
ISCED 2 / Razred VII – VIII	Zasebni predmeti nauke	Biologija, geografija, fizika, hemija

**Turska**

ISCED 1 / Razredi I i II	Nauka kao integrisani predmet	Znanje o životu
ISCED 1 / Razredi III i IV	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke
ISCED 2 / Razredi V - VIII	Nauka kao integrisani predmet	Prirodne nauke

(264) U tabeli je predstavljeno stanje u 21 njemačkom-govornom i bilingvalnom kantonu (tj. pristup koji je najrasprostranjeniji).

## Aneks II: Dodatne informacije po obrazovnim sistemima

### Poglavlje 2

**Slika 2.1A: Podaci po zemlji – Različiti oblici školske organizacije u kontekstu pandemije COVID-19, razredi IV i VIII, 2020/2021**





**Napomene za pojedine zemlje:**

**Belgija (BE fr, BE nl):** Škole su bile zatvorene dodatnih četiri dana pred sedmicu jesenjeg raspusta (u novembru) i sedmicu dana prije početka proljećnog raspusta (kraj marta - početak aprila).

**Belgija (BE de):** Škole su bile zatvorene sedmicu dana pred sedmicu jesenjeg raspusta (u novembru). Prije proljećnog raspusta (kraj marta - početak aprila), osnovne škole su bile sedmicu dana ranije potpuno zatvorene, dok su niže srednje škole sedmicu dana imale nastavu na daljinu.

**Bugarska:** U martu je održana nastava na daljinu za IV razred u periodu od 22. do 31. marta. Učenici VIII razreda su pohađali nastavu u školi do 13. novembra, nakon čega su slušali nastavu na daljinu.

**Češka republika:** Za učenike IV razreda, nastava na daljinu je počela 14. oktobra. Od 12. aprila, na snazi je kombinovano učenje. U malim školama je omogućeno učenje u učionici. Učenje na daljinu je počelo 14. oktobra i za učenike VIII razreda. Prelazak na hibridno učenje je uslijedio 3. maja u nekim regionima i 10. maja u svim regionima. Nastava u učionici za osnovne i niže srednje škole je počela 17. maja (u pojedinim regionima od 24. maja za VIII razrede).

**Njemačka:** Zatvaranja škola ili ukidanje obaveznog prisustva je drugačije sprovedeno u različitim državama, pa su navedeni podaci više procjene.

**Estonija:** Razredi od I do IV su pratili nastavu na daljinu u periodu od 11. marta do 2. maja. VIII razred je realizovao nastavu na daljinu u periodu od 1. marta – 16. marta.

**Irska:** U martu, učenici IV razreda su se vratili u školu nakon raspusta, u više etapa.

**Grčka:** Školska godina je počela 14. septembra za sve učenike osnovnih i nižih srednjih škola. (tj. jednu sedmicu prije planiranog početka). Nastava u osnovnoj školi je prekinuta (i obezbijeđena nastava na daljinu) od 16. novembra do kraja mjeseca. Ponovo su škole otvorene u decembru, zatvorene (uz nastavu na daljinu) 10. februara uz ponovni početak nastave 10. maja. Niže srednje škole su zatvorene (prešlo se na učenje na daljinu) u periodu 16. novembar - 10. maj.

**Francuska:** Sve osnovne škole su zatvorene i obezbijeđena je nastava na daljinu u periodu 6 - 9. aprila. Za učenike osmog razreda učenje na daljinu je održano u periodu od 6 – 9. aprila i 26 -30. aprila.

**Italija:** Organizacijom škole se upravlja na nacionalnom nivou (za sve razrede), sa regionalnim razlikama na osnovu rizika od pandemije, istovremeno, na osnovu propisa o regionalnim vanrednim situacijama.

**Letonija:** Školski ljetnji raspust je počeo u junu.

**Litvanija:** Nastava u osnovnim školama je realizovana do 14. decembra. Između marta i juna, opštine i osnovne škole su imale mogućnost da odluče, na osnovu intenziteta pandemije COVID-19 i dogovora sa roditeljima, na koji način da organizuju nastavu (direktna nastava, na daljinu ili kombinovana). U nižem srednjem obrazovanju, učenje u učionici je podsticano u maju i junu; međutim, škole su odlučile da završe školsku godinu realizujući učenje na daljinu, uzimajući u obzir mišljenja roditelja.

**Luksemburg:** Od 4. do 8. januara (odmah nakon božićnjeg odmora) i u periodu od 8. do 12. februara (sedmica prije februarskog raspusta), učenici svih obrazovnih nivoa su pratili nastavu na daljinu.

**Mađarska:** Nastava na daljinu je realizovana od 8. do 31. marta. Školska godina je završena 15. juna.

**Malta:** Školska godina je počela u oktobru. Svi učenici u obaveznom obrazovanju pratili su učenje na daljinu u periodu 15 – 30. mart. Škole su ponovo otvorene za nastavu u učionici 12. aprila, nakon raspusta povodom uskršnjih praznika (31. mart do 11. april).

**Holandija:** Prekid nastave za sve škole 16. Decembra, uz prelazak na nastavu na daljinu za većinu učenika u osnovnom i nižem srednjem obrazovanju. Od marta, učenici nižih srednjih škola pohađali su nastavu u učionici najmanje jedan dan sedmično. Od 7. juna, sve niže srednje škole bile su otvorene za sve učenike.

**Austrija:** Učenici su uglavnom pohađali nastavu na daljinu u periodu 17. novembra - 6. decembra, i od 7. januara do 7. februara. Škole su bile uglavnom otvorene za nadzor i obrazovnu podršku. Od 8. februara do 16. maja, učenici nižih srednjih škola su bili podijeljeni u grupama koje su naizmjenično pohađale nastavu u učionici. Petkom je realizovana nastava na daljinu.

