

**Никола И. Бошковић¹** Академија струковних студија,
Београд, Србија**Оригинални
научни рад**

Перспективе уједињења генеративне вештачке интелигенције у основном образовању²

Резиме: Овај рад се даје применом генеративне вештачке интелигенције у основном образовању у Републици Србији. Циљ рада је да пружи свеобухватан увид у ниво информисаности, ставове и праксу наставника у вези са уједињењем генеративне вештачке интелигенције у основном образовању у Републици Србији. На основу резултата емпиријског истраживања формулисаћемо препоруке за унапређење институционалне подршке и стручних обука, као и педагошких модела примене алати генеративне вештачке интелигенције у настави.

Теоријски оквир рада укључује дефинисање појмова вештачке интелигенције, као и приказ досадашњих истраживања у овој области на глобалном и локалном нивоу. Методологија истраживања заснована је на квантитативном приступу, а резултати истраживања показују у којој мери су наставници упознати са појмом генеративне вештачке интелигенције, које алате користе и за које наставне активности, као и које вредности и изазове препознају у њиховој примени. Такође, истраживање пружа увид у ставове наставника о етичким и правним аспектима коришћења вештачке интелигенције, као и о стручним усавршавањима.

Добијени резултати доприносе бољем разумевању тренутног стања у пракси, као и формулисању конкретних препорука за даљи развој алати и обука, чиме се подстиче одговорна и сврсисходна примена вештачке интелигенције у образовању.

Кључне речи: вештачка интелигенција, дигиталне технологије, етика ишитања, основно образовање у Србији

1 nikola.boskovic@assb.edu.rs

 <https://orcid.org/0009-0000-3853-4268>

2 Рад представља прерађен текст специјалистичког рада под називом *Перспективе уједињења генеративне вештачке интелигенције у основном образовању*, одбрањеног 26. 10. 2025. године на Факултету организационих наука, Универзитет у Београду (под менторством проф. др Ивана С. Луковића).

Copyright © 2025 by the publisher Faculty of Education, University of Belgrade, SERBIA.

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original paper is accurately cited.

Увод

Тема овог рада је примена генеративне вештачке интелигенције (или скраћено ГВИ) у образовању, са посебним освртом на основношколско образовање и васпитање у Републици Србији (или скраћено РС). Вештачка интелигенција (или скраћено ВИ) представља један од најдинамичније развијаних сегмената савремених информационих технологија, а њен утицај на образовни систем отвара нове могућности у домену персонализације наставе, унапређења наставних метода и оптимизације административних процеса. У раду анализирамо опште могућности и процесе примене ВИ, као и начине на које се могу искористити у систему обавезног основношколског образовања и васпитања.

Циљеви овог истраживања директно проистичу из истраживачког проблема – дихотомије између високог потенцијала који поседују алати ГВИ и недостатка системске, регулаторне и стручне подршке у њиховој примени у систему обавезног основношколског система образовања и васпитања у РС. Главни циљ рада је формулисање етички одговорних и системски изводљивих препорука и смерница за ефикасну интеграцију алата ГВИ у наставни процес ради унапређења квалитета дидактичке праксе и пружања основа за креирање програма стручног усавршавања и националних институционалних политика.

Добијени резултати треба да пруже научно утемељену основу за прелазак са ад хок коришћења алата ГВИ на системски подржану и контролисану примену. Такође, могу послужити за креирање институционалних политика које ће подржавати развој модерног система образовања – оног система који би будућим генерацијама омогућио стицање знања и вештина релевантних за савремена пословна окружења у 21. веку.

Теоријски оквир

У савременом образовању ВИ заузима све значајније место, посебно у разредној и предметној настави. Савремени алати ВИ као што су ChatGPT, Gemini, Claude и сл. постају доступни наставницима и ученицима као подршка у процесу учења и наставе. Према доступној литератури из области примене ВИ у образовању, може се закључити да је ВИ трансформисала различите аспекте људског деловања, те стога ни образовни сектор није био изузетак. Укључивање ВИ у образовни процес отвара нове могућности за персонализацију учења, побољшање наставних метода и ефикасније обављање административних задатака. Ипак, иако делује да је потенцијал ВИ у образовно-васпитном процесу неограничен, њена стварна имплементација унутар образовног система још увек је предмет великог броја истраживања и дебата, посебно међу научницима и истраживачима.

Неопходно је најпре јасно дефинисати сам појам ВИ и системе на које се он односи. Званично, не постоји само једна универзална дефиниција ВИ. Међутим, према Европској комисији, „ВИ односи се на системе који показују интелигентно понашање анализирајући своје окружење и предузимајући акције – са одређеним степеном аутономије – како би постигли одређене циљеве. Системи засновани на ВИ могу бити искључиво софтверски, деловати у виртуелном свету или ВИ може бити уграђена у хардверске уређаје” (European Commission, 2019, p. 1).

Радови доступни у научној периодици могу се сврстати у три главна истраживачка правца: прегледни и теоријски радови, емпијске студије и правни и етички аспект. На основу овакве класификације могуће је сагледати и шири оквир у који се уклапа и ово истраживање, са јасном тенденцијом да се повежу опште теоријске поставке, емпијски увиди и технолошке иновације.

