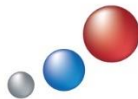
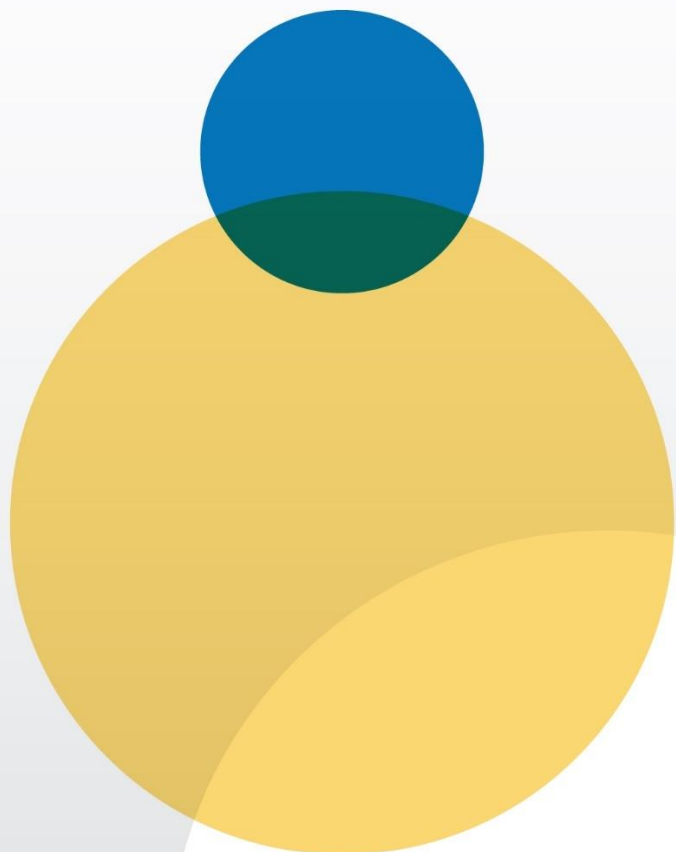




РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ



ЗАВОД ЗА ВРЕДНОВАЊЕ КВАЛИТЕТА  
ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА



# ИЦИЛС 2023

Међународно  
испитивање  
рачунарске и  
информационе  
писмености

**Извештај за  
Републику Србију**

---

Београд, 2024

# ИЦИЛС 2023

Извештај за Републику Србију



Издавач: Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, Република Србија  
Београд, 2024.

За издавача: Др Бранислав Ранђеловић, директор

Аутори извештаја:

Катарина Алексић, ИЦИЛС национални координатор испитивања, Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања

МА Милица Тодоровић, ИЦИЛС менаџер података, истраживач

Мр Дејан Станковић, истраживач

ISBN 978-86-6072-154-1

Подршка: Израду овог извештаја подржали су Дечји фонд Уједињених нација (УНИЦЕФ) и Програм Уједињених нација за развој (УНДП) у Србији.

Напомена: сви појмови који су у тексту употребљени у мушком граматичком роду обухватају мушки и женски род лица на која се односе.

Напомена: Ова публикација не представља званичан став Дечјег фонда Уједињених нација (УНИЦЕФ) и Програма Уједињених нација за развој (УНДП) у Србији.



## ПРЕДГОВОР

Међународно испитивање рачунарске и информационе писмености ИЦИЛС (International Computer and Information Literacy Study - ICILS) настало је као одговор на све већи значај информационо-комуникационих технологија (ИКТ) у савременом свету и потребу за развојем дигиталних компетенција које омогућавају грађанима да квалитетно живе и ефикасно учествују у процесима дубоко дигитализованог друштва. Оно такође помаже доносиоцима образовних политика да прате развој ових компетенција и разумеју како програми наставе и учења у различитим образовним системима доприносе оспособљавању ученика за активно коришћење ИКТ.

Између првог ИЦИЛС циклуса из 2013. године и трећег циклуса из 2023. године, који је спровела Међународна асоцијација за евалуацију образовних постигнућа (ИЕА<sup>1</sup>), број појединаца који користе интернет у свету повећан је са процењених 2,4 милијарде (35% светске популације) на 5,4 милијарди (67% светске популације) (Међународна телекомуникациона унија, 2024). Поред континуираног повећања приступа интернету и дигиталним технологијама, развој дигиталних алата додатно појачава значај развоја дигиталних компетенција од којих неке подразумевају основне техничке вештине, до оних које се односе на кључне компетенције као што су критичка процена релевантности, тачности, веродостојности и друштвених последица дигиталних информација (Vuorikari et al., 2022, Fraillon, 2024). Недавна појава генеративне вештачке интелигенције и њена интеграција у постојећа софтверска окружења, заједно са лакоћом којом појединци могу креирати и објављивати дигиталне информације, додатно наглашава значај ових основних вештина које се процењују у ИЦИЛС испитивању.

Упркос широкој употреби дигиталних уређаја међу младима, истраживања показују да сама изложеност технологији нужно не гарантује развој дигиталних компетенција. Многи ученици користе интернет и технологију преваходно за забаву, као „пасивни конзументи”, а не за креирање дигиталних садржаја или критичко промишљање (Кузмановић, 2022). Због тога ИЦИЛС прати како ученици стичу вештине потребне за одговорно и продуктивно учешће у дигиталном друштву, процењујући њихову способност да истражују, комуницирају, креирају садржаје и критички разматрају информације.

ИЦИЛС такође омогућава образовним системима који учествују да сагледају способности ученика да примењују алгоритамски начин размишљања и добију податке који су од кључног значаја за унапређење националне образовне политике и постизање циљева везаних за развој дигиталне компетенције ученика и наставника. Ово испитивање пружа поуздане, упоредиве податке о томе како школе и наставници подржавају развој рачунарске и информационе писмености, истовремено пратећи глобалне трендове и изазове.

ИЦИЛС подаци признати су као званичан показатељ напретка у постизању стратешких циљева Европске уније у правцу Европског образовног простора (2021-2030)<sup>2</sup>. Такође,

<sup>1</sup> Међународна асоцијација за евалуацију образовних постигнућа: <https://www.iea.nl/studies/iea/icils>

<sup>2</sup> European Education Area and beyond (2021–2030)



представљају релевантне податке за праћење напретка и постизање *Циљева одрживог развоја Уједињених Нација*<sup>3</sup>. Концепт овог испитивања и његови резултати су важни и за праћење развоја дигиталне компетенције која представља једну од осам кључних компетенција за целоживотно учење које се огледају кроз *Европски оквир дигиталних компетенција за грађане (DigComp)*<sup>4</sup>.

Прво учешће Републике Србије у ИЦИЛС испитивању реализовано је 2023. године са намером да се пронађе одговор на питање: ***Колико су наши ученици данас заиста спремни за живот у све дигитализованијем свету?***

Аутори извештаја

---

<sup>3</sup> УН: Трансформација нашег света. Агенда за одрживи развој до 2030. године. <https://sdgs.un.org/2030agenda>

<sup>4</sup> [Digital Competence Framework for Citizens \(DigComp\) - European Commission](#)



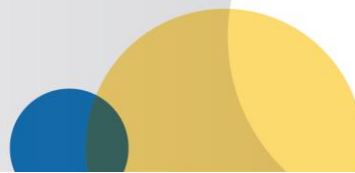
## САДРЖАЈ

ПРЕДГОВОР.....	3
СКРАЋЕНИЦЕ.....	6
ИЦИЛС 2023 - КОНЦЕПТИ И ИСТРАЖИВАЧКИ ОКВИР .....	7
Циљ ИЦИЛС 2023 .....	9
Методолошки оквир .....	10
Оквир за процену нивоа рачунарске и информационе писмености.....	16
Оквир за процену алгоритамског начина размишљања .....	21
КЉУЧНИ ИЦИЛС 2023 РЕЗУЛТАТИ НА МЕЂУНАРОДНОМ НИВОУ.....	24
ПОСТИГНУЋА ОБРАЗОВНОГ СИСТЕМА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ .....	33
Рачунарска и информациона писменост.....	33
Алгоритамски начин размишљања.....	41
ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА У КОНТЕКСТУ СОЦИОЕКОНОМСКИХ РАЗЛИКА .....	51
Разлике у постигнућима између дечака и девојчица .....	52
Разлике у постигнућима ученика према имигрантском и језичком пореклу .....	54
Разлике у постигнућима ученика према социоекономском статусу.....	54
АНГАЖОВАЊЕ УЧЕНИКА НА ПОЉУ ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА .....	61
Бихејвиорално ангажовање ученика: коришћење ИКТ .....	62
Когнитивно ангажовање ученика: учење како да се користи ИКТ у школи и ван ње .....	68
Емоционално ангажовање ученика: перцепција ИКТ .....	72
ШКОЛСКИ ИКТ РЕСУРСИ И ПРИОРИТЕТИ.....	76
РЕФЛЕКСИЈА НА ИЦИЛС 2023 РЕЗУЛТАТЕ.....	82
ЕКОСИСТЕМ ПОДРШКЕ РАЗВОЈУ ДИГИТАЛНИХ КОМПЕТЕНЦИЈА УЧЕНИКА У ОСНОВНОМ ОБРАЗОВАЊУ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ .....	87
НАРЕДНИ КОРАЦИ.....	94
ЛИТЕРАТУРА.....	97
ПРИЛОГ 1 - Нивои постигнућа за рачунарску и информациону писменост и алгоритамски начин размишљања .....	99
ПРИЛОГ 2 – Табеларни прикази приступа софтверским ресурсима у школи и приоритета škola за подстицање употребе ИКТ у настави и учењу .....	106



## СКРАЋЕНИЦЕ

ЕУ	Европска унија
ЗВКОВ	Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања
ИЕА	Међународно удружење за евалуацију образовних постигнућа
ИКТ	Информационо-комуникационе технологије
ИЦИЛС	Међународно испитивање рачунарске и информационе писмености
МОР	Међународна организација рада
МП	Министарство просвете
СД	Стандардна девијација
СГ	Стандардна грешка
ЦОР	Циљеви одрживог развоја
УНИЦЕФ	Дечји фонд Уједињених нација
УНДП	Програм Уједињених нација за развој



## ИЦИЛС 2023 - КОНЦЕПТИ И ИСТРАЖИВАЧКИ ОКВИР

ИЦИЛС је скраћеница за међународно испитивање рачунарске и информационе писмености (The International Computer and Information Literacy Study – ICILS). Спроводи га Међународно удружење за евалуацију образовних постигнућа (International Association for the Evaluation of Educational Achievement - IEA<sup>5</sup>), организација која се на глобалном нивоу бави анализама образовних система. Најпознатије студије које долазе из ове организације, а у којима учествује и Република Србија јесу ТИМСС (Trends in International Mathematics and Science Study), ПИРЛС (Progress in International Reading Literacy Study), ИЦЦС (International Civic and Citizenship Education Study), ТАЛИС (Teaching and Learning International Survey)<sup>6</sup>. Сва ова истраживања су важна јер пружају драгоцене информације о образовним праксама и постигнућима у различитим образовним системима, омогућавајући поређења и идентификацију области за унапређење. Резултати ових студија имају потенцијал да допринесу развоју образовних политика и пракси на националном и међународном нивоу.

Као међународно и компаративно испитивање, ИЦИЛС систематски прати припремљеност ученика осмог разреда за живот у ери дигиталних технологија процењујући њихове способности да користе информационо-комуникационе технологије (ИКТ) за различите сврхе, на начине који превазилазе основну употребу ИКТ. Циклуси овог међународног испитивања спроведени су 2013, 2018. и 2023. године и сваки од њих донео је одређене новине у праћењу и вредновању, а све са намером одржавања корака са развојем и иновацијама у дигиталном свету и технологијама. Република Србија први пут учествује у овом међународном испитивању у оквиру актуелног трећег циклуса (2023. године). Испитивање процењује припремљеност ученика да користе рачунаре за истраживање, креирање, учешће и комуникацију код куће, у школи, у будућем радном окружењу и у заједници. Образовни системи имали су опцију да учествују и у тесту којим се процењује способност ученика да примене алгоритамски начин размишљања. Новине у сваком од циклуса описане су у наставку овог поглавља.

**ИЦИЛС 2013** процењивао је рачунарску и информациону писменост (енгл. Computer and Information Literacy) ученика са нагласком на њиховој способности да користе рачунаре за прикупљање информација, управљање њима, за креирање и размену информација и дигиталну комуникацију, и све то у различитим контекстима (у школи, код куће, у широј друштвеној заједници).

Међународно препознавање важности развијања способности ученика да уоче и операционализују реалне животне проблеме користећи алгоритамске формулације на рачунарима или другим дигиталним уређајима подстакло је ауторе ИЦИЛС испитивања да започну и процену способности ученика да примене алгоритамски начин размишљања (енгл. Computational Thinking). То је понуђено образовним системима као међународна опција у оквиру **ИЦИЛС 2018**. Циљ је био је да се процени на који начин и у којој мери ученици имају

<sup>5</sup> IEA: <https://www.iea.nl/research-services>

<sup>6</sup> Више информација о овим истраживањима је доступно на сајту IEA, док су национални извештаји за Србију доступни на сајту ЗВКОВ.



способност да развијају решења за реалне проблеме који се могу реализовати уз помоћ рачунара.

ИЦИЛС 2023 обухватио је како основну процену рачунарске и информационе писмености тако и, опционо, процену способности ученика да примене алгоритамски начин размишљања. Такође, овај циклус испитивања пружио је образовним системима (за које је то било могуће) извештаје о трендовима у постигнућима ученика током периода од 10 година, током три циклуса процене. С обзиром на то да Србија по први пут учествује у ИЦИЛС испитивању и да за нашу земљу подаци о трендовима не постоје, у овом извештају неће бити разматрани трендови постигнућа других образовних система. Више информација је доступно у међународном извештају<sup>7</sup>. Фокус овог извештаја биће на постигнућима наших ученика осмог разреда у области рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања.

У оквиру ИЦИЛС 2023, у процени рачунарске и информационе писмености учествовало је 35 образовних система. У процени алгоритамског начина размишљања учествовала су 24 образовна система. Преглед образовних система земаља учесница налази се у табели у наставку, уз додатне напомене у вези са приказом резултата.

Табела 1. Преглед учесника ИЦИЛС 2023

Учесници	Рачунарска и информациона писменост	Алгоритамски начин размишљања
Аустрија	✓	✓
Азербејџан	✓	
Белгија (Фламмански регион)	✓	✓
Босна и Херцеговина	✓	
Грчка	✓	
Данска	✓	✓
Италија	✓	✓
Казахстан	✓	
Кинески Тајпеј	✓	✓
Кипар	✓	
Република Кореја	✓	✓
Косово* <sup>8</sup>	✓	
Летонија	✓	✓
Луксембург	✓	✓
Малта	✓	✓
Мађарска	✓	

<sup>7</sup> Fraillon, J. (Ed.). (2024). An international perspective on digital literacy: Results from ICILS 2023. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). <https://www.iea.nl/publications/icils-2023-international-report>

<sup>8</sup> Овај назив је без прејудуцирања статуса и у складу је са Резолуцијом Савета безбедности Уједињених нација 1244 и мишљењем Међународног суда правде о декларацији о независности Косова



Учесници	Рачунарска и информациона писменост	Алгоритамски начин размишљања
Немачка	✓	✓
Норвешка	✓	✓
Оман	✓	
Португал	✓	✓
Румунија	✓	
Србија	✓	✓
Словачка Република	✓	✓
Словенија	✓	✓
Сједињене Америчке Државе <sup>9</sup>	✓	✓
Уругвај	✓	✓
Финска	✓	✓
Француска	✓	✓
Хрватска	✓	✓
Холандија <sup>10</sup>	✓	✓
Чиле <sup>11</sup>	✓	
Чешка Република	✓	✓
Шведска	✓	✓
Шпанија	✓	
Северна Рајна-Вестфалија (Немачка) – учесник са посебним статусом	✓	✓

### Циљ ИЦИЛС 2023

Примарни циљ ИЦИЛС 2023 јесте да се **емпиријски процене компетенције ученика осмог разреда да продуктивно користе ИКТ за различите намене, на начине који превазилазе основну употребу ове технологије.** Фокус испитивања је на критичком мишљењу младих када проналазе информације, када их креирају и користе за решавање проблема. Испитивање процењује компетенције ученика за продуктивно коришћење ИКТ у овим областима:

- **Рачунарска и информациона писменост:** способност појединца да користи рачунар за истраживање, креирање и комуникацију како би ефикасно учествовао у свакодневном животу код куће, у школи, у радном окружењу и у друштву (Fraillon et al., 2013). Односи се на способност ученика да користи дигиталне технологије за прикупљање, управљање, креирање и размену дигиталних информација.

<sup>9</sup> Није испуњена смерница за дефинисану стопу учешћа у узорку, али је постигнута укупна стопа учешћа од најмање 50%.

<sup>10</sup> Проблеми са прикупљањем података главног истраживања ИЦИЛС 2023 у Холандији, због чега резултати нису приказани заједно са резултатима других учесника.

<sup>11</sup> Због проблема са прикупљањем података у оквиру главног истраживања ИЦИЛС 2023 у Чилеу, додатно прикупљање података је накнадно спроведено како би се подржало извештавање на националном нивоу.



- **Алгоритамски начин размишљања:** способност појединца да препозна аспекте реалних проблема који су погодни за рачунарску формулацију и да процени и развије алгоритамска решења тих проблема како она била оперативно примењена на рачунару (Frailon, Rožman, 2024). Овај приступ решавању проблема користи се приликом развоја рачунарских програма или развоја апликација за други тип дигиталног уређаја.

Поред постигнућа ученика на тестовима који процењују рачунарску и информациону писменост и алгоритамски начин размишљања, ИЦИЛС 2023 извештава и о повезаности тих постигнућа са карактеристикама ученика (нпр. пол, социоекономски статус, образовање родитеља и сл.), приступом ИКТ и искуствима у коришћењу ИКТ како у школи, тако и ван ње. Додатно, резултати испитивања се стављају у шири контекст у коме се развијају рачунарска и информациона писменост и алгоритамски начин размишљања ученика. С тим у вези, у оквиру школског контекста истражују се фактори као што су приступ ученика ИКТ у школи и њихова искуства у коришћењу ИКТ за потребе учења у школи, а посебно у вези са учењем о рачунарској и информационој писмености и алгоритамском начину размишљања. Такође се испитују искуство наставника, педагошке методе и стратегије које користе за подучавање уз подршку технологије и о технологији, као и приступ лидерству у коришћењу технологије у школама о коме су извештавали директори школа, ИКТ координатори и наставници. Битно је нагласити да је у овом извештају пажња посвећена постигнућима ученика, факторима који могу допринесити њиховом постигнућу и ангажовањем у употреби ИКТ. Подаци који су добијени од стране директора и ИКТ координатора биће приказани у мањој мери и требало бу да буду предмет посебног извештаја. У складу са политиком ИЕА, подаци добијени од наставника биће јавно доступни од марта 2025. године. Такође, предмет истраживања били су и ваншколски контексти у којима се развијају рачунарска и информациона писменост и алгоритамски начин размишљања ученика, као што су обим коришћења ИКТ за различите сврхе, ставови према употреби дигиталне технологије и сл.

Још један важан циљ ИЦИЛС испитивања је да **обезбеди богату базу података која испуњава строге стандарде ИЕА**. Ова база података која је доступна креаторима образовне политике, истраживачкој заједници и практичарима може се користити за боље разумевање развоја рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања ученика, те праћење ефеката програма који имају за циљ развој компетенција ученика за образовање, рад и живот у дигиталном свету. Поред тога, може помоћи у идентификовању фактора који доприносе остварењу стратешких циљева и образовних политика континуираног унапређивања квалитета рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања у школама, као и идентификовању фактора ризика који представљају изазов у њиховом остваривању.

### Методолошки оквир

У овом одељку биће представљен шири контекстуални оквир процене постигнућа ученика на тестовима рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања, извори података (мерни инструменти), узорак и процедуре, док ће у посебном одељку бити детаљније описани сами концепти рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања.



### Узорак

У међународном испитивању ИЦИЛС 2023 учествовало је 132.889 ученика осмог разреда (или еквивалентног разреда), од којих је њих 132.652 учествовало на тесту рачунарске и информационе писмености, док је 85.240 ученика радило и тест из области алгоритамског начина размишљања. У испитивању је учествовало 5.299 школа из 35 образовних система земаља учесница и једног субнационалног образовног система (Fraillon, 2024).

У складу са успостављеним процедурама, ИЕА је у Републици Србији узорковао 154 школе, њихове директоре и ИКТ координаторе, као и 3.125 ученика и 2.224 њихова наставника. Узорковање је пратило двофазни кластер дизајн. У првој фази, школе су биране по принципу случајног избора, са вероватноћом која је пропорционална величини школе, гледано према броју ученика у школи. Затим је, у оквиру сваке узорковане школе, од свих одељења **осмог** разреда, случајно селекционисано једно одељење, чији су сви ученици позвани да учествују у испитивању. Случајан узорак наставника реализован је на популацији наставника који наставу држе у осмом разреду (између 15 и 20 наставника **по школи**, у зависности од укупног броја наставника који раде са осмацима).

### Контекстуални оквир

Када проучавамо резултате ученика у вези са рачунарском и информационом писменошћу и алгоритамским начином размишљања, важно је посматрати их у контексту различитих фактора који на њих утичу. Ученици стичу компетенције у наведеним областима кроз разне активности и искуства на различитим нивоима образовања, као и кроз различите процесе у школи и ван ње (Ainley et al., 2009; Biagi & Loi, 2013; Bundsgaard & Gerick, 2017). Различити концептуални оквири за анализу образовних резултата често указују на вишеслојну структуру својствену процесима који утичу на учење ученика. Ученици уче у сложеним, међусобно испреплетаним контекстима школског и ваншколског учења, а оба су уграђена у контекст шире заједнице, која обухвата локалне, националне и интернационалне контексте.

- **Шира заједница:** Овај ниво описује шири контекст у којем се одвија учење информатике и рачунарства. Обухвата контексте локалне заједнице (нпр. приступачност интернета), као и карактеристике образовног система и земље.
- **Школе и учионице:** Овај контекст обухвата све факторе повезане са школом и радом у учионици.
- **Кућно окружење:** Овај контекст се односи на карактеристике ученика у вези са породицом, кућним и другим непосредним ваншколским контекстима.
- **Појединац:** Овај контекст укључује карактеристике ученика, процесе учења и ниво рачунарске и информационе писмености и развоја алгоритамског начина размишљања ученика.

Статус контекстуалних фактора у оквиру процеса учења је такође важан. Фактори се могу класификовати као антецеденти или као процеси (Rožman, Fraillon et al. 2023).

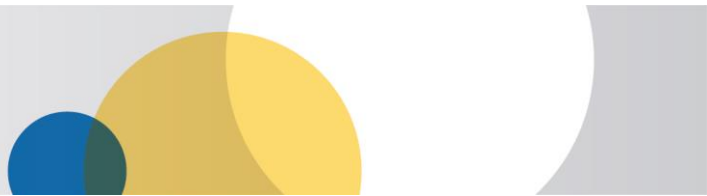
- **Антецеденти** су спољашњи утицаји или услови који долазе из околине и могу утицати на одређене процесе који условљавају начине на које се одвија учење рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања. Важно је напоменути да они могу бити под утицајем процеса на вишим нивоима. На пример, доступност ИКТ ресурса у школама/учионицама (антецедент на нивоу школе/учионице) вероватно ће бити под утицајем политика образовања о ИКТ на нивоу образовног система (антецедент шире заједнице).
- **Процеси** су они фактори који директно утичу на учење рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања. Они су под утицајем антецедената и фактора који се налазе на вишим нивоима. Ова категорија садржи променљиве као што су могућности за учење рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања током часа, ставови наставника према коришћењу ИКТ за учење и коришћење рачунара од стране ученика код куће.

И антецеденти и процеси морају бити узети у обзир приликом тумачења варијација у резултатима ученика како би се ти резултати посматрали у контексту образовних политика и пракси и како би се обезбедило њихово поуздано и ваљано тумачење. Важно је напоменути да постоји реципрочна веза између процеса учења и исхода учења, док је утицај једносмеран између антецедената и процеса.

Приказ 1. Однос контекстуалних фактора и исхода ученика на тестовима рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања



Извор: Fraillon & Rožman, 2023



### Инструменти који су коришћени у ИЦИЛС 2023 за прикупљање података и процену ученичких постигнућа

У ИЦИЛС 2023 коришћено је пет упитника и два теста (за процену рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања). Сви инструменти су коришћени у дигиталном формату.

- **Упитник за ученике.** Овим упитником прикупљени су подаци о контекстуалним факторима који се односе на самог ученика, као и на његову породицу.

Сви ученици који су учествовали у испитивању попуњавали су упитник на рачунару, у трајању од 30 минута. То су чинили након завршетка теста за процену рачунарске и информационе писмености. Упитник је садржао питања о ученицима, њиховим искуствима и праксама коришћења рачунара и ИКТ за обављање различитих задатака у школи и ван ње, као и њиховим ставовима према коришћењу рачунара и ИКТ.

- **Упитник за наставнике.** Овим упитником прикупљене су информације о контекстуалним факторима који су повезани са нивоом школе/учионице.

До 15 наставника који предају узоркованом одељењу 8. разреда у свакој од 154 школе попуњавало је упитник у трајању од 30 минута. Упитником за наставнике прикупљене су информације о њиховом радном искуству, као и њиховом познавању ИКТ. Главни фокус упитника био је на перцепцији наставника о ИКТ у школама, као и њиховој употреби ИКТ у наставним активностима. Упитник је имао и део који се односио на лидерство усмерено на употребу технологије унутар школе и искуства наставника везана за стручно усавршавање из области примене дигиталне технологије у настави.

- **Упитник за ИКТ координатора.** Овим упитником прикупљене су информације о контекстуалним факторима који су повезани са нивоом школе/учионице.

Упитник за ИКТ координаторе у трајању од 20 минута имао је фокус на питањима у вези са обезбеђивањем ресурса и подршке (техничке и педагошке) наставницима за употребу ИКТ у настави. Упитник је имао и питања о томе како се у пракси спроводи визија школе о коришћењу дигиталне технологије у настави и учењу.

- **Упитник за директора.** Овим упитником прикупљене су информације о контекстуалним факторима који су повезани са нивоом школе.

Упитник за директоре у трајању од 20 минута био је усмерен на карактеристике школе, као и на шире политике, процедуре и приоритете у вези са ИКТ у школи. Упитник је обухватао и питања која се односе на имплементацију визије школе у вези са коришћењем технологије у настави и учењу.

- **Упитник о националном контексту.** Овим упитником прикупљене су информације о структури образовног система, плановима и релевантној образовној политици.

Овај упитник имао је фокус на структури образовног система, плановима и образовној политици у вези са образовањем у области рачунарске и информационе писмености и



алгоритамског начина размишљања. Попунио га је национални координатор. Подаци из овог упитника и других доступних извора<sup>12</sup> коришћени су за пружање националних контекстуалних података који подржавају интерпретацију података прикупљених од ученика, наставника, ИКТ координатора и директора школа.

- Тест за процену рачунарске и информационе писмености.

У непосредној провери знања из области рачунарске и информационе писмености учествовао је сваки ученик узоркованог одељења осмог разреда који је био укључен у испитивање. Тест је трајао 60 минута.

- Тест за процену алгоритамског начина размишљања.

У непосредној провери знања из области алгоритамског начина размишљања учествовао је сваки ученик узоркованог одељења осмог разреда који је био укључен у испитивање. Тест је трајао 50 минута.

### Повезивање инструмената са контекстуалним оквиром

Ниво контекста	Антецеденти	Процеси
Шира заједница	Структура образовања Доступност ИКТ	Улога ИКТ у програму наставе и учења Приступ користи ИКТ
	<b>Инструменти:</b> - упитник о националном контексту, - упитник за директоре, - упитник за ИКТ координатора и други извори	<b>Инструменти:</b> - упитник о националном контексту, - упитник за директоре, - упитник за ИКТ координатора и други извори
Школа/Учионица	Школске карактеристике ИКТ ресурси Лидерство у школи	Користи ИКТ у настави и учењу Подучавање и учење о рачунарској и информационој писмености и алгоритамском начину размишљања
	<b>Инструменти:</b> - упитник за директоре, - упитник за ИКТ координатора и - упитник за наставнике	<b>Инструменти:</b> - упитник за директоре, - упитник за ИКТ координатора, - упитник за наставнике и - упитник за ученике

<sup>12</sup> Нпр. подаци о БДП-у по глави становника, Џини коефицијент и јавни расходи за образовање прикупљени су из базе података Светске банке (<https://data.worldbank.org/> [26/09/2024]). Подаци о проценту појединаца који користе интернет, затим Индекс развоја ИКТ преузети су из података Међународне уније телекомуникација (<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx> [07/03/2024])

Ниво контекста	Антецеденти	Процеси
Ученик	Пол Године/Старост	ИКТ активности Коришћење ИКТ Рачунарска и информациона писменост и алгоритамски начин размишљања (опционо)
	<b>Инструменти:</b> - упитник за ученике	<b>Инструменти:</b> - упитник за ученике
Породично окружење	Социоекономски статус родитеља ИКТ ресурси	Учење о ИКТ код куће
	<b>Инструменти:</b> - упитник за ученике	<b>Инструменти:</b> - упитник за ученике

Извор: Fraillon & Rožman, 2023

### Непосредна процена нивоа рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања

Процена нивоа рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања реализована је у дигиталном окружењу, коришћењем специјализоване апликације развијене за потребе ИЦИЛС 2023 испитивања. Образовни системи могли су да одаберу да тестирање ученика буде спроведено у онлајн окружењу (коришћењем веб-апликације) или у офлајн окружењу (коришћењем УСБ меморијских стикова са апликацијом за тестирање на сваком рачунару или путем локалног школског сервера). У Републици Србији тестирање је обављено офлајн. Ученици су решавали разноврсне задатке радећи на рачунарима на којима је тестно окружење било покретано са УСБ меморијских стикова (један рачунар - један меморијски стик). Задаци су укључивали питања која су захтевала различите приступе, од тражења, примене, евалуације информација и управљања њима, затим задатке који су били засновани на вештинама, као и они који су подразумевали креирање дигиталног продукта уз коришћење софтвера за презентације, обраду текста и дизајн. Задаци у области процене алгоритамског начина размишљања су били фоусирани на анализу и планирање решења, као и рад на прилагођеним блоковским елементима кодирања, њихово спровођење и вредновање решења проблема. Кључни аспект ИЦИЛС 2023 испитивања био је процена компетенција ученика у окружењу које одражава реалну употребу ИКТ.

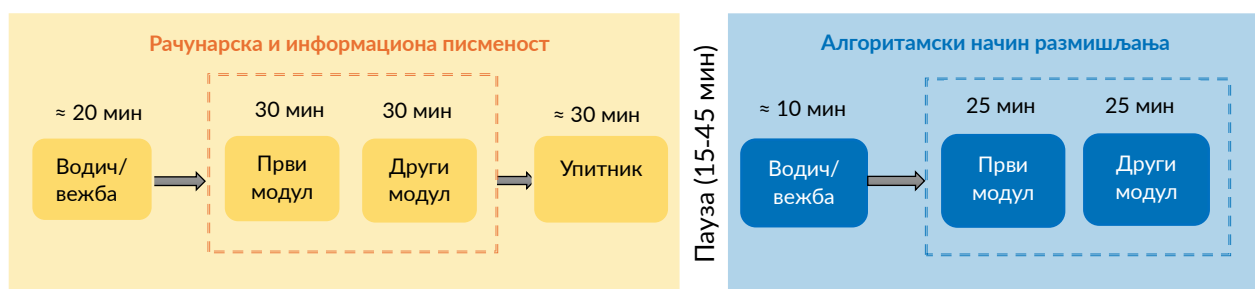
ИЦИЛС 2023 инструмент за процену рачунарске и информационе писмености састојао се од седам модула. Сваки од модула био је базиран на темама из реалног света и садржао је низ питања и задатака који прате линеарну наративну структуру. Ученици су на располагању имали 30 минута да реше задатке које је садржао један модул. Сваки ученик решавао је два модула у трајању од укупно 60 минута. Модули су се састојали од мањих задатака који су укључивали коришћење информација и извршавање одређених активности које су служиле као припрема за тзв. велики задатак. Сваки модул је обухватао серију мањих задатака који су ученицима обично одузимали мање од једног минута за извршавање, а сваки од њих је доприносио развоју контекстуалног знања које је било основа за рад на једном великом



задатку. Велики задаци подразумевали су развој дигиталног продукта (нпр. презентације, инфо-графике, веб-сајта или објаве на друштвеним мрежама) који је користио информације и ресурсе које су ученици прикупили у извршавању мањих задатака током рада у модулу.

Инструмент за процену алгоритамског начина размишљања састојао се од четири модула. Сваки ученик је радио задатке у оквиру два модула који су били случајним путем одабрани. За рад на једном модулу имали су 25 минута. Сваки модул садржао је низ питања и задатака који су се односили на проблеме из реалног света који су се могли решити коришћењем алгоритамских принципа решавања проблема. Задаци у модулима процењивали су техничке компетенције, критичко мишљење, способност решавања проблема и вештине вредновања урађеног. Неке од активности укључивале су могућност да ученици креирају и извршавају алгоритме у визуелном програмском окружењу и тиме демонстрирају аспекте алгоритамског размишљања без потребе да уче синтаксу или карактеристике конкретног програмског језика. Садржај задатака захтевао је разумевање и концептуализацију проблема, као и извршавање и вредновање алгоритамских решења за те проблеме.

Приказ 2. Преглед процеса спровођења тестирања



Извор: Fraillon & Rožman, 2023

### Оквир за процену нивоа рачунарске и информационе писмености

Ниво рачунарске и информационе писмености је основно постигнуће ученика које се мери и извештава у оквиру ИЦИЛС испитивања. Као што је раније наведено, тест рачунарске и информационе писмености састојао се од седам модула. Током тестирања, ученици су решавали само по два додељена модула<sup>13</sup>. Модули су дизајнирани тако да процене широк спектар знања, вештина и разумевања конципираних тако да:

- одражавају сценарије из стварног света са међупредметним фокусом;
- интегришу низ техничких, рецептивних, продуктивних и евалуативних вештина заснованих на ИКТ;
- захтевају од ученика да демонстрирају разумевање безбедне, одговорне и етичке употребе ИКТ.

Као што је раније написано, ИЦИЛС 2023 дефинише рачунарску и информациону писменост као способност појединца да користи рачунаре за истраживање, стварање и комуникацију како би ефикасно учествовао у свакодневном животу код куће, у школи, у радном окружењу и у друштву. Овај концепт ослања се на, и повезује, рачунарску писменост и конвенционалне

<sup>13</sup> Модули су додељивани ученицима пратећи балансирани рандомизирани дизајн расподеле.





писмености, укључујући информациону писменост, како би се постигла висококонтекстуално зависна комуникативна сврха која претпоставља и надмашује своје саставне елементе.

**Конструкт рачунарске и информационе писмености укључује следеће елементе:**

- **Област процене:** Општа концептуална категорија која служи као оквир за формулисање вештина и знања обухваћених инструментима за процену рачунарске и информационе писмености.
- **Аспект процене:** Представља специфичну категорију садржаја унутар области.

Рачунарска и информациона писменост се састоји од четири области, од којих свака има два аспекта (Приказ 3).