**Poljska:** Od 24. oktobra, sprovedeno je učenje na daljinu za učenike IV do VIII razreda. Od 17. do 30. maja je realizovano kombinovano učenje za učenike ovih razreda.

**Portugal:** Obrazovne aktivnosti i nastava su suspendovani 22. januara. Ponovno otpočela nastava 8. februara - u formi nastave na daljinu. Osnovne škole su 15. marta ponovo započele sa nastavom u učionici, a niže srednje škole 5. aprila.

**Rumunija:** Od 20. oktobra, učenici su prešli na kombinovanu nastavu i nastavu na daljinu. Odmor povodom uskršnjih praznika (april 2021.g.) je produžen za dvije sedmice kako bi omogućio mogućnost učenja u učionici nakon povratka učenika u školu.

**Slovenija:** Učenici IV razreda su pohađali nastavu na daljinu u periodu od 9. novembra do 15. februara. Nastava u školi je ponovo prekinuta 1. aprila, dok su učenici pratili onlajn nastavu do 9. aprila.

**Slovačka:** Učenje na daljinu se sprovodilo od 11. januara na osnovnom obrazovnom nivou. Od 8. marta do 12. aprila, nastava na daljinu. Na nižem srednjem nivou, nastava na daljinu od 26. oktobra. Od 7. decembra, omogućeno je učenje u učionici u zavisnosti od situacije sa pandemijom. Od 17. maja, u svim školama je realizovana nastava u učionici.

**Finska:** Uglavnom se nastava izvodila u svim školama bez njihovog zatvaranja, uz povremene periode učenja na daljinu u pojedinim regionima. Početak ljetnje raspust je bio u junu.

**Švedska:** Nije bilo nacionalnih preporuka o zatvaranju škola za razrede od VII do IX, ali je u proljeće 2020. godine izglasan novi zakon i privremena uredba kojom se omogućuje školama djelimično ili totalno zatvaranje i prelazak na učenje na daljinu. Anketa sprovedena od strane Švedske nacionalne agencije za obrazovanje, polovinom januara, pokazuje da je dvije trećine svih škola (opštinske ili nezavisne škole) djelimično ili u potpunosti prešlo na učenje na daljinu u razredima od VII do IX razreda.

**Bosna i Hercegovina:** Tokom januara, škole su zatvorene tokom zimskog raspusta. U junu je počeo ljetnji raspust.

**Island:** Osim dva školska dana pred uskršnje praznike u martu 2021, redovne obavezne škole su bile otvorene.

**Crna Gora:** Od 15. marta, nastava za osnovne škole je organizovana u hibridnom formatu. Od januara, sve niže srednje škole bile su organizovane da izvode nastavu u učionici za razrede VI - IX, u skladu sa kapacitetima škola. U martu, nastava u skoro svim opštinama se održavala u onlajn formatu za učenike VIII razreda.

**Sjeverna Makedonija:** Nastava je počela 1. oktobra (sa kašnjenjem od mjesec dana). Tokom školske godine, većina učenika IV i VIII razreda je pratila nastavu na daljinu, uz odstupanja na osnovu vladine odluke ili dogovora sa roditeljima; ova odstupanja su bila primjenjena na mali broj ruralnih škola sa malim brojem učenika.

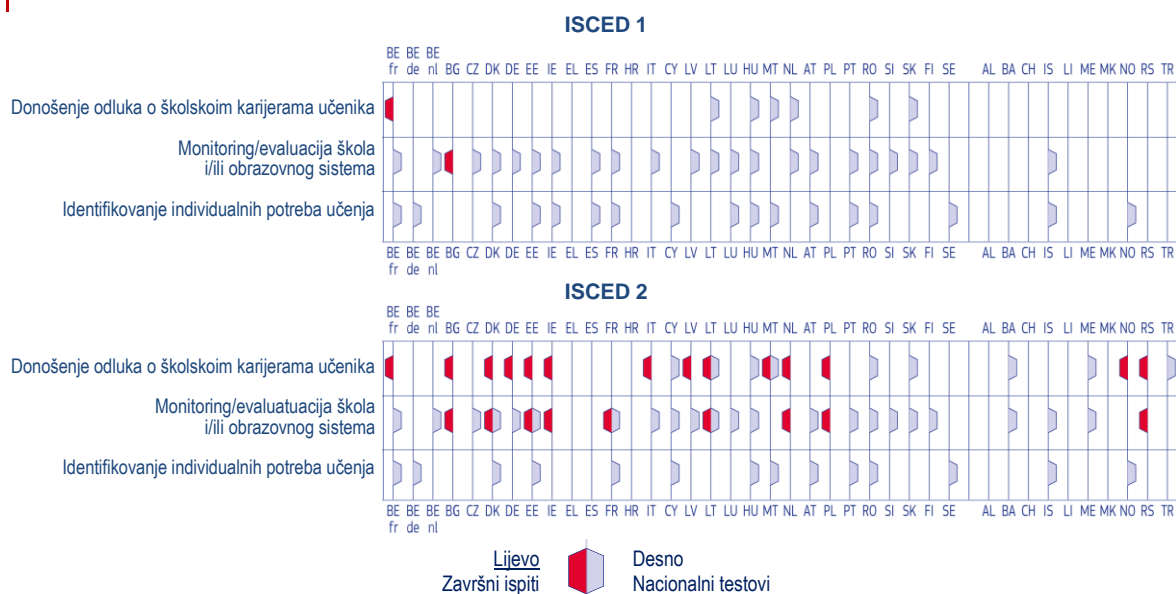
**Norveška:** Ključni propisi omogućili su školama da budu otvorene tokom pandemije, uz moguće zatvaranje u periodu od 3. do 19. januara.