Преиледни и теоријски радови

Примена ГВИ у образовању доноси значајне погодности свим актерима образовног процеса, али њена успешна интеграција захтева систематску едукацију наставног кадра. О потреби за мултидисциплинарним приступом говоре Хуанг и сарадници (Hwang et al., 2020), који анализирају улогу ВИ у образовању кроз образовне потребе. Они предлажу конкретан начин на који се ВИ може интегрисати у образовну праксу. Аутори наглашавају да је ВИ у образовању поље које ће се тек развијати, те да је неопходно преиспитивање етичких дилема које се јављају при коришћењу ове нове технологије у настави (Hwang et al., 2020). Насупрот претходним ауторима, Жао (Zhao, 2025) заговара радикалну промену традиционалне образовне парадигме, називајући је „граматиком школовања”, и позива на трансформацију образовања кроз потпуну интеграцију генеративне ВИ у наставни процес. Аутор даље истиче да је персонализација учења кључна предност ВИ, али упозорава да је одговорна употреба пресудна за очување квалитета образовања (Zhao, 2025).

Чен и сарадници (Chen et al., 2022) анализирали су 4.519 библиографских јединица публикованих током периода од 2000. до 2019. Резултати пружају вредан увид у начин на који се ВИ користила и/или интегрише у образовни процес, као и у то колико је ова област напредовала током две деценије, што потврђује и значајан број научних публикација. Препознати су главни трендови, изазови и будући правци који укључују етичка питања, приватност података и потребу за интердисциплинарним приступом једној овакво сложеној теми (Chen et al., 2022). Важност истраживања етичких аспеката у вези са импликацијама које настају употребом алата ВИ у образовању додатно потврђује и студија Чена и сарадника (Chen et al., 2020), који анализирају 45 чланака са високим импакт-фактором. Аутори истичу да се ВИ у образовању развија великом брзином и да

има значајну могућност за унапређења образовног система (Chen et al., 2020).

Са сличном интенцијом Донг и сарадници (Dong et al., 2025) спроводе квантитативно истраживање како би се испитали емпиријски закључци ранијих студија, објављених између 2019. и 2024. Њихова анализа обухвата различите сегменте као што су ниво образовања, улоге ВИ, величине узорка, стратегије учења и типова ВИ који могу имати утицај на образовне исходе (Dong et al., 2025). Камалов и сарадници (Kamalov et al., 2023) приказују анализу 44 студије које се баве ВИ у високом образовању у периоду од 2019. до 2023. Аутори идентификују четири доминантне области примене: персонализовано учење, интелигентни туторски системи, аутоматизована процена и сарадња наставник-студент. У свакој области истакнути су подједнако и предности (нпр. ефикасност, доступност информација) и изазови (нпр. пристрасност алгоритама, зависност од технологије) (Kamalov et al., 2023). Допринос разумевању савремених тенденција у овој области даје и истраживање Прасетја и сарадника (Prasetya et al., 2025), који су спровели библиометријску анализу из *Scopus* базе података за период од 2014. до 2023. како би издвојили нове трендове и теме у примени ВИ у образовању. Резултати овог истраживања указују да ВИ трансформише образовни процес кроз персонализацију учења и унапређење наставних планова, док се истовремено наглашавају етичке бригае, нарочито оне које се односе на приватност (Prasetya et al., 2025).

Емпиријске студије

У овом делу теоријског оквира тежиште стављамо на емпиријске студије које се баве ставовима наставника, студената, грађана и стручњака из различитих области како би се добила свеобухватнија слика о перцепцији и конкретним изазовима у примени алата ВИ у образовној пракси. Бошковић и сарадници (Bošković i sar., 2025) спровели су квантитативно истражи-

вање у вези са употребом алата ВИ у образовно-наставном процесу у коме су учествовали наставници из система средњошколског образовања у РС. У истраживању је учествовао 101 испитаник различитих образовних профила. Резултати су показали да су наставници углавном упознати са концептом ВИ и да су неки од њих већ користили одређене алате. Упркос позитивном ставу у вези са олакшицама које пружа ВИ у припреми дидактичких материјала, испитаници су ипак изразили одређене недоумице, међу којима се истичу потенцијална зависност од технологије, смањена интеракција међу ученицима, као и етичка питања и питања безбедности података. Истраживање такође указује на изражену потребу за додатном едукацијом наставника, у виду стручних семинара, како би се омогућило безбедно, етички одговорно и ефективно коришћење алата ВИ у настави (Bošković i sar., 2025). Сличну студију спровео је Гејд (Gayed, 2025) анализирајући ставове наставника енглеског језика као страног. Истраживање је обухватило 132 наставника из различитих земаља и нивоа образовања. У раду је показано да већина испитаника има позитиван став према употреби ВИ у образовању. Аутори истичу да је област примене ВИ у образовању још увек недовољно истражена и апелује се на хитну потребу за креирањем јасних смерница и обезбеђивање систематске едукације наставника како би се обезбедила одговорна и ефикасна интеграција ВИ у образовни систем (Gayed, 2025).