*Приказ 3. Концепт рачунарске и информационе писмености*

Рачунарска и информациона писменост се односи на способност појединца да користи рачунаре да истражује, креира и комуницира како би активно учествовао у свакодневном животу код куће, у школи, на радном месту и у друштву.			
ПРВА ОБЛАСТ	ДРУГА ОБЛАСТ	ТРЕЋА ОБЛАСТ	ЧЕТВРТА ОБЛАСТ
Познавање рада на рачунару	Прикупљање информација	Стварање информација	Дигитална комуникација
<b>Аспект 1</b> Основе рада на рачунару	<b>Аспект 1</b> Приступ и вредновање информација	<b>Аспект 1</b> Трансформисање информација	<b>Аспект 1</b> Дељење информација
<b>Аспект 2</b> Правила при раду на рачунару	<b>Аспект 2</b> Управљање информацијама	<b>Аспект 2</b> Креирање информација	<b>Аспект 2</b> Одговорно и сигурно коришћење информација

*Извор: Fraillon&Romžan, 2023*

**ПРВА ОБЛАСТ: Познавање рада на рачунару** односи се на основно техничко знање и вештине које омогућавају оперативну употребу рачунара као алата за рад са информацијама. Оно подразумева знање и разумевање општих карактеристика и функција рачунара. Ова област процене обухвата два аспекта:

- **Основе рада на рачунару** - знање у вези са принципима који стоје иза функција рачунара, а не техничке детаље о томе како они тачно раде. Ово знање подржава ефикасну и ефективну употребу рачунара, укључујући решавање основних техничких проблема. Неки од примера који илуструју исходе које ученик треба да демонстрира: *Разумевање да рачунари захтевају физичку меморију, да је она ограничена, али да се може проширити; Предлагање основних стратегија за побољшање перформанси рачунара који споро ради; Објашњавање зашто садржај попуњеног веб-формулар може бити изгубљен ако корисник напусти страницу и затим јој се врати; Описивање последица рада офлајн на дељеној датотеци у поређењу са радом онлајн и сл.*



- **Правила при раду на рачунару** - знање и коришћење правила софтверског интерфејса које помаже корисницима да разумеју и управљају софтвером. Ово знање омогућава ефикасну употребу апликација, укључујући коришћење уређаја или апликација које су непознате кориснику. Неки од примера који илуструју исходе које ученик треба да демонстрира: *Уређивање слике коришћењем графичког корисничког интерфејса са стандардним контролама типичним за софтвер за обраду слика; Клик на хипервезу за прелазак на веб-страницу; Прелазак између две или више картица у прегледачу ради приступа већем броју веб-страница; Чување постојеће датотеке на новој локацији са новим именом; Отварање датотеке одређеног типа; Одабир једног или више контаката за слање поруке.*

**ДРУГА ОБЛАСТ: Прикупљање информација** обухвата приступне и организационе елементе обраде и управљања информацијама. Прикупљање информација укључује два аспекта:

- **Приступ информацијама и вредновање** - односи се на комбиноване процесе претраживања који омогућавају особи да пронађе, преузме и процени релевантност, интегритет и корисност информација. Неки од примера који илуструју исходе које ученик треба да демонстрира: *Одабир информација са веб-сајта или листе датотека које су релевантне за одређену тему; Предлагање стратегија за претрагу информација и/или прилагођавање параметара претраге ради прецизнијег проналажења информација; Препознавање и објашњавање карактеристика рачунарских информација које умањују њихову поузданост; Анализа пристрасности у рецензијама производа које дају инфлуенсери на друштвеним мрежама, узимајући у обзир факторе попут финансијских подстицаја за позитивне рецензије; Предлагање и примена стратегија за верификацију информација, као што је проверавање више извора.*
- **Управљање информацијама** обухвата разумевање и примену техника и алата за руковање, организовање, складиштење и заштиту информација на рачунару. Неки од примера који илуструју исходе које ученик треба да демонстрира: *Креирање структуре датотека и фолдера према задатим параметрима; Сортирање или филтрирање информација у интернет бази података; Објашњавање како примена метаподатака може побољшати претраживост и категоризацију дигиталног садржаја; Препознавање најрелевантнијег типа података (нпр. текстуални низ или нумерички податак) за одређену сврху у једноставној бази података.*

**ТРЕЋА ОБЛАСТ: Стварање информација** фокусира се на коришћење рачунара као алата који пружају подршку у процесу размишљања и стварања, и укључује два аспекта:

- **Трансформисање информација** - односи се на способност особе да користи рачунаре за модификацију и представљање информација на начин који побољшава њихову јасноћу и ефикасност за одређене циљне групе и за одређене потребе. Процес трансформисања информација је више од једноставног мењања изгледа и садржаја информација. Уз разумевање циљне групе којој је информација намењена и саме сврхе и поруке коју желимо да пренесемо овај процес укључује пажљив избор и примену форматирања, графичких и мултимедијалних могућности како би се постигао жељени исход.

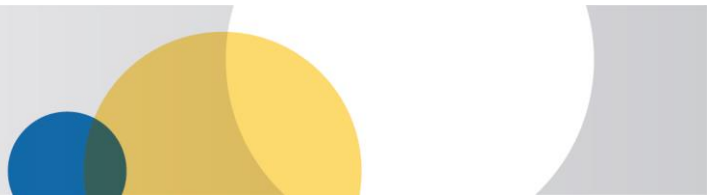


Неки од примера који илуструју исходе које ученик треба да демонстрира: *Форматирање наслова у документу или презентацији ради побољшања читљивости и привлачења пажње циљној групи; Коришћење, модификовање или креирање слика за допуну или замену текста у документу (као што су дијаграми или инфографици); Креирање визуелних приказа табеларних података (као што су температура или брзина) како би се илустровала промена током времена; Креирање кратке анимиране секвенце слика за илустрацију хронолошког реда догађаја.*

- **Креирање информација** - односи се на способност особе да користи рачунаре за дизајн и генерисање информација прилагођених одређеној сврси и публици. Може укључивати потпуно нови садржај или проширење постојећег. Неки од примера који илуструју исходе које ученик треба да демонстрира: *Дефинисање описног наслова за документ, презентацију или анимацију; Организовање чињеница и података под релевантним поднасловима у истраживачким белешкама; Интегрисање текста, података и графике из више извора како би се представили закључци у извештају; Коришћење једноставног графичког програма за дизајнирање рођенданске честитке; Дизајнирање и припрема презентације која објашњава кључне елементе неког историјског догађаја.*

**ЧЕТВРТА ОБЛАСТ: Дигитална комуникација** обухвата компетенције повезане са дељењем информација путем различитих онлајн платформи, као што су слање порука путем друштвених мрежа, других јавних и приватних група, као и социјалне, правне и етичке одговорности које проистичу из дељења информација са другим особама. Ова област такође укључује примену стратегија и механизма за заштиту од злоупотребе комуникационих алата и личних информација од стране других. Дигитална комуникација укључује два аспекта:

- **Дељење информација** - односи се на знање, способности и разумевање како се рачунари користе за размену информација са другима. Неки од примера који илуструју исходе које ученик треба да демонстрира: *Коришћење софтвера за дељење информација (као што је прикључивање датотеке на имејл или додавање садржаја на друштвену мрежу); Процењивање прикладности информација за дељење са другима; Објашњавање зашто је одређена платформа за комуникацију најпогоднија за специфичну сврху; Ограничење видљивости садржаја који је додат на друштвену мрежу само на групу познатих контаката.*
- **Одговорно и сигурно коришћење информација** - односи се на разумевање правних и етичких проблема рачунарске комуникације из перспективе како ствараоца садржаја, тако и корисника информација. Попут особа које користе информације, ствараоци садржаја, као појединци, имају значајну одговорност да поштују и да критички процењују информације када их деле са другима. Неки од примера који илуструју исходе које ученик треба да демонстрира: *Објашњавање зашто се људи приклањају лажним вестима; Идентификовање карактеристика које утичу на снагу лозинки; Објашњавање последица јавно доступних личних информација; Описивање протокола за одговарајуће понашање у групној комуникацији; Предлагање начина за заштиту приватних информација; Предлагање начина за потврђивање идентитета особе на мрежи; Идентификовање различитих облика плаћеног оглашавања на веб-страницама; Објашњавање техника које се користе у фишинг преварама путем имејла.*



### Окружење у коме се тестира рачунарска и информациона писменост

**Задаци на рачунару:** Ученици приступају и раде задатке искључиво на рачунару, што осигурава директно оцењивање њихових вештина и знања.

**Фокус на реалан свет и међупредметност:** Тест је дизајниран тако да одражава сценарије из стварног живота, што захтева примену вештина и знања у различитим контекстима.

**Интеграција различитих вештина:** Задаци у тесту захтевају комбинације техничких, рецептивних, продуктивних и евалуативних вештина. Овај приступ одражава мултимодалну и вишефакторску природу дигиталних технологија и задатака на рачунару.

**Укључивање задатака који одражавају безбедну и етичку употребу информација на рачунару:** Поред интеграције техничких, рецептивних, продуктивних и евалуативних вештина, тест захтева од ученика да демонстрирају разумевање одговорне и етичке употребе информација и ИКТ.

Поред квантитативног изражавања постигнућа ученика, постигнућа се описују и преко процената ученика који су достигли сваки од четири нивоа постигнућа. Ниво један је најнижи док је ниво четири највиши. Ниво два има посебну важност јер представља границу која дефинише ниво самосталности ученика у извршавању задатака као и ниво критичког погледа на коришћење информација из различитих извора.

Различити нивои рачунарске и информационе писмености се налазе на следећим подеоцима скале од 407, 492, 576 и 661 поена са одговарајућим распоном између сваког нивоа од 85 поена.

- Испод нивоа 1 (407 поена и мање),
- Ниво 1 (више од 407 поена до 492 поена),
- Ниво 2 (више од 492 поена до 576 поена),
- Ниво 3 (више од 576 поена до 661 поена),
- Ниво 4 (више од 661 поена).

Сваки ниво скале описује карактеристике ангажовања ученика у раду на рачунарима у сврху приступања, коришћења и креирања информација, као и комуникације са другима. Ниво одражава различите аспекте развоја ученика, при чему је кључна карактеристика степен аутономије који ученици показују у коришћењу рачунара. На нижим нивоима (испод првог, први и други ниво), ученици се ослањају на експлицитна упутства за извршавање софтверских команди. На вишим нивоима писмености ученици могу да користе широк спектар софтверских алата за одабир и прилагођавање информација ради побољшања квалитета и јасноће комуникације са другима, без или уз минимално вођење од стране других. Детаљан опис нивоа постигнућа биће приказан у поглављу са резултатима и у Прилогу 1 овог документа.



### Оквир за процену алгоритамског начина размишљања

Одлука да се алгоритамски начин размишљања укључи као међународна опција донета је у другом циклусу ИЦИЛС 2018 и била је под утицајем растућег нагласка на рачунарске науке и алгоритамског начина размишљања у програмима наставе и учења. Укључивање алгоритамског начина размишљања у ИЦИЛС омогућило је да се одвојено дефинишу и процењују **функционални аспекти дигиталне писмености** који подржавају употребу дигиталних уређаја при управљању дигиталним информацијама (користи се у оквиру процене рачунарске и информационе писмености), од карактеристика решавања проблема и алгоритамског начина размишљања. Алгоритамски начин размишљања односи се на способност појединца да препозна аспекте проблема из стварног света који су погодни за рачунарску формулацију и да оцени и развије алгоритамска решења за те проблеме, тако да се решења могу реализовати уз помоћ рачунара.

Дефиниција је усклађена са идејом о алгоритамском начину размишљања као приступу решавању проблема где су проблеми и њихова решења „убличени на начин који је примерен за алгоритамска и корак-по-корак решења која може да изврши рачунар“ (Duckworth & Fraillon, 2023a).

Конструкт алгоритамског начина размишљања обухвата елементе који се састоје од области процене и аспеката процене, слично елементима дефинисаним за рачунарску и информациону писменост.

Алгоритамски начин размишљања састоји се од две области процене. Једна област садржи три аспекта, а друга два аспекта (Приказ 4).

Приказ 4. Концепт алгоритамског начина размишљања

АЛГОРИТАМСКИ НАЧИН РАЗМИШЉАЊА	
ПРВА ОБЛАСТ ПРОЦЕНЕ	ДРУГА ОБЛАСТ ПРОЦЕНЕ
Концептуализација проблема	Операционализација решења
<b>Први аспект</b> Познавање и разумевање дигиталних система	<b>Први аспект</b> Планирање и вредновање решења
<b>Други аспект</b> Формулисање и анализирање проблема	<b>Други аспект</b> Развој алгоритама, програма и интерфејса
<b>Трећи аспект</b> Прикупљање и представљање релевантних података	

Извор: Fraillon & Rožman, 2023

**ПРВА ОБЛАСТ: Концептуализација проблема** подразумева разумевање и формулисање проблема на начин који омогућава употребу алгоритамског начина размишљања у процесу налажења решења. Концептуализација проблема обухвата три аспекта:



- **Познавање и разумевање дигиталних система** - односи се на способност ученика да идентификује и опише својства система посматрањем интеракције компоненти унутар система. Неки од примера који илуструју исходе које ученик треба да демонстрира: *Истраживање система како би се описала правила „понашања система“; Рад на систему ради добијања релевантних података за анализу; Идентификовање могућности за ефикасност и аутоматизацију; Објашњавање зашто симулације помажу у решавању проблема.*
- **Формулисање и анализирање проблема** - обухвата разлагање проблема на мање делове, спецификацију и систематизацију карактеристика задатка тако да се може формулисати и анализирати проблем. Неки од примера који илуструју исходе које ученик треба да демонстрира: *Разлагање сложеног задатка на мање, лакше управљиве делове; Креирање самосталног подзадатка који се потенцијално може примењивати више пута; Истраживање везе између целине и њених појединачних саставних делова;*
- **Прикупљање и представљање релевантних података** - ослања се на знање и разумевање карактеристика података и механизма који су на располагању за прикупљање, организовање и представљање тих података. Неки од примера који илуструју исходе које ученик треба да демонстрира: *Идентификовање апстрактне представе упутстава на мапи; Коришћење алата за симулацију руте за складиштење података; Приказивање података како би се донели закључци и планирало на основу њих; Коришћење алата за симулацију за прикупљање података и процену исхода.*

**ДРУГА ОБЛАСТ: Операционализација решења** укључује процесе који интегришу развој, спровођење и вредновање алгоритамског начина размишљања који су примењиви на проблеме из стварног света. Операционализација решења обухвата два аспекта:

- **Планирање и вредновање решења** - обухвата успостављање параметара за решавање проблема, укључујући развој функционалних спецификација или захтева у вези са потребама корисника и жељеним резултатима, са циљем дизајнирања и спровођења кључних карактеристика решења (планирање решења). Такође укључује способност критичке процене квалитета онога што је развијено (као што су алгоритми, код, програми, дизајн корисничких интерфејса или системи), према критеријумима заснованим на датом моделу стандарда и ефикасности (вредновање решења). Неки од примера који илуструју исходе које ученик треба да демонстрира: *Идентификовање почетне тачке за алгоритамско решење проблема разматрањем решења сличних проблема; Дизајнирање компоненти решења узимајући у обзир ограничења система и потребе корисника; Тестирање методе решења у односу на познати исход и прилагођавање ако је потребно; Упоредивање релативних предности и недостатака решења у односу на алтернативна решења; Лоцирање неисправног корака у алгоритму; Описивање решења и објашњавање зашто је оно најбоље решење међу многим другим; Имплементација и управљање стратегијама за тестирање ефикасности решења.*
- **Развој алгоритама, програма и интерфејса** - фокусира се на логичко размишљање које подупире развој алгоритама (и кода) за решавање проблема. Неки од примера који илуструју исходе које ученик треба да демонстрира:





*Модификација постојећег алгоритма за нову намену; Прилагођавање визуелних упутстава у инструкције за рачунар; Креирање визуелних представљања упутстава за рачунар; Креирање једноставног алгоритма; Коришћење нове инструкције у једноставном алгоритму; Креирање алгоритма који комбинује једноставне команде са поновљеним или условним изјавама; Исправљање одређеног корака у алгоритму.*

Поред квантитативног изражавања постигнућа ученика, постигнућа се описују и преко процената ученика који су достигли неке од четири нивоа постигнућа. Описи сваког нивоа су синтезе заједничких елемената знања, вештина и разумевања у области алгоритамског начина размишљања који су описани ставкама у оквиру сваког нивоа. Они такође описују типичне начине на које ученици који раде на одређеном нивоу демонстрирају своју компетентност. Сваки ниво скале описује карактеристике ангажовања ученика у раду са рачунарима ради концептуализације проблема и операционализације решења. На доњем крају скале, ученици показују разумевање образаца и једноставних секвенци, следе експлицитна упутства за модификовање сегмената кода и постепено напредују ка условном доношењу одлука. Како напредују, користе симулације да би схватили међузависности између компоненти проблема. На највишем нивоу скале, ученици демонстрирају разумевање широког спектра концепата алгоритамског начина размишљања и врста команди, ефективно примењујући апстракције за решавање проблема из реалности и стварајући прецизна решења која испуњавају специфичне захтеве. Детаљан опис нивоа постигнућа биће приказан у поглављу са резултатима и у Прилогу 1 овог документа.

### Контекст у коме се спроводи процена алгоритамског начина размишљања

- **Задаци на рачунару:** Ученици приступају и баве се задацима искључиво на рачунару, што осигурава директно оцењивање њихових вештина и знања.
- **Интеграција различитих вештина:** Задаци за процену дизајнирани су тако да захтевају комбинацију техничких компетенција, критичког размишљања, способности решавања проблема и оцењивих вештина.
- **Ставке из стварног живота:** Задаци за процену су дизајнирани да одражавају реалне проблеме, пружајући ученицима релевантне контексте који побољшавају аутентичност и применљивост процене.
- **Решења која могу бити примењена уз помоћ рачунара:** Важан аспект теста је могућност да ученици креирају и извршавају алгоритме без потребе да уче синтаксу или карактеристике одређеног програмског језика.



## КЉУЧНИ ИЦИЛС 2023 РЕЗУЛТАТИ НА МЕЂУНАРОДНОМ НИВОУ

У овом поглављу представљени су просечни скорови ученика свих образовних система који су учествовали у ИЦИЛС 2023 и који су испунили истраживачке услове за анализу и поређење резултата на међународном нивоу.

### Кључни резултати у процени рачунарске и информационе писмености

- Највише постигнуће постигли су ученици из Републике Кореје - 540 поена, док се од европских образовних система издваја Чешка Република са 525 поена. Просечно постигнуће ИЦИЛС 2023 износи 476 поена. Најниже постигнуће забележио је Азербејџан са 319 поена. Разлика између најнижег и највишег просечног постигнућа на скали рачунарске и информационе писмености међу системима који су учествовали је виша од 200 поена. Ова разлика представља широк опсег постигнућа који се креће од постигнућа које је ниже од нивоа 1 рачунарске и информационе писмености (сви скорови мањи од 407 поена) до нивоа 2 (постигнуће између 492 и 576 поена).
- Значајне разлике у постигнућима постоје и унутар образовних система. Овај налаз се може илустровати разликама које постоје између ученика са високим и ниским постигнућима. У свим образовним системима, просек распона између 10% ученика са најбољим резултатима и 10% ученика са најслабијим резултатима био је 226 поена. Овај распон је био најмањи у Чешкој (172 поена) и највећи на Малти (273 поена).

Табела 2. Постигнућа образовних система који су учествовали у ИЦИЛС 2023 – рачунарска и информациона писменост

Образовни систем	Просечан скор на скали рачунарске и информационе писмености				
	Просечан скор	СГ	СД	СГ	
Република Кореја	540	2.5	88	1.4	▲
1Чешка	525	2.1	69	1.7	▲
1Данска	518	2.7	76	2.0	▲
Кинески Тајпеј	515	3.0	87	1.9	▲
Белгија (Фламмански регион)	511	4.4	83	3.2	▲
1Португал	510	3.0	80	2.1	▲
1Летонија	509	3.6	79	1.9	▲
Финска	507	3.6	85	2.2	▲
1Аустрија	506	2.5	76	1.8	▲
Мађарска	505	3.8	84	3.5	▲
1Шведска	504	3.0	85	1.7	▲
1Норвешка (9. разред)	502	2.9	85	1.8	▲



Образовни систем	Просечан скор на скали рачунарске и информационе писмености				
	Просечан скор	СГ	СД	СГ	
Немачка	502	3.5	87	2.8	▲
Словачка	499	2.7	82	1.8	▲
Француска	498	2.7	74	1.6	▲
1Шпанија	495	1.9	82	1.3	▲
Луксембург	494	2.0	88	1.1	▲
Италија	491	2.6	75	2.6	▲
1Хрватска	487	3.9	99	2.4	▲
1Северна Рајна-Вестфалија (Немачка) - учесник са посебним статусом	485	4.1	92	2.5	▲
1Словенија	483	2.3	82	1.3	▲
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>476</b>	<b>0.6</b>	<b>88</b>	<b>0.4</b>	
Малта	475	2.5	105	1.8	
Кипар	460	2.6	101	1.9	▽
Грчка	460	3.3	91	1.7	▽
Уругвај	447	3.6	100	1.8	▽
1Србија	443	3.7	91	1.8	▽
3Босна и Херцеговина	440	3.8	104	2.7	▽
12Румунија	418	5.3	103	2.8	▽
1Казахстан	407	3.1	89	1.6	▽
Оман	379	3.0	103	1.7	▽
1Косово*	356	4.1	101	2.1	▽
Азербејџан	319	5.1	100	3.2	▽

### Легенда

<sup>1</sup> 90% до 95% циљне популације је обухваћено.

<sup>2</sup> Образовни систем је спровео испитивање у циљаном разреду у првој половини школске године.

<sup>3</sup> 61% циљне популације је обухваћено.

\*Овај назив је без прејудуцирања статуса и у складу је са Резолуцијом Савета безбедности Уједињених нација 1244 и мишљењем Међународног суда правде о декларацији о независности Косова

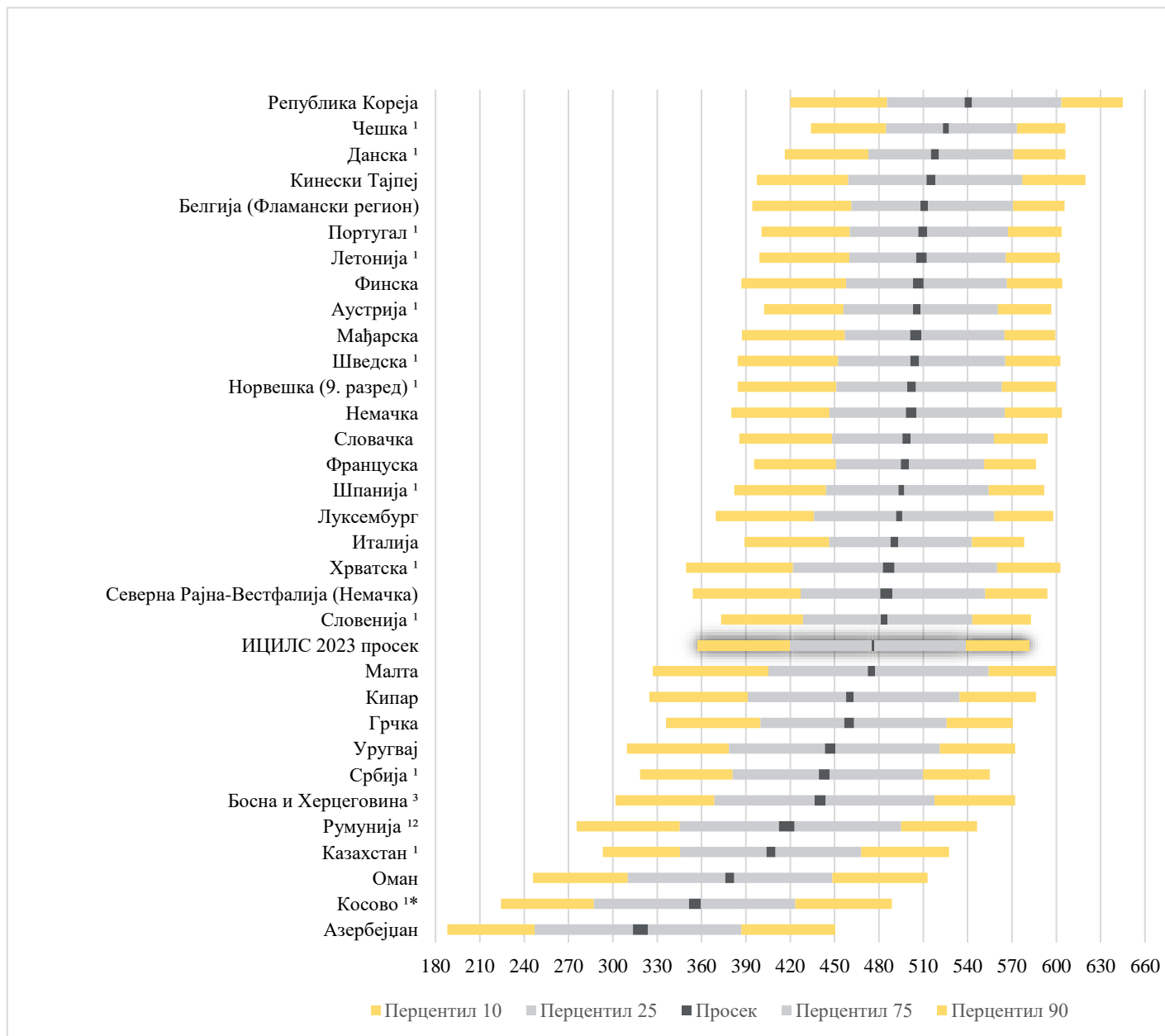
▲ статистички значајно више од ИЦИЛС 2023 просека

▽ статистички значајно ниже од ИЦИЛС 2023 просека

СГ стандардна грешка

СД стандардна девијација

Графикон 1. Расподела постигнућа на скали рачунарске и информационе писмености



**Легенда:**

<sup>1</sup> 90% до 95% циљне популације је обухваћено.

<sup>2</sup> Образовни систем је спровео испитивање у циљаном разреду у првој половини школске године.

<sup>3</sup> 61% циљне популације је обухваћено.

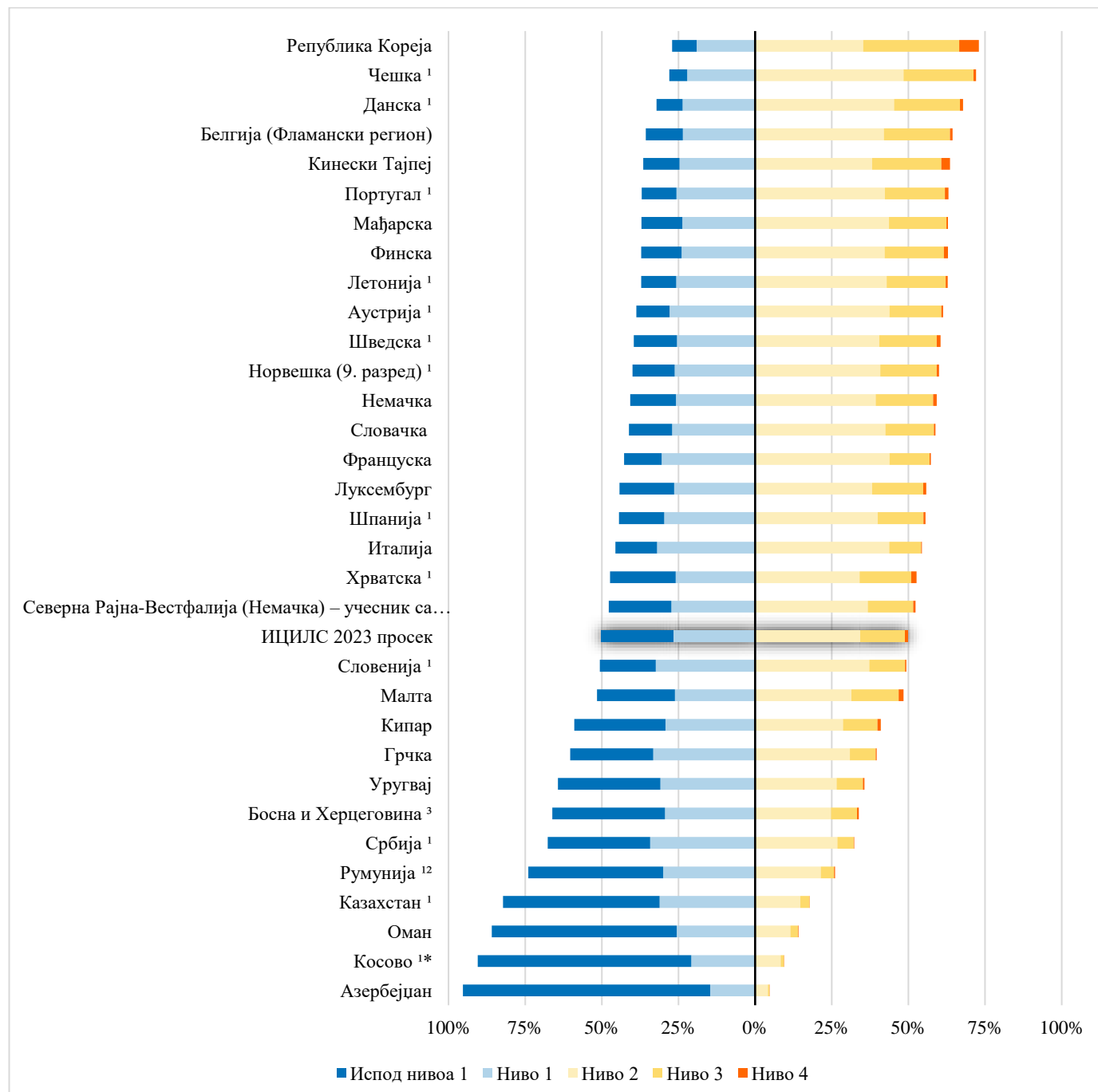
\*Овај назив је без прејудуцирања статуса и у складу је са Резолуцијом Савета безбедности Уједињених нација 1244 и мишљењем Међународног суда правде о декларацији о независности Косова



- Значајан број ученика демонстрира само основне компетенције рачунарске и информационе писмености, односно скоро половина ученика на нивоу међународног просека постиже скор који се налази испод нивоа два. Уколико бисмо појединачно разложили резултате по нивоима постигнућа:
- 24% ученика постиже резултате који су испод нивоа један рачунарске и информационе писмености, што значи да могу да извршавају само најосновније и најједноставније команде под јасним инструкцијама.
- 27% ученика се налази на првом нивоу рачунарске и информационе писмености. Они би могли да користе рачунаре под директним инструкцијама, корак по корак, за извршавање основних и јасних задатака прикупљања и управљања информацијама.
- 34% ученика постиже постигнуће на другом нивоу рачунарске и информационе писмености и показује способност да у већој мери самостално у поређењу са ученицима који имају постигнуће на нивоу један ради на рачунару као алату за прикупљање и управљање информацијама. Кључна разлика између постигнућа на нивоу два и постигнућа на вишим нивоима је степен у којем ученици критички процењују информације и раде самостално на изради дигиталних продуката.
- 14% ученика постиже трећи ниво рачунарске и информационе писмености, и демонстрира способност за коју је карактеристичан виши ниво самосталног рада на рачунару као алате за прикупљање и управљање информацијама у поређењу са ученицима који се налазе на другом нивоу.
- 1% ученика постиже резултате који су на највишем, четвртном нивоу писмености. Ови ученици извршавају проверу и вредновање информација приликом њихове претраге, самостално претражују податке, креирају нове дигиталне продукте.

У већини образовних система проценат ученика који се налазе испод нивоа два је већи него процента ученика који се налазе изнад нивоа два. Детаљнији опис примера постигнућа на сваком нивоу налази се у прилогу овог извештаја

Графикон 2. Нивои постигнућа на скали рачунарске и информационе писмености



Легенда:

1 90% до 95% циљне популације је обухваћено.

2 Образовни систем је спровео испитивање у циљаном разреду у првој половини школске године.

3 61% циљне популације је обухваћено.

\*Овај назив је без прејудуцирања статуса и у складу је са Резолуцијом Савета безбедности Уједињених нација 1244 и мишљењем Међународног суда правде о декларацији о независности Косова



### Кључни резултати у процени алгоритамског начина размишљања

- Највеће постигнуће постиже Кинески Тајпеј (548 поена), док је најнижи скор постигао Уругвај са 421 поеном. Просечно постигнуће ИЦИЛС 2023 износи 483 поена. Разлика између највишег и најнижег просечног скорa на скали алгоритамског начина размишљања износи нешто више од 120 поена.
- Значајне разлике постоје и између ученика са високим и ниским постигнућима унутар једног образовног система. Разлика између 10% ученика који постижу најниже скорове и 10% који постижу највише скорове у већини земаља је већа од 270 поена. Највећа разлика је, као и код рачунарске и информационе писмености, забележена у постигнућу ученика са Малте, док је најмања разлика између ученика забележена у Италији и Чешкој.
- Веће су варијације у постигнућима ученика на тесту алгоритамског начина размишљања унутар образовних система у поређењу са разликама које постоје између образовних система.

Табела 3. Постигнућа образовних система који су учествовали у ИЦИЛС 2023 – алгоритамски начин размишљања

Образовни систем	Просечан скор на скали алгоритамског начина размишљања				
	Просечан скор	СГ	СД	СГ	
Кинески Тајпеј	548	3.9	110	2.2	▲
Република Кореја	537	3.3	122	1.9	▲
1Чешка	527	2.9	95	1.9	▲
Белгија (Фламмански регион)	509	6.3	109	3.2	▲
1Данска	504	3.5	112	2.7	▲
Финска	502	5.2	120	2.9	▲
Француска	499	3.9	103	2.2	▲
Словачка	498	3.7	108	2.7	▲
1Летонија	495	5.2	111	2.7	▲
1Шведска	486	4.8	123	2.5	
1Норвешка (9. разред)	485	3.7	122	2.5	
1Португал	484	4.0	95	2.8	
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>483</b>	<b>0.9</b>	<b>112</b>	<b>0.5</b>	
Италија	482	3.0	94	2.2	
Немачка	479	3.8	111	2.6	
1Аустрија	476	3.9	107	2.2	
Луксембург	476	2.5	114	1.6	▽
1Северна Рајна-Вестфалија (Немачка) - учесник са посебним статусом	461	4.1	111	2.6	▽
1Словенија	448	3.2	106	1.8	▽

# ИЦИЛС 2023

## Извештај за Републику Србију

Малта	438	3.1	132	2.2	▽
1Хрватска	429	4.4	119	2.7	▽
1Србија	422	5.1	115	2.2	▽
Уругвај	421	4.3	113	2.3	▽

### Легенда

<sup>1</sup> 90% до 95% циљне популације је обухваћено.

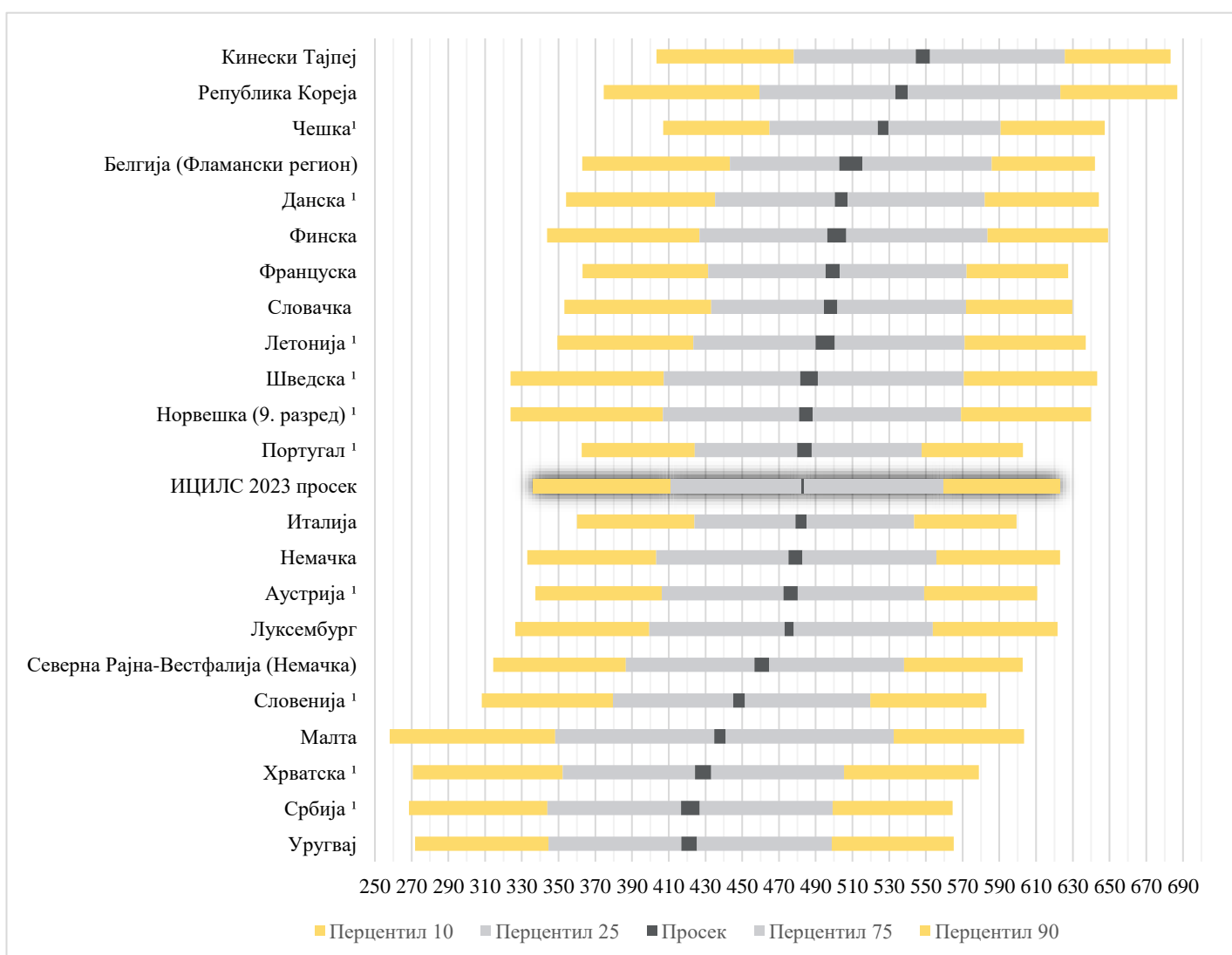
▲ статистички значајно више од ИЦИЛС 2023 просека

▽ статистички значајно ниже од ИЦИЛС просека

СГ стандардна грешка

СД стандардна девијација

Графикон 3. Расподела постигнућа на скали алгоритамског начина размишљања



### Легенда

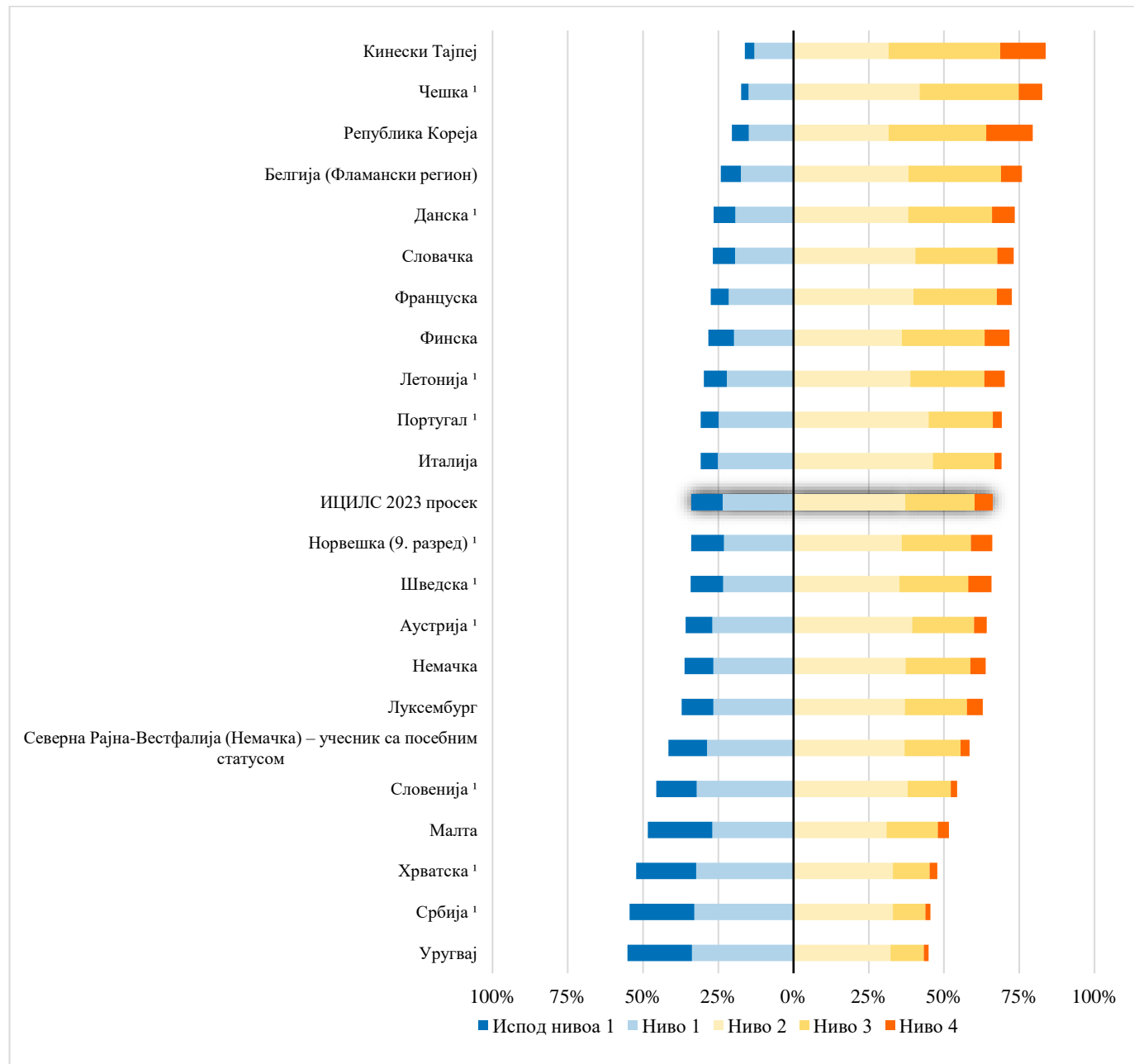
<sup>1</sup> 90% до 95% циљне популације је обухваћено.