**Srbija:** Osnovne škole su ostale uglavnom otvorene tokom školske godine, uz prilagođavanja organizacije nastave. Na primjer, svako odjeljenje je podijeljeno na dvije grupe (do 15 učenika), časovi su trajali 30 umjesto 45 minuta. Niže srednje škole su uglavnom primjenjivale kombinovano učenje. Tokom decembra i marta, učenje na daljinu je realizovano samo u nižem srednjem obrazovanju.

**Turska:** Od 20. novembra, učenici IV razreda prešli su da prate nastavu na daljinu. Učenici VIII razreda su krenuli u školu 2. oktobra. U februaru, školski raspust je produžen, tako da se nastava odvijala samo polovinu mjeseca. Sve niže srednje škole započele su sa nastavom na daljinu od 15. aprila.

## Poglavlje 4

**Slika 4.7A: Podaci po zemlji – Glavni ciljevi završnih ispita i nacionalnih testiranja iz matematike i nauke, nivoi ISCED 1-2, 2020/2021**



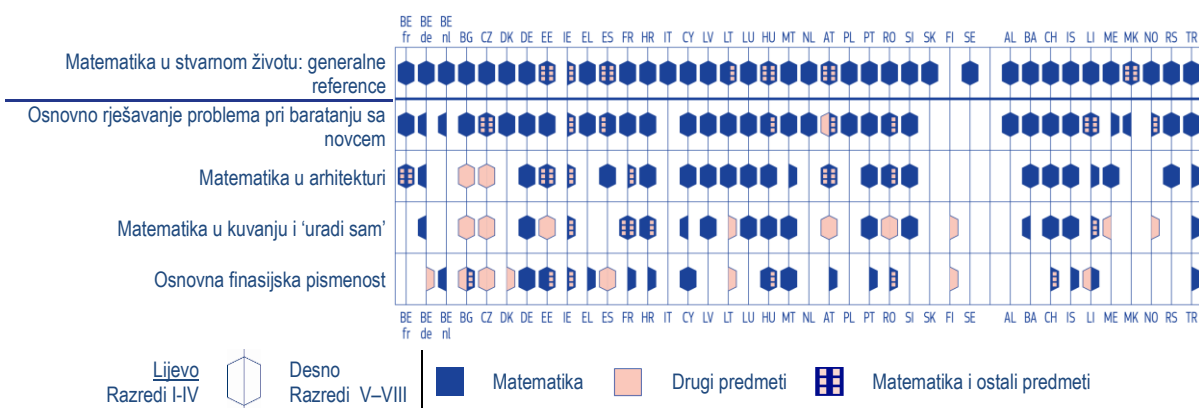
Izvor: Eurydice.

### Zabilješke za pojedine zemlje:

**Slovenija:** Glavna svrha nacionalnih testova je pružanje povratnih informacija o znanjima učenika, mjerenje i evaluacija obrazovnih sistema, bez fokusa na pojedinačne škole.

## Poglavlje 5

**Slika 5.1A: Podaci po zemlji – odabrane primjene matematičkih koncepata u stvarnom životu definisane u kurikulumu, 2020/2021**



Izvor: Eurydice.

### Zabilješke za pojedine zemlje

**Belgija** (sve zajednice) i **Danska:** Lijevo se odnosi na razrede I – VI, desno do VII i VIII razreda.

**Češka i Italija:** Lijevo odgovara razredima I – V, desno razredima od VI - IX.

**Njemačka:** Desno se odnosi na razrede V do IX.

**Estonija:** U nacionalnom kurikulumu za osnovne škole, ciljevi učenja su organizovani po razredima I – III (stepen škole), IV – VI (stepen II) i VII – IX (stepen III).

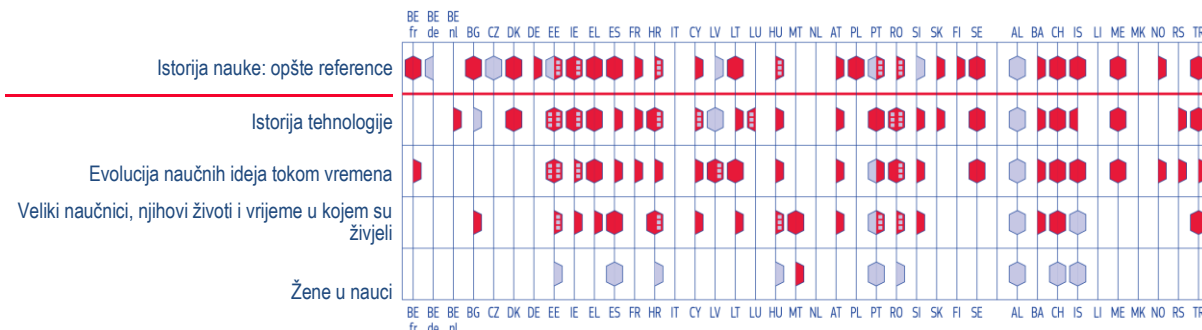
**Irska i Francuska:** Desno se odnosi na razrede VII – IX.

**Letonija:** Ishodi učenja su opisani za razrede III, VI i IX za svaku oblast učenja.

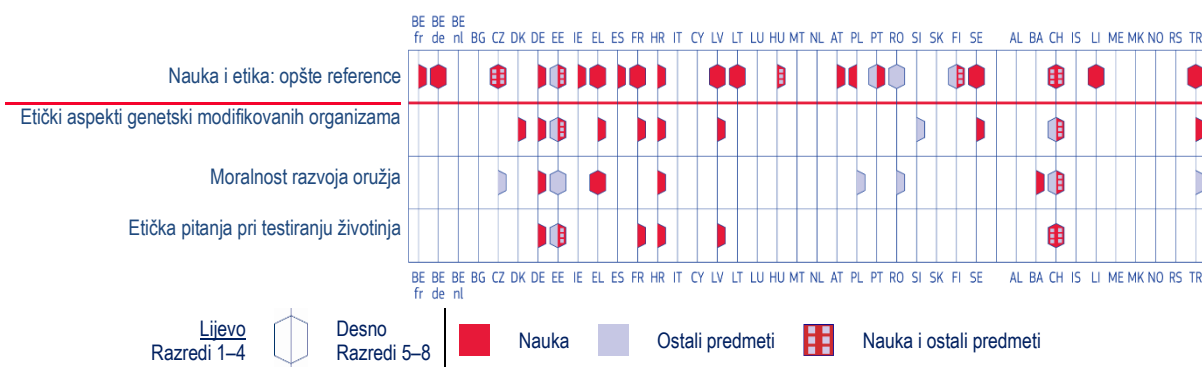
**Švedska:** Podaci obuhvataju razrede IV – VI i VII -IX, i ishode učenja za razrede VI i IX.