Кулето и сарадници (Kuleto et al., 2022) спровели су истраживање о ставовима наставника основних и средњих школа у РС у вези са употребом ВИ у образовању. Циљ рада био је да се утврди у којој мери је ВИ прихваћена у школама, која су очекивања наставника од њене примене и у којој мери постоји забринутост у погледу њене употребе. Резултати показују да наставници углавном имају позитиван став према интеграцији ВИ у образовање. Студија је потврдила да постоји јасна веза између информационе

писмености наставника и њихове спремности да прихвате ВИ, тј. што је писменост већа, то је и став позитивнији. На основу добијених резултата аутори наглашавају да је неопходна институционална подршка, адекватне програме стручног усавршавања, као и техничке ресурсе који би омогућили да се ВИ примењује на одговоран и ефикасан начин у образовној пракси (Kuleto et al., 2022). Истраживање ауторки Шкобо и Шовић (Škobo i Šović, 2025) спроведено је на узорку од 135 наставника основних и средњих школа у РС. Истраживање је показало да су боље познавање и већа употреба алата ВИ повезани са позитивнијим ставовима према савременим технологијама, док забринутост због мана које настају услед коришћења ових технологија умањује спремност за њену примену у образовно-васпитном процесу. Добијени резултати указују на потребу за професионалним усавршавањем наставника и системским реформама како би се омогућила ефикасна интеграција ВИ у наставни процес, лишена етичких недоумица и препрека (Škobo i Šović, 2025). Врањеш и Стојичић (Vranješ i Stojičić, 2025) спровели су емпиријску студију на узорку од 113 испитаника, у коју су били укључени наставници страних језика, наставници српског језика (као матерњег или страног), као и грађани који нису филолошке струке. Циљ истраживања био је да се испитају могућности примене ВИ у настави страног језика. Резултати су показали да се Claude и ChatGPT могу успешно применити у процесу учења страног језика, али и да алати ГВИ могу значајно олакшати рад наставника, нарочито у изради наставних материјала. Овако предности употребе ВИ у настави огледају се, како у подршци наставницима, тако и у побољшању исхода учења код ученика (Vranješ i Stojičić, 2025).

Правни и етички аспекти

У новијим радовима наглашена је потреба за јасним етичким смерницама и мултидисциплинарним приступом у имплементацији ВИ

у образовни процес. Нуен и сарадници (Nguyen et al., 2024) анализирали су документе међународних организација и идентификовали седам кључних етичких принципа које би сваки систем који примењује ВИ у образовању требало да поштује: принцип управљања и старатељства, принцип транспарентности и одговорности, принцип одрживости и пропорционалности, принцип приватности, принцип безбедности и сигурности, принцип инклузивности и принцип усмерености на човека. Аутори изражавају забринутост због ризика које прикупљање података о ученицима може имати по људска права и предлажу оквир за етички дизајн и употребу алата ВИ у образовању (Nguyen et al., 2024).

Већина истраживача у закључцима својих научних радова изражава забринутост због етичких, правних и питања приватности која се јављају при употреби ВИ у образовању. Многи аутори сматрају да ова проблематика заслужује додатну пажњу и дубље истраживање. Игњатовић (Ignjatović, 2024) испитује правне оквире за примену ВИ у образовним системима на међународном, регионалном и националном нивоу. Ауторка анализира концептуалне основе ВИ, кључну терминологију, као и релевантне документе који се односе на њену употребу у образовању. Док су међународне и регионалне институције у великој мери већ усвојиле стратешка и регулаторна документа у овој области, РС још увек нема адекватно развијен нормативни оквир. Игњатовић истиче потребу за осмишљавањем и усвајањем правног оквира који ће бити у складу са највишим етичким стандардима, педагошким принципима и заштитом основних људских права. Поред регулаторног аспекта, указује се и на значај улагања у инфраструктуру, стручну подршку и обуке наставника и ученика како би се омогућила одговорна и сигурна интеграција ВИ у образовни систем (Ignjatović, 2024).

Као што је приказано у претходном истраживању, РС је још увек у раној фази припрема

за примену ВИ у образовању, пре свега због недостатка јасних регулатива. На нивоу РС до сада су у вези са ВИ усвојене две *Стратегије развоја вештачке интелигенције у РС за период 2020–2025* (у даљем тексту: *Стратегија развоја ВИ 2020–2025*) и *2025–2030* (у даљем тексту: *Стратегија развоја ВИ 2025–2030*), као и *Закључак о усвајању Етичких смерница за развој, примену и поуздану и одговорну ВИ* (у даљем тексту: *Етичке смернице*). Посебан циљ *Стратегије развоја ВИ 2020–2025* у вези са образовањем је био „развој образовања усмерен ка појединачним савременој друштву и привреди условљеним напретком ВИ” (*Strategija razvoja 2020–2025*, 2019). Пошто је последњих година ВИ постала једна од кључних покретачких снага развоја привреде и друштва, уз значајне утицаје на образовање, здравство, јавни сектор и економију, друга стратегија поставља циљеве усмерене на развој науке, образовања и економије, уз истовремено унапређење инфраструктуре, заштите података и институционалне подршке, како би се обезбедила безбедна и етички одржива примена ВИ у РС (*Strategija razvoja 2025–2030*, 2025). За разлику од прве, друга стратегија развоја много више препознаје потребу за интеграцијом ВИ у образовање, што представља напредак у овој области, када је реч о РС. *Етичке смернице* (*Etičke smernice*, 2023) усвојене су да би обезбедиле развој, примену и употребу ВИ у РС на поуздан и одговоран начин, уз поштовање људских права, етике, безбедности, заштите приватности и других важних стандарда. Ове смернице пружају оквир принципа, смерница и обавеза за институције, организације и кориснике ВИ како би се повећала корист, а смањили ризици употребе ове нове технологије (*Etičke smernice*, 2023). У овим смерницама не постоје посебни делови који се односе на образовање и примену ВИ у образовању, већ су смернице општије и односе се на све институције. Да је од суштинског значаја усвојити политике употребе ВИ у образовању, сматрају и Онри и сарадници (Endris et al.,

2024), који предлажу смернице за израду политика ВИ у образовању. Аутори посебно наглашавају да креирање квалитетне политике ВИ у образовању није једноставан задатак, већ сложен и дуготрајан процес који захтева пажљиво планирање и темељну разраду (Endris et al., 2024).