- 10% ученика постиже постигнућа испод првог нивоа алгоритамског начина размишљања што значи да они могу да извршавају само основне операције уз експлицитне инструкције.
- 24% ученика се налази на првом нивоу алгоритамског начина размишљања и они могу да решавају проблеме у којима постоји генерално мали и функционално независан скуп корака. Могу логички да поређају мањи број различитих команди, разумеју и примене петље за акције које се понављају и осигурају да су услови испуњени како би усмерили ток програма.
- 37% ученика се налази на другом нивоу алгоритамског начина размишљања и они могу да препознају и примене различите комбинације ограничене групе команди и концепата, укључујући секвенцирање, условну логику и петље, како би формулисали и решавали проблеме.
- 23% ученика се налази на трећем нивоу алгоритамског начина размишљања. Они демонстрирају коришћење условне логике и интерпретације података. Могу самостално да раде на развоју решења са ефикасним кодом.
- 6% ученика се налази на највишем, четвртном нивоу алгоритамског начина размишљања и они могу да препознају и анализирају проблеме који укључују широк спектар рачунарских концепата и команди. Показују разумевање односа између сложених проблема и потпроблема и могу да генеришу углавном прецизна и ефикасна решења.



Графикон 4. Нивои постигнућа на скали алгоритамског начина размишљања



Легенда:

<sup>1</sup> 90% до 95% циљне популације је обухваћено.





## ПОСТИГНУЋА ОБРАЗОВНОГ СИСТЕМА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

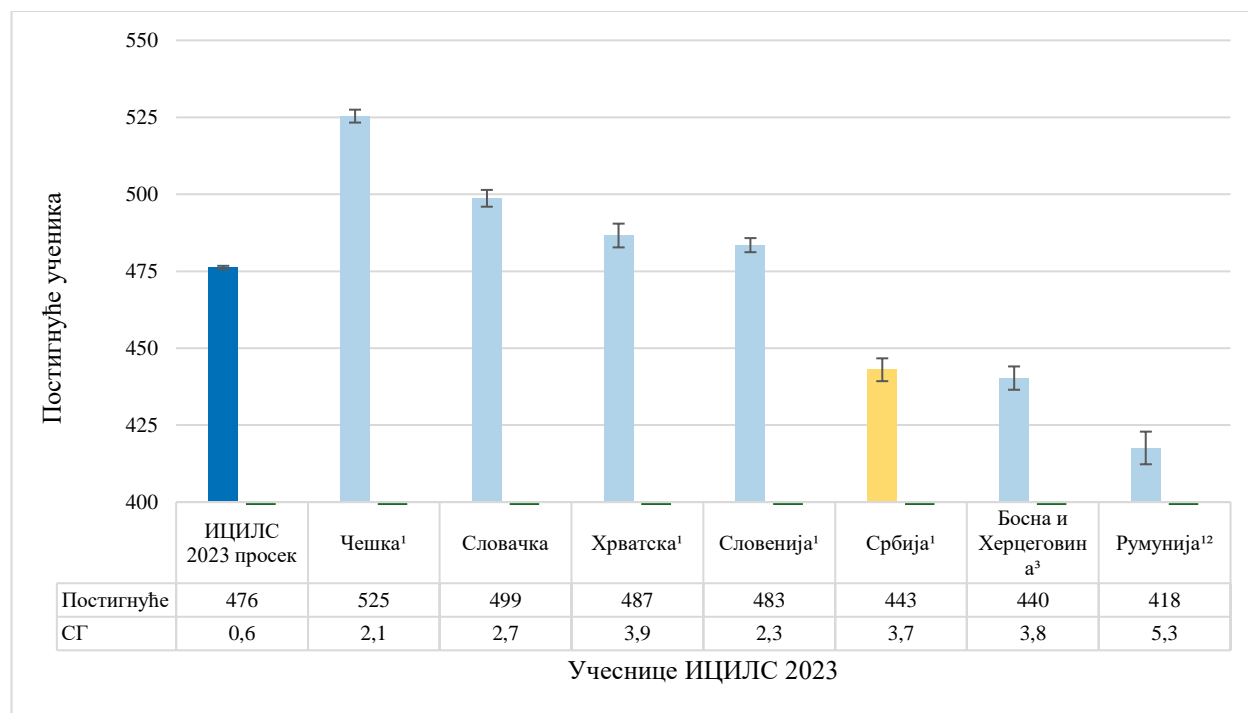
У овом поглављу биће посебно издвојени подаци о просечном постигнућу ученика из Србије на тестовима рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања. Ради бољег сагледавања, они ће бити приказани у поређењу са постигнућима референтних образовних система који су одабрани у складу са критеријумима попут географске близине Србији, сличности у вредности бруто националног дохотка и организације образовног система. У групи референтних образовних система налазе се образовни системи Босне и Херцеговине, Румуније, Словачке, Словеније и Хрватске, а додатно је изабран и образовни систем Чешке Републике, као образовни систем који постиже највише скорове од свих других европских образовних система у ИЦИЛС 2023. Треба напоменути да је од шест одабраних референтних образовних система само четири учествовало у оба теста. Босна и Херцеговина и Румунија нису учествовале у испитивању алгоритамског начина размишљања.

### Рачунарска и информациона писменост

У Републици Србији просечно постигнуће на скали рачунарске и информационе писмености износи 443 поена. Имајући у виду стандардну грешку мерења, резултати Србије се крећу у распону од 439 до 447 поена. У поређењу са резултатима ИЦИЛС 2023 просека који износи 476 поена, постигнућа ученика у Србији су нижа за 33 поена и ова разлика је статистички значајна. Поред њих, просечни скорови ученика из још 9 образовних система се налазе испод овог међународног просека. Резултати ученика из Србије су на нивоу постигнућа ученика из Уругваја и Босне и Херцеговине, бољи су од ученика из пет образовних система, а лошији од преосталих 25 земаља учесница истраживања. У односу на највиши резултат који је у ИЦИЛС 2023 постигла Република Кореја (540), заостатак Србије је преко 100 поена, а заостатак у односу на Чешку (525), као европски образовни систем са најбољим резултатима, износи 82 поена. Према томе, у односу на целокупно међународно учешће, Србија се налази у групи образовних система са слабијим резултатима на скали рачунарске и информационе писмености.

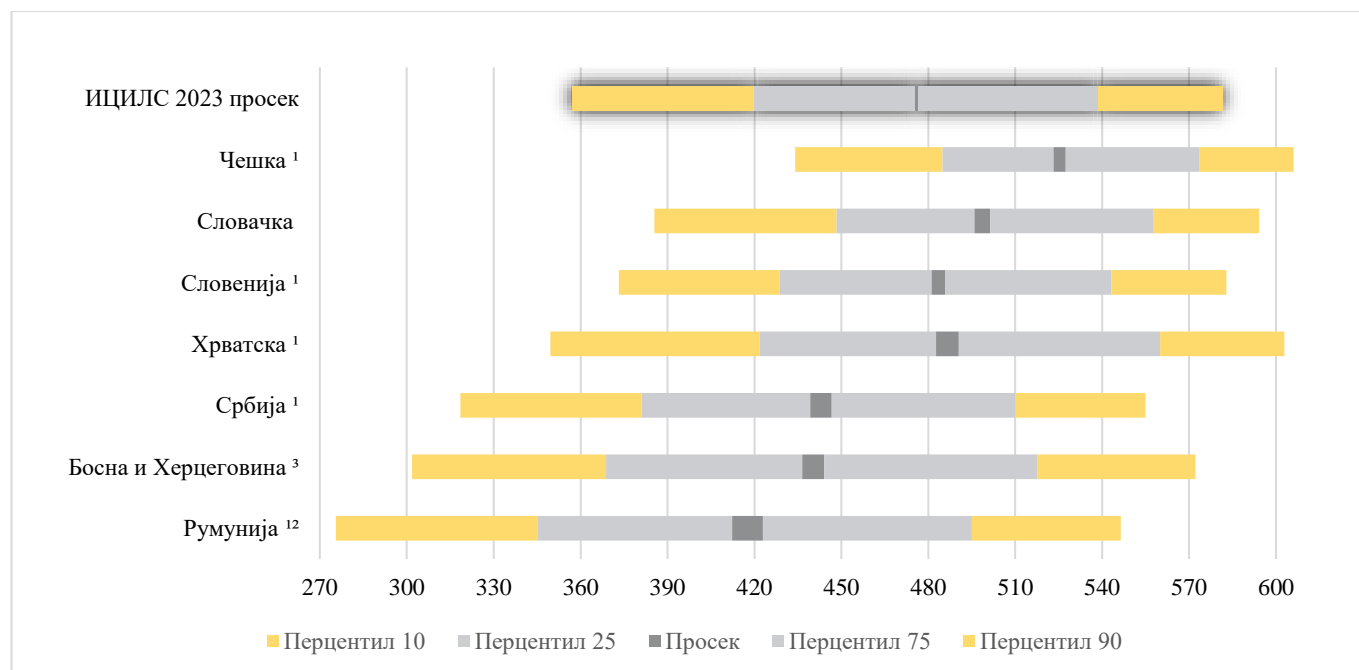
Када се упореде постигнућа ученика из Србије са постигнућима њихових вршњака из референтних образовних система уочава се да ученици из Словеније, Хрватске, Словачке и Чешке Републике имају значајно виша постигнућа у поређењу са Србијом, али и са ИЦИЛС 2023 просеком. Ученици из Чешке су, као што је истакнуто, постигли најбољи резултат од свих европских образовних система и на укупној ранг листи се налазе одмах иза убедљиво најуспешнијих ученика из Републике Кореје. У овом скупу образовних система најслабији резултат су постигли ученици из Румуније, док између резултата ученика из Србије и Босне и Херцеговине нема статистички значајне разлике, као што је то случај између ученика из Словеније и Хрватске. Резултати су представљени на Графикону 5.

Графикон 5. Просечна постигнућа Србије и референтних образовних система на скали процене рачунарске и информационе писмености



Када погледамо расподелу постигнућа ученика, која је представљена на Графикону 6. примећујемо да је највећа разлика у постигнућу ученика који остварују највише постигнуће и најниже постигнуће забележена у Румунији и Босни и Херцеговини и износи око 270 поена, затим у Хрватској где је та разлика 254 поена. У Србији та разлика износи око 230 поена, што је мало више од ИЦИЛС 2023 просека - 225 поена. Најнижи распон разлика између ове две групе ученика је у Чешкој и он износи око 170 поена, што је укупно гледано и најмања разлика од свих образовних система који су учествовали у ИЦИЛС 2023. Занимљиво је да је разлика у постигнућима између најмање и највише успешних ученика у Републици Кореји значајно већа него у Чешкој и на нивоу је међународног просека (225), што даје додатну перспективу о укупном квалитету постигнућа у ова два образовна система.

Графикон 6. Приказ расподеле постигнућа Србије и референтних образовних система на скали процене рачунарске и информационе писмености



Резултати ученика се описују и преко нивоа постигнућа. Описи сваког нивоа, са задацима који их илуструју, дати су даље у тексту заједно са информацијом о постотку ученика из Србије чија се постигнућа налазе на датом нивоу. У Прилогу 1 набројани су и примери исхода који су карактеристични за сваки од четири нивоа постигнућа. У Србији се око једне трећине ученика (33%) налази испод првог нивоа рачунарске и информационе писмености, друга трећина (34%) се налази на првом нивоу, док је остатак ученика распоређен тако да се око 27% налази на другом и 5% на трећем нивоу. Закључујемо да чак 67% ученика у Србији постиже постигнуће које је ниже од другог нивоа рачунарске и информационе писмености што представља демаркациону линију која описује низак ниво самосталности у извршавању основних задатака и низак ниво критичког погледа на коришћење информација из различитих извора. За ученике који нису достигли други ниво писмености можемо рећи да немају задовољавајуће дигиталне компетенције које су потребне за ефикасно, ефективно и сигурно коришћење дигиталних технологија у школи и ван ње. Други ниво рачунарске и информационе писмености се сматра минималним стандардом за ефикасно коришћење дигиталних алата у образовању и за омогућавање појединцима да доносе информисане одлуке у дигиталној ери.



### Нивои постигнућа у рачунарској и информационој писмености: описи и расподела постигнућа ученика из Србије

#### Испод нивоа 1

Постигнућа 33% ученика из Србије се налазе испод Нивоа 1.

Разлика између првог нивоа и постигнућа која су нижа од постављене границе огледа се у способности извршавања низа софтверских команди за обављање задатака. Док ученици који постижу резултате који су испод Нивоа 1 захтевају експлицитна упутства (корак по корак) да би извршили једноставне радње, попут кликтања на линк, ученици на Нивоу 1 могу да обављају сложеније секвенце, укључујући прелазак између апликација када добију усмерене инструкције. Разлике између Нивоа 1 и виших нивоа односе се на ширину познавања софтверских команди, степен у коме ученици могу да траже и пронађу информације, као и на њихову способност да планирају како ће користити те информације приликом креирања дигиталних продуката.

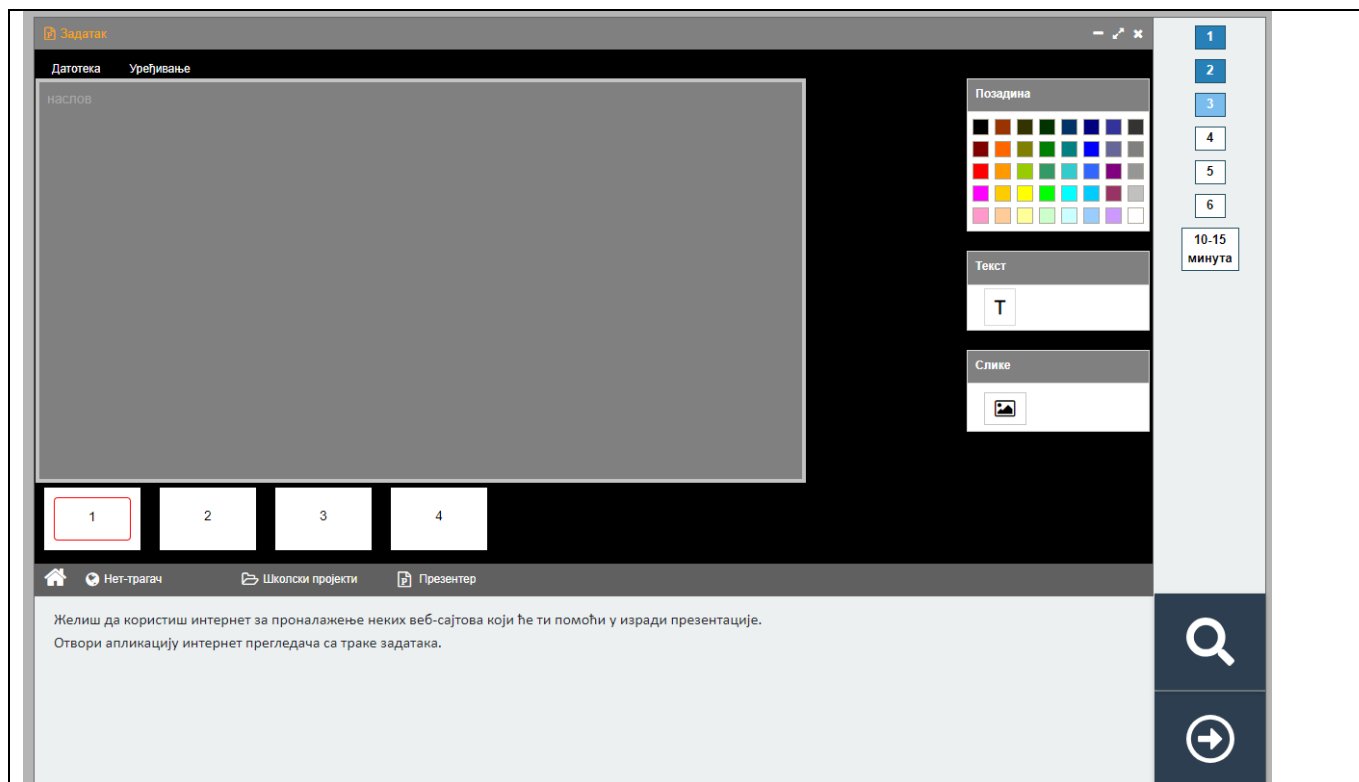
#### Ниво 1

Постигнућа 34% ученика из Србије се налази на Нивоу 1.

Ученици чија се постигнућа налазе на првом нивоу демонстрирају основне оперативне вештине са рачунарима и разумевање рачунара као алата за извршавање једноставних задатака. Они користе рачунаре за обављање рутинских истраживачких и комуникационих задатака уз експлицитна упутства. Они управљају једноставним креирањем садржаја, као што је унос текста или слика у постојеће шаблоне, и упознати су са основним правилима изгледа и форматирања докумената. Такође препознају основне безбедносне ризике у вези са коришћењем рачунара и личних профила на рачунарима које користи више особа. Разлике између нивоа један и виших нивоа односи се на ширину познавања софтверских команди, степена у коме ученици могу да траже и пронађу информације, као и на њихову способност да планирају како ће користити те информације приликом креирања дигиталних продуката.

#### Илустрација задатка са Нивоа 1

Задатком се процењује познавање и употреба траке задатака са апликацијама за пребацивање са апликације за израду презентације на интернет прегледач (Нет-трагач). Ученици који су кликнули на дугме интернет прегледача су добили бодове на овом задатку. На овом задатку 66% ученика у Србији је остварило један поен, док је међународни просек износио 71%.



## Ниво 2

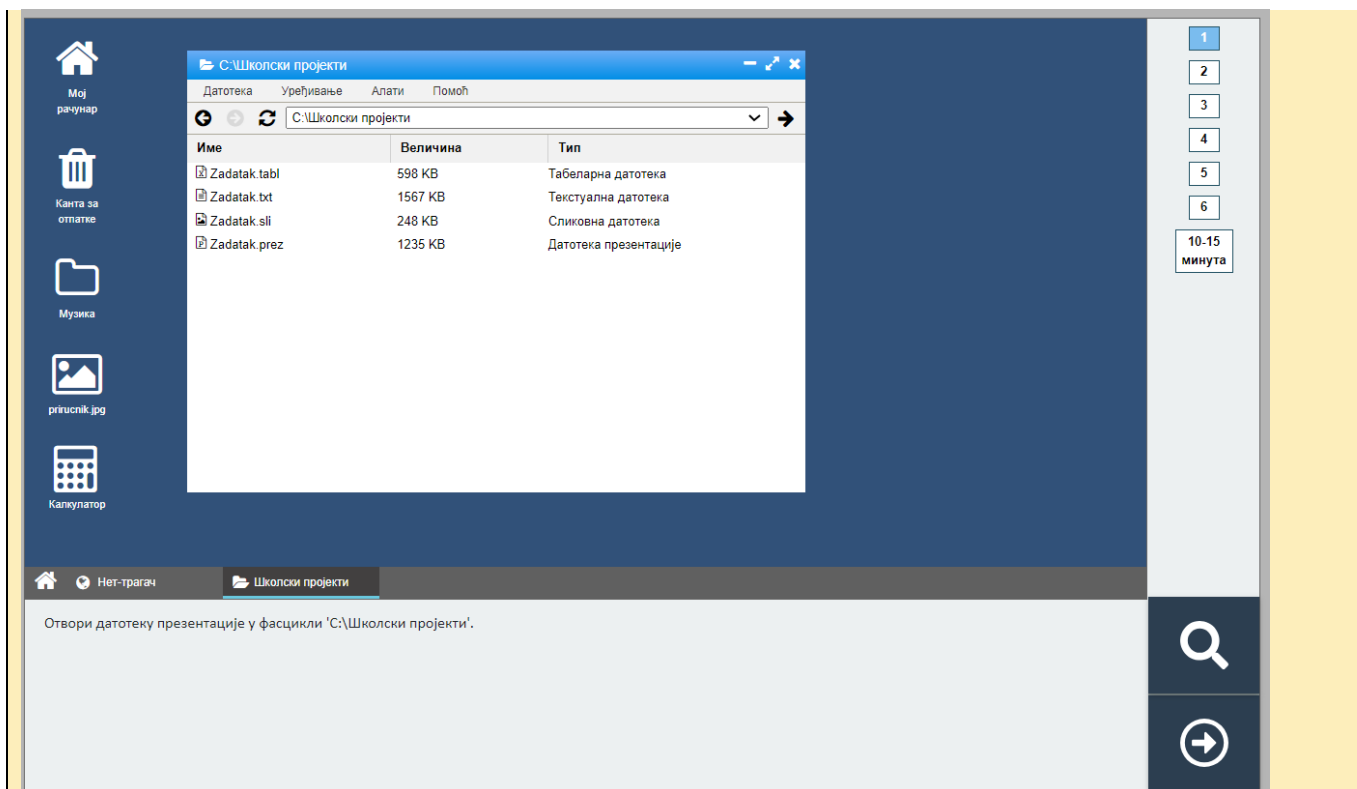
Постигнућа 27% ученика из Србије се налази на Нивоу 2.

Ученици који постижу резултате на Нивоу 2 користе рачунаре за извршавање основних и експлицитних задатака прикупљања и управљања информацијама. Они проналазе јасно дефинисане информације у датим дигиталним изворима. Ученици врше основне измене и додају садржај постојећим информацијама у складу са конкретним упутствима. Креирају једноставне информације које прате стандардна правила дизајна и изгледа. Поред тога, показују разумевање стратегија заштите личних података и препознају последице јавног приступа њиховим личним информацијама.

Кључна разлика између постигнућа на Нивоу 2 и постигнућа на вишим нивоима је у томе колико ученици критички процењују информације и раде самостално на креирању дигиталних продуката.

### Илустрација задатка са Нивоа 2

Задатак тражи од ученика да идентификују и отворе датотеку презентације између колекције различитих врста датотека у оквиру фасцикле 'C:\Школски пројекти'. Ученици који су препознали датотеку презентације по њеној екстензији или опису и могли су да је отворе користећи стандардне методе добили су бодове на овом задатку. На овом задатку 49% ученика у Србији је остварило један поен, док је међународни просек износио 54%.



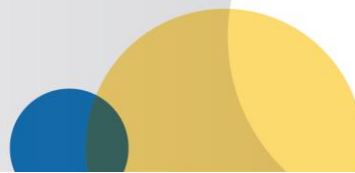
### Ниво 3

Постигнућа 5% ученика из Србије се налази на Нивоу 3.

Ученици који постижу резултате на Нивоу 3 показују способност самосталног рада на прикупљању и управљању информацијама уз употребу рачунара. Ученици показују већу аутономију у коришћењу рачунара, прелазећи са зависности од експлицитних инструкција на нижим нивоима на самосталније ангажовање са дигиталним технологијама. Поред знања о различитим софтверским апликацијама, они даље демонстрирају способност да самостално претражују, проналазе и критички процењују информације. Ови ученици бирају најприкладнији извор информација за одређену сврху и проналазе информације из датих дигиталних извора како би одговорили на конкретна питања. Они могу да прате упутства за уређивање и додавање садржаја користећи стандардне софтверске апликације. Демонстрирају разумевање основних правила дизајна информација, форматирајући и организујући садржај како би подржали разумевање информација и порука које желе да пренесу. Показују свест о циљној публици правећи одређена прилагођавања садржаја који је преузет из дигиталних извора. Препознају да поузданост информација на интернету може бити под утицајем идентитета, експертизе и мотива људи који креирају, објављују и деле те информације.

Кључне разлике између постигнућа на Нивоу 3 и Нивоу 4 огледају се у прецизности претраге информација од стране ученика и степену у којем примењују критичко разматрање и вештине планирања при креирању и усавршавању информација и података.

Илустрација задатка са Нивоа 3



Ученицима је приказан чланак из онлајн енциклопедије коју свако може да уређује. У задатку се од ученика тражи да напишу своје мишљење о поузданости информација. Бодове на овом задатку су добили ученици који су се критички односили према информацијама, ослањајући се на своје разумевање кредибилности аутора и динамике уређивања у јавном домену. На овом задатку 13% ученика у Србији је остварило један поен, док је међународни просек износио 32%.

**Вебпедија** Бесплатна онлајн енциклопедија коју свако може да уређује.

### Људски респираторни систем

Наставник Т. Савић, Медицински факултет, Универзитет у Стенограду

Респирација представља активност дисања:  
 Удисање - Удишете кисеоник.  
 Издисање - Издишете угљен-диоксид.

#### Респираторни систем

Респираторни систем је пут којим ваздух улази у плућа:

1. нос
2. уста
3. носна шупљина (синуси)
4. грло (ждрело)
5. душник (трахеја)
6. дисајни путеви или душнице (bronхије и бронхиоле)
7. ваздушне кесе (алвеоле)

**Мишићи који се користе за дисање**

Веб-сајт „Вебпедија“ је други нови резултат претраге.  
 Да ли су информације представљене на веб-сајту „Вебпедија“ **поуздане** (веродостојне)? Образложи свој одговор.

## Ниво 4

Постигнућа 0% ученика из Србије се налазе на Нивоу 4.

Ученици који постижу резултате на Нивоу 4 показују највиши ниво коришћења поузданих података и информација у складу са потребама. Вреднују корисност информација и података, њихову кредибилност и поузданост на основу садржаја и извора одакле потичу. Ови ученици креирају информације узимајући у обзир циљну публику и комуникациону сврху. Примењују форматирање и структуру информација на начин који подржава и побољшава комуникациони ефекат њихових информационих производа. Прилагођавају информације преузете из дигиталних извора тако да оне постану приступачније циљној публици. Такође показују свест о проблемима који могу настати у вези са коришћењем информација на интернету које су у нечијем власништву. Ученици на Нивоу 4 такође показују свест о томе да неке информације и поруке носе искључиво комерцијалну поруку и разумеју како се правила по којима функционишу друштвене мреже и друге апликације за интеракцију са другима могу користити за промовисање инклузивности. Ученици који

раде на Нивоу 4 бирају најрелевантније информације за комуникационе сврхе како би задовољили своје потребе као корисници и креатори информација.

### Илустрација задатка са Нивоа 4

У овом задатку од ученика се очекивало да вреднују поузданост информација које је презентовао комерцијални веб-сајт на ком се продају суплементи у исхрани. Ученици су добијали бодове уколико се њихово мишљење односило на особине веб-сајта као што су: 1) недостатак независних истраживања о ефикасности производа, 2) недостатак цитираних извора или подржавајућих доказа, 3) присуство само једног анонимног личног искуства или 4) склоност претеривању због боље продаје. На овом задатку 9% ученика у Србији је остварило један поен, док је међународни просек износио 16%.

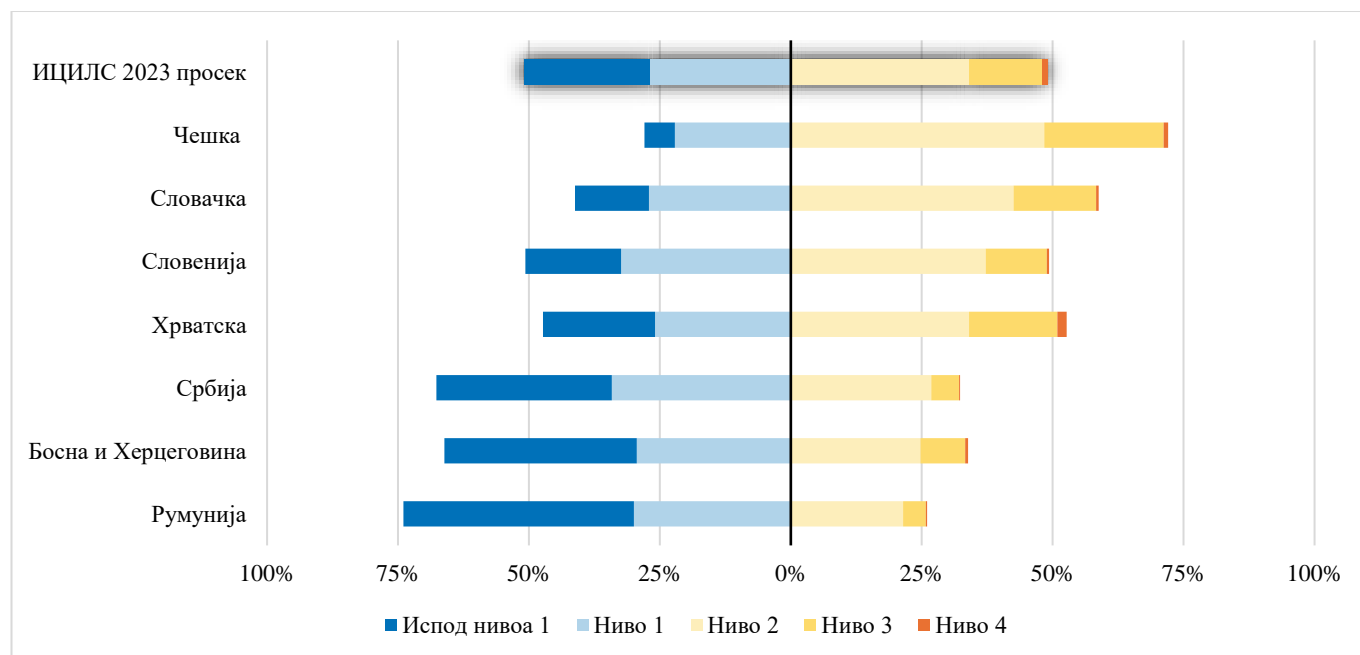
The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Browser Title:** ОригоЕгзистенција
- Address Bar:** www.origoegzistencija.icils
- Page Header:** ОригоЕгзистенција
- Main Content:**
  - Image:** A small image of a plant or product.
  - Text:** Овај дивљи оригано расте на стенама у медитеранским планинама, што га чини богатим природним минералима у траговима. За разлику од комерцијалног оригана, ОригоЕгзистенција је неразређена. Ово је сирова биљка дивљег високог планинског оригана у комбинацији са Rhus Coriaria, органским белим луком у праху и органским црним луком у праху. За куповину кликните овде.
  - Contact Information:** Контактирајте нас. Продаја: [prodaja@origoegzistencija.icils](mailto:prodaja@origoegzistencija.icils). Главно представништво: [glavnopredstavnistvo@origoegzistencija.icils](mailto:glavnopredstavnistvo@origoegzistencija.icils)
- Sidebars:**
  - Токсини:** Много је токсина у ваздуху који удишемо, а плућа немају природан начин да се бране.
  - Плућа:** Када токсини стигну у плућа, она постају иритирана и загушена.
  - Лично искуство:** Користио сам овај производ са великим успехом. Дobar је у случајевима загушења грудног коша. Деловао је када антибиотици нису.
  - Истраживање:** Наш тим искуских истраживача открио је да је ОригоЕгзистенција најефикаснији производ икада направљен који ће вам помоћи да лако дишете.
- Footer:** Веб-сајт „ОригоЕгзистенција“ је нови резултат претраге. Размисли о веб-сајту. Да ли су информације представљене на веб-сајту „ОригоЕгзистенција“ **поуздане** (веродостојне)? Образложи свој одговор.

На Графикону 7 је приказано постигнуће ученика према нивоима развоја рачунарске и информационе писмености. Расподела ученика из Србије према нивоима постигнућа је већ описана. На нивоу ИЦИЛС 2023 просека 24% ученика се налази испод првог нивоа писмености, 27% је на првом нивоу, док је 34% на другом, 14% на трећем и 1% на највишем четвртном нивоу. Односно, око 50% ученика се на нивоу ИЦИЛС 2023 просека налази испод Нивоа 2 рачунарске и информационе писмености. Од референтних образовних система, овај проценат је најнижи у Чешкој и износи 28%, затим следи Словачка са 41%, Хрватска са 47%, Словенија са 50%, Босна и Херцеговина са 66% и Румунија са 74%.



Графикон 7. Приказ нивоа постигнућа Србије на скали процене рачунарске и информационе писмености са референтним образовним системима који су учествовали у ИЦИЛС 2023

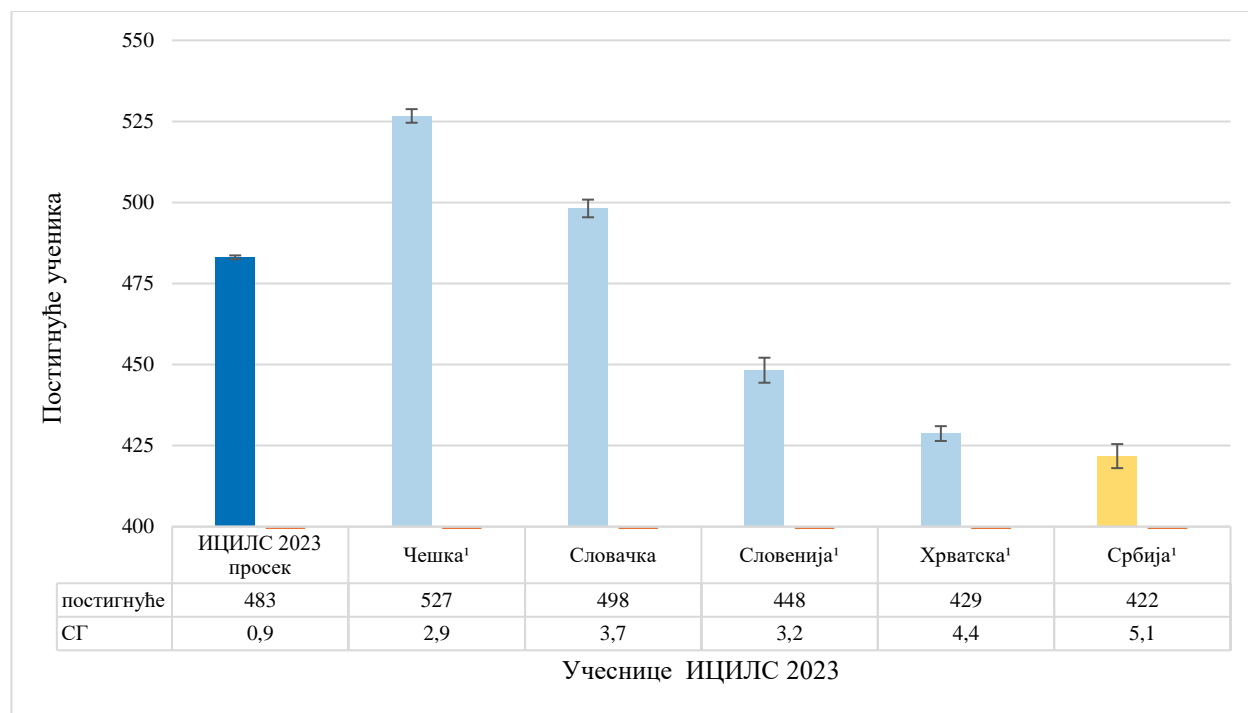


### Алгоритамски начин размишљања

У Србији просечно постигнуће на скали алгоритамског начина размишљања износи 422 поена (резултат се заправо налази у распону између 417 и 427 поена, имајућу у виду стандардну грешку мерења). У поређењу са резултатима ИЦИЛС 2023 просека који износи 483 поена, постигнућа ученика у Србији су нижа за 61 поен и ова разлика је статистички значајна. Поред Србије још седам учесница ИЦИЛС 2023 се налази испод просека, шест је на нивоу међународног просека, а девет образовних система се налази изнад просека. Ученици из Србије су постигли резултате који су на нивоу резултата ученика из Хрватске и Уругваја. У односу на Кинески Тајпеј који је са 548 поена на врху листе образовних система, ученици из Србије су забележили 126 поена мање. Резултати су представљени на Графикону 8.