**Švajcarska:** Slika predstavlja situaciju u 21 kantonu njemačkog – govornog područja i bilingvalne oblasti (tj. najrasprostranjeniji pristup).

**Slika 5.3A: Podaci za zemlje – odabrani aspekti istorije nauke pomenuti u nastavnim planovima i programima, 2020/2021. godine**



**Slika 5.4A: Podaci za zemlje – odabrani aspekti etike u nauci i matematici u nastavnim planovima i programima, 2020/2021. godine**



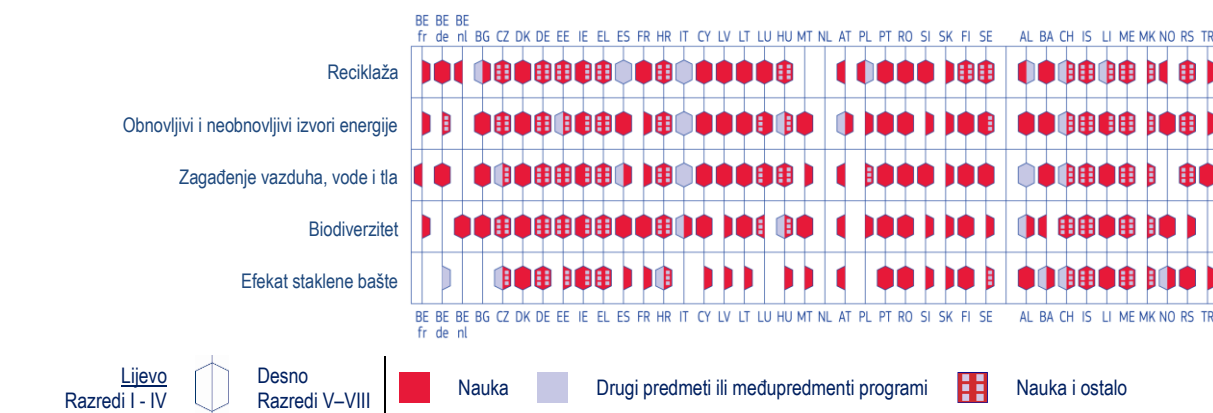
Izvor: Eurydice.

### **Napomene za pojedine zemlje**

Vidjeti Sliku 5.1A.

**Norveška** Desno se odnosi na razrede V-VII i/ili VIII-X.

**Slika 5.5A: Podaci po zemljama – odabrane teme održivosti životne sredine u kurikulumima, 2020/2021. godina**



Izvor: Eurydice.

### **Zabilješke za pojedine zemlje:**

Vidi slike 5.3A i 5.4A.

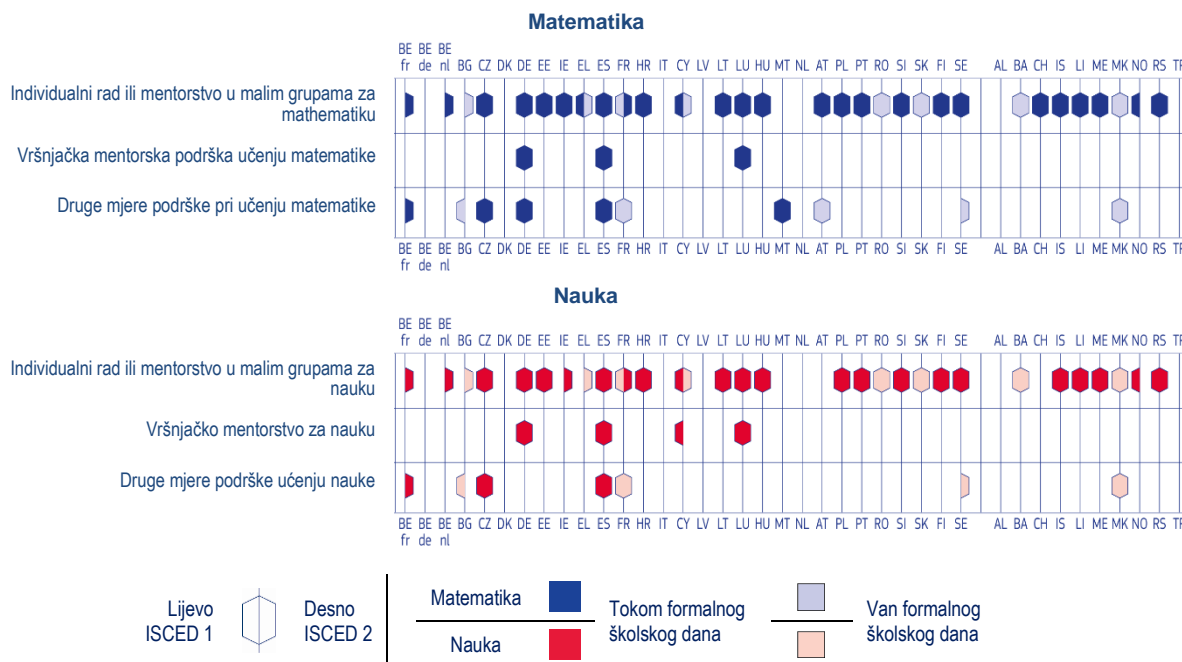
**Belgija** (Njemačko govorno područje) i **Italija:** Drugi predmet je geografija.