Анализом научне литературе из области ВИ у образовању може се поуздано констатovati да је ова технологија постала неизоставан фактор који утиче на све нивое и аспекте образовног процеса. Радови који су обухваћени анализом покривају широк спектар тема, од прегледних студија које указују на разноврсне могућности примене и потенцијале ВИ у настави, преко емпиријских истраживања која се баве конкретним ставовима и искуствима наставника, па све до анализа регулаторних оквира. Из свега наведеног уочава се динамичан и континуиран развој, као и све већа интеграција ових алата у наставни процес. Ипак, уз све потенцијале алата ГВИ, јављају се и бројне забринутости које није могуће занемарити. Међу најчешће истицањим налазе се етичка питања, заштита приватности и сигурност података, ризик од прекомерне зависности од технологије, као и неопходност систематске едукације наставног кадра.

Полазећи од истакнутих проблема и изазова у вези са применом ГВИ у образовању, истраживање у овом раду усмерено је на следећа истраживачка питања:

- Да ли су наставници упознати са појмом генеративне ВИ?
- За које наставне активности користе алате ВИ у образовном раду?
- Које предности и мане употребе алата ВИ препознају?
- Да ли и на који начин ученици користе алате ВИ и како то наставници процењују?
- У којој мери су присутни алати ГВИ у образовној пракси и како наставници вреднују њихове потенцијале?

- Који су ставови наставника о етичким и правним аспектима примене ВИ у образовању?
- Да ли постоји институционална подршка за коришћење алата ВИ у настави (закони, смернице, обуке)?
- Да ли су наставници учествовали у стручним усавршавањима које се односе на употребу ВИ?

Методологија истраживања

Истраживање представљено у овом раду заснива се на емпиријском приступу, при чему се добијени резултати могу интегрисати у постојећи теоријско-методолошки оквир и тако допринети даљим истраживањима у области примене ГВИ у образовању. Поред научног значаја, рад има и друштвени допринос, јер добијени налази могу бити коришћени за практично решавање изазова са којима се сусрећу наставници у образовном систему у РС.

Циљна популација овог истраживања обухвата наставнике основних школа на територији целе РС. Како би се обезбедила валидност резултата и минимизирала пристрасност, применили смо комбинацију више метода узорковања: наменско узорковање, метод „снежне грудве” и вишеструко узорковање.

Инструмент коришћен у овом истраживању је анкетни упитник креиран на платформи Гугл формс (енг. *Google Forms*). Упитник се састоји од укупно 48 питања, од чега је 40 питања затвореног типа и 8 питања отвореног типа. Од затворених питања 34 су формулисана на петостепеној Ликертовој скали, што омогућава мерење интензитета ставова и перцепција наставника. Истраживање је спроведено током септембра 2025. године.

Ради обезбеђивања валидности резултата и минимизирања могућих извора пристрасности у истраживању, примењене су мере на

више нивоа: вишеструко узорковање, уводне напомене и контрола валидности одговора. Преспровођења главне анализе извршена је примарна обрада података применом дескриптивне статистике, у оквиру које су идентификовани непотпуни упитници, као и одговори испитаника који на контролно питање нису одговорили адекватно.

Обрада и анализа прикупљених података реализована је уз помоћ статистичког софтверског пакета SPSS 25. Аналитички приступ осмишљен је тако да комбинује дескриптивне и напредне статистичке методе, чиме се обезбеђују дубина, поузданост и валидност добијених резултата.

Резултати и дискусија

Упитник је попунило укупно 300 наставника основних школа у Републици Србији, али су за анализу узети одговори 286 испитаника, јер је 14 упитника елиминисано. Разлог елиминације био је нетачан одговор на контролно питање („Ово питање је контролно питање. Потребно је да означите пето поље.”), што указује на непажљиво читање упитника или друге околности које умањују поузданост података.

Дескриптивна статистика

Општи подаци. Први део упитника односио се на опште податке о наставницима. Од 286 испитаника: 79,7% су женског пола, 19,9% мушког пола и један испитаник није желео да се изјасни о полу. Старосна структура показује да је најмлађи наставник имао 24 године, а најстарији 64 године, док је просечна старост износила 47 година. То указује да су у узорку доминирали наставници средње и старије животне доби. Паралелно са тим, просечан радни стаж износио је 19 година, а најiskusнији наставник имао је чак 41 годину радног стажа, што потврђује да узорак чине нас-

тавници основних школа са значајним искуством у настави.

Више од половине испитаника (61,2%) ради у школама које се налазе у урбаној средини, 20,3% ради у школама у мешовитој, док 18,5% ради у руралној средини. Према наставним профилима, доминирају наставници предметне наставе са уделом од 79,7%, док је разредна настава заступљена са 20,3%. Када је реч о струкама, најзаступљенији су: филолози – 28,7% (наставници страних језика чине 17,5%, док наставници српског језика и књижевности чине 11,2%), наставници информатике и рачунарства – 9,1%, наставници математике – 8,4%, док остали предмети имају мању заступљеност (од 5,2% до 1,4%).