Графикон 8. Просечно постигнуће Србије и референтних образовних система на скали процене алгоритамског начина размишљања

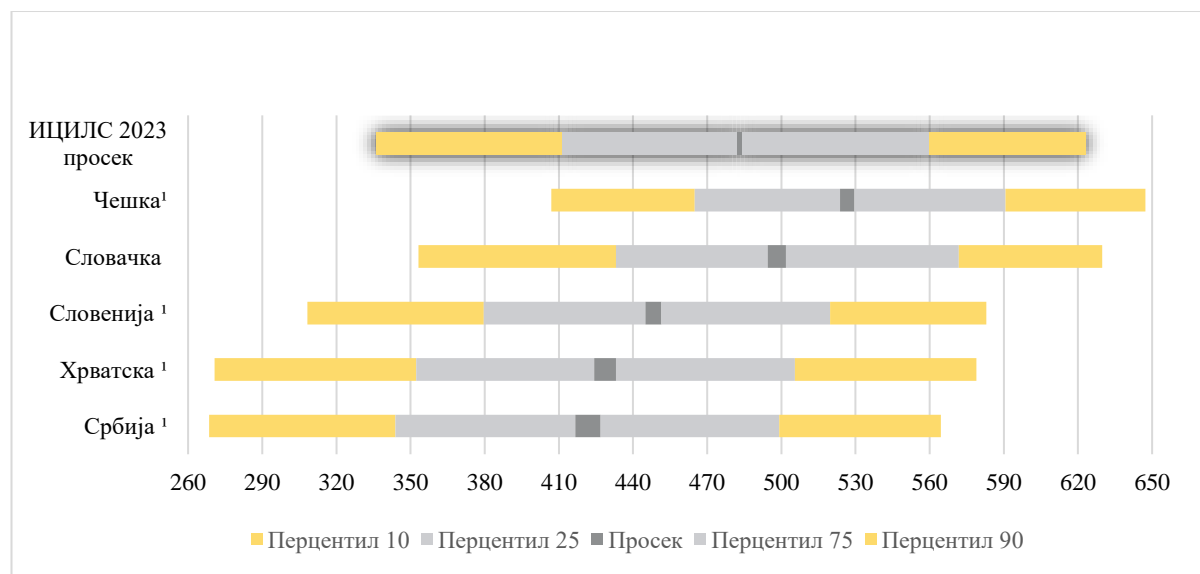


Када се упореде постигнућа ученика из Србије са резултатима њихових вршњака из референтних образовних система уочава се да нема статистички значајне разлике између постигнућа Србије и Хрватске, док сви остали образовни системи који су представљене на графикону постижу статистички значајно боље резултате од Србије. Чешка има највише постигнуће не само у овом компаративном прегледу већ и на нивоу свих образовних система Европе и оно износи 527 поена, затим следи Словачка са 498, Словенија са 448 и Хрватска са 429 поена.

Када погледамо расподелу постигнућа ученика, која је представљена на Графикону 9. примећујемо да је највећа дисперзија резултата забележена у Хрватској (308 поена) и Србији (296 поена), док је ИЦИЛС 2023 просек око 287. Најмања дисперзија резултата је забележена у Чешкој и она износи 240 поена, затим следе Словачка са 277 поена и Словенија са 275 поена разлике.



Графикон 9. Расподела постигнућа ученика из Србије и референтних образовних система на скали процене алгоритамског начина размишљања



Када је реч о нивоима постигнућа, у Србији 22% ученика постиже скор који се налази испод Нивоа 1, док се 33% налази на Нивоу 1. На другом нивоу постигнућа налази се 33% ученика, 11% на трећем и 2% на највишем, четвртном нивоу. Више од половине ученика (55%) се налази испод другог нивоа алгоритамског начина размишљања што представља граничну линију која описује низак ниво компетенција који указује да ученици имају ниско разумевање концепта алгоритамског начина размишљања што утиче на њихову способност да ефикасно решавају проблеме и указује на ограничену самосталност у решавању проблема. У овом контексту, ограничена самосталност означава потребу за подршком и вођењем уз инструкције како би се разумели основни концепти. Ови ученици имају низак ниво критичких вештина разматрања и процене информација и коришћења података за алгоритамско решавање проблема и вредновање решења.



### Нивои постигнућа у алгоритамском начину размишљања: описи и расподела постигнућа ученика из Србије

#### Испод Нивоа 1

Постигнућа 22% ученика из Србије налази се испод Нивоа 1.

Ученици чија се постигнућа налазе испод Нивоа 1 показују сасвим базичне интеракције са апликацијом и могу да изведу само најосновније задатке, као што је коришћење апликације путем превлачења одређених елемената и одабира одређених функција.

#### Ниво 1

Постигнућа 33% ученика из Србије се налазе на Нивоу 1.

Ученици чија се постигнућа налазе на Нивоу 1 могу да препознају логику основних концепата алгоритама у ситуацијама са ограниченим, експлицитним параметрима. Ученици на Нивоу 1 фокусирају се на основне концепте алгоритамског размишљања и на редослед идеја и акција. Они могу да распореде наредбе у логичан редослед како би решили једноставне проблеме када су наредбе јасно дефинисане и независне. Ученици на овом нивоу решавају проблеме који обухватају мали и функционално независан скуп корака. Могу да користе једноставне петље за извршавање радњи које се понављају. Значајна визуелна подршка потребна је овим ученицима да би могли да интерпретирају апстракције, примене алгоритамске концепте и процене исправност решења.

Ученици на Нивоу 1 препознају обрасце и могу да креирају једноставне алгоритме за решавање малог броја експлицитних циљева. Кључне разлике између достигнућа на Нивоу 1 и достигнућа на вишим нивоима огледају се у способности ученика да разумеју процесе доношења одлука, планирају редослед корака и формулишу кораке за понављање уз коришћење петљи, док одржавају прецизност. Како се њихова компетенција повећава, ученици почињу да препознају међусобне зависности између компоненти проблема, што означава важан прелазак са једноставних инструкција корак-по-корак ка сложенијем, холистичком вишестепеном процедуралном размишљању и оптимизацији решења.

#### Илустрација задатка са Нивоа 1

Ово је део другог задатка из модула Аутоматизовани аутобус. Он тражи од ученика да користе интерактивни графикон тако да успоставе најдиректнији пут аутобуса како би купио све путнике и одвезао их на спортски догађај. Ученици који су направили пут који је укључио све локације где се налазе путници и завршио на спортском догађају али није био оптималан (тј. имао је сувишне потезе поновно посећујући неке локације без потребе) добијали су један поен. На овом задатку 64% ученика у Србији је остварило барем један поен (од могућа два), док је међународни просек износио 76%.

Кретања:0

Аутобус треба да одвезе све људе на спортски догађај.  
Клики на имена како би креирао/креирала најдиректнији пут који укључује све људе.  
Крени од „Старта“ и заврши на „Спортском догађају“.  
Клики на ⌚ када будеш спреман/спремна да наставиш.

## Ниво 2

Постигнућа 33% ученика из Србије се налазе на Нивоу 2.

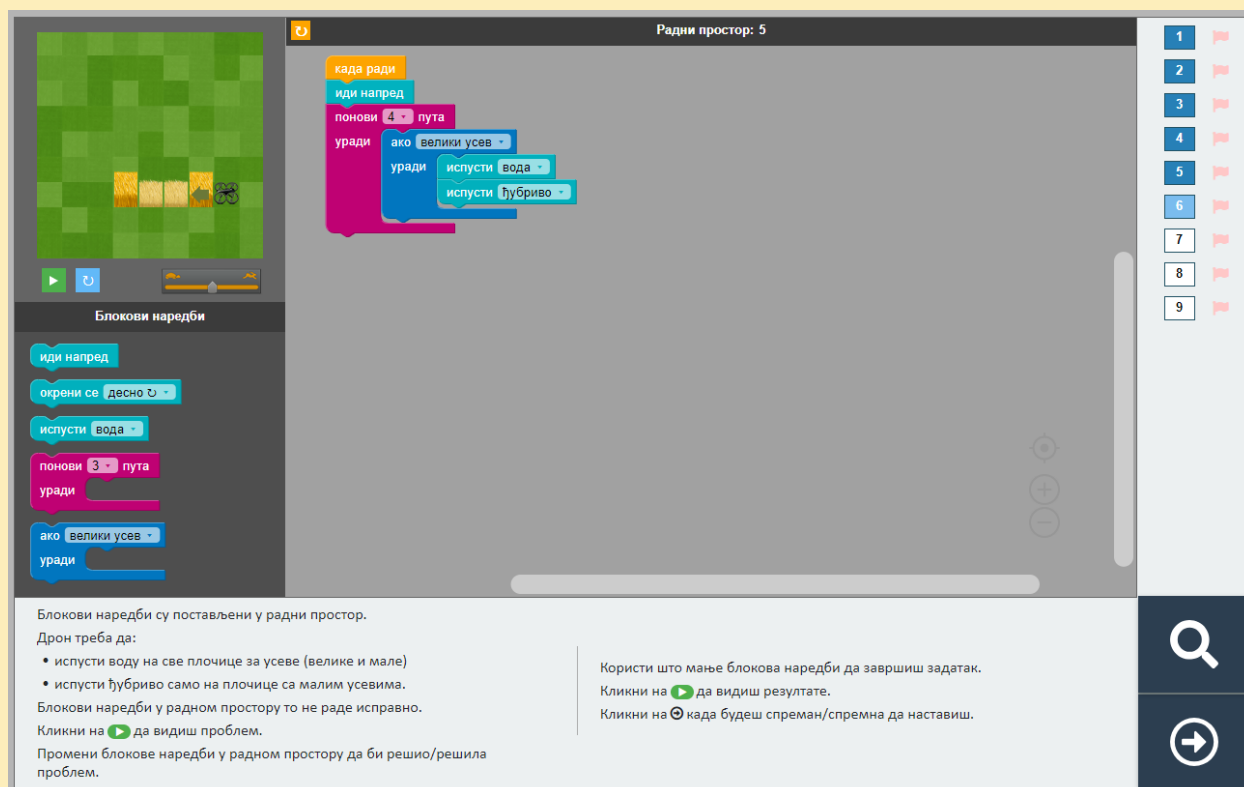
Ученици који имају постигнућа на Нивоу 2 демонстрирају способност да се ангажују у низу структурираних алгоритамских проблема. Они примењују различите алгоритамске концепте као што су агрегација, аритметичка конверзија, графикони, петље и оптимизација. Они оптимизују своја решења како би испунили захтеве са умереном прецизношћу и ефикасношћу, бавећи се вишеструким циљевима у проблемима који укључују неколико типова команди. Ученици се ослањају на визуелна помагала као што су дијаграми, мапе и интерактивни графикони да би разумели апстракције и проценили решења.

У поређењу са Нивоом 3, кључна карактеристика постигнућа на Нивоу 2 јесте свест о међузависностима различитих компоненти проблема. Прелазак између Нивоа 2 и Нивоа 3 обележава развој од уског фокуса на извршавање појединачних инструкција ка холистичкијој интеграцији алгоритамског и процедуралног размишљања. Овај развој подразумева примену истог спектра типова команди за постизање већег броја циљева са већом прецизношћу. Иако је на Нивоу 2 и даље важна експлицитна визуелна повезаност између кода и исхода његовог извршења, њена важност опада у односу на Ниво 1, јер се ученици све више ослањају на своје интернализовано разумевање алгоритама. Они демонстрирају алгоритамски начин размишљања препознавањем неопходних услова и идентификовањем података потребних за извршавање рачунарских задатака. Њихова решења изражена кодом обухватају неколико корака у којима је коришћено више команди и испуњено више циљева са умереном прецизношћу и ефикасношћу. Они праве везу

између извршеног кода и визуелних приказа исхода да би усавршили свој код и побољшали прецизност својих решења.

### Илустрација задатка са Нивоа 2

Задатак је део модула Пољопривредни дрон. У овом задатку од ученика се тражило да оптимизује своје решење користећи што мање блокова наредби да изврше задатак тачно. Ученици су могли да добију нула, један, два или три поена у зависности од грешака и ефикасности решења (према броју команди). На овом задатку 38% ученика у Србији је остварило барем један поен (од могућа три), док је међународни просек износио 56%.






Радни простор: 5

Блокови наредби

Блокови наредби су постављени у радни простор.  
Дрон треба да:

- испусти воду на све плочице за усеве (велике и мале)
- испусти ђубриво само на плочице са малим усевама.

Блокови наредби у радном простору то не раде исправно.  
Клици на  да видиш проблем.  
Промени блокове наредби у радном простору да би решио/решила проблем.

Користи што мање блокова наредби да завршиш задатак.  
Клици на  да видиш резултате.  
Клици на  када будеш спреман/спремна да наставиш.

### Ниво 3

Постигнућа 11% ученика из Србије се налази на Нивоу 3

Ученици који постижу резултате у распону који је дефинисан за Ниво 3 ангажују се у проблемима који укључују разне концепте алгоритама као што су симулација, условна логика и интерпретација података. Ови ученици користе обрасце, петље и условну логичку структуру како би дефинисали понашање система под различитим условима кроз симулације и моделирање података. Они могу интерпретирати сценарије проблема и објаснити примену основних елемената решавања проблема. Ученици на Нивоу 3 разумеју и интегришу широк спектар алгоритамских концепата и команди као што су симулација, обрада података, петље и условна логика. Њихова решења балансирају потребу за прецизношћу и ефикасношћу уз умерену визуелну подршку. Ови ученици оптимизују или исправљају своја решења како би задовољили тражене критеријуме са високом прецизношћу и умереном ефикасношћу, решавајући проблеме са више циљева. Показују



доказе вишестепеног процедуралног размишљања кроз своју способност да интерпретирају код у ситуацијама у којима визуелни излаз не одговара експлицитно операцијама извршеним у коду.

Кључне разлике између постигнућа на Нивоу 3 и на Нивоу 4 укључују разноликост алгоритамских концепата и команди укључених у решења ученика, као и степен прецизности који та решења исказују. Ученици на овом нивоу улажу независне напоре да развију решења са ефикасним кодом. Користе петље за акције које се понављају и условне изјаве за доношење одлука, осигуравајући правилан редослед операција. Њихова решења кодирања заснована на блоковима обично достижу жељене исходе са умереном степеном ефикасности, истовремено минимизирајући грешке у проблемима који укључују више циљева. Они демонстрирају способност да планирају низ повезаних операција, где зависности и односи између различитих корака могу утицати једни на друге, али можда нису експлицитно представљени у одговарајућем визуелном приказу исхода.

### Илустрација задатка са Нивоа 3

Ово је део задатка из модула Аутоматизовани аутобус у којем се од ученика очекивало да дају два разлога зашто су корисне рачунарске симулације система из стварног света. Ученици су могли да добију нула, један или два поена у зависности колико су одговора пружали из неких од релевантних категорија одговора: унапређење безбедности, прагматичност (нпр. симулација кретања планета), контролисаност окружења (нпр. варијације у величинама), ефикасна употреба ресурса (време, новац). На овом задатку 8% ученика у Србији је остварило барем један поен (од могућа два), док је међународни просек износио 27%.

Симулатор за препознавање објекта

Да ли је објекат откривен?

Не Да

Да ли је ноћ?

Не Да

Да ли пада киша? Да ли пада киша?

Не Да Не Да

Покрени симулацију

0 m  
100 m  
200 m  
300 m  
400 m  
500 m  
600 m  
700 m  
800 m  
900 m  
1000 m

Вожња до: удаљености од објекта  
1000 m

Ресетуј позицију аутобуса

Без резултата

Зашто су рачунарске симулације система из стварног света корисне?  
Наведи два различита разлога.



### Ниво 4

Постигнућа 2% ученика из Србије се налази на Нивоу 4

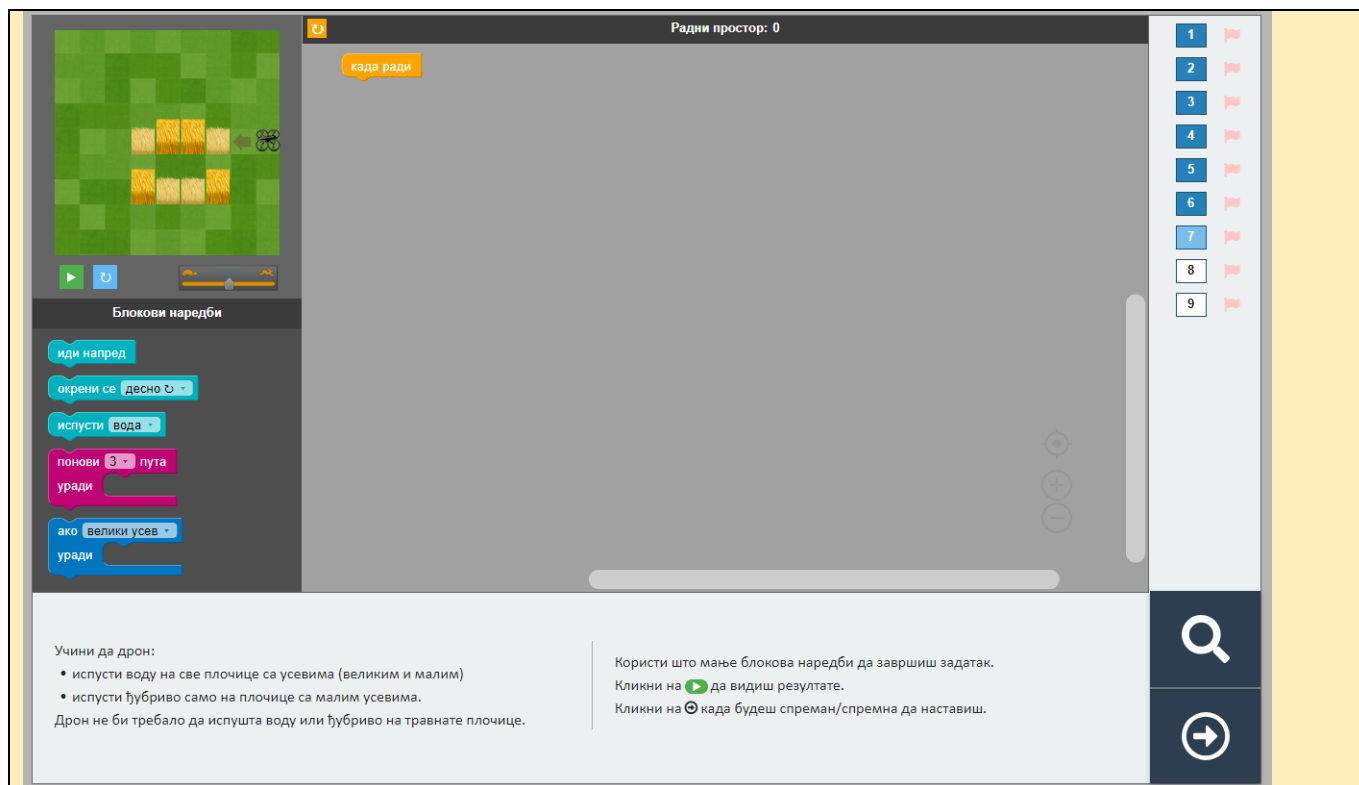
Ученици који остварују постигнуће на највишем нивоу препознају и анализирају проблеме који укључују широк спектар концепата алгоритама и команди. Они могу да разложе сложене проблеме на мање, управљиве делове и примењују релевантне алгоритме да реше ове потпроблеме, доприносећи тако свеобухватном решењу проблема. Ученици демонстрирају разумевање односа између сложених проблема и њихових компоненти.

Ученици на Нивоу 4 ефикасно примењују апстракције како би се бавили стварним проблемима. Они могу да раде са контекстима проблема који укључују неколико интегрисаних рачунарских концепата, као што је управљање стањем, користећи најшири спектар команди и највише захтеве за прецизношћу, без ослањања на експлицитну визуелну кореспонденцију између излаза и операција кода. Њихова решења тачно испуњавају специфичне захтеве кроз итеративно тестирање и отклањање грешака. Њихово разумевање дигиталних система им омогућава да формулишу и представе проблеме на структурирани начин, логички анализирајући и организујући податке за рачунарска решења. Ученици на Нивоу 4 итеративно тестирају и усавршавају решења кодирања заснована на блоковима, што резултира решењима са умереним до високим нивоом прецизности и ефикасности. Они успевају да идентификују решења за проблеме који укључују више циљева, за које постоји мало или никаква директна и експлицитна повезаност између визуелног приказа исхода и логичког тока, као и извршења уграђених комбинација команди у коду.

### Илустрација задатка са Нивоа 4

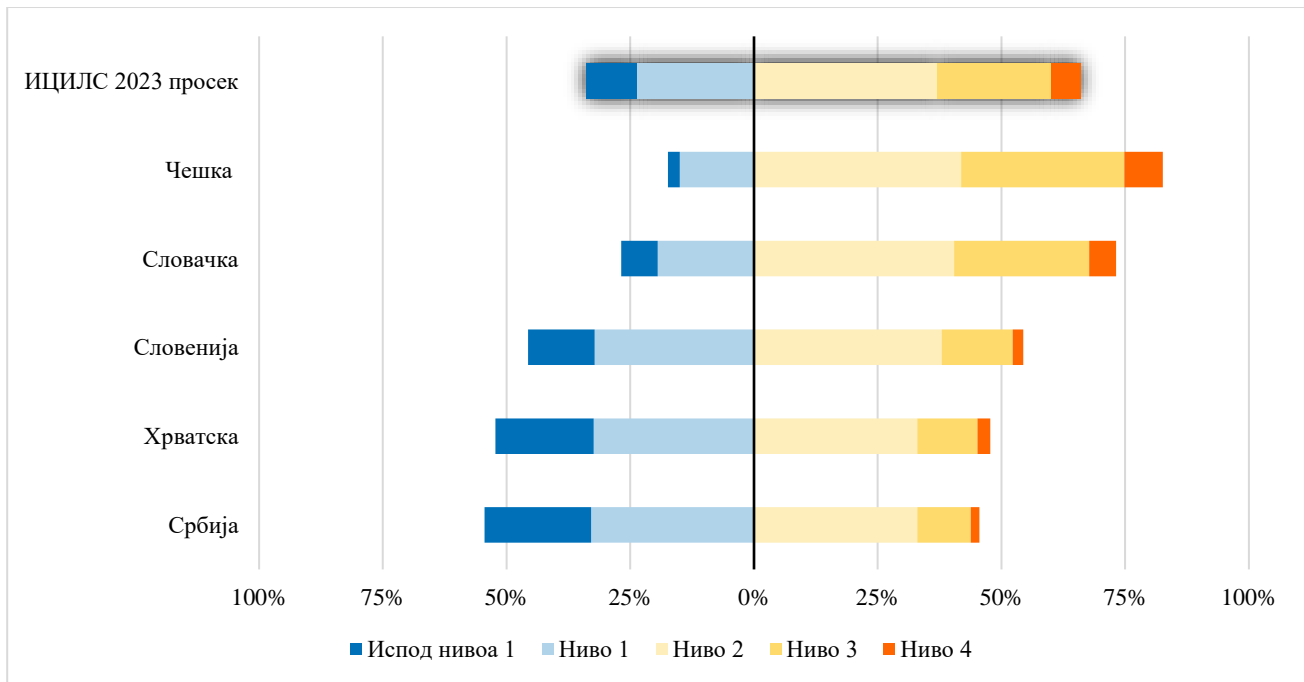
Ово је део задатка из модула Пољопривредни дрон и представља веома сложен задатак креирања кода. Ученици чије је решење испунило све захтеве са оптималном ефикасношћу добили су три поена. На овом задатку 5% ученика у Србији је остварило сва три поена, док је међународни просек износио 12%.





На Графикону 10 је приказано постигнуће ученика према нивоима развоја алгоритамског начина размишљања. Расподела ученика из Србије према нивоима постигнућа је већ описана. На нивоу ИЦИЛС 2023 просека 10% ученика се налази испод првог нивоа, 24% је на првом нивоу, док је 37% на другом, 23% на трећем и 6% на највишем четвртном нивоу. Односно око 34% ученика се на нивоу ИЦИЛС 2023 просека налази испод другог нивоа алгоритамског начина размишљања. Процент ученика који не достижу други ниво је најнижи у Чешкој и износи 17% затим следи Словачка са 26%, Словенија са 45% и Хрватска са 52%.

Графикон 10. Ниво постигнућа ученика из Србије на скали процене алгоритамског начина размишљања са референтним образовним системима који су учествовали у ИЦИЛС 2023





## ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА У КОНТЕКСТУ СОЦИОЕКОНОМСКИХ РАЗЛИКА

У овом поглављу биће представљене разлике у постигнућима ученика на тестовима рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања у контексту различитих друштвено-економских окружења. Приликом анализе ће се узети у обзир њихов социоекономски статус, приступ расположивим ресурсима, језик који говоре код куће, као и разлике између дечака и девојчица. Међународна истраживања доследно показују да, у контексту наведених критеријума, постоје неједнакости у образовним постигнућима ученика, потцртавајући, такође, њихову глобалну присутност. У оквиру ИЦИЛС испитивања, истраживање социјалних неједнакости добило је и нове димензије. У времену када рачунари и дигиталне технологије све више утичу на сваки аспект живота, важно је да разумемо како се ученици који долазе из различитих друштвених прилика сналазе у дигиталном свету. Разлике које се овде уочавају обично се разматрају у контексту **дигиталног јаза**. Позивајући се на рад Холфелда и сарадника (Hohlfeld et al., 2008), ИЦИЛС дефинише дигитални јаз преко разлика које људи имају у погледу њихових могућности и приступа дигиталним технологијама, проширујући га „даље од самог приступа технологији тако да укључи то како се технологија користи у школама и како су ученици кроз технологију оспособљени да узму учешћа у свом дигиталном свету“ (Frailon et al., 2020: 244).

### Кључни налази на међународном нивоу

Постоје разлике у постигнућима између дечака и девојчица на испитивањима рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања.

- Девојчице имају виша постигнућа на рачунарској и информационој писмености од дечака. Просечни резултати рачунарске и информационе писмености за девојчица су били статистички значајно виши од резултата дечака у 28 земаља учесница (од 32).
- Насупрот овоме, посматрано у просеку за све образовне системе, дечаци су имали боље резултате на испитивањима алгоритамског начина размишљања од девојчица. Овај образац, међутим, није доследно уочаван у свим образовним системима, већ у само шест од 22 образовна система која су учествовала.

Имигрантски статус и језик који се говори код куће су повезани са постигнућима на рачунарској и информационој писмености и алгоритамском начину размишљања.

- У већини земаља, уз неке изузетке, ученици имигрантског порекла су показали статистички значајно слабије резултате и у рачунарској и информационој писмености и алгоритамском начину размишљања него остали ученици.
- Ученици који код куће већину времена говоре језик на којем су тестирани су показали статистички значајно боље резултате и у рачунарској и информационој писмености и алгоритамском начину размишљања у већини земаља.



Социоекономски статус (СЕС), мерен преко образовања родитеља, занимања родитеља и броја књига код куће, повезан је са постигнућима на рачунарској и информационој писмености и алгоритамском начину размишљања.

- У свим образовним системима и у свим мерама СЕС-а, ученици са вишим СЕС-ом су показали статистички значајно виша постигнућа на рачунарској и информационој писмености и алгоритамском начину размишљања од ученика са ниским СЕС-ом.

Расположивост ИКТ ресурса код куће је значајан предиктор постигнућа на рачунарској и информационој писмености и алгоритамском начину размишљања.

- Ученици који су имали квалитетнији приступ интернету код куће имају статистички значајно боље резултате на рачунарској и информационој писмености и алгоритамском начину размишљања од оних ученика чији је приступ интернету био мање поуздан.
- У свим образовним системима, ученици који имају макар два рачунар код куће имају статистички значајно више резултате на испитивању рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања од ученика који имају мање од два рачунара.
- Ученици који извештавају да су рачунари у њиховој кући увек доступни када су им потребни за школско учење имају боље резултате од ученика који извештавају да им рачунари нису увек доступни.

### Разлике у постигнућима између дечака и девојчица

Разлике у образовним постигнућима између дечака и девојчица већ су извесно време предмет истраживачког интереса, као и важна тема образовних политика. Деценијама се уочавају разлике кад је реч о читалачким компетенцијама, док су у математици и природним наукама оне мање јасне и изражене (Steinmann et al., 2023; Stetinmann & Rutkowski, 2023). У једној мета-анализи показује се да разлике између дечака и девојчица у ИКТ писмености имају тенденцију да буду мање него разлике у друштвеним и природним наукама и математици (Siddiq & Scherer, 2019). Како је јаз, ипак, присутан и има важне друштвене консеквенце, ИЦИЛС 2023 такође је испитивао разлике између дечака и девојчица у погледу рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања.

### Разлике у постигнућима између дечака и девојчица у рачунарској и информационој писмености

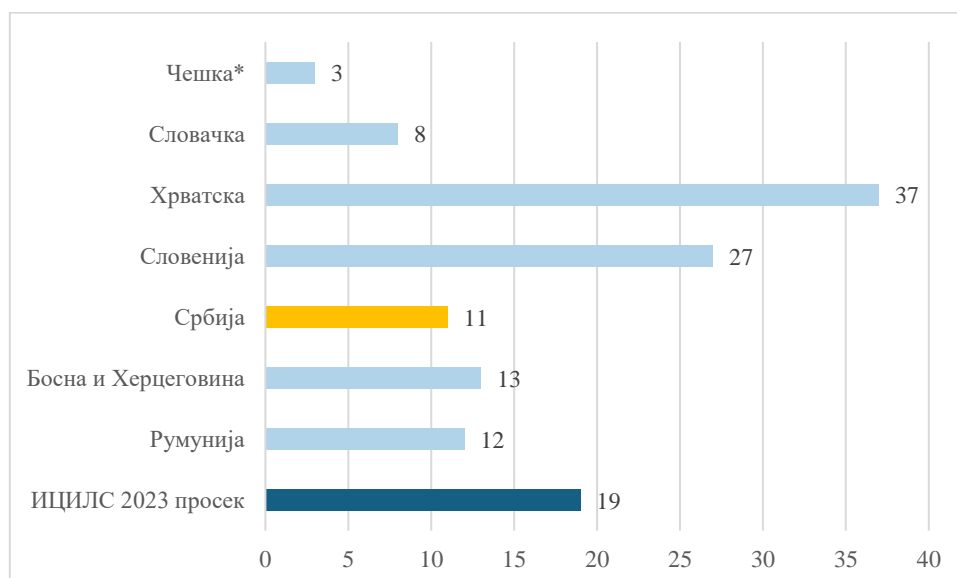
У Србији девојчице постижу боље резултате од дечака када је реч о рачунарској и информационој писмености – разлика износи 11 поена. У просеку, девојчице су постигле 449 поена, а дечаки 438 поена (Табела 4). То је мања разлика у односу на ону коју видимо за међународни просек и која износи тачно 19 поена.

Табела 4. Рачунарска и информациона писменост: постигнућа дечака и девојчица

Образовни систем	Дечаци Просечни скор (СГ)	Девојчице Просечни скор (СГ)
Чешка	523.8 (2.1)	527.0 (2.4)
Словачка	494.4 (3.1)	502.9 (3.0)
Хрватска	468.7 (4.7)	505.3 (4.6)
Словенија	470.8 (2.7)	497.5 (2.8)
<b>Србија</b>	<b>437.8 (4.2)</b>	<b>448.7 (4.1)</b>
Босна и Херцеговина	434.1 (4.8)	447.1 (4.6)
Румунија	411.5 (5.8)	423.9 (6.4)
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>467.1 (0.7)</b>	<b>486.1 (0.6)</b>

Када се погледају резултати других образовних система, види се да исти образац резултата као Србија имају Босна и Херцеговина и Румунија (Графикон 11). Мање разлике између дечака и девојчице примећују се у Словачкој, док су ове разлике значајно веће у Словенији и, посебно, Хрватској. У свим овим образовним системима девојчице су те које постижу боље резултате, изузев у Чешкој у којој нема статистички значајних разлика између дечака и девојчица.

Графикон 11. Разлике у постигнућима у рачунарској и информационој писмености у корист девојчица (у поенима)



Легенда:

\*разлика није статистички значајна



### Разлике у постигнућима између дечака и девојчица у алгоритамском начину размишљања

Када је реч о постигнућима у алгоритамском начину размишљања, у Србији нису утврђене разлике између дечака и девојчица, као ни у Словачкој, Хрватској и Словенији. Значајна разлика уочена је у Чешкој. Сасвим мала, статистички значајна, разлика утврђена и је за ИЦИЛС 2023 просек (Табела 5).

Табела 5. Алгоритамски начин размишљања: постигнућа дечака и девојчица

Образовни систем	Дечаци Просечни скор (СГ)	Девојчице Просечни скор (СГ)
Чешка	533.8 (3.0)	519.3 (3.2)
Словачка	499.5 (4.2)	496.8 (4.2)
Хрватска	429.5 (5.5)	431.7 (4.7)
Словенија	449.2 (4.1)	447.7 (3.2)
Србија	420.3 (5.7)	423.5 (5.8)
ИЦИЛС 2023 просек	484.7 (1.1)	481.9 (1.0)

### Разлике у постигнућима ученика према имигрантском и језичком пореклу

У узорку који је реализован у Србији веома је мали удео ученика мигрантског порекла и још мањи ученика који углавном не говоре код куће језик на ком су тестирани, те стога није упутно посебно приказивати и тумачити добијене резултате. У Србији је у ИЦИЛС 2023 узорку било само 4% ученика миграната и њихови резултати се не разликују статистички значајно од осталих ученика на скалама рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања. Када је реч о ученицима који код куће углавном не говоре језик на ком су тестирани, њих је било још мање у узорку – само 3%. Они су постигли статистички значајно слабије резултате од осталих ученика. На скали рачунарске и информационе писмености они су постигли у просеку 382 поена, а остали ученици су у просеку постигли 446 поена. На скали алгоритамског начина размишљања, ученици који код куће углавном не говоре језик на којем су тестирани постигли су у просеку 375 поена, док су остали ученици постигли 424 поена.

### Разлике у постигнућима ученика према социоекономском статусу

Социоекономски статус (СЕС) је добро познат предиктор школског успеха и његов утицај је добро утврђен у различитим областима учења. Његов утицај се може објаснити у ограниченом приступу ресурсима важним за образовање, а који карактерише ученике из породица нижег СЕС-а. Ови ресурси нису ограничени само на економске ресурсе, већ се тичу културног и социјалног капитала који породице имају у мањој или већој мери (Bourdieu, 1986; Coleman, 1988).

У ИЦИЛС 2023 испитивању утицај социоекономских статуса на постигнућа рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања испитиван је преко неколико дихомотизованих показатеља СЕС-а: образовање родитеља, занимање родитеља и број књига код куће.



### Разлике у постигнућима ученика на рачунарској и информационој писмености према образовању родитеља

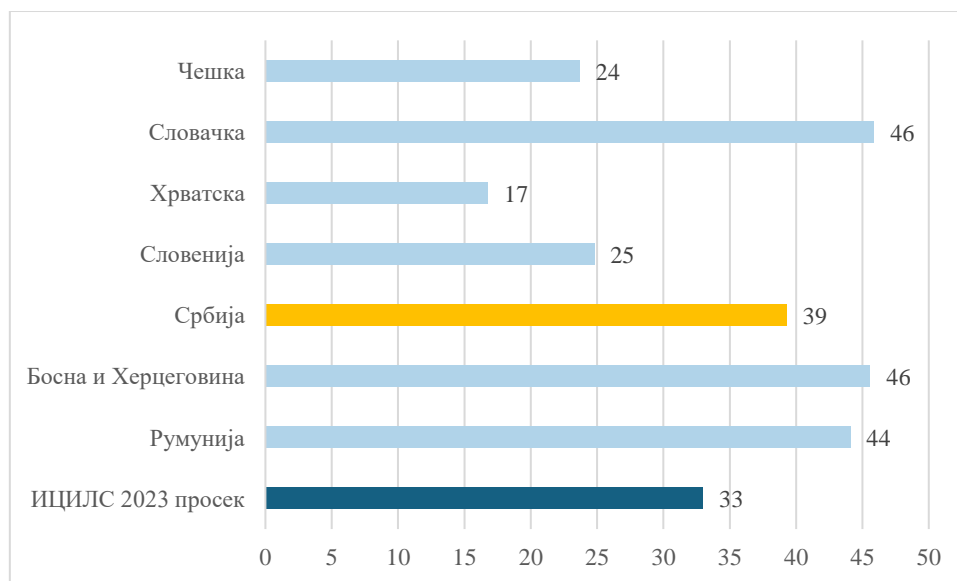
Као и у свим образовним системима узетим за поређење и у Србији значајно више скорове на скали рачунарске и информационе писмености постижу ученици чији макар један родитељ (или старатељ) има високо образовање (факултетске дипломе до нивоа доктората) од ученика чији родитељи имају нижи ниво образовања (незавршену основну школу, основну школу, средњу школу, вишу школу или високу струковну школу).