**Luksemburg:** Drugi predmet je 'Život i društvo' (VieSo).

**Mađarska:** Drugi predmet je 'Etika'.  
**Holandija:** Škole imaju autonomiju da same odlučuju.  
**Poljska:** Drugi predmet je 'Tehnologija'.

## Poglavlje 6

**Slika 6.3A: Podaci po zemljama: najviše mjere podrške u učenju u matematici i nauci, ISCED 1-2, 2020/2021**



Izvor: Eurydice.

### Pojašnjenje:

Tamo gdje postoje mjere podrške učenju tokom i mimo formalnog nastavnog dana za isti predmet i ISCED nivo, u tabeli su prikazane samo mjere podrške učenju tokom školskog dana.

Samo dugoročne mjere su predstavljene u tabeli, dok podaci o privremenim mjerama tokom pandemije nisu predstavljeni.

## Aneks III: Statističke tabele

Otvoriti u Eksel fajlu **Aneks III:** [https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-06/Annex\\_III\\_Statistical\\_tables.xlsx](https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-06/Annex_III_Statistical_tables.xlsx)

Tabela 1.1: Procenat učenika sa niskim postignućima u matematici i nauci u četvrtom razredu, 2019

Tabela 1.2: Procenat učenika petnaestogodišnjaka sa niskim postignućima u matematici i nauci, 2018

Tabela 1.3: Prosječni rezultat i standardno odstupanje u matematici i nauci za četvrti razred, 2019

Tabela 1.4: Prosječni rezultat i standardno odstupanje u matematici i nauci za petnaestogodišnjake, 2018

Tabela 1.5: Procenat učenika sa niskim postignućima u matematici i nauci u četvrtom razredu, po broju knjiga kod kuće, 2019

Tabela 1.6: Procenat učenika sa niskim postignućima u matematici i nauci među petnaestogodišnjacima, po broju knjiga kod kuće, 2018

Tabela 1.7: Rodne razlike u procentima učenika sa niskim postignućima među učenicima četvrtog razreda u matematici, 2019

Tabela 1.8: Rodne razlike u procentima učenika sa niskim postignućima među petnaestogodišnjacima u matematici i nauci, 2018

Tabela 2.2: Procenat učenika četvrtog razreda čije su škole koristile onlajn menadžment sistem za podršku učenju prije izbijanja pandemije COVID-19, 2019

Tabela 2.3: Raspodjela učenika četvrtog razreda po računaru u školama prije izbijanja pandemije COVID-19, 2019

Tabela 4.5: Procenat učenika četvrtog razreda čiji su nastavnici matematike i nauke naznačili potrebu za budućim profesionalnim usvršavanjima u pedagogiji/podučavanju, 2019

Tabela 5.2: Procenat učenika četvrtog razreda čiji nastavnici matematike predaju lekcije koje su povezane sa svakodnevnim životom učenika, 2019

Tabela 6.4: Procenat učenika četvrtog razreda čiji nastavnici matematike ili nauke ističu da rade sa grupama učenika sa istim stepenom sposobnosti u većini lekcija, 2019

## **PRIZNANJA ZA DOPRINOS**

---

### **Evropska izvršna agencija za obrazovanje i kulturu (EACEA)**

#### **Platforme, studije i analize**

Avenue du Bourget 1 (J-70 – Unit A6)  
B-1049 Brussels  
(<http://ec.europa.eu/eurydice>)

#### **Glavni urednik**

Peter Birch

#### **Autori**

Anna Horváth (koordinacija), Nathalie Baïdak,  
Akvilė Motiejūnaitė-Schulmeister i Sogol Noorani

#### **Eksterni eksperti**

Christian Monseur, Univerzitet u Liježu

#### **Štampa i grafički dizajn**

Patrice Brel

#### **Dizajn korica**

Vanessa Maira

#### **Koordinator izrade**

Gisèle De Lel



## Nacionalne jedinice Euridice

### ALBANIJA

Eurydice-ova kancelarija  
 Odjeljenje za evropske integracije i projekte  
 Ministarstvo prosvjete i sporta  
 Rruga e Durrësit, Nr. 23  
 1001 Tiranë  
 Doprinos u kancelariji: Egest Gjokuta

### AUSTRIJA

Eurydice-Informationsstelle  
 Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und  
 Forschung  
 Abt. Bildungsstatistik und –monitoring  
 Minoritenplatz 5  
 1010 Wien  
 Osobe odgovorne za izvještaj u kancelariji: Notburga  
 Grosser, Martin Hopf, Anja Lembens, Andrea Möller,  
 Christian Nosko (eksperti, Univerzitet u Beču i Privatni  
 univerzitetski koledž za nastavničko obrazovanje  
 Beč/Krems)

### BELGIJA

Unité Eurydice de la Communauté française  
 Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles  
 Direction des relations internationales  
 Boulevard Léopold II, 44 – Bureau 6A/001  
 1080 Bruxelles  
 Zajednička odgovornost jedinice

Eurydice Vlaanderen  
 Departement Onderwijs en Vorming/  
 Afdeling Strategische Beleidsondersteuning  
 Hendrik Consciencegebouw 7C10  
 Koning Albert II-laan 15  
 1210 Brussel  
 Odgovorne osobe: Sanne Noël (kordinator); interni  
 eksperti: Carl Lamote, Debby Peeters, Axel Maeyens,  
 Ellen Van Twembeke i Jan De Craemer