Уједнаженост и информисаност наставника о ВИ. Што се тиче појма ГВИ, анализом је показано да наставници у РС поседују основно знање ($AC=3.41$, $CD=1.26$, $Skewness=-0.303$ и $Kurtosis=-0.928$). Такође, наставници су слабо информисани о званичним стратешким документима – *Стратегије развоја ВИ 2025–2030* ($AC=1.91$, $CD=1.10$, $Skewness=1.074$ и $Kurtosis=0.354$) и *Етичким смерницама ВИ* ($AC=2.09$, $CD=1.19$, $Skewness=0.862$ и $Kurtosis=0.216$). Ови резултати наглашавају потребу за систематичним институционалним мерама, пре свега кроз обуке, професионална усавршавања и доступне едукативне материјале, како би се наставници оспособили не само за практичну примену алата већ и за њихову одговорну и сигурну употребу у складу са националним и етичким оквирима.

Ставови наставника према ВИ. Став наставника према примени ГВИ у настави је углавном позитиван, али постоје одређене резерве у прихватању нових технологија. Када је у питању институционална спремност школа за интеграцију ВИ, већина наставника сматра да су њихове школе делимично спремне (40,2%), док значајан проценат (34,6%) наглашава да школе уопште нису спремне. Свега 25,5% наставника верује да школе већ сада могу у потпуности да интегришу

ову технологију у наставни процес. Када је реч о конкретним алатима, наставници најчешће наводе да користе *ChatGPT* (58,4%), док 37,4% изјављује да никада није користило алате ВИ. Осим *ChatGPT*-ја, помињу се и други алати, као што су: *Gemini* (10,5%), *Canva* (5,9%), *Copilot* (4,2%), *Claude* (2,4%), док се *Kahoot*, *Leonardo*, *Perplexity* и *Deer*, појављују у знатно мањем проценту (сваки испод 2%). Већ сада може да се каже да је употреба ВИ у настави евидентна, али се тренутно своди углавном на један доминантан алат, док остали тек почињу да налазе своје место у образовном контексту.

Када се анализирају ставови наставника о конкретним користима ВИ, резултати показују висок степен сагласности. Наставници углавном верују да алати ГВИ могу унапредити наставни процес ($AC=3.71$), олакшати израду наставних материјала ($AC=4.04$), као и административне послове ($AC=4.16$), те помоћи око идеја за домаће и пројектне задатке ($AC=4.12$). На основу ових вредности наставници виде највећу практичну корист ВИ управо у смањењу оптерећења у припреми и администрацији, што им оставља више простора за креативни и педагошки рад у учионици. Висок ниво сагласности потврђује и мала варијабилност у одговорима (CD око 1.0), што значи да већина наставника дели овај позитиван став. Посебно је значајно да наставници ВИ препознају као подршку, али не и замену за наставника. Просечна вредност ($AC=1.39$) показује готово једногласан став да ВИ не може заменити људски фактор у настави ($CD=0.88$, $Skewness=2.567$ и $Kurtosis=6.334$).

На основу резултата ставова наставника може се закључити да наставници имају у већој мери позитиван став према примени ВИ у образовању. Најјаснији и најконкретнији закључак је да наставници виде ГВИ као снажан алат за подршку, али не и као замену за наставника, што потврђује значај људског фактора у образовању.

Етички, правни и институционални аспекти. Резултати истраживања показују да наставници основних школа у РС препознају висок ризик од злоупотребе ГВИ у контексту академског интегритета ($AC=4.13$, $CD=0.92$, $Skewness=-0.914$ и $Kurtosis=0.609$). Вредност $AC=3.26$ показује да подршка постоји у појединим школама, али није универзално заступљена, што потврђује и релативно висока стандардна девијација ($CD=1.21$). Слична слика добија се и у вези са подршком Министарства просвете РС. Вредности ($AC=3.31$ и $CD=1.23$) указује на умерено позитиван, али не и снажан став наставника.

Предности примене ГВИ према ставовима наставника основних школа у РС су: 62,2% – брзо добијање информација, 24,8% – олакшавање рада у настави, пружање иновативних идеја за домаће, пројектне и истраживачке задатке и 24,1% – уштеда времена при изради наставних материјала. Мали број наставника сматра да предности не постоје (3,5%), док 10,5% није било у стању да их конкретно наведе.

Мане примене ГВИ, према ставовима наставника основних школа у РС, јесу: 32,5% – ризик од губитка критичког мишљења, самосталности и креативности, 28,7% – злоупотреба, преписивање, плагијаризам и 12,9% – непоузданост одговора и проблем „халуцинација”. Значајан проценат испитаника (15%) није знао да наведе конкретне мане, док 1,4% сматра да употреба ових алата уопште нема недостатака.

Наставници у РС препознају значајне потенцијале ГВИ, али истовремено указују на низ озбиљних ризика, посебно у области етике и академског поштења. Правни и институционални оквир сматрају недовољно развијеним, што упућује на то да процес интеграције ових алата у образовни систем мора бити праћен јасним правилима, системском подршком и континуираним образовањем наставника, како би се осигурала њихова безбедна и одговорна примена.

Стручна усавршавања. Стручно усавршавање представља кључни предуслов за квалитетну наставну праксу, посебно у области брзих технолошких промена. Да би наставник одговорио на изазове савременог образовања и потребе ученика, неопходно је континуирано праћење иновација и редовно развијање компетенција. Већина испитаника (81,8%) до сада није похађала обуке из области ГВИ, док је 18,2% већ имало неки вид усавршавања. Када је реч о плановима стручног усавршавања наставника у вези са ВИ у образовању за школску 2025/26. годину, 36,7% наставника намерава да похађа такве семинаре, 11,8% не планира, а више од половине (51,4%) је неодлучно („можда”).