Табела 6. Постигнућа на скали рачунарске и информационе писмености према нивоу образовања родитеља

Образовни систем	Испод нивоа факултетских диплома	Факултетске дипломе
	Просечни скор (СГ)	Просечни скор (СГ)
Чешка	515.9 (2.5)	539.6 (1.9)
Словачка	481.9 (3.1)	527.8 (3.3)
Хрватска	481.5 (3.9)	498.4 (4.7)
Словенија	472.7 (2.7)	497.5 (2.5)
<b>Србија</b>	<b>428.0 (4.0)</b>	<b>467.3 (4.4)</b>
Босна и Херцеговина	426.0 (4.1)	471.6 (6.0)
Румунија	404.4 (5.0)	448.5 (6.6)
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>464.2 (0.7)</b>	<b>497.0 (0.7)</b>

Разлика у Србији између ове две групе ученика износи 39 поена, што је нешто више од ИЦИЛС 2023 просека који износи 33 (Графикон 12). Веће разлике се уочавају у Босни и Херцеговини, Словачкој и Румунији, а мање у Чешкој и Словенији, и, посебно, Хрватској.

Графикон 12. Разлике у резултатима на скали процене рачунарске и информационе писмености у корист ученика чији родитељи имају виши ниво образовања (у поенима)



Разлике у постигнућима ученика на скали алгоритамског начина размишљања према образовању родитеља

На пољу алгоритамског начина размишљања, такође се уочава да у Србији значајно више скорове постижу ученици чији макар један родитељ (или старатељ) има високо образовање од ученика чији родитељи имају нижи ниво образовања (Табела 7). Исти образац разлика примећује се и на нивоу ИЦИЛС 2023 просека, као и у референтним образовним системима.

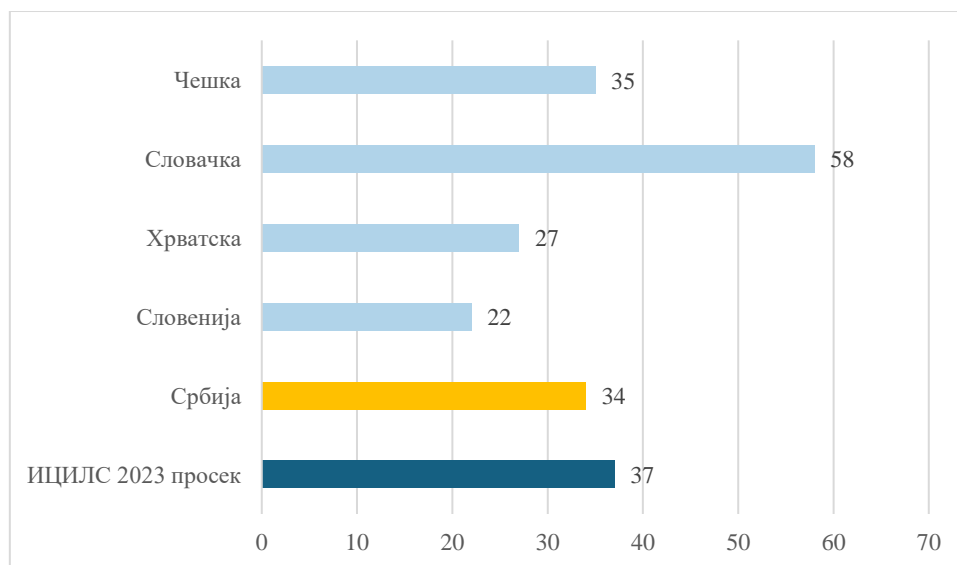
Табела 7. Алгоритамски начин размишљања: постигнућа према нивоу образовања родитеља

Образовни систем	Испод нивоа факултетских диплома	Факултетске дипломе
	Просечни скор (СГ)	Просечни скор (СГ)
Чешка	512.2 (3.3)	547.4 (3.1)
Словачка	476.6 (3.6)	534.9 (5.2)
Хрватска	417.6 (4.9)	444.7 (5.7)
Словенија	438.7 (3.9)	461.0 (3.7)
Србија	409.4 (5.0)	443.6 (6.6)
ИЦИЛС 2023 просек	469.1 (1.0)	506.1 (1.1)

Разлика између две групе ученика у Србији износи 34 поена, док је то на нивоу ИЦИЛС 2023 просека мало више – 37 поена (Графикон 13). Унутар образовних система узетих за поређење, највећа разлика је у Словачкој (чак 58 поена), а најмања у Словенији (22 поена).



Графикон 13. Разлике у резултатима на скали алгоритамског начина размишљања у корист ученика чији родитељи имају виши ниво образовања



### Разлике у постигнућима на скалама рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања према другим социоекономским показатељима

Разлике у постигнућима између ученика посматране су и преко занимања родитеља (или старатеља). Сва занимања су груписана према Међународној стандардној класификацији занимања (ILO, 2012), а затим скорована према Међународном социоекономском индексу (ИСЕИ - Ganzeboom et al., 1992). Сви ученици су разврстани у две групе: ученици чији макар један родитељ има занимање на нивоу ИСЕИ индекса 50 и више (нпр. медицинске професије, адвокати, инжењери) наспрам ученика чији родитељи за занимања имају она која на ИСЕИ индексу имају вредност испод 50 (нпр. пољопривредници, благајници, машински оператори).

На скали рачунарске и информационе писмености, ученици из Србије чији родитељи имају занимања више категорије према класификацији Међународне организације рада (МОР) постижу 475 поена, док остали ученици постижу 430 поена. Разлика износи 45 поена, док је разлика на нивоу ИЦИЛС 2023 просека 41 поен. Код референтних образовних система највећа разлика је примећена у Босни и Херцеговини (61 поен), а најмања у Словенији (28 поена). Када је реч о скали алгоритамског начина размишљања, ученици из Србије чији родитељи имају занимања више категорије према класификацији МОР постижу 451 поен, док остали ученици постижу 414 поена. Разлика је овде нешто мања и износи 37 поена, док је разлика на нивоу ИЦИЛС 2023 просека нешто већа и износи 49 поен. Од других образовних систем, највећа је разлика у Словачкој (57 поена), а најмања у Словенији (31 поен).

Као СЕС показатељ разматрани су и кућни ресурси важни за развој писмености, за који је као показатељ узет број књига код куће. Ученици су подељени у две групе, на оне који су известили да имају преко 26 књига и на оне са мање од 26 књига код куће. Ученици из Србије који имају већи број књига код куће имали су 464 поена на скали рачунарске и информационе писмености, наспрам 409 поена колико су имали ученици са мањим бројем књига. Разлика од 55 поена је нешто већа од разлике која се примећује код ИЦИЛС 2023 просека – 48 поена



у корист ученика са већим бројем књига. Највећа разлика између две групе ученика, међу референтним образовним системима, измерена је у Румунији (72 поена), а најмања у Хрватској (35 поена). На скали алгоритамског начина размишљања, ученици из Србије који имају већи број књига код куће имали су 444 поена, а остали ученици 387 поена. Разлика износи 57 поена и мало је мања од разлике која се уочава код ИЦИЛС 2023 просека – 61 поен разлике у корист ученика са већим кућним ресурсима ово врсте. Највећа разлика између две групе ученика је у Чешкој (81 поен), а опет најмања у Хрватској (46 поена).

### Доступност ИКТ у кућним условима и постигнућа

Разлике у доступности дигиталних ресурса код куће утичу на могућности ученика да развију способности које су неопходне за живот у савременом друштву (Warscheur & Matuchnik, 2010). То је значајно, између осталог, и зато што је ИЦИЛС 2023 показао да већина ученика учи о ИКТ темама ван школе, пре него у школи (видети касније у тексту). Без лаког приступа дигиталним уређајима и интернету код куће ученици имају мање прилика да практикују ИКТ вештине.

Ученици су у упитнику били питани о неколико показатеља доступности ИКТ ресурса код куће: доступност рачунара/таблета код куће у сврху школског учења; број доступних рачунара/таблета код куће и квалитет повезаности на интернет код куће.

У Табели 8 видимо да Србија спада у групу образовних система (са Румунијом и Босном и Херцеговином) у којима су већи постоци ученика којима рачунари/таблети нису увек доступни код куће у сврху учења за школу. За 10 до 18 процентних поена Србија заостаје за осталим референтним образовним системима. Међутим, када је реч о разликама у постигнућима на скали рачунарске и информационе писмености између две групе ученика (38 поена), односно скали алгоритамског начина размишљања (36 поена), оне нису тако изражене и мање су од међународног просека ових разлика (по 44 поена на рачунарској и информационој писмености и алгоритамском начину размишљања).

Табела 8. Постигнућа на скали рачунарске и информационе писмености према доступности рачунара/таблета код куће за школско учење

Образовни систем	Рачунари нису увек доступни		Рачунари су увек доступни		Разлика у скоровима
	%	Просечн и скор	%	Просечни скор	
Чешка	24	503	76	534	32
Словачка	28	463	72	515	52
Хрватска	32	458	68	506	42
Словенија	31	468	69	493	25
<b>Србија</b>	<b>42</b>	<b>425</b>	<b>58</b>	<b>463</b>	<b>38</b>
Босна и Херцеговина	41	417	59	464	46
Румунија	47	390	53	455	65
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>34</b>	<b>451</b>	<b>66</b>	<b>494</b>	<b>44</b>



Табела 9. Постигнућа на скали алгоритамског начина размишљања према доступности рачунара/таблета код куће за школско учење

Образовни систем	Рачунари нису увек доступни		Рачунари су увек доступни		Разлика у скоровима
	%	Просечни и скор	%	Просечни скор	
Чешка	24	503	76	535	33
Словачка	28	454	72	517	63
Хрватска	32	398	68	447	49
Словенија	31	437	69	456	19
<b>Србија</b>	<b>42</b>	<b>406</b>	<b>58</b>	<b>442</b>	<b>36</b>
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>27</b>	<b>453</b>	<b>73</b>	<b>497</b>	<b>44</b>

Када је реч о доступном броју рачунара, ученици су сврстани у две групе: оне који имају мање од два рачунара код куће и оне који имају два или више рачунара. Србија са 60% ученика који код куће имају два или више рачунара налази се нешто испод међународног просека (68%), а приметно већи постоци су у Чешкој и Словенији (у оба образовна система по 82%). Разлика у постигнућима на скали рачунарске и информационе писмености између ученика са мање и ученика са више рачунара у Србији износи 26 поена, што је мање од ИЦИЛС 2023 просека од 36 поена. Кад је реч о скали алгоритамског начина размишљања, разлика је у Србији још мања и са 22 поена је мања и од међународног просека (разлика 41 поен) и од свих осталих образовних система узетих за поређење (нпр. у Словачкој разлика износи чак 61 поен).

Ученици су, такође, питани колико често је њихова интернет веза слабијег квалитета тако да или нестаје на пет минута или дуже или је проток тако успорен да их омета приликом учења за школу. Ученици су разврстани у групу која извештава да њихов кућни интернет никада или скоро никада није отежан и групу која извештава да проблеме са интернетом имају барем једном недељно, укључујући овде и оне који извештавају да нису повезани на интернет.

Судећи према одговорима наших ученика, у поређењу са осталим образовним системима квалитет интернет повезаности у кућним условима је у Србији средњег квалитета. Наиме, 53% ученика изјављује да никад или скоро никад нема проблема са интернетом, што је исто или веома слично ономе што су одговарали ученици из Румуније, Хрватске и Чешке. Нешто боља ситуација у овом погледу је у Словенији и Словачкој, а лошија у Босни и Херцеговини. Разлике у постигнућима на скали рачунарске и информационе писмености су у овим образовним системима уједначене (у предности су ученици са поузданијим интернетом), изузев Румуније у којој је приметна већа разлика у поенима (Табела 10).

Табела 10. Постигнућа на скали рачунарске и информационе писмености према квалитету повезаности на интернет код куће

Образовни систем	Интернет веза је отежана једном недељно или чешће		Нема проблема са интернет везом		Разлика у скоровима
	%	Просечн и скор	%	Просечни скор	
Чешка	43	517	57	533	16
Словачка	38	484	62	513	29
Хрватска	46	479	54	502	23
Словенија	33	477	67	492	15
<b>Србија</b>	<b>47</b>	<b>439</b>	<b>53</b>	<b>459</b>	<b>21</b>
Босна и Херцеговина	55	433	45	457	24
Румунија	47	396	53	454	58
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>40</b>	<b>468</b>	<b>60</b>	<b>490</b>	<b>22</b>

Кад је реч о постигнућима на скали алгоритамског начина размишљања, и овде боље резултате имају ученици са поузданијим интернетом код куће. Разлика између две групе ученика у Србији скоро је иста као и међународни просек разлика.

Табела 11. Постигнућа на скали алгоритамског начина размишљања према квалитету повезаности на интернет код куће

Образовни систем	Интернет веза је отежана једном недељно или чешће		Нема проблема са интернет везом		Разлика у скоровима
	%	Просечн и скор	%	Просечни скор	
Чешка	43	518	57	535	17
Словачка	38	478	62	516	38
Хрватска	46	414	54	448	34
Словенија	33	443	67	456	12
<b>Србија</b>	<b>47</b>	<b>417</b>	<b>53</b>	<b>440</b>	<b>23</b>
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>34</b>	<b>473</b>	<b>66</b>	<b>495</b>	<b>22</b>



## АНГАЖОВАЊЕ УЧЕНИКА НА ПОЉУ ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА

У овом поглављу ставили смо фокус на различите облике ангажовања ученика на пољу ИКТ које ИЦИЛС 2023 испитивање разврстава у три групе:

- Бихејвиорално ангажовање ученика: коришћење ИКТ,
- Когнитивно ангажовање ученика: учење како се користи ИКТ, у школи и ван ње и
- Емоционално ангажовање ученика: перцепције ИКТ.

### Кључни налази на међународном нивоу

Бихејвиорално ангажовање ученика: коришћење ИКТ

- Половина ученика у свим образовним системима користи дигиталне уређаје барем пет година. У већини земаља просечни скорови на рачунарској и информационој писмености и алгоритамском начину размишљања су значајно виши код ових ученика у поређењу са ученицима који краће користе дигиталне уређаје.
- Коришћење ИКТ је веома заступљено међу ученицима у свим образовним системима. Три од четири ученика извештава о свакодневном коришћењу ИКТ ван школе и то не у школске сврхе.
- У просеку за све образовне системе, више од половине ученика извештава да им родитељи не ограничавају време које проводе испред екрана током радне недеље, а током нерадних дана то је случај за три четвртине ученика.
- О томе да је веома честа пракса да се током часова дигитално ангажују приликом рада на школским задацима, известило је у просеку више од две трећине ученика образовних система који су учествовали у испитивању.
- Опште софтверске апликације (попут Microsoft Word) користе се чешће од специјализованих апликација (као што су симулације или софтвер за мапирање појмова) и варијације између образовних система у погледу учесталости коришћења оваквих апликација су велике.

Когнитивно ангажовање ученика: учење како се користи ИКТ, у школи и ван ње:

- Више од половине ученика у свим образовним системима извештава да је учило о ИКТ и алгоритамском начину размишљања у школи, са изузетком програмирања за које је то био ређи случај.
- Ученици говоре да имају више прилика да уче о интернету ван школе, посебно о безбедној и одговорној употреби, него што то чине у школи. Постоје, међутим, велике варијације између и унутар образовних система када је реч о овоме.
- У просеку за све образовне системе, две трећине ученика и више извештава да су у школи учили о вези између употребе ИКТ и здравља.

Емоционално ангажовање ученика: перцепције ИКТ



- У свим образовним системима постоји статистички значајна повезаност између тога како ученици виде своју способност за коришћење општих ИКТ апликација (ИКТ само-ефикасност) са њиховим постигнућима на скалама рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања.
- У просеку за све образовне системе, преко 80% ученика је склоно да буде сагласно или веома сагласно са тврдњама које истичу позитивну друштвену вредност ИКТ. С друге стране, постоји и висок ниво сагласности и са тврдњама које одражавају потенцијално негативне перцепције ИКТ.

### Бихејвиорално ангажовање ученика: коришћење ИКТ

Бихејвиорално (понашајно) ангажовање ученика на пољу ИКТ односи се на видљиве акције и понашања која указују на то како појединац интерагује са дигиталним алатима и технологијама и како их користи. У образовном окружењу ова врста ангажовања укључује то како ученици користе рачунаре, апликације и друге дигиталне ресурсе за учење и рад на школским задацима. С обзиром на то да су се у ранијим ИЦИЛС циклусима ова понашања показала као добри предиктори постигнућа, ИЦИЛС 2023 поново је прикупио следеће информације од ученика: колико дуго користе ИКТ, колико често га користе, да ли њихови родитељи постављају нека ограничења, како користе ИКТ у школи итд.

### Искуство са информационо-комуникационим технологијом

У ИЦИЛС 2023 испитивању ученици су имали прилику да кажу колико дуго имају искуства са коришћењем рачунара (десктоп и лаптоп), таблета или ајпеда. У анализи је пет понуђених одговора које су ученици бирали разврстано тако да формира две групе ученика: оне који имају мање од пет година искуства у коришћењу ових дигиталних уређаја и оне који их користе пет и више година. Добијени подаци показују да 33% наших 14-годишњака има мање од пет година искуства са рачунарима, док 67% њих има дуготрајније искуство (Табела 12). Изузев Хрватске, остали образовни системи, као и ИЦИЛС 2023 просек, имају мање постотке ученика са овим дуготрајнијим искуством са рачунарима (најмање у Словенији – 45%). Повезаност дужине искуства са ИКТ и постигнућа на рачунарској и информационој писмености је по правилу таква да ученици са дужим искуством имају виша постигнућа и то се огледа и на нивоу међународног просека – разлика је 27 поена. У Србији је то 31 поен, највише у Румунији 50 поена, а у Чешкој нема разлике између ове две групе ученика.

Табела 12. Постигнућа на скали рачунарске и информационе писмености према дужини искуства у коришћењу рачунара

Образовни систем	Мање од пет година искуства		Пет година искуства и више		Разлика у скоровима
	%	Просечн и скор	%	Просечни скор	
Чешка	48	519	52	532	13
Словачка	43	483	57	512	28

Хрватска	35	473	65	500	26
Словенија	55	484	45	487	3
<b>Србија</b>	<b>33</b>	<b>424</b>	<b>67</b>	<b>455</b>	<b>31</b>
Босна и Херцеговина	42	421	58	458	37
Румунија	42	395	58	445	50
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>49</b>	<b>465</b>	<b>51</b>	<b>492</b>	<b>27</b>

Кад је реч о скали алгоритамског начина размишљања, образац резултата је исти – боља постигнућа по правилу имају ученици са дужиим искуством са ИКТ, уз поједине изузетке, као што је у овом случају Словенија, где нису уочене статистички значајне разлике (Табела 13).

Табела 13. Постигнућа на скали алгоритамског начина размишљања према дужини искуства у коришћењу рачунара

Образовни систем	Мање од пет година искуства		Пет година искуства и више		Разлика у скоровима
	%	Просечни и скор	%	Просечни скор	
Чешка	48	518	52	536	18
Словачка	43	473	57	519	46
Хрватска	35	412	65	441	28
Словенија	55	448	45	453	5
<b>Србија</b>	<b>33</b>	<b>404</b>	<b>67</b>	<b>434</b>	<b>30</b>
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>46</b>	<b>468</b>	<b>54</b>	<b>498</b>	<b>29</b>

### Учесталост употребе ИКТ

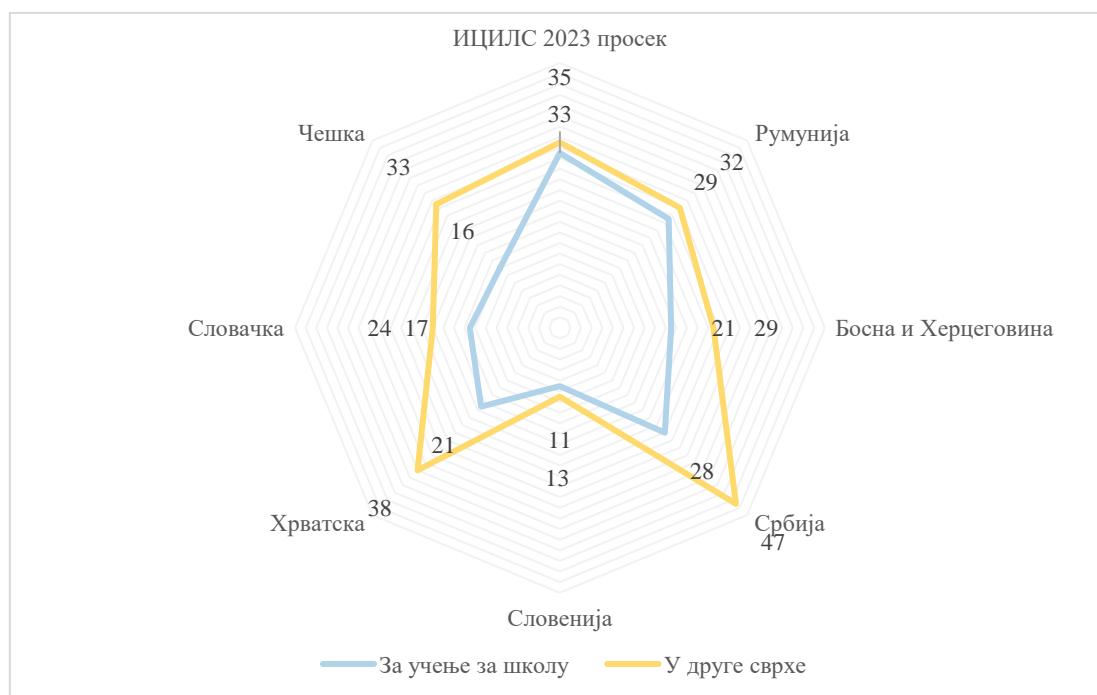
Ученицима је постављено питање колико често користе ИКТ на различитим местима: у школи за учење, у школи у друге сврхе, ван школе за учење за школу и ван школе у друге сврхе. Ова питања су даље разврстана на радне дане (дане када се иде у школу) и на нерадне дане (дане када се не иде у школу, попут викенда и распуста). Ученици су имали пред собом седам могућих одговора („никада“, „мање од једном месечно“, „барем једном месечно, али не сваке недеље“, „барем једном недељно, али не сваки дан“, „сваки дан мање од једног сата“, „сваки дан, али мање од два сата“, „сваки дан барем два сата, али мање од три сата“ и „сваки дан по три сата и више“). У циљу извештавања, последње четири категорије су комбиноване да чине категорију „свакодневно“.

На Графикону 14 приказана је учесталост коришћења ИКТ у школи током радне недеље. У Србији 28% ученика користи ИКТ уређаје у школи свакога дана у школске сврхе, што је нешто мање од међународног просека (33%). У референтним образовним системима, ови постоци су углавном мањи (изузев у Румунији) – најмање у Словенији где само 11% ученика сваки дан користи ИКТ за рад у школи. У Србији 47% ученика користи ИКТ у школи у неке друге сврхе,



не за учење. То је више од међународног просека, као и других образовних система које су овде истакнути.

Графикон 14. Коришћење ИКТ у школи током радне недеље (% свакодневног коришћења)



Када је реч о коришћењу ИКТ ван школе током радне недеље, постоји ученика који је користе свакодневно су очекивано знатно већи (Графикон 15). У школске сврхе га свакодневно користи 52% ученика у Србији, слично је у Словачкој и Румунији (51%), а нешто мање у осталим референтним образовним системима. ИЦИЛС 2023 просек износи 47%. У друге сврхе осим школског учења, ИКТ свакодневно користи 86% ученика у Србији, што је више и од међународног просека и од свих образовних система узетих за поређење у овом извештају. Разлике нису тако велике – у свим образовним системима овај постотак се креће од 86% у Србији до 74% у Румунији.

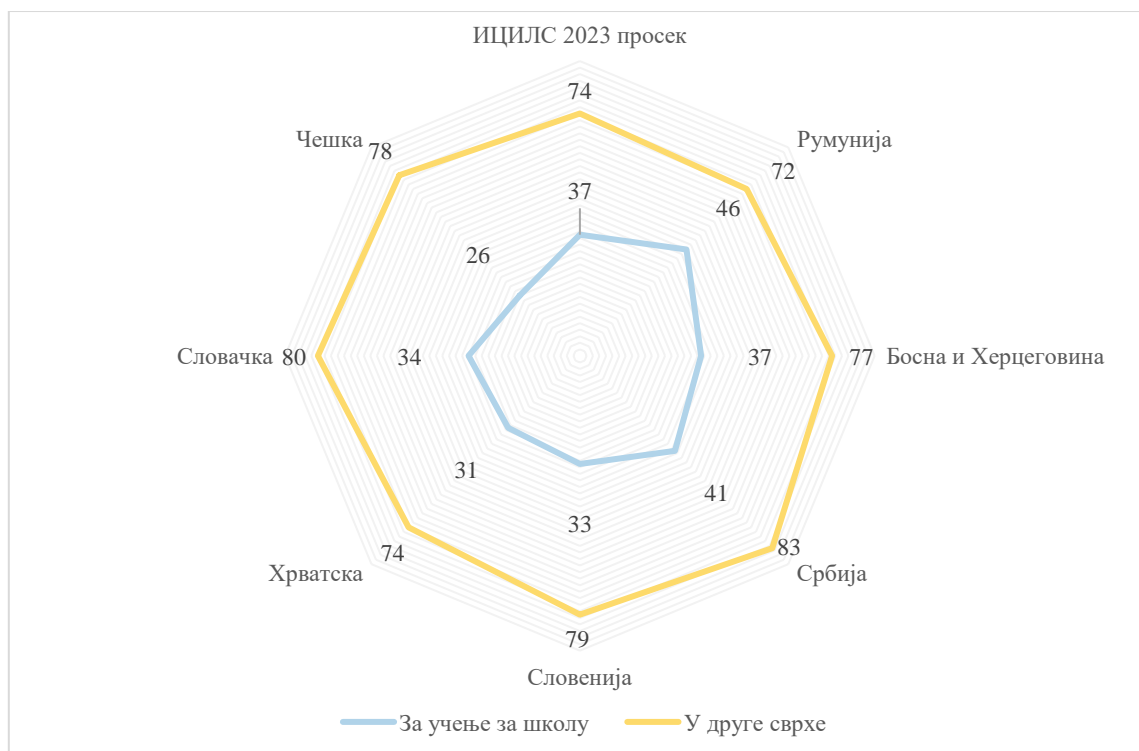
ИЦИЛС 2023 је испитивао и учесталост коришћења ИКТ ван школе током нерадних дана. Подаци указују на већ виђени образац – наши ученици пријављују најчешће коришћење (Графикон 16). За школско учење свакодневно ИКТ користи 41% ученика (само је у Румунији учесталије – 46%), док ову технологију за неке друге сврхе користи 83% њих. Међународни просеци су 37% и 74%.



Графикон 15. Коришћење ИКТ ван школе током радне недеље (% свакодневног коришћења)



Графикон 16. Коришћење ИКТ ван школе током нерадних дана (% свакодневног коришћења)





### Ограничавање времена проведеног испред екрана

Родитељи имају кључну улогу у томе да помогну деци да пронађу равнотежу у коришћењу ИКТ. То укључује постављање одређених временских ограничења, као и усмеравање на одговарајуће садржаје и активности. Родитељи могу, такође, да моделују здраво дигитално понашање тако што сами демонстрирају одговорно коришћење уређаја; охрабрују отворен разговор о томе како деца користе уређаје како би разумели њихова искуства и бриге; и нуде алтернативе за ИКТ употребу како за учење, тако и за ваншколске активности (Fraillon, 2024).

Судећи према одговорима ученика из Србије, већини родитељи не ограничавају време које проводе пред екранима (63% нема ограничења, 37% има) током радне недеље. Оваква расподела је присутна и у Чешкој, док су најрестриктивнији родитељи у Словенији и Румунији. Подаци, даље, показују да ученици којима се не постављају временска ограничења ове врсте имају нешто боље резултате од других ученика (Табела 14).

Табела 14. Ограничавање времена проведеног испред екрана током радне недеље и веза са постигнућима на скали рачунарске и информационе писмености

Образовни систем	Без ограничавања од стране родитеља		Са ограничавањима од стране родитеља		Разлика у скоровима
	%	Просечни и скор	%	Просечни скор	
Чешка	65	530	35	527	3
Словачка	57	506	43	500	5
Хрватска	58	499	42	491	8
Словенија	44	489	56	492	-3
<b>Србија</b>	<b>63</b>	<b>455</b>	<b>37</b>	<b>444</b>	<b>11</b>
Босна и Херцеговина	52	454	48	438	16
Румунија	48	442	52	423	19
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>56</b>	<b>484</b>	<b>44</b>	<b>476</b>	<b>8</b>

Када је реч о ограничавању времена пред екраном током нерадних дана, 78% ученика извештава да они немају таква ограничења. То је мало више од међународног просека који износи 72%. Као и раније и овде су родитељи у Словенији најрестриктивнији – 64% пријављује да немају ограничења.

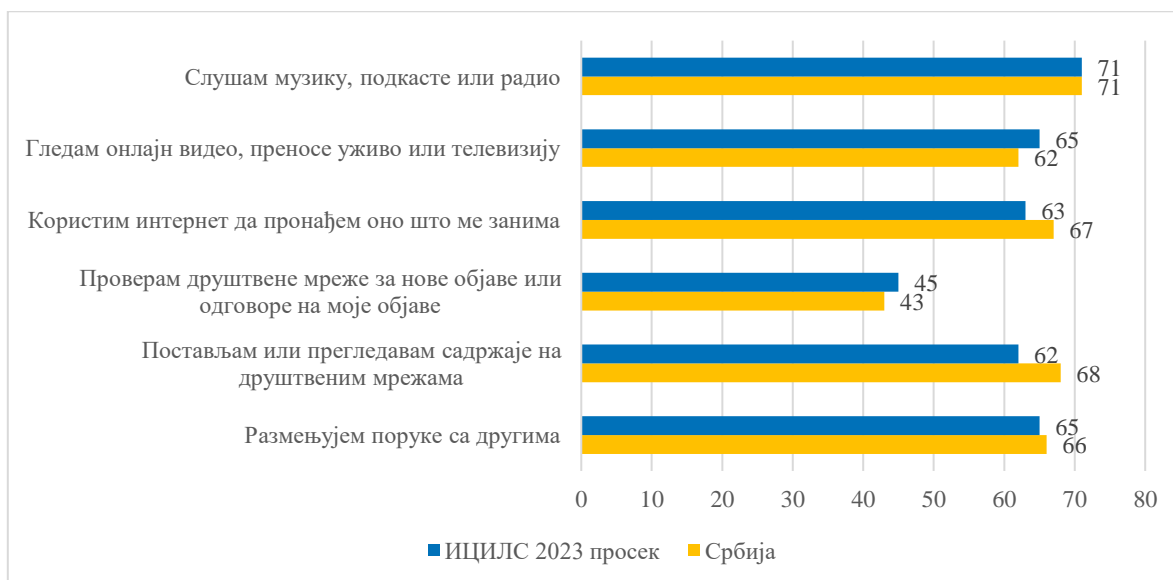
### Коришћење дигиталних уређаја/медија током учења (ван школе)

Коришћење дигиталних уређаја/медија за рад током учења за школу подразумева симултан рад на академским задацима (као што је учење, читање, израда задатака) и коришћење различитих медија (као што је гледање ТВ-а, претраживање интернета или коришћење друштвених мрежа). Ученици могу да померају пажњу са једне активности на другу, често делећи пажњу између више истовремено присутних извора информација и активности. И док ученици могу да верују да им овај својеврсни мултитаскинг помаже да буду истовремено и

продуктивни и да се забављају, истраживања сугеришу да оно може да нашкоди школским постигнућима и когнитивном функционисању (нпр. смањена концентрација), слабијем разумевању школског градива, па и да допринесу осећају стреса, преплављености и тешкоћама да се ефективно управља временом (Alho et al., 2022; Braghieri et al., 2022; Marciano & Camerini, 2021; Abi-Jaoude et al, према 2020 Fraillon, 2024).

Подаци из ИЦИЛС 2023 испитивања су показали да ученици из Србије имају ову врсту симултаног учења и коришћења различитих медија на нивоу као што је и међународни просек (на Графикону 17 се види и јако слична расподела одговора). Подаци, такође, показују да ученици из Србије и читавог међународног узорка, током учења ван школе најчешће упражњавају слушање музике, поткаста или радија, а најређе проверавају друштвене мреже.

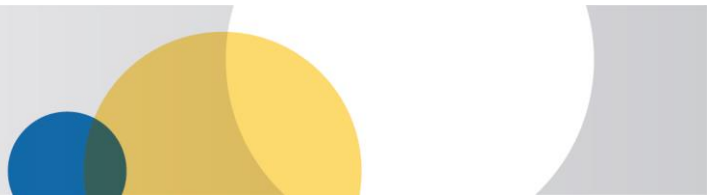
Графикон 17. Коришћење дигиталних уређаја/медија током учења ван школе (% одговора „често“ и „веома често“)



Налази, такође, показују да у Србији ова врста мултитаскинга није повезана ни са постигнућима на скали рачунарске и информационе писмености ни са постигнућима на скали алгоритамског начина размишљања – било да ученици више или мање ово раде, то не показује везу са варирањем њихових постигнућа. Подаци за остале образовне систем су веома разноврсни, са тенденцијом да се негативна повезаност пре јавља код скале алгоритамског начина размишљања (статистички значајна у десет земаља).

### Коришћење ИКТ током школских часова

Коришћење ИКТ на школским часовима је најпре испитивано према томе колико често ученици користе опште дигиталне алате, а колико неке специјализоване. У опште дигиталне алате сврстани су софтвери за обраду текста, софтвери за израду презентација, софтвери за табеларне прорачуне и дигитални извори података (нпр. веб-сајтови). У специјализоване алате сврстани су алати за мултимедијалну продукцију, софтвер за мапирање појмова, алати



који дигитално мере и анализирају податке, софтвер за симулације и моделирање, интерактивни дигитални ресурси за учење, софтвер за цртање и графички дизајн, системи за видео конференције, окружење за програмирање.

Учесталост коришћења општих дигиталних алата од стране ученика у Србији, у просеку се не разликује од међународног ИЦИЛС 2023 просека. У Србији је најређа употреба софтвера за обраду текста (26% одговара да то чини често), а најчешћа је употреба софтвера за презентације (37% одговара да то чини често). Важно је истаћи да су утврђене статистички значајне повезаности између учесталости коришћења ових алата на школским часовима и постигнућа на скалама рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања. Повезаност је позитивна – што се више користе ови алати, постигнућа су боља – али је и мала (за рачунарску и информациону писменост 0.10, за алгоритамски начин размишљања 0.07).

Употреба специјализованих алата је ређе заступљена у свим образовним системима, па тако и у Србији (мада мало учесталије него што је то међународни просек). Најчешће се спомиње коришћење софтверског окружења за програмирање – 36% каже да то често чини – док за друге специјализоване алате се то извештава у распону од 13% до 22% ученика. И овде је утврђено да је коришћење алата, овог пута специјализованих, повезано са постигнућима на скалама рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања. Занимљиво је да је ова повезаност негативна, како у Србији (за рачунарску и информациону писменост -0.14, за алгоритамски начин размишљања -0.18), тако и у скоро свим другим образовним системима. Сличан образац је добијен и у циклусу ИЦИЛС 2018 и очигледно захтева детаљнија проучавања.

### Когнитивно ангажовање ученика: учење како да се користи ИКТ у школи и ван ње

Когнитивно ангажовање представља ниво на којем се ученик залаже, односно инвестира у учење. Оно укључује промишљеност и вољност да се учини напор да се разумеју сложене идеје и овлада захтевним вештинама. Овај когнитивни аспект је покривен у ИЦИЛС 2023 кроз испитивање учења о ИКТ у различитим областима. У овом одељку најпре ће бити приказани резултати о учењу специфичних ИКТ операција као што су организовање датотека, обрада докумената и табела и слично. Након тога, биће представљени подаци о учењу о темама повезаним са алгоритамским начином размишљања. На крају одељка представићемо како ученици уче да користе интернет као поуздан извор и како да користе ИКТ на безбедан и одговоран начин.

### Учење о ИКТ операцијама у школи

У Табели 15 приказано је у којој мери ученици у школи уче одређене ИКТ операције. Подаци показују да ученици из Србије ређе од међународног просека уче да организују датотеке и обраде и форматирају документе и презентације, а мало чешће раде табеларне прорачуне и програмирају. У поређењу са референтним образовним системима Србија се издваја по обиму учења блоковског и текстуалног програмирања.