Eurydice-Informationsstelle der Deutschsprachigen  
 Gemeinschaft  
 Ministerium der Deutschsprachigen Gemeinschaft  
 Fachbereich Ausbildung und Unterrichtsorganisation  
 Gosperstraße 1  
 4700 Eupen  
 Zajednička odgovornost odjeljenja

### BOSNA I HERCEGOVINA

Ministarstvo civilnih poslova  
 Obrazovni sektor  
 Trg BiH 3  
 71000 Sarajevo  
 Zajednički doprinos

### BUGARSKA

Eurydice jedinica  
 Centar za razvoj ljudskih resursa  
 Jedinica za obrazovno istraživanje i planiranje  
 15, Graf Ignatiev Str.  
 1000 Sofia  
 Doprinos u kancelariji: Angel Valkov i Marchela Mitova  
 (eksperti)

### HRVATSKA

Agencija za mobilnost i EU programe  
 Frankopanska 26  
 10000 Zagreb  
 Doprinos agencije: Maja Balen Baketa

### KIPAR

Nacionalna jedinica *Eurydice*  
 Ministarstvo obrazovanja, kulture, sporta i mladih  
 Kimonos and Thoukydidou  
 1434 Nicosia  
 Doprinos u jedinici: Christiana Haperi;  
 ekspert: Dr Ioannis Ioannou (inspektor za matematiku,  
 Administracija srednjeg opšteg obrazovanja, Ministarstvo  
 obrazovanja, kulture, sporta i mladih)

### REPUBLIKA ČEŠKA

*Eurydice* nacionalna jedinica  
 Češka agencija za međunarodno obrazovanje i istraživanje  
 Dům zahraniční spolupráce  
 Na Poříčí 1035/4  
 110 00 Praha 1  
 Doprinos: Helena Pavlíková, Simona Pikálková, Petra  
 Prchlíková

### DANSKA

Nacionalan jedinica *Eurydice* j  
 Ministarstvo visokog obrazovanja i nauke  
 Danska agencija za nauku i visoko obrazovanje  
 Haraldsgade 53  
 2100 København Ø  
 Doprinos: Ministarstvo djece i obrazovanja i Ministarstvo  
 visokog obrazovanja i nauke

### ESTONIJA

Nacionalna jedinica *Eurydice*  
 Ministarstvo prosvjete i istraživanja  
 Munga 18  
 50088 Tartu  
 Doprinos: Imbi Henno, Inga Kukk, Pille Liblik, Merlin Linde,  
 Tiina Pau, Liia Varend

### FINSKA

Nacionalan jedinica *Eurydice*  
 Finska nacionalna agencija za obrazovanje  
 P.O. Box 380  
 00531 Helsinki  
 Doprinos: Teijo Koljonen (konsultant za obrazovanje), Leo  
 Pahkin (konsultant za obrazovanje) i Hanna Laakso (Vši  
 savjetnik), iz Finske nacionalne agencije za obrazovanje

### FRANCUSKA

Unité française d'Eurydice  
 Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse et des  
 Sports (MENJS)  
 Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et  
 de l'Innovation (MESRI)  
 Direction de l'évaluation, de la prospective et de la  
 performance (DEPP)  
 Mission aux relations européennes et internationales  
 (MIREI)  
 61-65, rue Dutot  
 75732 Paris Cedex 15  
 Doprinos: Philippe Arzoumanian (ekspert), Anne Gaudry-  
 Lachet (Eurydice Francuska)

## NJEMAČKA

Eurydice-Informationsstelle des Bundes  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)  
Heinrich-Konen Str. 1  
53227 Bonn  
Zajednički doprinos kancelarije  
Eurydice-Informationsstelle der Länder im Sekretariat der  
Kultusministerkonferenz  
Taubenstraße 10  
10117 Berlin  
Doprinos kancelarije: Thomas Eckhardt

## GRČKA

Nacionalna kancelarija Eurydice  
Direktorat evropskih i međunarodnih poslova  
Generalni direktorat za međunarodne, evropske poslove  
Helenska dijaspora i interkulturalni poslovi  
Ministarstvo obrazovanja i religijskih poslova  
37 Andrea Papandreou Str. (kancelarija 2172)  
15180 Maroussi (Attiki)  
Odgovorna osoba: Dr Fermeli Georgia (Konsultant za  
prirodne nauke, Institut obrazovnih politika),  
Dr Konstantinos Stouraitis, (Konsultant za matematiku,  
Institut obrazovnih politika)

## MAĐARSKA

Mađarska jedinica Eurydice  
Obrazovna vlast  
19-21 Maros Str.  
1122 Budimpešta  
Odgovorna osoba za doprinos: Sára Hatony; eksperti  
obrazovnih vlasti: Tünde Dancsó i László Csorba

## ISLAND

Direktorat za obrazovanje  
Eurydice-ova jedinica  
Víkurbíó  
203 Kópavogur  
Odgovorna osoba u jedinici: Hulda Skogland

## IRSKA

Eurydice jedinica  
Odjeljenje za obrazovanje  
Međunarodni odsjek  
Marlborough Street  
Dublin 1 – DO1 RC96  
Odgovorna osoba: Dr Treasa Kirk (Asistent glavnog  
inspektora), Edel Meaney (Oblasni inspektor),  
Eamon Clavin (Oblasni Inspektor), Noreen McMorrough (Viši  
inspektor), Linda Ramsbottom (Viši inspektor)

## ITALIJA

Unità italiana di Eurydice  
Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e  
Ricerca Educativa (INDIRE)  
Agenzia Erasmus+  
Via C. Lombroso 6/15  
50134 Firenze  
Odgovorna osoba u kancelariji: Erika Bartolini;  
eksperti: Stefania Pozio (istraživač na Nacionalnom  
institutu za evaluaciju obrazovanja i sistem obuke - Istituto  
nazionale per la valutazione del sistema educativo di  
istruzione e di formazione, Invalsi), Ketty Savioli  
(nastavnica osnovnog obrazovanja, članica radne grupe za  
ocjenjivanje u osnovnoj školi u Ministarstvu prosvjete)