Вредност $AC=3.83$ показује да је већина испитаника заинтересована за похађање обука, иако није реч о потпуно јединственом ставу. Нешто виша стандардна девијација ($CD=1.26$) потврђује да постоје различити нивои заинтересованости. Када је реч о користи коју би обуке донеле, наставници у великој мери сматрају да би оне допринеле унапређењу њихове наставне праксе. Средња вредност ($AC=3.90$) показује висок степен сагласности, иако постоје и наставници који су неутрални или не сматрају да су обуке неопходне. Сличан тренд уочава се и у одговорима о садржају обука, тј. наставници највише истичу потребу да оне буду засноване на практичним примерима примене ($AC=4.05$). Висока вредност $AC=4.37$ говори о томе да обуке морају обухватити и етичке и правне аспекте примене ГВИ у образовању.

Анализа је показала да наставници показују јасну спремност за стручно усавршавање у области ГВИ. Највећа очекивања везују се за практичне примере, етичко-правни оквир и институционалну подршку. Истовремено, приметна је разноликост у нивоу интересовања и компетенција, што упућује на закључак да је неопходно развијати флексибилне програме обука, прилагођене различитим потребама наставника, од

почетних курсева дигиталне писмености до напредних курсева.

Бихевиоралне сјавке у вези са коришћењем алати ВИ. Већина наставника ($AC=2.47$) у претходних годину дана није често користила алате ВИ у настави. Међутим, вредност $CD=1.44$ указује на велике разлике међу наставницима – док један број наставника уопште није користио алате ВИ, други их ипак примењују чешће ($Kurtosis=-1.056$). Наставници основних школа још увек не користе у великој мери ВИ за припрему наставних материјала ($AC=2.55$), креирање домаћих, контролних и писмених задатка ($AC=2.04$), као ни за израду наставних планова и програма ($AC=1.89$). Постоји велики број наставника који никада нису користили алате ВИ у настави, као и они који је често користе.

Наставници су у претходних годину дана веома ретко ($AC=2.13$ и $CD=1.37$) користили ВИ за индивидуализацију наставе. Већина наставника у РС готово никада није користила алате ГВИ у настави током претходне године ($AC=2.24$). Наставници су у последњих годину дана ретко подстицали ученике да користе алате ВИ на часу ($AC=1.94$). Нису подстицали ученике да користе ВИ за самостално учење код куће ($AC=2.12$). Вредност стандардне девијације у свим питањима је била око 1.2, што указује на то да постоји извесна разноликост.

Најредне сјајисјичке анализе

Корелациона анализа. Анализа интеркорелација показује јасну структуру ставова и понашања наставника у вези са ГВИ. Најпре, уочава се изразито кохерентан кластер перципираних користи: уверења да ГВИ унапређује наставу, олакшава израду наставних материјала и административне послове, помаже у идејама за домаће и пројектне задатке, подстиче мотивацију ученика, омогућава персонализовано учење и да је етички прихватљива међусобно су снажно повезана. Најјача веза јавља се између ставов-

ва да ГВИ унапређује наставу и да олакшава израду наставних материјала ($r=.81$, $p<.001$), као и са подршком у генерисању идеја за задатке ($r\approx.75$, $p<.001$). Слично томе, прихватљивост употребе ГВИ у настави и перципирана корист за персонализовано учење снажно се преклапају са овим кластером (нпр. $r\approx.67$ са персонализацијом, $r\approx.72$ са прихватљивошћу, све $p<.001$).

Други јасно препознатљив кластер чине ставови о обукама (интересовање за усавршавање, очекивана корист од обука, усредсређеност на практичне примере и укључивање у систем континуираног професионалног развоја). Ове ставке су међусобно високо повезане (нпр. $r \approx .82-.88$, $p < .001$ између интересовања и процене практичних примера) и уједно су конзистентно позитивно повезане са перципираним користима ГВИ (често $r \geq .60$, $p < .001$). Практично, што наставници више увиђају конкретне користи од ГВИ, тиме изражавају веће интересовање за даље обуке и обрнуто.

Када је реч о употреби алата ГВИ, глобални показатељ учесталости („Колико често процењујете да сте у последњих годину дана користили алате ГВИ у настави?“) снажно корелира са већином доменских индикатора употребе (нпр. коришћење у настави, за припрему материјала, индивидуализацију наставе, током часа и сл.), при чему су везе углавном високе (приближно $r \approx .65-.81$, $p < .001$). Употреба је, такође, у значајној позитивној вези са перципираним користима и ставовима о потреби за обукама (нпр. $r \approx .48-.66$, $p < .001$), што упућује да се позитиван однос према ГВИ и мотивацији за усавршавање одражава и на конкретна понашања.

Показатељ упознатости са појмом ГВИ, *Стратегијом развоја ВИ и Етичким смерницама* снажно су повезани међусобно (нпр. Стратегија – Етичке смернице: $r=.81$, $p<.001$) и систематски су у позитивној вези и са коришћењем и са перципираним користима (нпр. упознатост са појмом – употреба у настави: $r=.52$, $p<.001$). То подразумева да већа свесност и/или информисаност прати

и веће прихватање и учесталију примену. На основу корелационе анализе налази указују да nastavnici који су више информисани, који виде више користи и који су отворeni за обуке уједно чешће користе алате ГВИ.