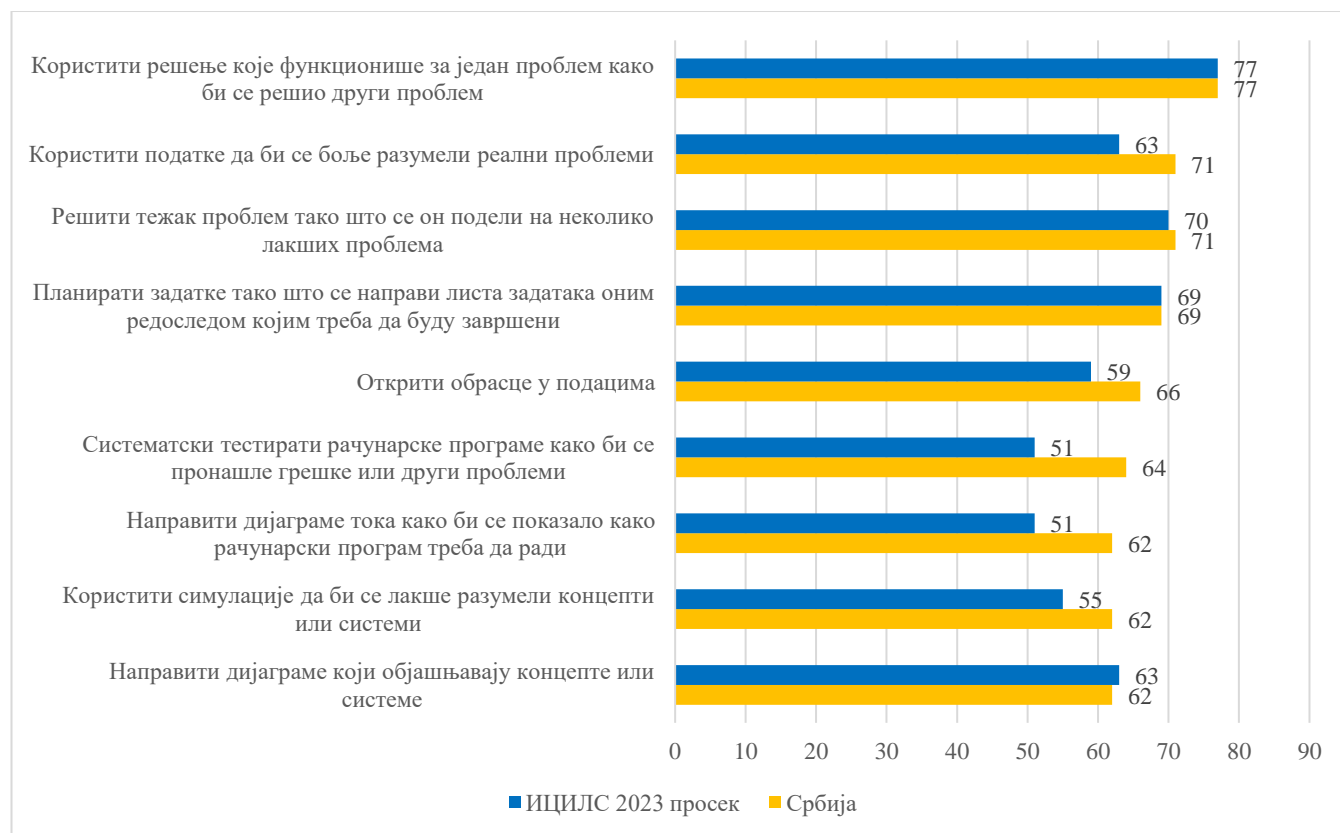
*Табела 15. Учење како изводити ИКТ операције у школи*

Образовни систем	Постотак ученика који извештавају да су учили како да изводе ИКТ операције у школи (у умереној или у великој мери) %					
	Организација датотека	Обрада докумената или презентација	Обрада дигиталних медијских датотека	Рад на прорачунима употребом табела	Блоковско програмирање	Текстуално програмирање
Чешка	63	68	44	53	38	26
Словачка	67	73	61	57	44	28
Хрватска	75	77	63	65	56	64
Словенија	48	52	42	40	33	24
<b>Србија</b>	<b>61</b>	<b>68</b>	<b>55</b>	<b>61</b>	<b>64</b>	<b>66</b>
Босна и Херцеговина	57	67	54	52	36	42
Румунија	71	75	64	69	60	54
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>66</b>	<b>72</b>	<b>52</b>	<b>57</b>	<b>46</b>	<b>37</b>

### Учење алгоритамског начина размишљања у школи

У ИЦИЛС испитивању је алгоритамски начин размишљања дефинисан као способност да се препознају и реше реални проблеми коришћењем рачунара. У упитнику за ученике налазило се и питање у којој мери су учили задатке који су било повезани са алгоритамским начином размишљања. За сваки излистани задатак ученици су могли да одговоре: „у великој мери“, „донекле“, „у малој мери“ и „уопште не“. На Графикону 18 су приказани резултати за Србију и ИЦИЛС 2023 просек.

Графикон 18. Постоци ученика који извештавају да су у школи учили како да решавају задатке повезане са алгоритамским начином размишљања (донекле или у великој мери)

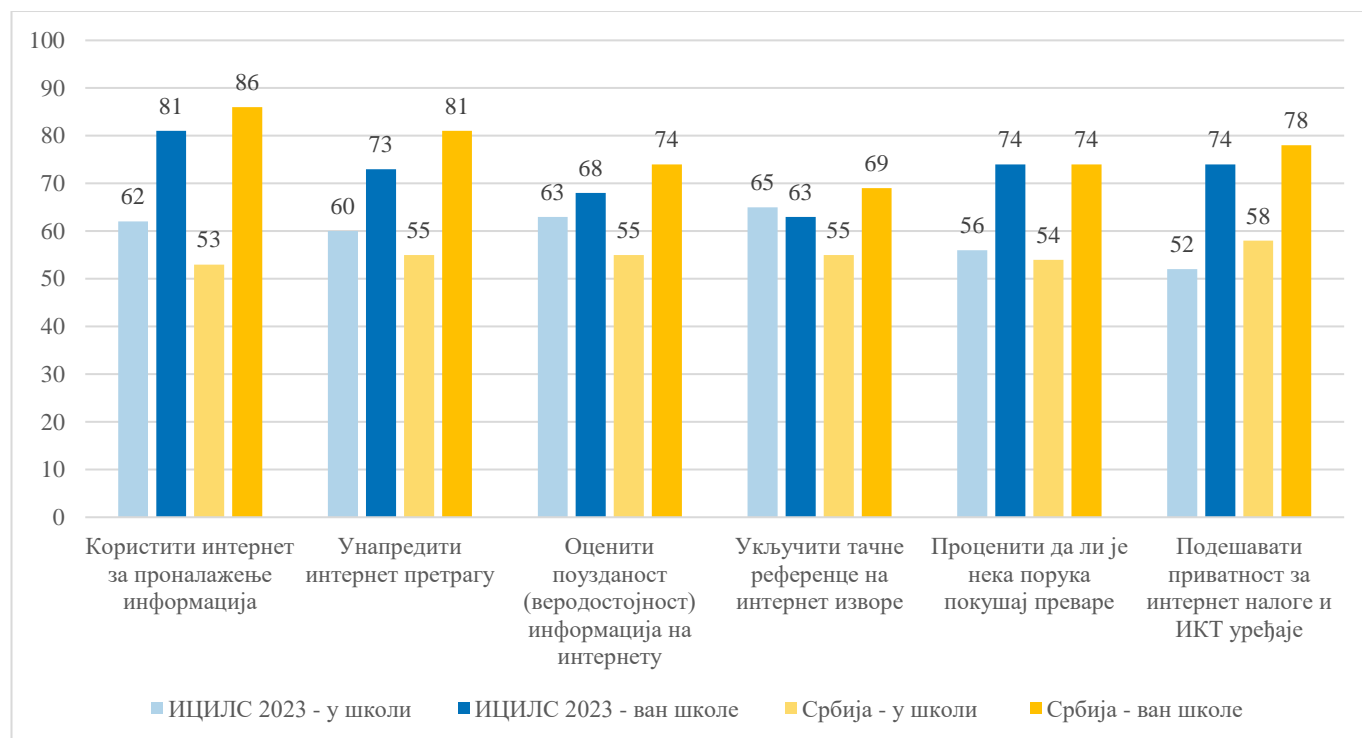


Подаци показују да код четири задатка нема разлике у обиму учења у школи између Србије и међународног просека. У преосталих пет задатака више се о томе учи у Србији, са најизраженијом разликама код тестирања програма (разлика од 13 процентних поена) и прављења дијаграма тока рада програма (разлика 11 процентних поена).

### Учење да се интернет користи као поуздан извор података

У овом одељку биће приказани резултати у којој мери ученици уче у школи и ван ње о различитим аспектима у вези са интернетом. У Графикону 19 налазе се резултати за Србију, као и међународни просек. Први видљив резултат је да и ученици из Србије и осталих земаља учесница више уче о адекватној употреби интернета ван школе, него у њој. Највећа је разлика код тога када се учи како да се користи интернет за проналажење информације. Видљиво је, такође, да постоји и блага тенденција да се у Србији више учи о интернету ван школе него што је то међународни просек. И обрнуто, приметна је и тенденција да се у другим образовним системима, у просеку, више учи о интернету у школи, него што се то ради у Србији.

Графикон 19. Постотак ученика који су учили како да обављају различите ИКТ операције у школи и ван ње (донекле и у великој мери)



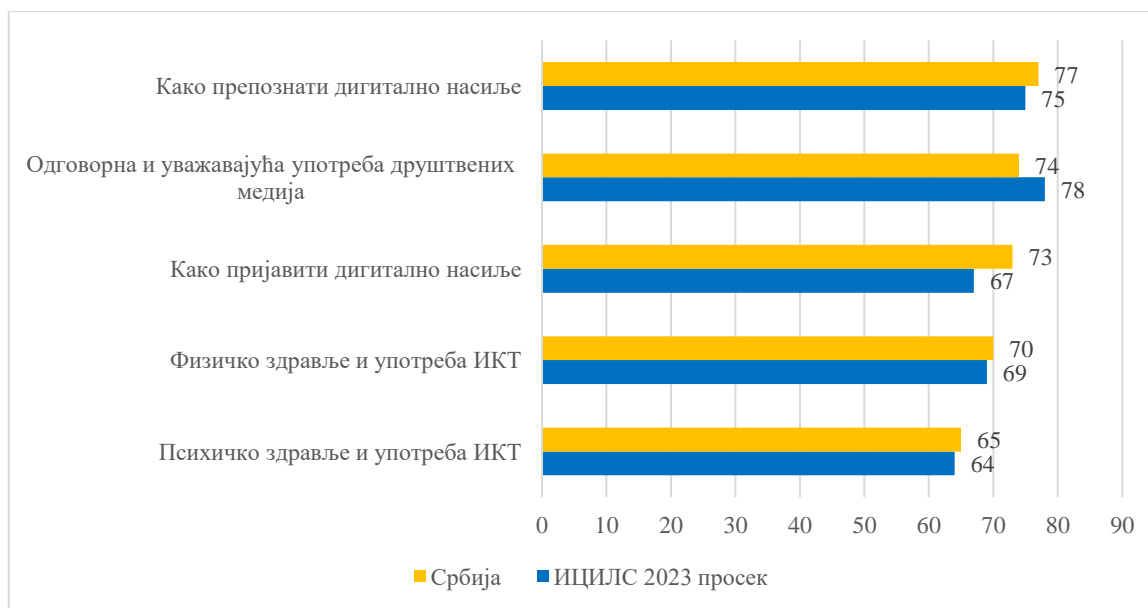
Даље анализе су показале да не постоји повезаност између постигнућа на скалама рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања и тога колико су ученици у Србији учили о адекватној употреби интернета у школи. Такве повезаности су иначе и у другим образовним системима непостојеће или слабе. С друге стране, веће и значајније су корелације скала рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања са тим колико ученици ван школе уче о интернету. У Србији, та позитивна корелација износи 0.22 за постигнуће на скали рачунарске и информационе писмености и 0.18 за постигнућа на скали алгоритамског начина размишљања. Међународни просек ових корелације је, редом, 0.17 и 0.12.

### Учење о безбедној и одговорној употреби ИКТ

Однос између употребе ИКТ и ученикове добробити је актуелна и значајна тема, а сам однос је сложен и вишеслојан. И док дигитални уређаји пружају прилике за учење, комуникацију и забаву, претерана или неадекватна употреба може да доведе различитих ситуација и стања која могу негативно да утичу на добробит ученика (Fraillon, 2024). Успостављање уравнотеженог приступа у коришћењу дигиталних уређаја, промовисање здравих навика у провођењу времена пред екраном, и наглашавање важности физичке активности и непосредне интеракције од кључне су важности за очување добробити ученика у дигиталној ери (Hou et al., 2019).

На Графикону 20 види се да се учење о безбедној и одговорној употреби ИКТ одвија у школама у Србији у веома сличном обиму као и у осталим ИЦИЛС образовним системима, а судећи по одговорима ученика.

Графикон 20. Постотак ученика који извештавају да се учили о безбедној и одговорној употреби ИКТ у школи (донекле и у великој мери)



### Емоционално ангажовање ученика: перцепција ИКТ

Емоционалне компоненте ангажовања ученика укључују њихове перцепције и њихова осећања у вези са ИКТ. Емоционално ангажовање обухвата интересовања, вредности и емоције и позитивне и негативне реакције према, нпр. наставницима, вршњацима, наставним предметима и школи (Fredricks et al, 2004). ИЦИЛС 2023 је испитивао ученичке ставове према ИКТ. Ученици су питани о њиховој ИКТ самоефикасности, њиховим перцепцијама ИКТ у односу на учење и употребу, њиховим очекивањима у будућем коришћењу ИКТ, као и о позитивним и негативним уверењима о односу ИКТ и друштва.

#### ИКТ самоефикасност

ИКТ самоефикасност представља опажање самог ученика колико има капацитета да успешно користи ИКТ. Као део упитника који су попуњавали, ученици су одговарали на питања колико добро могу да изведу низ ИКТ задатака: да обраде дигиталне фотографије или друге графичке слике; да напишу или обраде текст за школски задатак; да потраже релевантне информације на интернету за школски пројекат; да промене подешавања на уређају тако да одговарају њиховим потребама и преференцијама; да направе мултимедијалну презентацију (са звуком, сликама или видеом); да отпреме текст, слике или видео-запис на онлајн профил; да уметну слику у документ или поруку; да процене да ли могу веровати информацијама које пронађу на интернету; да пронађу оригиналне изворе информација о којима се говори у чланку на интернету ако УРЛ није дат.

Анализе су показале да ученици из Србије имају ИКТ самоефикасност статистички значајно изнад међународног просека. У ту групу се, од референтних образовних система, још налазе

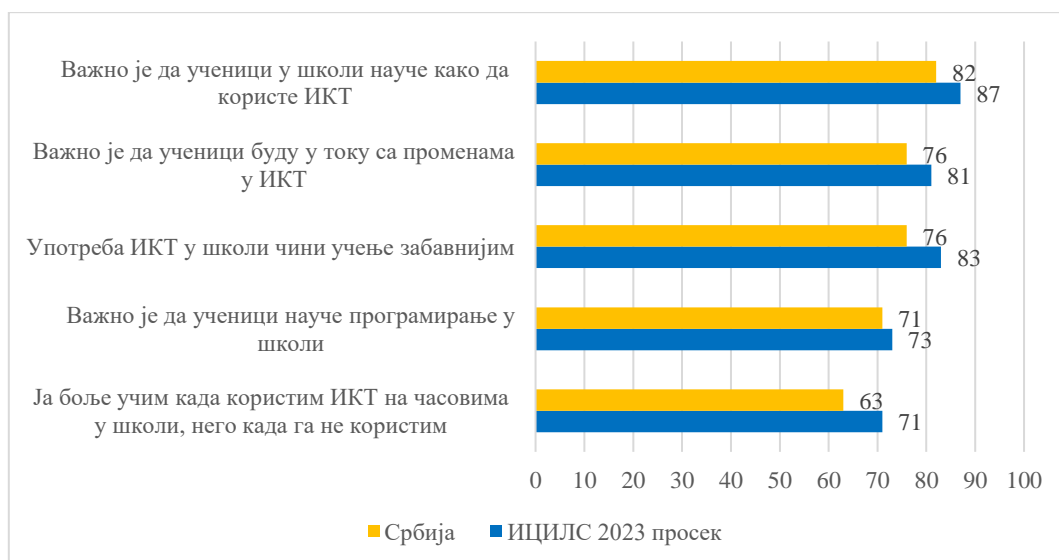


Словенија, Босна и Херцеговина, а Хрватска држи убедљиво прво место међу свим образовним системима на ИЦИЛС скали. С друге стране, Словачка, Румунија и Чешка се налазе у групи образовних система чији ученици имају нижу ИКТ самоефикасност од међународног просека. Самоефикасност се у много области показује као добар предиктор постигнућа, па је тако случај и са постигнућима на скалама рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања. У свим образовним системима је корелација позитивна и значајна. У Србији она износи за постигнућа на скали рачунарске и информационе писмености 0.29, а за постигнућа на скали алгоритамског начина размишљања 0.24.

### Перцепције ИКТ – учење и употреба

На Графикону 21 може се видети расподела одговора ученика из Србије у поређењу са ИЦИЛС 2023 просеком када је реч о њиховој перцепцији садашњег учења и употребе ИКТ (приказани су постоци одговора „слажем се“ и „сасвим се слажем“). Приметно је да су ученици из Србије мање сагласни са понуђеним тврдњама од међународног просека (налазе се, штавише, при дну листе образовних систем), али су то и даље доминантно позитивне перцепције учења и употребе ИКТ. Даље анализе су показале да су ове перцепције позитивно повезане са постигнућима на скалама рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања (0.18 и 0.19). Наиме, што је перцепција учења о ИКТ и њеној употребе позитивнија, то су боља постигнућа на скалама рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања.

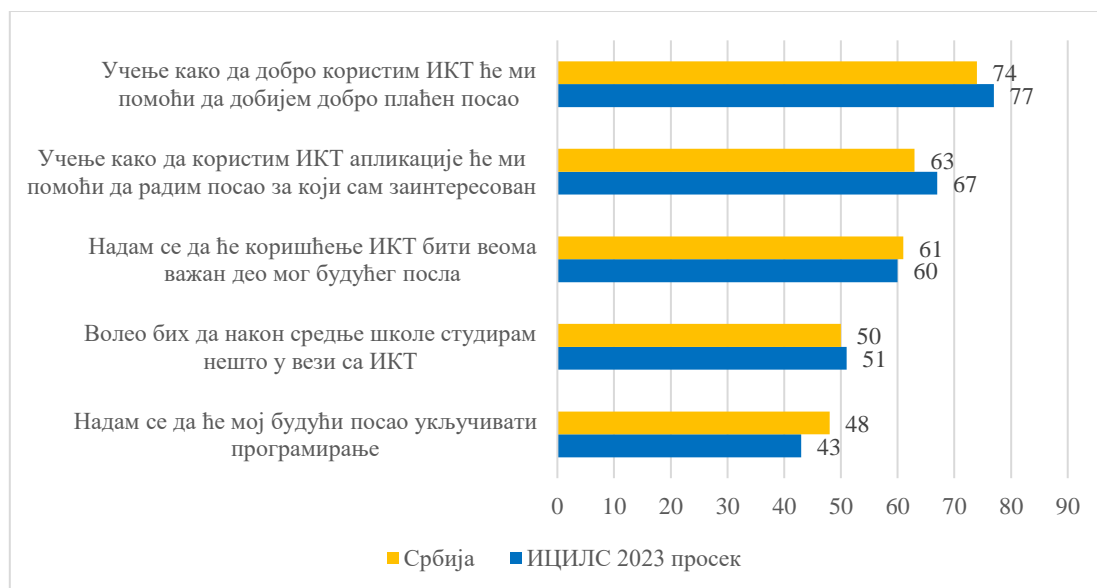
Графикон 21. Постоци ученика који се слажу са тврдњама о учењу и употреби ИКТ (% „слажем се“ и „сасвим се слажем“)



### Перцепције ИКТ – очекивања у вези са будућим коришћењем

ИЦИЛС 2023 је, такође, питао ученике о њиховим очекивањима у вези са будућим коришћењем ИКТ. Колико су се са овим тврдњама слагали ученици из Србије, а колико је то на нивоу међународног просека, приказано је у Графикону 22.

Графикон 22. Постоци ученика који се слажу са перцепцијама о будућем коришћењу ИКТ ("слажем се" и "сасвим се слажем")



Расподела одговора показује да су перцепције будућег коришћења ИКТ ученика у Србији сасвим у складу са међународним просеком. Тамо где разлике између постотака и јесу статистички значајне, оне су прилично мале. У Србији је утврђена сасвим мала, статистички значајна позитивна корелација између ових перцепција и постигнућа на скалама рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања (0.06 и 0.09).

### Перцепције ИКТ – позитивна и негативна уверења о ИКТ и друштву

На пољу друштвене вредности ИКТ, ученицима је понуђено осам изјава у којима су балансиране позитивна и негативна виђења ИКТ и са којима су они изражавали свој степен слагања. Четири позитивне изјаве су следеће:

- Напредак у ИКТ обично унапређује услове за живот људи.
- ИКТ нам помаже да боље разумемо свет.
- ИКТ је друштвено вредан.
- Напредак у ИКТ доноси многе друштвене бољитке.

Подаци показују да се ученици из Србије и Словеније налазе на дну листе свих образовних система учесника ИЦИЛС 2023 према томе колико се слажу са овим позитивним изјавама. Ученици из Србије су најкритичнији били према изјави да је ИКТ друштвено вредан (61% је сагласно са тим). С друге стране, сагласност са овим позитивним изјавама је у свим образовним системима толико преовлађујућа, да су и ученици који су просеку били најкритичнији и даље у великој мери сагласни са њима. Анализе података из Србије су показале и да је сагласност са овим изјавама позитивно повезана са постигнућем на скали рачунарске и информационе писмености и на скали алгоритамског начина размишљања – у оба случаја износи 0.10.

Када је реч о негативним изјавама које говоре о ИКТ, то су следеће изјаве:



- Коришћење ИКТ чини људе више изолованим у друштву.
- Више ИКТ водиће ка мање радних места.
- Људи проводе превише времена користећи ИКТ.
- Коришћење ИКТ може бити опасно по здравље људи.

Ученици из Србије и овде спадају у групу оних који су критични према ИКТ – они су у већем постотку сагласни са овим изјавама но што је то ниво међународно просека. Најкритичнији од свих ИЦИЛС образовних система су ученици из Чешке. Они се у већој мери слажу да ИКТ води ка изолацији људи и ка смањивању броја радних места. Ове перцепције су се показале као позитивно повезане са постигнућима на скалама рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања (0.19 – највећа корелација међу свим ИЦИЛС образовним системима - и 0.17). Другим речима, што су ученици више сагласни са негативним изјавама о ИКТ, то су њихова постигнућа на ИЦИЛС скалама боља.



## ШКОЛСКИ ИКТ РЕСУРСИ И ПРИОРИТЕТИ

У циљу добијања свеобухватније слике о развоју рачунарске и информационе писмености као и алгоритамског начина размишљања у формалном систему образовања, ИЦИЛС 2023 прикупља и податке од националног истраживачког центра за ИЦИЛС, директора школа, ИКТ координатора и наставника који предају ученицима осмог разреда. У овом поглављу ће бити приказан само део налаза који припада нивоу школе/учионице, а који је добијен од директора школа и ИКТ координатора јер ће свеобухватни подаци који су добијени од директора, ИКТ координатора и наставника бити јавно доступни почетком 2025. године када ће бити могуће припремити и извештај у коме ће перспективе ових актера бити представљене уз поређење са референтним образовним системима. У овом поглављу ће бити приказани подаци који су представљени у међународном извештају који је објављен у исто време када и национални, и даје увид у приступ софтверским ресурсима, технолошким ресурсима у школи и приоритетима у вези са подстицањем употребе ИКТ у процесу наставе и учења.

### Приступ софтверским ресурсима у школи

У тексту који следи представљени су подаци који указују на доступност софтверских ресурса наставницима и ученицима у школама. Битно је нагласити да сама доступност не говори о томе да ли су осигурани и услови за њихову примену (професионално усавршавање наставника, педагошка и техничка подршка у примени и сл.), затим да ли се они користе у процесу наставе и учења, на који начин и колико ефикасно. ИКТ координатори су попуњавали упитник у коме су наводили да ли је списак наведених софтверских ресурса доступан наставницима, ученицима, за обе циљне групе или није доступан у њиховој школи.

Софтверски ресурси који су били понуђени су: апликације у којима наставници креирају квизове (нпр. Quizlet, Kahoot, Mathfessor, итд.), дигиталне образовне игре за једног или више корисника, софтвер за обраду текста, софтвер за презентације, видео и фото софтвери за снимање, софтвер за израду мапа појмова, алати за дигитално прикупљање и праћење података који се затим анализирају, софтвер за симулацију и моделирање, софтвер за графиконе или цртање, е-портфолио, дигитални садржаји повезани са књигама на папиру, дигитални уџбеници, образовне апликације за виртуелну и/или проширену стварност, адаптивни образовни системи (софтвер који прикупља и користи податке ученика за обезбеђивање ресурса и образовних активности које су прилагођене индивидуалним потребама ученика), софтвер за интерактивне табле.

Постоје значајне разлике између образовних система када је реч о процентима ученика у школама где је ИКТ координатор известио да су софтверски ресурси доступни ученицима и наставницима, као и између врсте софтверских ресурса који су им на располагању. Као и у претходним одељцима резултати за Србију су поређени са референтним образовним системима.

Софтвери за обраду текста и презентације су два ресурса која су доступна према наводима ИКТ координатора у школама које похађа највећи број ученика. У просеку, ови ресурси су



доступни у школама у Србији за 97% и 98% ученика док је ИЦИЛС 2023 просек 94% и 95% ученика. Такође они су имали најмању разлику у доступности међу образовним системима.

У просеку, два софтверска ресурса која су доступна најмањем проценту ученика (20% на нивоу ИЦИЛС 2023 просека) су алати за прикупљање података и праћење, док је у Србији тај проценат 23%. Други софтверски ресурс јесу адаптивни образовни системи, који прикупљају податке о ученику и персонализују активност у складу са специфичностима ученика. У Србији овај ресурс је доступан наставницима и ученицима у школама које похађа 8% ученика, док просек за ИЦИЛС 2023 износи 23%. Ово су били једини ресурси који су, у просеку, били доступни у школама које обухватају мање од 25% ученика у већини образовних система. Изузетак представља Чешка Република у којој је алат за прикупљање и праћење података и њихову анализу (нпр. брзина, температура, итд.) доступан за ученике и наставнике школа које похађа 26% ученика.

Према резултатима који су добијени од ИКТ координатора у Србији статистички значајно већи проценат ученика похађа школе у којима ученици и наставници имају приступ дигиталним образовним играма са графиком и задацима за истраживање за више учесника и он износи 43% за Србију, док је ИЦИЛС 2023 просек 32%. Затим видео и фото софтвери за снимање и монтажу (85% ученика у Србији и 78% ученика на нивоу ИЦИЛС 2023 просек), софтвери за симулацију и моделирање (45% ученика у Србији и 36% на нивоу ИЦИЛС 2023 просек), софтвер за графиконе или цртање (78% ученика у Србији, 69% на нивоу ИЦИЛС 2023 просек), дигитални садржаји повезани са књигама на папиру (87% ученика у Србији, 71% ИЦИЛС 2023 просек). Приступ дигиталним уџбеницима је омогућен у школама које похађа 95% ученика у Србији у поређењу са 71% на нивоу ИЦИЛС 2023 просека. Детаљан табеларни приказ налази се у Прилогу 2, у табелама 16. и 17.

### Приступ технолошкој инфраструктури у школи

ИКТ координатори су такође одговарали на питања у вези са доступношћу технолошких ресурса и хардвера у школи наставницима и ученицима. Поред великог броја питања за потребе међународног извештавања и овог националног извештаја приказани су одговори на пет питања који осликавају доступност различитих технолошких ресурса - приступ Wi-Fi, простор на школској мрежи за чување датотека, приступ школској мрежи од куће, 3Д штампачи, роботи који се могу програмирати и роботски уређаји.

Ресурс који је доступан највећем броју ученика је Wi-Fi. На нивоу ИЦИЛС 2023 просека он је доступан у школама које обухватају 67% ученика, док у Србији тај проценат износи 51% и статистички је значајно нижи. Хрватска обезбеђује Wi-Fi мрежу која је доступна наставницима и ученицима у школама које обухватају 86% ученика према наводима ИКТ координатора. Приступ простору на школској мрежи за чување датотека је доступан наставницима и ученицима у школама које похађа 30% ученика у Србији док је тај проценат на нивоу ИЦИЛС 2023, 56% ученика. Слични резултати добијени су и за образовне системе у којима је такође статистички значајно школски простор за чување датотека доступан мањем проценту ученика него што је то на нивоу ИЦИЛС 2023. Чешка Република која постиже највише резултате у Европи доступност школског простора за чување докумената ученицима и наставницима омогућава у школама које обухватају 78% ученика. Приступ школској мрежи



од куће је такође ресурс који је статистички мање доступан ученицима у Србији и референтним образовним системима који су коришћени у овом извештају у поређењу са ИЦИЛС 2023 просеком и Чешком Републиком. У Србији је приступ школској мрежи од куће доступан наставницима и ученицима у школама које похађа 10% ученика док је на нивоу просека за ИЦИЛС 2023 тај проценат 18.

У поређењу са другим образовним системима и ИЦИЛС 2023 просеком ИКТ координатори из Србије извештавају да је у школама које обухватају само 2% ученика доступан 3Д штампач у поређењу са ИЦИЛС 2023 просеком који износи 35% ученика. Такође статистички значајно нижи проценат ученика има приступ роботима и роботским уређајима у поређењу са ИЦИЛС 2023 просеком. У Србији тај проценат износи 22% ученика, док је ИЦИЛС просек 56% ученика.

Табела 18. Процент ученика у школама у којима ИКТ координатори изјављују да су следећа ИКТ инфраструктура доступна наставницима и ученицима

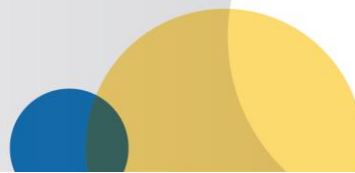
Образовни систем	Процент ученика у школама у којима је ИКТ координатор указао на доступност следећих ресурса наставницима и ученицима				
	Приступ Wi-Fi	Простор на школској мрежи за чување датотека	Приступ школској мрежи од куће	3Д штампачи	Роботи који се могу програмирати и роботски уређаји
	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)
Чешка	57 (3.4) ▽	78 (2.9) ▲	12 (2.5) ▽	65 (3.4) ▲	87 (2.3) ▲
Словачка	49 (4.0) ▽	34 (3.4) ▽	3 (1.2) ▽	22 (3.0) ▽	42 (3.4) ▽
Словенија	63 (4.1)	42 (3.6) ▽	9 (2.3) ▽	28 (3.5) ▽	56 (3.4)
Хрватска	86 (3.3) ▲	42 (4.9) ▽	6 (1.9) ▽	14 (3.0) ▽	45 (4.7) ▽
<b>Србија</b>	<b>51 (4.6) ▽</b>	<b>30 (4.3) ▽</b>	<b>10 (2.6) ▽</b>	<b>2 (1.1) ▽</b>	<b>22 (3.6) ▽</b>
Босна и Херцеговина	33 (6.7) ▽	13 (4.5) ▽	9 (3.6) ▽	19 (5.2) ▽	32 (5.2) ▽
Румунија	64 (4.6)	33 (4.8) ▽	19 (4.2)	9 (3.1) ▽	12 (3.3) ▽
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>67 (0.6)</b>	<b>56 (0.7)</b>	<b>18 (0.6)</b>	<b>35 (0.7)</b>	<b>56 (0.7)</b>

### Приоритети школа за подстицање употребе ИКТ у настави и учењу

У претходним потпоглављима представљена је доступност ИКТ инфраструктуре на нивоу школе. Како би се свеобухватније сагледао приступ на нивоу школе, у одељку који следи представљени су резултати добијени кроз упитнике за директоре. Директори су процењивали степен приоритета који се даје сету мера који је описан у наставку, а које може утицати на подстицање употребе ИКТ у настави и учењу.

Директори су могли да изаберу једну од пет опција одговора за сваку од мера које су представљене у следећем пасусу, односно да означе да ли конкретна мера представља висок, средњи или низак приоритет за школе, да она није приоритет или да школа нема утицаја на овај начин подстицања употребе ИКТ у настави и учењу.

1. Повећање броја рачунара по ученику у школи



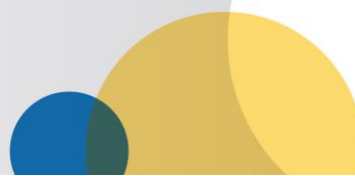
2. Побољшање брзине и поузданости интернет конекције
3. Повећање разноликости дигиталних образовних ресурса доступних за наставу и учење
4. Успостављање или унапређење онлајн платформе за подршку учењу
5. Подршка учешћу у стручном усавршавању за употребу ИКТ у настави и учењу
6. Повећање доступности квалификованог техничког особља за подршку употреби ИКТ
7. Пружање подстицаја наставницима да интегришу употребу ИКТ у својој настави
8. Пружање више времена наставницима за припрему часова у којима се користи ИКТ
9. Повећање ресурса за професионално учење наставника у употреби ИКТ
10. Подстицање сарадње наставника унутар школе за подршку интеграцији ИКТ у наставу
11. Подстицање сарадње наставника у школи са наставницима других школа (нпр. мрежа наставника) за подршку интеграцији ИКТ у наставу
12. Развијање заједничке визије за употребу ИКТ у подршци настави и учењу

Приликом анализе резултата прво су идентификовани они одговори директора школа који су рекли да школа има утицаја на наведене мере. У табели 19 је дат преглед процената ученика у школама чији директори извештавају да имају утицаја на наведене мере подстицања употребе ИКТ у процесу наставе и учења. Према наводима директора школа које похађа 74% ученика, школа има утицаја на повећање доступности квалификованог техничког особља за подршку употреби ИКТ и то је најнижи проценат обухвата ученика у Србији за наведене мере за које директори сматрају да имају утицај. За све остале мере директори школа које похађа 84% и више ученика извештавају да оне имају утицаја.

Табела 19. Процент ученика у школама чији директори извештавају да имају утицај на следеће начине подстицања употребе ИКТ у настави и учењу

Мера	Процент ученика у школама чији директори извештавају да имају утицај на следеће начине подстицања употребе ИКТ у настави и учењу % (СГ)
Повећање броја рачунара по ученику у школи	84 (3.1)
Побољшање брзине и поузданости интернет конекције	84 (3.3)
Повећање разноликости дигиталних образовних ресурса доступних за наставу и учење	92 (2.5)
Успостављање или унапређење онлајн платформе за подршку учењу	88 (2.7)
Подршка учешћу у стручном усавршавању за употребу ИКТ у настави и учењу	96 (1.7)
Повећање доступности квалификованог техничког особља за подршку употреби ИКТ	74 (3.3)
Пружање подстицаја наставницима да интегришу употребу ИКТ у својој настави	96 (1.7)
Пружање више времена наставницима за припрему часова у којима се користи ИКТ	90 (2.2)
Повећање ресурса за професионално учење наставника у употреби ИКТ	92 (2.3)





Мера	Процент ученика у школама чији директори извештавају да имају утицај на следеће начине подстицања употребе ИКТ у настави и учењу % (СГ)
Подстицање сарадње наставника унутар школе за подршку интеграцији ИКТ у наставу	97 (1.6)
Подстицање сарадње наставника у школи са наставницима других школа (нпр. мрежа наставника) за подршку интеграцији ИКТ у наставу	95 (1.9)
Развијање заједничке визије за употребу ИКТ у подршци настави и учењу	97 (1.3)

Директори школа које похађа 90% и више ученика, а који су известили да имају утицаја на наведене мере којима се подстиче укључивање ИКТ у процес наставе и учења истичу да је мера повећање разноликости дигиталних образовних ресурса доступних за наставу и учење високоприоритетна област у њиховој школи. О овоме извештавају директори школа које похађа 81% ученика. Ово је статистички значајна разлика у поређењу са ИЦИЛС 2023 просеком који износи 62% ученика али и другим референтним образовним системима изузев Румуније у којој тај проценат износи 84% ученика и Словачке 74% ученика. Према изјавама директора, следећа област која је високоприоритетна јесте подршка учешћу у стручном усавршавању за употребу ИКТ у настави и учењу, о чему су известили директори школа које похађа 76% ученика. Овај резултат је такође статистички значајно виши од ИЦИЛС 2023 просека који износи 62%. Од референтних образовних система, највећи проценат ученика чији директори извештавају о томе да је ово приоритетна област су из Румуније 91%. Пружање подстицаја наставницима да интегришу употребу ИКТ у наставу је процењена као високоприоритетна мера од стране директора школа у Србији које похађа 83% ученика и овај проценат је статистички значајно виши у поређењу са ИЦИЛС 2023 просеком који је 56%. Поред Србије, директори из Босне и Херцеговине, Словеније и Словачке такође извештавају о овој подршци као високоприоритетној и они раде у школама које похађа 68% ученика и више. Подстицање сарадње наставника унутар школе за подршку интеграцији ИКТ у наставни процес је следећа високоприоритетна област о којој извештавају директори школа које похађа 77% ученика и повећање ресурса за професионално учење наставника у употреби ИКТ о којој извештавају директори школа које похађа 72% ученика. Обе вредности су статистички значајно више од просека ИЦИЛС 2023 (60% ученика и 51% ученика) и друге по проценту ученика школа чији директори извештавају о овим мерама као високоприоритетним после Румуније 82% и 79%. Развијање заједничке визије за употребу ИКТ у подршци настави и учењу је следећа приоритетна област о којој извештају директори школа које похађа 72% ученика. Овај вредност је међу највишима у референтним образовним системима и виша од ИЦИЛС 2023 просека који износи 53%. Такође, Србија се налази у самом врху у поређењу са референтним образовним системима у проценту ученика који похађа школе чији директори извештавају да су им високоприоритетне области којима подржавају интеграцију ИКТ у наставу и учење пружање више времена наставницима за припрему часова у којима се користи ИКТ 61% ученика и подстицање сарадње наставника у школи са наставницима других школа (нпр. мрежа наставника) за подршку интеграцији ИКТ





у наставу 51% ученика. Обе вредности су статистички значајно више од ИЦИЛС 2023 просека који за обе мере износи 34%.