## Letonija

Nacionalna jedinica Eurydice  
Državna agencija za razvoj obrazovanja  
Valņu street 1 (5<sup>th</sup> sprat)  
1050 Riga  
Doprinos jedinice: Daiga Ivsina

## LIHTENŠTAJN

Informationsstelle Eurydice  
Schulamts des Fürstentums Liechtenstein  
Austrasse 79  
Postfach 684  
9490 Vaduz  
Doprinos kancelarije: Belgin Amann i zajednički doprinos  
kancelarije Eurydice Unit u saradnji sa ekspertima iz  
Kancelarije za obrazovanje

## LITVANIJA

Eurydice jedinica  
Nacionalna agencija za obrazovanje  
K. Kalinauskio str. 7  
3107 Vilnius  
Odgovorna osoba: Loreta Statauskienė, Margarita Purlienė  
i Audronė Rimkevičienė

## LUKSEMBURG

Unité nationale d'Eurydice  
ANEFORÉ ASBL  
eduPôle Walferdange  
Bâtiment 03 - étage 01  
Route de Diekirch  
7220 Walferdange  
Odgovorne osobe: nacionalni ekspert: Annick Hoffmann iz  
Ministarstva obrazovanja, djece i mladih (MENJE)

## MALTA

Nacionalna jedinica Eurydice  
Direktorat za istraživanje, cjeloživotno učenje i zapošljivost  
Ministarstvo obrazovanja i sporta  
Great Siege Road  
Floriana VLT 2000  
Doprinos: Dr Denise Mifsud (ekspert)

## CRNA GORA

Nacionalna kancelarija Eurydice  
Vaka Djurovica bb  
81000 Podgorica  
Doprinos: Nevena Čabrilo iz Zavoda za školstvo

## HOLANDIJA

Eurydice Nederland  
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap  
Directie Internationaal Beleid  
Rijnstraat 50  
2500 BJ Den Haag  
Zajednički doprinos kancelarije

## SJEVERNA MAKEDONIJA

Nacionalna agencija za evropske obrazovne programe i  
mobilnost  
Boulevard Kuzman Josifovski Pitu, No. 17  
1000 Skopje  
Zajednički doprinos agencije

**NORVEŠKA**

Nacionalna kancelarija Eurydice  
Direktorat za visoko obrazovanje i vještine  
Postboks 1093  
5809 Bergen  
Zajednička odgovornost kancelarije

**POLJSKA**

Poljska kancelarija za Eurydice  
Fundacija za razvoj obrazovnog sistema  
Aleje Jerozolimskie 142A  
02-305 Warszawa  
Doprinos: Magdalena Górowska-Fells, Michał Chojnacki;  
nacionalni eksperti: Urszula Poziomek (nauka), Mazovian  
Centar za obuku nastavnika, Maria Samborska  
(matematika), PAFF and UW škola za obrazovanje,  
Danuta Pusek i Anna Nowożyńska, Ministarstvo prosvjete i  
nauke

**PORTUGAL**

Portugalska kancelarija za Eurydice  
Generalni direktorat za obrazovanje i naučnu statistiku  
Av. 24 de Julho, 134  
1399-054 Lisbon  
Doprinos: Isabel Almeida u saradnji sa spoljnim  
ekspertima Cecília Galvão (Lisabonski univerzitet – Institut  
za obrazovanje) i generalnim direktoratom za obrazovanje

**RUMUNIJA**

Nacionalna kancelarija Eurydice  
Nacionalna agencija za programe zajednice u oblasti  
obrazovanja i stručne obuke Universitatea Politehnică  
București  
Biblioteca Centrală  
Splaiul Independenței, nr. 313  
Sector 6  
060042 București  
Doprinos: Veronica – Gabriela Chirea,  
u saradnji sa ekspertima: Ciprian Fartușnic,  
Lucia Florentina Ghiurcă i Dorina Tatiana Covaci

**SRBIJA**

Nacionalna kancelarija Eurydice za Srbiju  
Fundacija Tempus  
Žabljacka 12  
11000 Beograd  
Zajednički doprinos kancelarije

**SLOVAČKA**

Nacionalna kancelarija Eurydice  
Slovačko akademsko udruženje u međunarodnu saradnju  
Križkova 9  
811 04 Bratislava  
Doprinos: Marta Čurajová; eksterni ekspert: Michal Rybár  
(Ministarstvo prosvjete, nauke, istraživanja i sporta  
Republike Slovačke)

**SLOVENIJA**

Eurydice nacionalna kancelarija  
Ministarstvo prosvjete, nauke i sporta  
Kancelarija za razvoj i kvalitet obrazovanja  
Masarykova 16  
1000 Ljubljana  
Doprinos u kancelariji: Tanja Taštanoska;  
ekspert Karmen Svetlik (Institut za istraživanje u  
obrazovanju)

**ŠPANIJA**

Eurydice España-REDIE  
Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE)  
Ministerio de Educación y Formación Profesional  
Paseo del Prado, 28  
28014 Madrid  
Contribución de la Unidad: Eva Alcayde García,  
Ana Martín Martínez, Juan Mesonero Gómez,  
Jaime Vaquero Jiménez (Eurydice España-REDIE).  
Contribución de las Comunidades Autónomas: Victoriano  
Márquez Barroso y Manuel Sáez Fernández (Andalucía);  
José Calvo Dombón y Gema Nieves Simón (Aragón); Ana  
Rosa Díaz Rodríguez y Esther María Sanguino Gómez  
(Canarias); Ernesto Atienza Llorente y María Claudia  
Lázaro del Pozo (Cantabria); Clara Sancho Ramos  
(Castilla y León); María Isabel Rodríguez Martín (Castilla-  
La Mancha); Roberto Romero Navarro (Comunitat  
Valenciana); Antonio Morillo Nieto, Raquel Muñoz Vara y  
José Vadillo Gómez (Extremadura); Cristina Landa Gil  
(C.F. de Navarra); María Teresa Ruiz López (País Vasco);  
Roberto Lozano Herce, David Martínez Torres y Ana  
Paniagua Domínguez (La Rioja)