Т-шест *й*о *й*олу. Резултати т-тест по полу показују да су просечне вредности код наставника оба пола различите, али да у већини случајева те разлике нису достигле статистички значајан ниво. Наставници оба пола се у великој мери слажу око кључних питања као што су потреба за стручним усавршавањем, значај правно-етичких аспеката или корисност практичних примера током обука. Штавише, пол не представља пресудан фактор у формирању ставова према примени ГВИ у настави.

Т-шесѝ љо обласѝи. Наставници природних наука у већој мери познају сам појам ГВИ ($M=3.77$ према $M=3.26$; $t=3.15$; $p=.002$), *Стѝраѝиѝ ѝју развоја ВИ* ($M=2.13$ према $M=1.81$; $t=2.24$; $p=.026$) и *Еѝѝичке смернице* ($M=2.39$ према $M=1.98$; $t=2.66$; $p=.008$). Овакви резултати показују да су наставници природних наука више укључени у актуелне технолошке и образовне токове.

Када је реч о практичној примени, наставници природних наука чешће користе алате ГВИ у настави ($M=2.75$ према $M=2.36$; $t=2.08$; $p=.039$), током наставног часа ($M=2.24$ према $M=1.79$; $t=2.83$; $p=.005$), као и у подстицању ученика да користе ове алате на часу ($M=2.47$ према $M=1.73$; $t=4.99$; $p<.001$) или за самостално учење код куће ($M=2.35$ према $M=.02$; $t=1.98$; $p=.049$). На основу ових резултата јасан је показатељ да су наставници природних наука склонији примени алата ГВИ у учионици.

На основу ових резултата наставници (без обзира на област) углавном деле сличне ставове о могућностима ГВИ. Занимљиво је да наставници друштвених наука нешто више наглашавају потребу за додатним обукама ($M=3.47$ према $M=3.16$), али та разлика није достигла статистичку значајност ($p=.059$). Анализа овог т-теста показује да

наставници природних наука предњаче у упознатости и практичној примени ГВИ, док наставници друштвених наука показују нешто већу резервисаност и потребу за додатним усавршавањем.

Корелације старијости и радног стажа. Анализа корелације старости и радног стажа указује на значајне генерацијске и професионалне разлике. Старост наставника је у негативној и статистички значајној повезаности са упознатошћу са појмом ГВИ ($r = -.189$, $p = .001$), као и са применом ових алата у настави. Наиме, што су наставници старији, мање верују да ГВИ може унапредити наставу ($r = -.192$, $p = .001$), олакшати израду материјала ($r = -.180$, $p = .002$), административне послове ($r = -.149$, $p = .012$), или подстаћи мотивацију ученика ($r = -.121$, $p = .041$). Слична негативна повезаност уочава се и у ставовима о етичкој прихватљивости примене ($r = -.123$, $p = .038$).

Још израженија повезаност уочава се у спремности за стручним усавршавањем. Старији наставници показују мање интересовања за похађање обука ($r = -.263$, $p < .001$), мање верују да би им оне помогле у унапређивању праксе ($r = -.264$, $p < .001$), као и да је неопходно да обуке обухвате практичне примере ($r = -.201$, $p = .001$) или да буду део званичног система професионалног развоја ($r = -.170$, $p = .004$).

Искуство у настави у негативној је корелацији са перцепцијом ризика од неакадемског понашања ($r = -.200$, $p = .001$). Истовремено, старији наставници исказују мање интересовања за додатне обуке ($r \approx -.14$ до $-.17$), као и нижу учесталост практичне употребе.

Целокупном анализом ове корелације резултати указују да млађи и мање искусни наставници показују виши степен отворености према употреби ГВИ, више верују у предности њене употребе, чешће је користе у пракси и исказују већу спремност за стручно усавршавање. Са друге стране, старији и искуснији наставници показују више скепсе и резерви, нарочито када је реч о етичкој прихватљивости и потреби за додатним обукама.

Закључак

Ставови наставника према употреби ГВИ у настави су у целини позитивни, јер највећу корист виде у унапређењу наставних материјала и административних послова. Наставници су свесни чињенице да им употреба ових алата за поману активности оставља више времена за педагошки рад за ученицима. Резултати истраживања указују да наставници из система основног образовања и васпитања у РС поседују основна знања из области ВИ, те да су умерено упознати са алатима ГВИ, правним и етичким документима и исказују потребу за практичним обукама у вези са стручним усавршавањем. Истовремено, наставници ГВИ препознају као подршку и помоћ у раду, а не као њихову замену. Употреба алата ГВИ управо то и треба да представља, јер наставници никада у алату и не треба да виде „конкуренцију” или замену, већ педагошку подршку.

ChatGPT је најдоминантнији алат ГВИ који наставници користе у свом методичко-дидактичком раду, што се поклапа и са сазнањима изнетим у прегледу научне и стручне литературе.

На основу свега изнетог можемо пружити одређене препоруке за одговорну и ефикасну употребу алата ГВИ у систему основног образовања и васпитања у РС:

1. Институционална подршка – за одговорну и ефикасну употребу ГВИ у образовању неопходна је, пре свега, институционална подршка свих активних учесника у образовању (Министарство просвете РС, школске управе, директори, стручни сарадници и наставници).
2. Етичке смернице за образовање – неопходно је усвојити етичке смернице за образовање (намена, ограничења, заштита података, ауторска права, академска честитост и сл.).
3. Стручно усавршавање – програми стручног усавршавања морају бити такви да наставницима нуде курсеве на

различитим нивоима (од почетних до напредних).