Процент ученика у распону од 74% до 88% похађа школе чији директори сматрају да имају утицаја на повећање броја рачунара по ученику у школи, побољшање брзине и поузданости интернет конекције, успостављање или унапређење онлајн платформе за подршку учењу, повећање доступности квалификованог техничког особља за подршку употреби ИКТ.

За меру повећање броја рачунара по ученику у школи 79% ученика и овај резултат је међу највишима у референтним образовним системима и виши је од ИЦИЛС 2023 просека, 62% ученика. Ситуација је нешто другачија у Чешкој и Словенији у којима је проценат ученика статистички значајно нижи и износи за 38% и 49%.

Процент ученика у школама у Србији чији директори дају висок приоритет побољшању брзине и поузданости интернет конекције је 84% и налази се на нивоу ИЦИЛС 2023 просека који износи 79% ученика. Са друге стране статистички значајно већи проценат ученика похађа школе које дају високе приоритете успостављању или унапређењу онлајн платформе за подршку учењу и за Србију је тај проценат 68% ученика, док је ИЦИЛС 2023 просек 47%. Од референтних образовних система једино Румунија има већи проценат ученика и он износи 75%.

Такође повећање доступности квалификованог техничког особља за подршку употреби ИКТ представља висок приоритет директорима школа које похађа 77% ученика, док је овај проценат на нивоу ИЦИЛС 2023 просека 58%. Од референтних образовних система се издвајају Чешка и Румунија које се са 70% и 78% ученика налазе у самом врху лествице процента ученика чији директори су известили да је ово један од високопостављених приоритета. Детаљан табеларни приказ налази се у Прилогу 2, у табелама 20. и 21.



## РЕФЛЕКСИЈА НА ИЦИЛС 2023 РЕЗУЛТАТЕ

У овом поглављу покуша ћемо да сумирамо и размотримо кључне налазе који су добијени кроз ИЦИЛС 2023 испитивање, а у светлу других међународних и националних истраживања, актуелних образовних политика и покушати да одговоримо на питање са почетка овог извештаја - *Колико су наши ученици данас заиста спремни за живот у све дигитализованијем свету?*

Образовни систем Србије учествује по први пут у ИЦИЛС међународном испитивању које има за циљ да испита припремљеност ученика осмог разреда за живот у ери дигиталних технологија, процењујући њихове способности да користе ИКТ за различите сврхе, на начине који превазилазе основну употребу ИКТ. Испитују се две области: **рачунарска и информациона писменост** која представља способност појединца да користи рачунар за истраживање, креирање и комуникацију како би ефикасно учествовао у свакодневном животу код куће, у школи, на будућем радном месту, у друштву и **алгоритамски начин размишљања** који омогућава појединцу да препозна аспекте реалних проблема који су погодни за рачунарску формулацију и да процени и развије алгоритамска решења тих проблема како би она била оперативно примењена на рачунару. Обе области су заступљене у програмима наставе и учења у другом циклусу основног образовања од школске 2017/18. године, а у првом циклусу од 2020/21, тако да ово испитивање представља добар алат за праћење и евалуацију напретка наших ученика.

Додатно, ове резултате треба посматрати као пресек тренутног стања на основу поузданих и ваљаних података који удружени са резултатима националних истраживања дају релевантне информације првенствено за креирање образовне политике, затим унапређивање праксе развоја дигиталног образовања у школама, јачање капацитета наставника и школа за интеграцију дигиталних технологија у свакодневни рад и процес наставе и учења (не само у оквирима информатичких, већ и свих осталих предмета). Резултате је могуће користити и за даље унапређивање механизма осигурања квалитета, односно праћење и вредновање постигнутих резултата на системском нивоу. И последње, али не и мање битно, добијени резултати могу се користити за покретање дискусије о важности развоја дигиталне писмености и припремања за компетентно, одговорно и поуздано коришћење ИКТ, са стручном и општом јавношћу, као и са младима. У глобализованом и дигитализованом друштву, људи који не поседују основну дигиталну писменост у ризику су да буду искључени из многих важних аспеката живота, као што су образовање, радне могућности, здравствена нега, приступ информацијама или још важније, да у доба инфодемије некритички приступају информацијама.

### Резултати образовног система Републике Србије

Резултати које постижу ученици из Србије значајно су нижи у обе области процене у поређењу са међународним ИЦИЛС 2023 просеком, што Србију позиционира у групу образовних система са слабијим резултатима.



Постигнуће на скали рачунарске и информационе писмености износи 443 поена и у поређењу са резултатима ИЦИЛС 2023 просека који износи 476 поена, постигнућа ученика у Србији су нижа за 33 поена. Уколико резултате разложимо према нивоима рачунарске и информационе писмености чак 67% ученика у Србији постиже постигнуће које је ниже од другог нивоа рачунарске и информационе писмености што представља демаркациону линију која описује низак ниво самосталности у извршавању основних задатака и низак ниво критичког погледа на коришћење информација из различитих извора. За ученике који нису достигли други ниво писмености можемо рећи да немају задовољавајуће дигиталне компетенције које су потребне за ефикасно, ефективно и сигурно коришћење дигиталних технологија у школи и ван ње. Други ниво рачунарске и информационе писмености се сматра минималним стандардом за ефикасно коришћење дигиталних алата у образовању и за омогућавање појединцима да доносе информисане одлуке у дигиталној ери. Уколико се подаци посматрају у међународном оквиру, проценат ученика који се налазе испод другог нивоа рачунарске и информационе писмености на нивоу ИЦИЛС просека је 51%. И међународни и национални подаци указују на висок проценат ученика осмог разреда који нема задовољавајући ниво рачунарске и информационе писмености да би на функционалан, критички и одговоран начини активно учествовали у коришћењу дигиталних алата.

Ситуација је слична и када говоримо о постигнућу ученика на скали алгоритамског начина размишљања на којој ученици у Србији постижу у просеку 422 поена. У поређењу са резултатима ИЦИЛС 2023 просека који износи 483 поена, постигнућа ученика у Србији су нижа за 61 поен и ова разлика је статистички значајна. Уколико ово постигнуће посматрамо према нивоима писмености, закључујемо да се више од половине ученика (55%) налази испод другог нивоа алгоритамског начина размишљања што говори да ученици имају ниско разумевање одговарајућих концепата што ограничава њихову самосталност у решавању проблема, као и њихову ефикасност у томе. Процент ученика на нивоу ИЦИЛС просека који постиже резултате који су испод другог нивоа алгоритамског начина размишљања је 34%.

Имајући у виду шири контекст, ови резултати нису изненађујући с обзиром на налазе националних истраживања о нивоу задовољства ученика, наставника и родитеља наставом и учењем информатичких предмета (Кузмановић, 2024; Ранђеловић и др. 2024) и на постигнућа ученика у ПИСА испитивању (Чапрић, Виденовић, 2024).

Национално истраживање које је спровео ЗВКОВ 2023. године показује да на крају школске 2022/2023. године, више од три четвртине ученика старијих разреда основне школе који су учествовали у истраживању (79%) изјављује да је имало закључену оцену 5 из предмета Информатика и рачунарство, док је 14% ученика имало оцену 4, 6% ученика оцену 3 и 1% ученика оцену 2 (готово да нема разлика између разреда). Ово истраживање показује да ученици осмог разреда једногласно потврђују да су критеријуми за праћење напредовања и процену постигнућа ученика нижи у поређењу са другим предметима и да је лако добити одличну оцену. Неки ученици су екстринзички мотивисани оценом, а процес учења је онда неретко усмерен ка краткорочном циљу и добијању оцене што додатно утиче на образовне исходе. Иако начелно и родитељи и ученици извештавају да су у потпуности или углавном задовољни знањем стеченим током наставе Информатике и рачунарства (готово да нема разлике између девојчица и дечака), додатним анализама отворених питања закључено је да



и ученици и родитељи и наставници сматрају да ученицима недостају практична знања која могу да примене током савладавања градива из других предмета и у свакодневном животу. Сudeћи на основу самопроцене ученика и процене наставника и родитеља шта ученици знају самостално да ураде из информатике и рачунарства, може се закључити да ниво стеченог знања и вештина не кореспондира са оценом, односно да су оцене ученика нереално високе.

У најпознатијем и најутицајнијем међународном испитивању образовних постигнућа ученика – ПИСА испитивању, наши ученици бележе резултате који указују на висок проценат функционално неписмених ученика (Чапрић и Виденовић, 2024). У последњем ПИСА циклусу из 2022. године, као битан налаз показало се да у Србији сваки трећи ученик не достиже основни ниво писмености (43% на скали математичке писмености, 36% читалачке, а 35% научне писмености). То говори да велики део ученика није у стању да примени знање и вештине у контексту свакодневног живота, односно да адекватно анализира, расуђује и комуницира док идентификује, тумачи и решава проблеме у разноврсним ситуацијама. Иако ПИСА и ИЦИЛС испитују различите аспекте и исходе образовних система, повезивање резултата је од кључног значаја за разумевање постигнућа ученика и даљих праваца развоја. Ово истичемо јер читање инструкције за решавање проблемских ситуација у којима се ученици налазе радећи задатке у оквиру ИЦИЛС 2023 нису операције које захтевају само читање задатка, већ и његово разумевање, повезивање знања, разликовање поузданих од непоузданих информација, критичко размишљање и доношење добро утемељених закључака како би се тестовни задатак, односно проблем решио. У том смислу, отворено је питање колико је било очекивано да ученици из Србије на ИЦИЛС 2023 испитивању постигну значајно боље резултате, уколико имамо у виду шта показује ПИСА испитивање.

### **Друштвено-економски контекст има значајан утицај на постигнућа ученика**

Као што је случај и на нивоу међународног просека, и у Србији значајно боље резултате на обе скале постижу ученици из повољнијег социоекономског окружења – што су њихови родитељи/старатељи образованији и имају занимања више категорије према класификацији МОР, а код куће имају више ресурса у облику књига или расположивих дигиталних уређаја и бољу повезаност на интернет, то су њихова постигнућа боља. То је очекиван и много пута потврђиван налаз. Међутим, његов значај и утицај који има на генерације сиромашнијих ученика је такав да овај налаз непрестано треба истицати у први план, како би се подигло његово место на листи приоритета образовне политике. Овај дигитални јаз је наизглед јасан и добро испитан феномен, али су у циљу проналажења ефикасних развојних мера у образовању, потребне и додатне анализе постојећих података, али и додатне иновативне истраживачке методологије које ће нас приближити бољем разумевању који су услови и какви процеси потребни да се одржавање дигиталног јаза и његов утицај на образовање видљиво смање. Важан је и податак да се ове социо-економске разлике у сличној мери опажају у Србији и на нивоу међународног просека – у неким аспектима је то у Србији мање изражено, у неким не, а у неким нема разлике. С друге стране, ни то није много охрабрујуће, с обзиром на то да у просеку трендови у резултатима образовних система који су више пута учествовали у ИЦИЛС, не иду у правцу смањења утицаја дигиталног јаза, иако је то у многим образовним системима истицано као један од најважнијих приоритета у протеклим годинама.



Количина времена које ученици проводе у коришћењу ИКТ је велика, али не и њихово постигнуће на скалама рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања

Иако ученици долазе из генерације која свакодневно користи ИКТ и изложена је информацијама које користи и креира, налази показују да ученици нису развили потребне капацитете за њихово ефикасно и одговорно коришћење. У прилог томе говори висок проценат ученика који се налази испод другог нивоа постигнућа у ИЦИЛС 2023 испитивању.

ИЦИЛС 2023 налази указују да ученици ИКТ користе свакодневно, у школи и ван ње. Али за које потребе и који начин? Када је реч о коришћењу ИКТ ван школе током радне недеље, за потребе школских активности их користи 52% ученика у Србији, док ИЦИЛС 2023 просек износи 47%. У друге сврхе осим школског учења, ИКТ свакодневно користи 86% ученика у Србији, што је више и од међународног просека и од просека референтних образовних система.

Неретко током коришћења дигиталних уређаја код куће ученици прибегавају мултитаскинг, током кога поред учења слушају музику, дописују се, прате садржај на друштвеним мрежама. Истраживања показују да мултитаскинг лоше утиче на продуктивност, доприноси нижим нивоима обраде информација, што се одражава на школска постигнућа и сам процес учења у оквиру кога ученик слабије разуме информације, не користи их за креирање новог знања и сл. Све ово доприноси изазовима у погледу суочавања са стресом, анксиозношћу, управљању временом и сл.

У Србији 28% ученика користи ИКТ уређаје у школи свакога дана у школске сврхе, што је нешто мање од међународног просека (33%). Ученици из Србије, али и из осталих образовних система, рекли су да више уче о употреби интернета ван школе него у њој, иако су теме безбедног коришћења интернета тема у оквиру формалног образовања. Такође, постоји блага тенденција да се у Србији више учи о интернету ван школе него што је то међународни просек. И обрнуто, приметна је и тенденција да се у другим образовним системима, у просеку, више учи о интернету у школи, него што се то ради у Србији. Према националном истраживању које је спровео ЗВКОВ, наставници и ученици тему безбедног коришћења интернета сматрају као лако достижан исход. Када се, ипак, разматра примењивост знања у различитим контекстима, ситуација је нешто другачија. Родитељи имају подељено мишљење - једна половина сматра да им дете поседује вештине безбедног коришћења интернета, док друга половина родитеља сматра да њихово дете није у стању да заштити сопствено здравље током коришћења дигиталних уређаја и да њихова деца не поседују вештине за безбедно коришћење интернета. Значајан је налаз да више од трећине испитаних ученика изјављује да не поседује дигиталне вештине које им омогућавају да заштите себе у дигиталном окружењу чији су свакодневни корисници, док наставници позитивније процењују дигиталне вештине ученика, него што их процењују родитељи и сами ученици.



### Поглед ученика на употребу ИКТ и мотивација

Мотивација ученика такође може бити један од разлога ниског постигнућа. У ИЦИЛС 2023 испитивању није процењивана ученичка мотивација и процена ангажованости на крају сваког задатка. Ипак на основу резултата који су добијени у ПИСА истраживањима и тумачењу резултата уочава се да је присутна ниска мотивација за учење (Бауцал, 2012; Чапрић, Виденовић, 2024). Она може бити последица раширених уверења да оно што се учи у школи није релевантно за живот, наставних садржаја који нису повезани са искуством ученика и њиховим интересовањима, уверењем наставника да мотивисање ученика не спада у њихове професионалне улоге, уверења ученика, родитеља и друштва уопште о важности образовања, компетенција наставника да заинтересују ученике за процес учења итд. (Бауцал, 2012).

У складу са наведеним, поред активности које имају за циљ унапређивање процеса наставе и учења потребно је размотрити и рад на развоју школског етоса за интегрисање ИКТ у процес наставе и учења и целокупан рад школе. Стварање позитивне климе и позитивних, али и критичких погледа на улогу коју ИКТ има у животу школе, наставника и ученика је од пресудног значаја. Треба имати у виду да ће се на том путу сви носиоци система - од доносилаца одлука до наставника и директора школа суочавати са многобројним изазовима, који неретко подразумевају и промену личних уверења и имплицитних претпоставки.

У контексту свих навода, јасно је да одговор на питање са почетка извештаја није једноставан. Наши ученици данас не поседују довољан ниво спремности за квалитетан живот у све дигитализованијем свету. Не поседују га ни њихови вршњаци из целог света, а не поседује га ни значајан број одраслих. Иако су тренутни резултати испод очекиваног нивоа, они не представљају крајњи исход, већ позив на акцију, заједничко промишљање, планирање, мобилисање позитивних аспеката образовног система и спремност да се партнерски ради на унапређивању развоја дигиталног образовања. Ови резултати јесу повод за наставак истраживања и проналажење ефикасних мера које ће нам омогућити да превазиђемо тренутне препреке. Постоји велика шанса да се, кроз правовремену реакцију и додатно залагање, континуитет у спровођењу стратешких одлука и осигурање механизма квалитета побољшају резултати у будућности. Посвећеност директора да приоритизују активности везане за подршку смисленој и одговорној интеграцији ИКТ у наставу и учење, али и све друге школске процесе заиста охрабрује. Процес развоја је динамичан са многим препрекама које се могу налазити пред свима. Ипак, уколико постоји мотивација, визија и спремност на промену ови резултати могу бити њен први корак. У том смислу, константно напредовање макар и малим корацима извеснији је показатељ коначног успеха од очекивања да се стање промени преко ноћи.





## ЕКОСИСТЕМ ПОДРШКЕ РАЗВОЈУ ДИГИТАЛНИХ КОМПЕТЕНЦИЈА УЧЕНИКА У ОСНОВНОМ ОБРАЗОВАЊУ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

У систему образовања Републике Србије, *Информатика и рачунарство* део је групе обавезних школских предмета у оквиру другог циклуса основног образовања и васпитања од 2017/18. године. Изучавају га ученици узраста од 11 до 14 година.

Пре добијања статуса обавезног предмета, предмет је спадао у групу изборних предмета. У мају 2016. године спроведено је истраживање у коме је учествовало 1.014 ученика осмог разреда из репрезентативног узорка школа. Ученици су решавали задатке у оквиру којих су примењивали информатичких знања у реалним проблемским ситуацијама. Затим су попуњавали упитник о коришћењу ИКТ у школи и ван ње. Након тестирања, 69% ученика из узорка сложило се са тврдњом да им је градиво на које се односе нека питања из теста било потпуно непознато. Постигнуће на тесту позитивно је корелирало са: општим успехом ученика на крају првог полугодишта 8. разреда, бројем година похађања *Информатике и рачунарства* као изборног предмета, те ученичком самопроценом вештина коришћења рачунара и интернета. Ученици који су имали позитивнији став према коришћењу рачунара и интернета били су успешнији на тесту. Истраживање је показало да 90% ученика мисли да су о рачунарима и интернету највише научили сами, две трећине њих навело је да скоро ништа нису научили од родитеља. Мање од половине тестираних ученика похађало је наставу изборног предмета *Информатика и рачунарство* у сва четири разреда другог циклуса основног образовања. На основу добијених података, одговор на потребе ученика представљано је превођење предмета у групу обавезних предмета.

У овом тренутку, око 250.000 ученика укључено је у изучавање наставних тема обавезног предмета *Информатика и рачунарство*. Како је наведено у програму наставе и учења, општи циљ предмета јесте да оспособи ученике да управљају информацијама, буду сигурни у комуникацији у дигиталном окружењу и креирају дигиталне садржаје и рачунарске програме за решавање различитих проблема у друштву које се брзо мења са развојем дигиталних технологија.

У сва четири разреда, предмет је заступљен са једним часом недељно, односно са 36 часова годишње. Структуру предмета чине три наставне области: Информационо-комуникациона технологија, Дигитална писменост и Рачунарство. У доњој табели, по темама и разредима, дат је приказ неколико исхода учења који добро илуструју шта се очекује да ученици науче из поменутих наставних области.



Информационо-комуникациона технологија			
На крају разреда ученик ће бити у стању да:			
V разред	VI разред	VII разред	VIII разред
<ul style="list-style-type: none"> <li>- прави разлику између хардвера, софтвера и сервиса;</li> <li>- креира дигитални текст, слику, звучни и видео-запис и мултимедијалну презентацију и примени основне акције едитовања и форматирања (самостално и сараднички);</li> <li>- сачува и организује податке;</li> <li>- разликује основне типове датотека;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правилно користи ИКТ уређаје;</li> <li>- креира, уређује и структурира дигиталне садржаје који садрже табеле у програму за рад са текстом и програму за рад са мултимедијалним презентацијама;</li> <li>- чува и организује податке локално и у облаку;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разликује визуелну презентацију и логичку структуру текста;</li> <li>- користи алате за стилско обликовање документа и креирање прегледа садржаја у програму за обраду текста;</li> <li>- објасни принципе растерске и векторске графике и модела приказа боја;</li> <li>- креира растерску и векторску слику у изабраном програму;</li> <li>- креира гиф анимацију;</li> <li>- креира видео-запис коришћењем алата за снимање екрана;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сортира и филтрира податке по задатом критеријуму;</li> <li>- користи формуле за израчунавање статистика;</li> <li>- представи визуелно податке на одговарајући начин;</li> <li>- примени основне функције форматирања табеле, сачува је у пдф формату и одштампа;</li> <li>- приступи дељеном документу, коментарише и врши измене унутар дељеног документа;</li> <li>- објасни појам вештачке интелигенције;</li> <li>- разуме утицај вештачке интелигенције на живот човека;</li> </ul>

Дигитална писменост			
На крају разреда ученик ће бити у стању да:			
V разред	VI разред	VII разред	VIII разред
<ul style="list-style-type: none"> <li>- разликује безбедно од небезбедног, пожељно од непожељног понашања на Интернету;</li> <li>- реагује исправно када дођу у контакт са непримереним садржајем или са непознатим особама путем Интернету;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- одговорно и правилно користи ИКТ уређаје у мрежном окружењу;</li> <li>- разликује основне интернет сервисе;</li> <li>- примењује поступке и правила за безбедно понашање и представљање на мрежи;</li> <li>- приступа Интернету, самостално претражује, проналази</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разликује појмове URL, DNS, IP адреса;</li> <li>- објасни појмове хипервеза и хипертекст;</li> <li>- креира, форматира и шаље електронску пошту;</li> <li>- обавља електронску комуникацију на сигуран, етички одговоран и безбедан начин водећи рачуна о приватности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разуме на које све начине делимо личне податке приликом коришћења интернета;</li> <li>- разуме потенцијалне ризике дељења личних података путем интернета, поготову личних података деце;</li> <li>- разуме везу између ризика на интернету и кршења права;</li> </ul>





<ul style="list-style-type: none"> <li>- информацијама на интернету приступи критички;</li> <li>- спроводи поступке за заштиту личних података и приватности на Интернету;</li> <li>- разуме значај ауторских права;</li> <li>- препознаје ризик зависности од технологије и доводи га у везу са својим здрављем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>и процењује информације и преузима их на свој уређај поштујући ауторска права;</li> <li>- објасни поступак заштите дигиталног производа/садржаја одговарајућом СС лиценцом;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- препозна непримерени садржај, нежељене контакте и адекватно се заштити;</li> <li>- сараднички креира и дели документе у облаку водећи рачуна о одговарајућим нивоима приступа;</li> </ul>	
--	---	--	--

Рачунарство			
На крају разреда ученик ће бити у стању да:			
V разред	VI разред	VII разред	VIII разред
<ul style="list-style-type: none"> <li>- наведе редослед корака у решавању једноставног логичког проблема;</li> <li>- креира једноставан рачунарски програм у визуелном окружењу;</li> <li>- сврсисходно примењује програмске структуре и блокове наредби;</li> <li>- анализира и дискутује програм;</li> <li>- проналази и отклања грешке у програму;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- креира једноставан програм у текстуалном програмском језику;</li> <li>- објасни и примени одговарајућу програмску структуру (наредбе доделе, гранања, петље);</li> <li>- разложи сложени проблем на једноставније функционалне целине (потпрограме);</li> <li>- проналази и отклања грешке у програму;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уз помоћ програмске библиотеке текстуалног програмског језика исцртава елементе 2Д графике;</li> <li>- употребљава петље и генератор насумичних бројева за исцртавање сложенијих облика;</li> <li>- планира, опише и имплементира решење једноставног проблема;</li> <li>- проналази и отклања грешке у програму;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- успостави везу између отварања података и стварања услова за развој иновација и привредних грана за које су доступни отворени подаци;</li> <li>- изврши једноставне анализе низа података (збир, просек, проценат...);</li> <li>- графички представи низове података (у облику линијског, стубичастог или секторског дијаграма);</li> <li>- изврши основне анализе и обраде табеларних података (по врстама и по колонама, сортирање, филтрирање, ...);</li> </ul>

Најважнија новина коју је предмет донео јесте савремени приступ учењу програмирања – у петом разреду ученици уче да програмирају у визуелном програмском језику и то најчешће чине у Скречу (енгл. Scratch), у окружењу локализованом на српски језик и ћирилично писмо. Од шестог разреда ученици уче да програмирају у текстуалном програмском језику, најчешће



Пајтону (енгл. Python), његовој библиотеци Пајгејму (енгл. Pygame) и програму Џупитер (енгл. Jupyter) који јесте комбинација Пајтона и програмских језика Џулија (енгл. Julia) и Ар (енгл. R). Учење програмирања утемељено је у идеји да логика програмирања остаје иста без обзира на окружење у коме ученик програмира. Отуда се у другом циклусу основног образовања не инсистира на креирању сложених програма у једном програмском језику, већ је акценат на изради једноставних програма у различитим програмским језицима и окружењима. Дакле, акценат је на јачању самопоуздања ученика да своје програмерско знање могу да примене у различитим условима и истицању да оно што се учи у школи има извесну употребљивост у будућности.

У оба полугодишта сваког од разреда предвиђена је реализација пројектне наставе. Пројектни приступ уведен је са намером да ученици добију прилику да конструисана знања примене у реалном контексту, комуницирајући у дигиталном простору и стварајући дигитални производ који може бити од користи локалним заједницама из којих долазе.

### Пројектни задаци

Неке од предложених тема:

- *Да ли живимо здраво?*

Истраживање концепта „здрав начин живота“, утврђивање у којој мери лични начин живота ученика одговара овом концепту на основу података добијених програмирањем физичког уређаја да врши функцију бројача корака, креирањем програма за израчунавање индекса телесне масе...

- *Дигитална башта*

Истраживање услова за узгој зачинског биља у затвореном простору, креирање дигитализоване баште – програмирање физичког уређаја да мери влажност земљишта и сигнализира да ли је заливање потребно или програмирање физичког уређаја да, на основу очитане влажности земљишта, покреће мотор који омогућава аутоматско заливање; програмирање физичког уређаја да мери ниво осветљености места на коме се башта налази и сигнализира да башту треба поставити на друго место...

- *Бицикл са сигнализацијом*

Истраживање концепта „безбедност у саобраћају“ у контексту визуелне сигнализације, програмирање физичког уређаја да симулира рад мигаваца и других визуелних обележја бицикла.

- *Интерактивни албум*

Израда програма у виду албума са: делима познатог уметника, архитектуре једне епохе, седам чуда Античког света... које се након клика увеличавају, неко време остају увећане а затим смањују на своје почетне димензије.

- *Ово је кретање*

Креирање анимираних модела који приказују промене физичких величина, као на пример: брзина, убрзање, потенцијална и кинетичка енергија, а при задатом кретању објекта – вертикални хитац, кретање тела низ стрму раван.

У методичким упутствима за наставнике, која су саставни део програма наставе и учења предмета, стоји да се „дефинисани исходи могу постићи уз одређени степен слободе у избору метода рада, софтверских алата и технологија (рачунар, дигитални уређај итд.), као и у редоследу и динамици реализације елемената различитих тематских области.“

Настава информатике и рачунарства реализује се у информатичким кабинетима чија се опрема континуирано обнавља. Све учионице у основним школама опремљене су лаптоп рачунаром и пројектором. Изузетак су учионице у којима учи до 5 ученика – у таквим



учионицама нема пројектора, већ је присутан само лаптоп рачунар. У оквиру пројекта „Повезане школе“ који спроводе Министарство информисања и телекомуникација и Министарство просвете, бежични интернет сигнал доведен је у све учионице свих матичних објеката основних и средњих школа (~1600 објеката). Мрежом управља АМРЕС. Мрежа је потпуно управљива и омогућава креирање различитих виртуелних мрежа за различите потребе.

На системском нивоу, о јачању дигиталних компетенција наставника, дигиталној трансформацији школе и развоју дигиталног образовања брину Завод за унапређивање образовања и васпитања и Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања. Сви наставници похађали су обуку „Дигитална учионица“ и стекли компетенције за коришћење дигиталних садржаја у непосредном раду са ученицима. Министарство просвете је 2016. године припремило први оквир дигиталних компетенција наставника који је, почетком 2017. године на скупу који је организовала Европска комисија, представљен као пример добре праксе у области развоја инструмената образовне политике. Национални оквир дигиталних компетенција наставника настао је са циљем да обезбеди заједничко разумевање дигиталних компетенција наставника у нашем систему образовања, али и зато да пажљиво интегрише одређене карактеристике актуелне образовне политике и донесених мера у области развоја дигиталног образовања. Европска комисија је 2017. године објавила први *Европски оквир дигиталних компетенција едукатора* који је припремао Обједињени истраживачки центар, и који је, осим осталих оквира, служио као инспирација за ревизију националног документа крајем 2019. године. Ову верзију националног инструмента, пратио је онлајн Инструмент за самовредновање и процену дигиталних компетенција наставника (за примену од стране свих наставника основних и средњих школа) У јануару 2024. године објављен је важећи *Оквир дигиталних компетенција - наставник за дигитално доба 2023*. Очекује се скоро објављивање одговарајућег онлајн инструмента за самовредновање и процену дигиталних компетенција наставника, усклађеног са новим Оквиром.

У Србији су пре деценију и по дефинисани образовни стандарди за завршетак обавезног основног образовања за 10 предмета. Међутим, информатика није била међу њима. Тренутно се ради на усвајању и промовисању недавно дефинисаних општих предметних компетенција и стандарда квалитета информатике и рачунарства за крај основног образовања.

У Стратегији развоја образовања и васпитања у Републици Србији до 2030. године дигитално образовање је препознато и свеобухватно разматрано. Дигитално образовање обухвата дугорочне мере које имају за циљ континуирано јачање дигиталних компетенција наставника и ученика, као и мере које подстичу педагошку, одговорну и ефективну употребу дигиталних технологија. Предвиђене мере развоја предвиђају еволутивне промене које ће, временом, обезбедити висококвалитетно хибридно и онлајн образовање за све ученике. Неки од дугорочних приступа су:

- Побољшање стратешког и регулаторног оквира за развој дигиталног образовања;
- Даљи развој програма наставе и учења предмета *Дигитални свет* у првом циклусу основног образовања, *Информатика* и *рачунарство* у другом циклусу основног

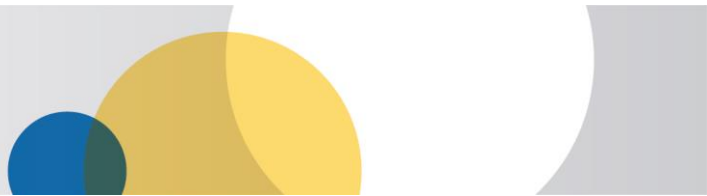


образовања и *Рачунарство и информатика* за средње образовање, заснован на подацима добијеним кроз домаћа и међународна истраживања;

- Обезбеђивање инстанци система за управљање учењем које омогућавају наставу и учење засновано на савременим и ефикасним теоријама учења (нпр. конструктивистичких) за све основне и средње школе;
- Оснаживање наставника да постану самопоуздани и вешти у коришћењу дигиталне технологије за подршку учењу у онлајн окружењу кроз пружање смерница, оквира дигиталних компетенција, инструмента за саморефлексију, програма стручног усавршавања наставника, отворених образовних ресурса;
- Подршка лидерству и развоју школа кроз подстицање саморефлексије школа у области њихове дигиталне зрелости;
- Подстицање сарадње и размене добре праксе (нпр. конференције о дигиталном образовању организоване као резултат јавно/приватног партнерства).

Опредељеност Министарства информисања да са Министарством просвете и другим заинтересованим организацијама доприноси развоју дигиталних компетенција наставника и ученика исказана је у Стратегији развоја дигиталних вештина у Републици Србији до 2024. године и Стратегији развоја информационог друштва и информационе безбедности до 2026. године. Посебна пажња посвећена је повезивању школа на оптички интернет. *ИТ Караван* годинама посећује школе и указује на неопходност паметног и безбедног коришћења дигиталног простора, док платформа Паметно и безбедно обезбеђује мноштво материјала из ове области за ученике свих узраста. *Национални контакт центар за безбедност деце на интернету*, као део наведене платформе, омогућава пријаву проблема 24/7/365.

Ван система образовања, развоју дигиталних компетенција ученика доприноси *Фондација Петља*, пружајући подршку изучавању садржаја предмета Информатика и рачунарство. У оквиру свог *нет.кабинета* Петља пружа могућност ученицима и наставницима да бесплатно користе обиље интерактивног материјала који је креиран на основу важећег програма наставе и учења за основце и средњошколце. Петља је превасходно оријентисана ка пружању подршке развијању алгоритамског начина размишљања код младих. У оквиру курсева доступних у *нет.кабинету* ученици могу да решавају задатке програмирајући у Скречу, Пајтону, Пајгејму и Џупитеру. Платформа омогућава увид у извршавање програма корак по корак, што додатно доприноси разумевању процеса извршавања програма које ученик креира. Поред програмирања, *нет.кабинет* подупире и развој дигиталних компетенција које су усмерене на безбедно коришћење дигиталних уређаја, одговорну комуникацију у дигиталном простору, као и на креирање дигиталних продуката попут текстова, слика, звучних и видео-записа, те мултимедијалних презентација. Петља је израдила збирке кратких питања за све наставне теме, по разредима. На платформи се могу наћи и одговарајући водичи за реализацију пројектне наставе. Сви курсеви доступни у *нет.кабинету* директно доприносе досезању исхода учења који су дефинисани у званичним програмима наставе и учење у доуниверзитетском образовању. Платформа Фондације Петља има статус отвореног образовног ресурса чији су садржаји доступни свим грађанима. На овај начин обухват



потенцијалних корисника знатно је увећан, а прилике за јачање дигиталних компетенција свих особа заинтересованих да уче на српском језику никада нису биле веће.

Подршку различитим иницијативама на пољу развоју рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања ученика пружиле су међународне организације и билатерални партнери. УНИЦЕФ већ више година подржава савремене облике стручног усавршавања који у фокусу имају дигиталне компетенције наставника, а у партнерству са Европском Унијом посвећен је превазилажењу дигиталног јаза и пружању подршке најугроженијим групама кроз набавку дигиталних уређаја и оснивању библиотека дигиталних технологија и клубова за учење кроз које ученици добијају додатне прилике да користе дигиталне уређаје и развијају своје дигиталне компетенције.

УНДП у Србији, кроз пројекат „Изградња критичних рачунарских вештина за радну снагу будућности“, активно доприноси развоју дигиталних компетенција ученика и наставника. Заједно са Фондацијом Петља, УНДП организује бесплатне зимске и летње школе програмирања, намењене ученицима узраста од 11 до 18 година, где ученици уче основе програмирања. Кампања „Девојчице у ИКТ“ охрабрује девојчице да се упусте у свет информатичких технологија, док „Путујућа Петља“ обилази десет градова широм Србије и пружа подршку наставницима и ученицима у усвајању информатичких знања.

Значајну подршку развоју алгоритамског начина размишљања пружа Британски савет који је 2019. године донирао преко 36.000 микробитова свим основним школама у Републици Србији. У питању су програмабилни физички уређаји који омогућавају ученицима да примене своја програмерска знања при реализацији пројеката којима решавају узрасту примерени проблеми (попут сигнализација да је неопходно залити биљку и сл.).



## НАРЕДНИ КОРАЦИ

Како ефикасне промене захтевају обухватан и комплементаран сет мера које се примењују континуирано, а њихов напредак прати, вреднује и коригује у складу са постигнутим резултатима, потребно је пажљиво размотрити добијене податке у оквиру ИЦИЛС 2023 и у заједничком консултативном процесу свих релевантних актера креирати препоруке за образовну политику и праксу.

Поред резултата ИЦИЛС 2023 испитивања који су представљени у овом извештају, приликом креирања препорука и закључака потребно је укључити и налазе који су добијени у опсежном националном истраживању које је спровео Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, у складу са налогом Министарства просвете. Национално истраживање је спроведено током 2023. године, у исто време када је реализован и ИЦИЛС и обухватило је основне школе у Републици Србији, са циљем да се утврди степен остварености циљева и исхода обавезног предмета *Информатика и рачунарство*, квалитет уџбеника и других ресурса који се користе током реализације наставе и степен задовољства наставника, ученика и родитеља наставом овог предмета. У истраживање су били укључени предметни наставници *Информатике и рачунарства* у старијим разредима основних школа у Србији, затим ученици шестог, седмог и осмог разреда основне школе, као и првог разреда средње школе, а онда и њихови родитељи/законски заступници.