**ŠVEDSKA**

Nacionalna kancelarija Eurydice  
Universitets- och högskolerådet/  
Švedski savjet za visoko obrazovanje  
Box 4030  
171 04 Solna  
Doprinos jedinice: zajednička odgovornost

**ŠVAJCARSKA**

Nacionalna kancelarija Eurydice  
Švajcarska kancelarija kantonalnih ministara obrazovanja  
Speichergasse 6  
3001 Bern  
Doprinos kancelarije: Alexander Gerlings

**TURSKA**

Nacionalna kancelarija Eurydice  
MEB, Strateji Geliştirme Başkanlığı (SGB)  
Eurydice Türkiye Birimi, Merkez Bina 4. Kat  
B-Blok Bakanlıklar  
06648 Ankara  
Zajednički doprinos kancelarije

## Kako kontaktirati EU

### LIČNO

Širom Evrope postoje stotine lokalnih EU informativnih centara.

Adresu najbližeg centra možete pronaći na: [https://europa.eu/european-union/contact\\_en](https://europa.eu/european-union/contact_en)

### TELEFONOM ILI MEJLOM

*Europe Direct* je informativni servis koji pruža odgovore na sva pitanja koja imate o Evropskoj uniji, koji možete kontaktirati:

- besplatnim pozivom na broj: 00 800 6 7 8 9 10 11 (pojedini operateri mogu naplaćivati pozive),
- standardnim pozivom na broj: +32 22999696, ili
- elektronskim putem na: [https://europa.eu/european-union/contact\\_en](https://europa.eu/european-union/contact_en)

## Pronalaženje informacija o EU

### ONLAJN

Informacije o zvaničnim jezicima Evropske unije su dostupne na sledećem veb-sajtu: [europa.eu](https://europa.eu)

### EU PUBLIKACIJE

EU publikaciju možete besplatno preuzeti ili je kupiti u EU Knjižari na: <https://op.europa.eu/en/web/general-publications/publications>.

Više kopija besplatnih publikacija možete nabaviti kontaktirajući servis *Europe Direct* ili vaš lokalni informativni centar (vidi na [https://europa.eu/european-union/contact\\_en](https://europa.eu/european-union/contact_en)).

### EU ZAKONI I POVEZANI DOKUMENTI

Za pristup pravnim informacijama iz EU, uključujući EU zakone od 1951. godine na svim verzijama zvaničnih jezika, poći na sajt EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/>

### OTVORENI PODACI IZ EU

Portal EU za otvorene podatke (<https://data.europa.eu/en>) nudi pristup podacima iz Baze podataka EU, koji se mogu besplatno preuzeti ili ponovo koristiti, u komercijalne i nekomercijalne svrhe.

## Poboljšanje postignuća i motivacije u izučavanju matematike i nauke u školama

*Eurydice* izvještaj

U našim savremenim društvima, koja karakterišu brze promjene i savremene tehnologije, matematičko i naučno obrazovanje je ključno jer može obezbijediti da djeca i mladi steknu neophodne vještine, znanja i stavove kako bi postali odgovorni i aktivni građani. Uprkos tome što je akcenat na ključnim kompetencijama osnovne matematičke i naučne pismenosti u Evropskom obrazovnom prostoru, udio učenika koji ne postižu osnovne nivoe postignuća je značajno preko dogovorene maksimalne granice od 15%.

Ovaj izvještaj analizira politike i mjere obrazovnih vlasti širom Evrope koje se primjenjuju kako bi se osnažila motivacija kod učenika, poboljšao nivo njihovih postignuća i pomoglo učenicima koji zaostaju u uspjehu iz matematike i nauke. Izvještaj objedinjava kvalitativne podatke *Eurydice* o nacionalnim politikama i zakonima u 39 evropskih obrazovnih sistema, i kvantitativne podatke nekoliko istraživanja o ocjenjivanju učenika. Rezultati ističu značaj definisanja odgovarajućeg vremena za nastavu, blagovremene podrške učenju, pružanja specijalizovanih obuka nastavnicima i sistematičnog monitoringa postignuća učenika. Dato je obilje primjera načina na koji nastavni planovi i programi matematike i nauke mogu podsticati refleksivno razmišljanje i direktno se primijeniti na životne situacije učenika.

Informacije u izvještaju obuhvataju osnovno i niže srednje obrazovanje, uključuju sve zemlje članice mreže *Eurydice* (27 zemalja članica EU, kao i Albaniju, Bosnu i Hercegovinu, Švajcarsku, Island, Lihtenštajn, Crnu Goru, Sjevernu Makedoniju, Norveška, Srbiju i Tursku).

---

Zadatak mreže *Eurydice* je da shvati i objasni načine organizacije i rada različitih obrazovnih sistema Evrope. Mreža pruža opise nacionalnih obrazovnih sistema, komparativne studije posvećene specifičnim temama, indikatore i statističke podatke. Sve *Eurydice*-ove publikacije dostupne su besplatno na sajtu ili štampane na zahtjev. Kroz svoj rad, mreža ima za cilj da promoviše razumijevanje, saradnju, povjerenje i mobilnost na evropskom i međunarodnom nivou. Mrežu čine nacionalne kancelarije u evropskim zemljama i kojom koordinira Evropska izvršna agencija za obrazovanje i kulturu (EACEA).

Za više informacija o *Eurydice* mreži, na sajtu:

<https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/>