4. Педагошки модели – треба креирати задатке који подстичу изворно решавање, образложење поступка и рефлексију како би се смањio простор за злоупотребу,

требу, те ојачале компетенције за критичко мишљење.

5. Инфраструктура и алати – у свим школама неопходно је обезбедити једнак приступ технологијама.

Литература

- Bošković, N., Milovanović J., i Stojičić, V. (2025). Upotreba alata veštačke inteligencije u srednjoškolskoj nastavi. *Primenjena lingvistika*, 26, 45–66. <https://doi.org/10.18485/primling.2025.26.3>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G.-J. (2020). Application and theory gaps during the rise of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- Chen, X., Zou, D., Xie, H., Cheng, G., & Liu, C. (2022). Two decades of artificial intelligence in education. *Educational Technology & Society*, 25(1), 28–47.
- Dong, L., Tang, X., & Wang, X. (2025). Examining the effect of artificial intelligence in relation to students' academic achievement: A meta-analysis. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100400. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100400>
- Endris, A., Tlili, A., Huang, R., Xu, L., Chang, T., & Mishra, S. (2024). Features, Components and Processes of Developing Policy for Artificial Intelligence in Education (AIED): Toward a Sustainable AIED Development and Adoption. *Leadership and Policy in Schools*, 24(1), 233–241. <https://doi.org/10.1080/15700763.2024.2312999>
- European Commission (2019). A definition of artificial intelligence: Main capabilities and disciplines. *Publications Office of the European Union*. <https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation>
- Etičke smernice (2023). *Zaključak o usvajanju Etičkih smernica za razvoj, primenu i upotrebu pouzdane i odgovorne veštačke inteligencije*. Službeni glasnik RS, br. 23.
- Gayed, J. M. (2025). Educators' perspective on artificial intelligence: equity, preparedness, and development. *Cogent Education*, 12(1), 2447169. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2447169>
- Ignjatović, G. (2024). AI technologies in education: Regulatory frameworks at the international, regional and national level. *Zbornik radova Pravnog fakulteta u Nišu*, 63(103), 235–260. <https://doi.org/10.5937/zrpf1-55374>
- Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New era of artificial intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution. *Sustainability*, 15(16), 12451. <https://doi.org/10.3390/su151612451>
- Kuleto, V., Ilić, M. P., Bucea-Manea-Țoniș, R., Ciocodeică, D.-F., Mihălcescu, H., & Mindrescu, V. (2022). The attitudes of K–12 schools' teachers in Serbia towards the potential of artificial intelligence. *Sustainability*, 14(14), 8636. <https://doi.org/10.3390/su14148636>
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B.-P. T. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4221–4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- Newton, P. M., & Jones, S. (2025). Education and training assessment and artificial intelligence. A pragmatic guide for educators. *British Journal of Biomedical Science*, 81, 14049. <https://doi.org/10.3389/bjbs.2024.14049>

- Prasetya, F. et al. (2025). Harnessing artificial intelligence to revolutionize vocational education: Emerging trends, challenges, and contributions to SDGs 2030. *Social Sciences & Humanities Open*, 11, 101401. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101401>
- Strategije razvoja 2020–2025 (2019). *Strategija razvoja veštačke inteligencije u Republici Srbiji za period 2020–2025. godina*. Službeni glasnik RS, br. 96.
- Strategije razvoja 2025–2030 (2025). *Strategija razvoja veštačke inteligencije u Republici Srbiji za period 2025–2030. godina*. Službeni glasnik RS, br. 5.
- Škobo, M. & Šović, M. (2025). Teachers' perspectives on Chatbots and AI agents in primary and secondary education. *International Journal on Studies in Education (IJonSE)*, 7(2), 410–442. <https://doi.org/10.46328/ijonse.352>
- Vranješ, D., & Stojičić, V. (2025). Veštačka inteligencija u nastavi stranih jezika: evaluacija pouzdanosti velikih jezičkih modela sa fokusom na srpskom jeziku kao stranom. *Inovacije u nastavi*, 38(2), 96–110. <https://doi.org/10.5937/inovacije2502096V>
- Zhao, Y. (2025). Artificial intelligence and education: End the grammar of schooling. *ECNU Review of Education*, 8(1), 3–20. <https://doi.org/10.1177/20965311241265124>

Summary

This paper looks at the application of generative artificial intelligence in primary education in the Republic of Serbia. The aim of the paper is to provide a comprehensive insight into the teachers' level of awareness, attitudes, and practice regarding the use of the generative artificial intelligence in primary education in the Republic of Serbia. Based on the results of the empirical research, we will formulate recommendations for improving institutional support and professional training, as well as pedagogical models for the application of the generative artificial intelligence tools in teaching.

The theoretical framework of the paper includes defining the concepts of artificial intelligence, as well as a review of the previous research in this area at the global and local levels. The research methodology is based on a quantitative approach, and the research results show the extent to which teachers are familiar with the concept of generative artificial intelligence, which tools they use and for which teaching activities, as well as what advantages and challenges they identify in their application. The research also provides an insight into teachers' views on the ethical and legal aspects of using artificial intelligence, as well as on professional development.

The obtained results contribute to a better understanding of the current state of practice, as well as to the formulation of specific recommendations for further development of tools and training, thereby encouraging the responsible and purposeful application of artificial intelligence in education.

Keywords: *artificial intelligence, digital technologies, ethical issues, primary education in Serbia*