Два налаза добијена у овом истраживању од посебног су значаја боље разумевања постигнућа ученика у ИЦИЛС испитивању:

- Три четвртине испитаних ученика (79%) имало је оцену 5 из предмета *Информатика и рачунарство* на крају претходне школске године. С друге стране, проценат наставника (13%) који је „у потпуности задовољан” стеченим знањем ученика осмог разреда из предмета *Информатика и рачунарство*, не кореспондира са високим оценама (Кузмановић, 2024):
- Највећа разлика између одговора родитеља и деце добијена је на тврдњи која се односи на безбедно коришћење интернета: половина родитеља (48%) сматра да њихова деца не поседују вештине за безбедно коришћење интернета, док то сматра 37% деце. Из наше перспективе, осим ове разлике, значајан је налаз да више од трећине испитаних ученика изјављује да не поседује дигиталне вештине које им омогућавају да заштите себе у дигиталном окружењу чији су свакодневни корисници – то је велики удео ученика поготову ако имамо на уму тенденцију наших ученика ка давању социјално пожељних одговора, односно, прецењивању властитих дигиталних вештина, која је потврђена у претходним истраживањима. (Кузмановић, 2024).

Током националне контроле реализације ИЦИЛС испитивања у 10% узоркованих школа примећен је низак ниво мотивације ученика за израду тестова, као и проблеми у разумевању прочитаних налога у оквиру задатака. Налази емпиријских истраживања указују на генералну склоност наших ученика да површно читају текстове, односно на отпор према читању задатака који садрже више текста (нпр. у оквиру ПИСА истраживања). Додатне анализе



ИЦИЛС података у наредном периоду показаће нам у којој мери је ово утицало на укупна постигнућа ученика.

Иако ће конкретне препоруке за даље кораке бити донете у ширем консултативном процесу, истичемо неке од кључних истраживачких препорука које би било добро размотрити:

- Повећати напоре у области осигурања квалитета реализације предмета Информатика и рачунарство – то би, између осталог, подразумевало јачање стручно-педагошког надзора, као и посвећивање пажње овом предмету у процесу екстерне евалуације рада основних школа, укључујући и посећивање часова.
- С обзиром на висок проценат одличних оцена ученика и несклад између оцена и наставничке процене остварености предвиђених исхода учења из предмета *Информатика и рачунарство*, као и постигнућа у ИЦИЛС испитивању, неопходно је преиспитати ваљаност и смисленост оцењивања, као и функцију оцена ученика. Наведени налаз такође има важне практичне импликације, јер доводи у питање смисленост оцена и њихову ваљаност. Поставља се питање на основу којих критеријума се вреднује постигнуће ученика, уколико оцена није показатељ остварености исхода и степена задовољства стеченим знањем ученика. Неопходно је системски радити на унапређивању наставничких компетенција за вредновање ученичких постигнућа и размотрити контекстуалне факторе који утичу на оцењивање.
- Јачати компетенције наставника да код ученика развијају вештине учења и стратегије читања и разумевања текста од најранијег узраста, у оквиру различитих наставних предмета (без обзира о ком је формату текста реч, традиционалном или дигиталном) кроз ефикасне програме њиховог иницијалног образовања и даљег стручног усавршавања;
- Спровести секундарну анализу резултата добијених на ИЦИЛС тестовима рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања – између осталог и анализу временског оквира током кога су ученици радили на решавању задатака;
- Извршити компаративну анализу исхода дефинисаних у ИЦИЛС испитивању и исхода дефинисаних у програмима наставе и учења у оквиру предмета Информатика и рачунарство и, по потреби, кориговати важеће програме наставе и учења;
- Имајући у виду да су у оквиру ИЦИЛС испитивања прикупљени и подаци од наставника и школа који нису представљени у овом документу, али ће бити предмет значајног интересовања у наредном периоду када сви подаци постану и јавно доступни, будуће анализе би специфично могле да се баве неким од следећих важних тема за које постоје ИЦИЛС подаци:
  - Наставним праксама и активностима у вези са рачунарском и информационом писменошћу и алгоритамским начином размишљања;
  - Професионалним развојем наставника у релевантним областима, како у делу иницијалног образовања, тако и даљег стручног усавршавања;

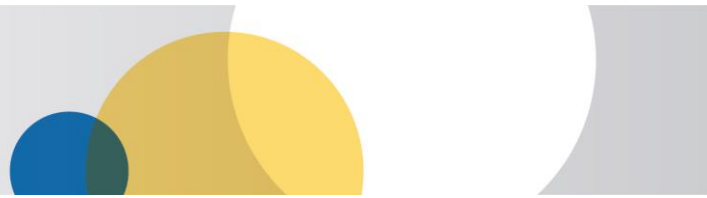




- Приступима у школском лидерству које подржава употребу ИКТ у настави и учењу;
- Другим карактеристикама школа које у сличним условима постижу веома различите резултате;
- Елаборирањем карактеристика дигиталног јаза и његовог утицаја на постигнућа ученика;
- Емпиријски утврдити ефекте увођења предмета *Дигитални свет* на самопроцену ученичких дигиталних вештина у старијим разредима, нарочито у области безбедности на интернету, али и додатно подржати развој ових вештина у оквиру предмета Информатика и рачунарство, као и других наставних предмета;
- Кроз консултативни процес са релевантним организацијама и појединцима који чине екосистем подршке развоју дигиталног образовања у Републици Србији дефинисати акциони план за спровођење одговарајућих корективних мера.

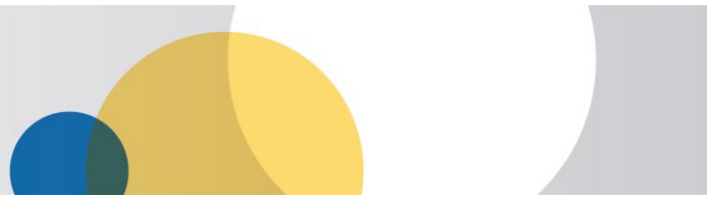
У истраживачком смислу, али и у контексту даљег креирања образовне политике у области дигиталног образовања, јесте наставак учешћа Србије у наредним ИЦИЛС испитивањима, како би се иницијално утврдили, а потом и даље пратили трендови у напретку у областима рачунарске и информационе писмености и алгоритамског начина размишљања.





## ЛИТЕРАТУРА

- Бауцал, А. (2012). Кључне компетенције младих у Србији у ПИСА 2009 огледалу. Институт за психологију, Филозофског факултета у Београду, Тим за социјално укључивање и смањење сиромаштва Владе Републике Србије.
- Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. In J. Richardson (Ed.), Handbook of theory and research for the sociology of education (pp. 241–258). Greenwood
- Bundsgaard, J., & Gerick, J. (2017). Patterns of students' computer use and relations to their computer and information literacy: Results of a latent class analysis and implications for teaching and learning. Large-scale Assessments in Education.
- Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. American Journal of Sociology, 94, S95–S120. <https://doi.org/10.1086/228943>
- Чапрић, Г. Виденовић, М. (2024). Извештај за Републику Србију: ПИСА 2022. Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања.
- Duckworth, D., & Fraillon, J. (2023a). Computational thinking framework. In J. Fraillon & M. Rožman (Eds.), IEA International Computer and Information Literacy Study 2023 Assessment Framework. Springer.
- Duckworth, D., & Fraillon, J. (2023b). ICILS instruments. In J. Fraillon & M. Rožman (Eds.), IEA International Computer and Information Literacy Study 2023 Assessment Framework. Springer.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. Review of Educational Research, 74(1), 59–109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>
- Fraillon, J. (Ed.). (2024). An international perspective on digital literacy: Results from ICILS 2023. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). <https://www.iea.nl/publications/icils-2023-international-report>
- Fraillon, J. (2023). Introduction. In J. Fraillon & M. Rožman (Eds.), IEA International Computer and Information Literacy Study 2023 Assessment Framework. Springer.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). Preparing for life in a digital world: IEA international computer and information literacy study 2018 international report. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>
- Fraillon, J., & Duckworth, D. (2023). Computer and information literacy framework. In J. Fraillon & M. Rožman (Eds.), IEA International Computer and Information Literacy Study 2023 Assessment Framework. Springer.
- Ganzeboom, H. B., De Graaf, P. M., & Treiman, D. J. (1992). A standard international socio-economic index of occupational status. Social Science Research, 21(1), 1–56. [https://doi.org/10.1016/0049-089X\(92\)90017-B](https://doi.org/10.1016/0049-089X(92)90017-B)



- Hohlfeld, T. N., Ritzhaupt, A. D., Barron, A. E., & Kemker, K. (2008). Examining the digital divide in K-12 public schools: Four-year trends for supporting ICT literacy in Florida. *Computers & Education*, 51(4), 1648–1663. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.04.002>
- Hou, Y., Xiong, D., Jiang, T., Song, L., & Wang, Q. (2019). Social media addiction: Its impact, mediation, and intervention. *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 13(1). <https://doi.org/10.5817/CP2019-1-4>
- ILO (2012). International standard classification of occupations: ISCO-08 Volume I. International Labour Office. <https://www.ilo.org/ilostat-files/ISCO/newdocs-08-2021/ISCO-08/ISCO-08%20EN%20Vol%201.pdf>
- Kuzmanović, D. (2022). Od "digitalnih urođenika" do "digitalnih kretena" - mladi i digitalni jazovi. *Kultura*, 176, 55-75. <https://doi.org/10.5937/kultura2276055K>
- Кузмановић, Д. (2024). Информатика и рачунарство у основним школама у Републици Србији: секундарна анализа података. Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања. <https://ceo.edu.rs/wp-content/uploads/2024/11/INF-OS-SA-ZVKOV.pdf>
- Ранђеловић, Б. Кузмановић, Д. Тодоровић, М. Алексић, К. Андонов, К. Глишић, К. (2024). Информатика и рачунарство у основним школама у Републици Србији: емпиријски налази и практичне импликације. Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања. <https://ceo.edu.rs/wp-content/uploads/2024/04/INF-OS-ZVKOV-2024.pdf>
- Rožman, M., Fraillon, J., Dexter, S., Bundsgaard, J., & Schulz, W. (2023). Contextual framework. In J. Fraillon & M. Rožman (Eds.), *IEA International Computer and Information Literacy Study 2023 Assessment Framework*. Springer.
- Siddiq, F., & Scherer, R. (2019). Is there a gender gap? A meta-analysis of the gender differences in students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 27, 205–217. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.03.007>
- Steinmann, I., & Rutkowski, L. (2023). The link between gender gaps in school enrollment and school achievement. *Comparative Education Review*, 67(3), 584–612. <https://doi.org/10.1086/725395>
- Steinmann, I., Strietholt, R., & Rosén, M. (2023). International reading gaps between boys and girls, 1970–2016. *Comparative Education Review*, 67(2), 298–330. <https://doi.org/10.1086/724089>
- Стратегија развоја образовања и васпитања Републике Србије до 2030. године. [https://prosveta.gov.rs/wp-content/uploads/2021/11/1-SROVRS-2030\\_MASTER\\_0402\\_V1.pdf](https://prosveta.gov.rs/wp-content/uploads/2021/11/1-SROVRS-2030_MASTER_0402_V1.pdf)
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens (tech. rep. EUR 31006 EN). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>



## ПРИЛОГ 1 - Нивои постигнућа за рачунарску и информациону писменост и алгоритамски начин размишљања

РАЧУНАРСКА И ИНФОРМАЦИОНА ПИСМЕНОСТ - скала постигнућа -	
Опис нивоа постигнућа	Примери постигнућа на датом нивоу
<b>Ниво 1</b> (од преко 407 поена до 492 поена)	
Ученици чија се постигнућа налазе Нивоу 1 демонстрирају основне оперативне вештине са рачунарима и разумевање рачунара као алата за извршавање једноставних задатака. Они користе рачунаре за обављање рутинских истраживачких и комуникационих задатака уз експлицитна упутства. Они управљају једноставним креирањем садржаја, као што је унос текста или слика у постојеће шаблоне и упознати су са основним правилима обликовања и форматирања докумената. Такође препознају основне безбедносне ризике у вези са коришћењем рачунара и личних налога на рачунарима које користи више особа.	<b>Ученици на овом нивоу, на пример:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отварају линк у претраживачу;</li> <li>- користе одговарајући комуникациони алат за одређени комуникативни контекст;</li> <li>- идентификују ко прима електронску пошту путем копије (СС);</li> <li>- препознају проблеме који могу да проистекну из масовног слања електронских порука;</li> <li>- бележе кључне тачке из видео записа у текстуалној апликацији за вођење белешки;</li> <li>- користе софтвер за опсецање слике;</li> <li>- постављају наслов на истакнуто место на веб страници;</li> <li>- праве прикладан наслов за презентацију;</li> <li>- демонстрирају основну контролу над бојама када додају садржај у једноставан документ;</li> <li>- умећу слику у документ;</li> <li>- сугеришу један или више ризика када се не одјаве са корисничког налога приликом коришћења јавно доступних рачунара.</li> </ul>
<b>Ниво 2</b> (од преко 492 поена до 576 поена)	
Ученици који постижу резултате на Нивоу 2 користе рачунаре за извршавање основних и експлицитних задатака прикупљања и управљања информацијама. Они проналазе јасно дефинисане информације у датим дигиталним изворима. Ученици врше основне измене и додају садржај	<b>Ученици на овом нивоу, на пример:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- објашњавају предности коришћења одређеног комуникационог алата за одређени комуникативни контекст;</li> <li>- образлажу зашто је потенцијални проблем уколико је лична адреса е-поште јавно доступна;</li> </ul>



постојећим информацијама у складу са конкретним упутствима. Креирају једноставне информације које прате стандардна правила дизајна и изгледа. Поред тога, показују разумевање стратегија заштите личних података и препознају последице јавног приступа њиховим личним информацијама.

- повезују ширину сета карактера са снагом лозинке;
- иду до УРЛ адресе која је представљена као обичан текст;
- убацују информацију у спецификовану ћелију у табели;
- проналазе експлицитно наведену једноставну информацију унутар веб-сајта са више страница;
- знају да претраживачи могу да дају предност спонзорисаним садржајима над неспонзорисаним;
- разликују плаћене и неплаћене резултате које даје претраживач;
- објашњавају корист од цитирања извора информација које су добили на интернету;
- форматирају и позиционирају текст како би га истакли уоквиреног у неком информативном тексту;
- користе цело платно када уређују постер;
- контролишу однос у величини елемената које постављају на постер;
- демонстрирају основну контролу распоређивања текста и употребе боја приликом израде презентације;
- користе једноставан уређивач веб сајтова како би додали спецификовани текст на веб сајт.

### Ниво 3

(од преко 576 поена до 661 поена)

Ученици који постижу резултате на Нивоу 3 показују способност самосталног рада на прикупљању и управљању информацијама уз употребу рачунара. Ученици показују већу аутономију у коришћењу рачунара, прелазећи са зависности од експлицитних инструкција на нижим нивоима на самосталније ангажовање са дигиталним технологијама. Поред знања о различитим софтверским апликацијама, они даље демонстрирају способност да самостално претражују, проналазе и критички процењују информације. Ови ученици бирају најприкладнији извор информација

#### Ученици на овом нивоу, на пример:

- објашњавају недостатке коришћења одређеног комуникационог алата за одређени комуникативни контекст;
- идентификују карактеристике превара у дигиталној комуникацији;
- оцењују поузданост информација представљених на веб-сајтовима који су настали личним доприносом широког круга појединаца у својству добровољаца;
- препознају када садржај на интернету може бити пристрастан услед уређивачких



<p>за одређену сврху и проналазе информације из датих дигиталних извора како би одговорили на конкретна питања. Они могу да прате упутства за уређивање и додавање садржаја користећи стандардне софтверске апликације. Демонстрирају разумевање основних правила дизајна информација, форматирајући и организујући садржај како би подржали разумевање информација и порука које желе да пренесу. Показују свест о циљној публици правећи одређена прилагођавања садржају који је преузет из дигиталних извора. Препознају да поузданост информација на интернету може бити под утицајем идентитета, експертизе и мотива људи који креирају, објављују и деле те информације.</p>	<p>смерница или тога да приходи од реклама диригују садржај;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- објашњавају сврху експлицитног означавања да је неки садржај на веб сајту спонзорисан;</li> <li>- објашњавају користи од постојања прихваћеног система за организовање и преузимање информација;</li> <li>- знају које је информације корисно узети приликом бележења извора информација са интернета;</li> <li>- користе генерички онлајн софтвер за мапирање да представе текстуалне информације као мапу;</li> <li>- бирају одговарајућу навигациону структуру веб-сајта за дати садржај;</li> <li>- бирају и прилагођавају одређене информације из датих извора приликом израде постера;</li> <li>- прилагођавају језик и садржај ресурса са интернета приликом креирања постера тако да одговарају млађој публици;</li> <li>- демонстрирају контролу уређивања слика и боја приликом креирања постера;</li> <li>- демонстрирају контролу над изгледом текста приликом креирања презентације;</li> <li>- добро планирају изглед постера и презентација тако да су читљивији и разумљивији за посматрача.</li> </ul>
--	---

### Ниво 4

(преко 661 поена)

<p>Ученици који постижу резултате на Нивоу 4 показују највиши ниво коришћења поузданих података и информација у складу са потребама. Вреднују корисност информација и података, њихову кредибилност и поузданост на основу садржаја и извора одакле потичу. Ови ученици креирају информације узимајући у обзир циљну публику и комуникациону сврху. Примењују форматирање и структуру информација на начин који подржава и побољшава комуникациони ефекат</p>	<p><b>Ученици на овом нивоу, на пример:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- користе операторе за претрагу и филтере за подешавање проналажења информација;</li> <li>- оцењују поузданост информација које имају за циљ да промовишу производ на комерцијалном веб-сајту;</li> <li>- разликују спонзорисани и неспонзорисани садржај у чланку на интернету;</li> <li>- бирају и користе релевантне слике да представе тростепени процес на презентацији;</li> </ul>
---	---



њихових информационих продуката. Прилагођавају информације преузете из дигиталних извора тако да оне постану приступачније циљној публици. Такође показују свест о проблемима који могу настати у вези са коришћењем информација на интернету које су у нечијем власништву.

- бирају и користе релевантне слике уз информације које су представљене на дигиталном постеру;
- бирају из одговарајућих извора и прилагођавају текст за презентацију тако да одговара одређеној публици и намени;
- демонстрирају контролу над бојама како би помогле комуникациону сврху презентације;
- користе функције уређивања и форматирања текста да означе улогу елемента на информативном постеру;
- праве балансиран распоред текста и слика на информативном материјалу;
- разликују правне, техничке и друштвене захтеве када користе слике на веб сајту;
- објашњавају да лозинке могу бити енкриптоване и декриптоване;
- узимају релевантне чињенице из дигиталних извора за објављивање на друштвеним мрежама како би придобили подршку;
- идентификују више начина како да провере истинитост информација из чланка са интернета;
- објашњавају како комуникациони алати могу да се користе за демонстрирање инклузивног понашања;
- наводе релевантан извор информација са интернета када праве неки информациони продукт.

### АЛГОРИТАМСКИ НАЧИН РАЗМИШЉАЊА

- скала постигнућа -

Опис нивоа постигнућа	Примери постигнућа на датом нивоу
<b>Ниво 1</b> (од преко 330 поена до 440 поена)	
Ученици чија се постигнућа налазе на Нивоу 1 могу да препознају логику основних концепата програмирања који се могу применити на проблеме са ограниченим, експлицитним параметрима. Ови ученици	<b>Ученици на овом нивоу, на пример:</b> - попуњавају стабло одлучивања да би успоставили секвенцијалну логику одлука која води ка приказу корисничких порука на



<p>препознају обрасце и могу да креирају једноставне алгоритме за решавање малог броја експлицитних циљева.</p> <p>Ученици могу да распореде мали број наредби у логичан редослед, разумеју и примењују петље за акције које се понављају, као и да обезбеде да испуњавање услова правилно усмери ток програма. Ови ученици могу да се ослоне на јасну везу између извршеног кода и визуелних приказа исхода како би проценили тачност и ефикасност њихових програмских решења.</p>	<p>основу исхода поређења величине две сачуване вредности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентификују непотпуне скупове победничких комбинација у игри препознавањем једноставних образаца;</li> <li>- користе интерактивни граф чворова да би успоставили путању која испуњава дате критеријуме како би аутобус купио путнике и одвезао их на догађај;</li> <li>- генеришу блоковски код који понавља акцију;</li> <li>- генеришу блоковски код који испуњава мали скуп спецификованих циљева са грешкама или неефикасно испуњава све спецификоване циљеве.</li> </ul>
<p><b>Ниво 2</b> (од преко 440 поена до 550 поена)</p>	
<p>Ученици који имају постигнућа на Нивоу 2 демонстрирају способност да се ангажују у низу структурираних алгоритамских проблема. Они могу да препознају и примене различите варијације у оквиру ограничене групе наредби и концепата, укључујући секвенцирање, условну логику и петље, за формулисање и решавање проблеме. Они демонстрирају алгоритамски начин размишљања препознавањем потребних услова и идентификовањем података потребних за решавање проблема помоћу рачунара.</p> <p>Приликом планирања и креирања алгоритамских решења, ученици који раде на Нивоу 2 могу да користе окружења за програмирање заснована на блоковима како би успоставили контролу тока и применили понављање. Њихова програмска решења укључују неколико корака коришћења разних команди, испуњавајући више циљева са умереном прецизношћу и ефикасношћу. Они могу да уоче везу између извршавања кода и визуелних приказа исхода како би усавршили свој код и побољшали прецизност својих решења.</p>	<p><b>Ученици на овом нивоу, на пример:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- користе алат за симулацију путање за складиштење података, упоређују време потребно за алтернативне путање и утврђују најбржу путању од доступних алтернативних путања;</li> <li>- користе интерактивни граф чворова за успостављање најефикасније путање да би испунили задате критеријуме;</li> <li>- мењају код да би приказали тачне корисничке поруке засноване на условној логици до једног од три корисника или нетачне поруке свим корисницима;</li> <li>- мењају код да би претворили минуте у сате;</li> <li>- попуњавају стабло одлучивања које описује логику у једноставној игри како би одредили на којег играча је ред да игра;</li> <li>- мењају блоковски код да би симулирани пољопривредни дрон изводио акције (нпр. испуштао воду или ђубриво) на основу врсте плочице на коју наиђе, користећи мали опсег команди за навигацију (као што су померање и окретање), заједно са петљама и условном логиком за ограничен број мета.</li> </ul>





### Ниво 3

(од преко 550 поена до 660 поена)

Ученици који постижу резултате у распону који је дефинисан за Ниво 3 ангажују се у проблемима који укључују разне рачунарске концепте као што су симулације, условна логика и интерпретација података. Ови ученици користе обрасце, петље и условну логику како би дефинисали понашање система у различитим условима кроз симулације и моделовање података. Они могу да интерпретирају сценарије проблема и објасне примену основних елемената решавања проблема. На пример, они разумеју предности коришћења рачунарских симулација за генерисање података о системима из стварног света и могу да мапирају анимиране симулације кретања у форми графикона података. Ученици на овом нивоу самостално се труде да развијају решења са ефикасним кодом. Они користе петље за радње које се понављају и услове за доношење одлука, обезбеђујући правилан редослед извршавања операција.

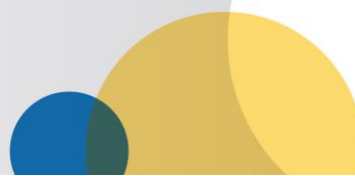
Њихова програмска решења базирана на блоковима наредби обично постижу жељене резултате са умереним степеном ефикасности, док такође минимизирају грешке за проблеме који укључују неколико циљева.

Они могу да решавају умерено сложене проблеме који захтевају угњежене комбинације наредби, као што су унутрашње петље унутар спољних петљи, и услове унутар петљи. Они демонстрирају способност да планирају низ међусобно повезаних операција, где зависности и односи између различитих корака могу утицати једни на друге, али можда и не бити експлицитно представљени у одговарајућем визуелном приказу исхода.

#### Ученици на овом нивоу, на пример:

- конфигуришу и користе симулатор кочења да успоставе минимални одржив кочиони пут под датим условима;
- наводе једну предност коришћења рачунарских симулација система из стварног света за прикупљање података;
- утврђују који граф чворова тачно представља све могуће путање којима аутобус може да иде имајући дати скуп познатих параметара;
- мењају код како би осигурали да симулирани пољопривредни дрон врши прецизне и тачне акције заливања и ђубрења, како би испунили мали скуп датих критеријума;
- тумаче визуелне приказе тродимензионалног покрета како би ускладили симулиране обрасце кретања са графичком представом покрета;
- мењају код да би нацртали линије између датих скупова координата;
- постављају све описане радње и правила једноставне игре у логички низ по којем би требало да се изведе;
- делимично довршавају стабло одлучивања за представљање логике упрошћеног аутоматизованог кочионог система.





<b>Ниво 4</b> (преко 660 поена)	
<p>Ученици који остварују постигнуће на највишем нивоу препознају и анализирају проблеме који укључују широк спектар концепата алгоритама и команди. Они могу да разложе сложене проблеме на мање, управљиве делове и примењују релевантне алгоритме да реше ове потпроблеме, доприносећи тако свеобухватном решењу проблема. Ученици демонстрирају разумевање односа између сложених проблема и њихових компоненти.</p> <p>Ученици на Нивоу 4 ефикасно примењују апстракције како би се бавили стварним проблемима. Они могу да раде са контекстима проблема који укључују неколико интегрисаних рачунарских концепата, као што је управљање стањем, користећи најшири спектар команди и највише захтеве за прецизношћу, без ослањања на експлицитну визуелну кореспонденцију између излаза и операција кода. Њихова решења тачно испуњавају специфичне захтеве кроз итеративно тестирање и отклањање грешака. Њихово разумевање дигиталних система им омогућава да формулишу и представе проблеме на структурирани начин, логички анализирајући и организујући податке за решавање проблема помоћу рачунара.</p> <p>Ученици на Нивоу 4 итеративно тестирају и усавршавају програмска решења заснована на блоковима наредби, што резултира новим решењима која одликују умерени до високи ниво прецизности и ефикасности. Они успевају да пронађу решења за проблеме који укључују више циљева и за које постоји мало или нимало директне и експлицитне повезаности између визуелног приказа исхода и логичког тока, као и извршења угњеждених комбинација команди унутар кода.</p>	<p><b>Ученици на овом нивоу, на пример:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мењају код да би сабрали вредности у табели података на основу услова тачно/нетачно, инкорпорирајући условну логику;</li> <li>- тачно постављају низ дефиниција функција за обраду сензорних података;</li> <li>- прецизно управљају игром модификујући код да би обезбедили исправне акције играча са управљањем догађајима и условном логиком;</li> <li>- конфигуришу положај и оријентацију симулираног пољопривредног дрона кроз вишестепне паралелне процедуре тако да се тачно и прецизно изведе спецификовани сложени скуп радњи;</li> <li>- тестирају функционалности интерактивне игре да би проценили и описали како идентификовани проблеми у току контрола резултују функционалним грешкама током играња игре;</li> <li>- наводе две предности коришћења рачунарских симулација система из стварног света за прикупљање података.</li> </ul>



## ПРИЛОГ 2 – Табеларни прикази приступа софтверским ресурсима у школи и приоритета школа за подстицање употребе ИКТ у настави и учењу

Табела 16. Процент ученика у школама у којима је ИКТ координатор известио о доступности следећих ресурса наставницима и ученицима

Образовни систем	Процент ученика у школама у којима је ИКТ координатор известио о доступности следећих ресурса наставницима и ученицима									
	Апликације у којима наставници креирају квизове (нпр. Quizlet, Kahoot, Mathfessor, итд.)	Дигиталне образовне игре за једног корисника (нпр. Mathletics)	Дигиталне образовне игре са графиком и задацима за истраживање за више учесника (нпр. Quest Atlantis, итд.)	Софтвер за обраду текста (нпр. Microsoft Word, Apple Pages, Google Docs, итд.)	Софтвер за презентације (нпр. Microsoft PowerPoint, Apple Keynote, Google Slides, итд.)	Видео и фото софтвери за снимање и монтажу (нпр. Windows Movie Maker, iMovie, Adobe Photoshop, итд.)	Софтвер за израду мапа појмова (нпр. Inspiration, Webspiration, итд.)	Алати за прикупљање и праћење података (нпр. Logger Pro) који дигитално прикупљају податке за анализу (нпр. брзина, температура, итд.)	Симулације и софтвер за моделирање (нпр. NetLogo)	Софтвер за графиконе или цртање
	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)
Чешка	79 (2.6) ▲	45 (4.2)	28 (3.6)	99 (0.5) ▲	99 (0.6) ▲	86 (2.7) ▲	41 (3.3)	26 (3.3) ▲	9 (1.4) ▽	87 (2.4) ▲
Словачка	90 (2.4) ▲	40 (3.7) ▽	17 (3.2) ▽	93 (2.2)	95 (1.7)	69 (3.6) ▽	21 (3.1) ▽	7 (2.0) ▽	8 (2.1) ▽	72 (3.4)
Словенија	81 (3.1)	26 (3.5) ▽	21 (3.2) ▽	99 (0.9) ▲	99 (0.9) ▲	88 (2.6) ▲	63 (3.6) ▲	8 (2.2) ▽	66 (4.0) ▲	80 (3.3) ▲
Хрватска	87 (3.8) ▲	51 (4.8)	46 (4.8) ▲	98 (1.2) ▲	98 (1.2) ▲	81 (4.1)	44 (4.8)	9 (2.4) ▽	16 (3.2) ▽	68 (3.9)
<b>Србија</b>	<b>54 (4.2) ▽</b>	<b>53 (4.1)</b>	<b>43 (4.4) ▲</b>	<b>97 (1.4) ▲</b>	<b>98 (1.1) ▲</b>	<b>85 (3.2) ▲</b>	<b>25 (3.8) ▽</b>	<b>23 (3.8)</b>	<b>45 (4.1) ▲</b>	<b>78 (3.2) ▲</b>
Босна и Херцеговина	27 (6.3) ▽	26 (5.2) ▽	16 (4.5) ▽	87 (4.7)	92 (3.7)	79 (5.5)	16 (4.7) ▽	15 (4.7)	17 (4.3) ▽	57 (7.4)
Румунија	47 (5.3) ▽	20 (3.8) ▽	21 (4.3) ▽	90 (2.9)	92 (2.4)	71 (4.9)	7 (2.1) ▽	10 (3.8) ▽	12 (4.2) ▽	48 (5.1) ▽
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>70 (0.7)</b>	<b>49 (0.7)</b>	<b>32 (0.7)</b>	<b>94 (0.4)</b>	<b>95 (0.3)</b>	<b>78 (0.6)</b>	<b>43 (0.7)</b>	<b>20 (0.6)</b>	<b>36 (0.6)</b>	<b>69 (0.7)</b>

Табела 17. Процент ученика у школама у којима је ИКТ координатор известио о доступности следећих ресурса наставницима и ученицима

Образовни систем	Процент ученика у школама у којима је ИКТ координатор известио о доступности следећих ресурса наставницима и ученицима					
	Е-портфолио (нпр. VoiceThread)	Дигитални садржаји повезани са књигама на папиру	Дигитални уџбеници	Образовне апликације за виртуелну и/или проширену стварност (нпр. The Body VR, Google Earth VR, Math Alive, итд.)	Адаптивни образовни системи (софтвер који прикупља и користи податке ученика за обезбеђивање ресурса и образовних активности које су прилагођене индивидуалним потребама ученика)	Софтвер за интерактивне табле (нпр. Limnu, Stormboard, Google Jamboard, Microsoft Whiteboard, итд.)
	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)
Чешка	7 (1.7) ▽	71 (3.2)	69 (3.5)	56 (3.3) ▲	16 (2.6) ▽	74 (3.6) ▲
Словачка	4 (1.6) ▽	24 (3.3) ▽	34 (3.9) ▽	18 (3.0) ▽	21 (3.1)	62 (3.5) ▲
Словенија	20 (3.4) ▽	79 (3.5) ▲	81 (3.3) ▲	34 (3.6)	11 (2.7) ▽	53 (4.1)
Хрватска	70 (4.6) ▲	96 (1.6) ▲	97 (1.5) ▲	40 (4.6) ▲	22 (3.4)	42 (4.2) ▽
<b>Србија</b>	<b>33 (4.0)</b>	<b>87 (2.9) ▲</b>	<b>95 (1.9) ▲</b>	<b>14 (3.1) ▽</b>	<b>8 (2.4) ▽</b>	<b>33 (4.0) ▽</b>
Босна и Херцеговина	10 (4.0) ▽	34 (6.7) ▽	24 (5.7) ▽	17 (4.1) ▽	15 (3.8) ▽	38 (6.9) ▽
Румунија	9 (3.0) ▽	70 (4.1)	93 (2.5) ▲	23 (4.6)	18 (3.9)	71 (4.3) ▲
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>32 (0.6)</b>	<b>71 (0.7)</b>	<b>71 (0.6)</b>	<b>30 (0.7)</b>	<b>23 (0.6)</b>	<b>54 (0.8)</b>

Табела 20. Процент ученика у школама које дају висок приоритет следећим начинима подстицања употребе ИКТ у настави и учењу

Образовни систем	Процент ученика у школама које дају висок приоритет следећим начинима подстицања употребе ИКТ у настави и учењу						
	Повећање броја рачунара по ученику у школи	Побољшање брзине и поузданости интернет конекције	Повећање разноликости дигиталних образовних ресурса доступних за наставу и учење	Успостављање или унапређење онлајн платформе за подршку учењу	Подршка учешћу у стручном усавршавању за употребу ИКТ у настави и учењу	Повећање доступности квалификованог техничког особља за подршку употреби ИКТ	Пружање подстицаја наставницима да интегришу употребу ИКТ у својој настави
	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)
Чешка	38 (3.6) ▽	76 (3.5)	55 (3.7)	41 (3.7)	61 (3.4)	70 (3.5) ▲	57 (3.3)
Словачка	57 (3.7)	88 (2.6) ▲	74 (3.7) ▲	42 (3.9)	68 (3.4)	64 (4.2)	72 (3.5) ▲
Словенија	49 (4.0) ▽	74 (3.3)	59 (4.1)	41 (3.9)	72 (3.7) ▲	64 (3.8)	68 (3.7) ▲
Хрватска	65 (5.1)	88 (3.4) ▲	60 (5.0)	54 (5.2)	55 (4.7)	63 (5.3)	61 (5.0)
<b>Србија</b>	<b>79 (3.6) ▲</b>	<b>84 (3.3)</b>	<b>81 (3.5) ▲</b>	<b>68 (4.4) ▲</b>	<b>76 (3.4) ▲</b>	<b>77 (3.8) ▲</b>	<b>83 (3.0) ▲</b>
Босна и Херцеговина	84 (4.9) ▲	89 (4.1) ▲	67 (6.4)	56 (7.8)	73 (5.7) ▲	70 (6.5)	72 (4.5) ▲
Румунија	87 (3.4) ▲	88 (3.1) ▲	84 (3.5) ▲	75 (4.7) ▲	91 (2.8) ▲	78 (4.5) ▲	57 (6.3)
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>62 (0.8)</b>	<b>79 (0.7)</b>	<b>62 (0.8)</b>	<b>47 (0.8)</b>	<b>62 (0.8)</b>	<b>58 (0.9)</b>	<b>56 (0.8)</b>

Табела 21. Процент ученика у школама које дају висок приоритет следећим начинима подстицања употребе ИКТ у настави и учењу

Образовни систем	Процент ученика у школама које дају висок приоритет следећим начинима подстицања употребе ИКТ у настави и учењу				
	Обезбеђивање више времена наставницима за припрему часова у којима се користи ИКТ	Повећање ресурса за професионално учење наставника за употребу ИКТ	Подстицање сарадње наставника унутар школе за подршку интеграцији ИКТ у наставу	Подстицање сарадње наставника у школи са наставницима других школа (нпр. мрежа наставника) за подршку интеграцији ИКТ у наставу	Развијање заједничке визије за употребу ИКТ у подршци настави и учењу
	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)	% (СГ)
Чешка	18 (2.7) ▽	59 (3.8) ▲	58 (3.6)	11 (2.1) ▽	34 (3.9) ▽
Словачка	36 (4.0)	55 (3.8)	65 (3.9)	24 (3.1) ▽	53 (3.9)
Словенија	35 (4.4)	47 (4.2)	72 (3.6) ▲	43 (4.1) ▲	64 (4.1) ▲
Хрватска	42 (5.7)	61 (5.8)	61 (5.1)	30 (4.8)	55 (4.8)
<b>Србија</b>	<b>61 (4.6) ▲</b>	<b>72 (3.9) ▲</b>	<b>77 (3.9) ▲</b>	<b>51 (4.3) ▲</b>	<b>72 (3.5) ▲</b>
Босна и Херцеговина	51 (8.0) ▲	61 (7.1)	70 (5.3)	53 (7.3) ▲	63 (5.2)
Румунија	63 (6.0) ▲	79 (4.5) ▲	82 (4.0) ▲	69 (5.5) ▲	81 (3.8) ▲
<b>ИЦИЛС 2023 просек</b>	<b>34 (0.8)</b>	<b>51 (0.8)</b>	<b>60 (0.8)</b>	<b>34 (0.7)</b>	<b>53 (0.8)</b>