



## PERCEPCIJE UČENIKA O UČENJU TEMELJENOM NA DIGITALNIM IGRAMA

Marijana Zarožinski<sup>1</sup>, Ljerka Jukić Matić<sup>2</sup>, Maja Čuletić Čondrić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Industrijsko-obrtnička škola, E. Kumičića 55, 35000 Slavonski Brod

ePošta: [marijanazarozinski@gmail.com](mailto:marijanazarozinski@gmail.com)

<sup>2</sup>Fakultet primijenjene matematike i informatike, Trg Ljudevita Gaja 6, 31000 Osijek

ePošta: [ljukic@mathos.hr](mailto:ljukic@mathos.hr)

<sup>3</sup>Sveučilište u Slavonskom Brodu, Trg I. B. Mažuranić 2, 35000 Slavonski Brod, Hrvatska,

ePošta: [mccondric@unisb.hr](mailto:mccondric@unisb.hr)

**Sažetak:** Cilj ovog istraživanja je kreirati upitnik za ispitivanje stavova i motivacije učenika trogodišnjih strukovnih škola prema učenju matematike pomoću digitalnih igara (DGBL). Istraživanje je provedeno anketnim ispitivanjem na pilot uzorku od 56 učenika Industrijsko-obrtničke škole u Slavonskom Brodu, koristeći provjerene i pouzdane upitnike koji mjere više dimenzija motivacije i stavova. Rezultati pokazuju da učenici pokazuju statistički značajnu intrinzičnu i ekstrinzičnu motivaciju, s prevladavajućom intrinzičnom. Stavovi učenika prema DGBL-u su pozitivni, osobito u pogledu korisnosti i sklonosti igrama, dok je iskustvo s edukativnim igrama slabije izraženo. Nije utvrđena značajna povezanost stavova i motivacije s ocjenama iz matematike, no utvrđena je jaka pozitivna korelacija između stavova i motivacije. Istraživanje upućuje na važnost razmatranja digitalnih igara kao didaktičkog alata u nastavi matematike u strukovnim školama. Ovo istraživanje je dio istraživanja na razini Republike Hrvatske u kojem će sudjelovati 14 strukovnih škola u kojima se školuju učenici u trogodišnjim zanimanjima.

**Ključne riječi:** DGBL, digitalne igre, učenje pomoću igara, matematika, motivacija, stavovi

### 1. Uvod

U uvjetima brzog tehnološkog razvoja i sve veće prisutnosti digitalnih uređaja u svakodnevnom životu učenika, postavlja se pitanje kako digitalne tehnologije mogu unaprijediti obrazovni proces. Prema Labašu i sur. (2019), učenici u Hrvatskoj godišnje u prosjeku provedu 612 sati igrajući digitalne igre, što otvara mogućnost za njihovu svrhovitu primjenu u obrazovanju, osobito u nastavi matematike. Jedan od pristupa koji se razvija u tom smjeru je učenje pomoću digitalnih igara (DGBL – Digital Game-Based Learning), koje uključuje strukturirano obrazovno iskustvo temeljeno na interaktivnim digitalnim igrama s ciljem poticanja učenja i povećanja motivacije.

Digitalne igre predstavljaju inovativan pristup poučavanju jer se mogu dizajnirati tako da odgovaraju raznolikim potrebama učenika (Plass & Pawar, 2020). Pružaju sigurno i poticajno okruženje za učenje u kojem učenici mogu griješiti i učiti iz pogrešaka, što dovodi do uspješnijeg učenja te dodatno potiče motivaciju učenika i osjećaj samoefikasnosti (Plass i sur., 2015). Osim toga, jasno definirani obrazovni ciljevi usklađeni s kurikulumom te implementacija usmjerena na učenika na način da se svaka igra može prilagoditi različitim razinama predznanja i stilovima učenja pojedinog učenika, dodatno povećavaju učinkovitost učenja pomoću digitalnih igara (Pan i sur., 2022).

Sustavni pregledi literature (Pan i sur., 2022; Hussein i sur., 2022; Byun i Joung, 2018) pokazali su da se većina DGBL studija u području matematičkog obrazovanja odnosi na osnovnu školu, dok je broj istraživanja provedenih u srednjoškolskom kontekstu izrazito nizak. Jedan od razloga može biti to što se jednostavniji matematički sadržaji i postupci iz osnovne škole lakše prilagođavaju igrama tipa „uvježbavanje i ponavljanje“, dok koncepti iz srednjoškolske matematike predstavljaju veći izazov za ovakav oblik implementacije. U većini studija, digitalne igre su se koristile se kao dopuna tradicionalnim metodama poučavanja, dok je tek manji broj studija istraživao mogućnosti uporabe igara za usvajanje novih znanja.

Unatoč tome, rezultati tih pregleda ukazuju na značajne koristi korištenja DGBL-a u nastavi matematike: digitalne igre pozitivno utječu na znanje i vještine učenika, poboljšavaju njihove perceptivne i kognitivne sposobnosti te potiču pozitivne promjene u stavovima, motivaciji, interesu i angažmanu (Hussein i sur., 2022; Hui i Mahmud, 2023). Uz to, dokazano je da DGBL može smanjiti kognitivno opterećenje i time povećati učinkovitost učenja (Chang i Yang, 2023).

Vrlo mali broj studija ispitao je stavove učenika o korištenju digitalnih igara kao nastavnog alata i njihovu spremnost na učenje na takav način. Primjerice, Bourgonjon i sur. (2009), pokazali su da učenici koji imaju iskustva u igranju igrice i koji sebe smatraju „gamerima“, bolje prihvaćaju primjenu digitalnih igara u obrazovanju. Jedan od općih zaključaka ovog ispitivanja je da učenici prepoznaju edukativni potencijal digitalnih igara.

No, u Republici Hrvatskoj istraživački radovi u kojima se ispituju stavovi i motivacija za učenje pomoću digitalnih igara nisu pronađeni. Posebno, nisu pronađeni radovi koji ispituju stavove i motivaciju za nastavu matematike, kao niti za učenike trogodišnjih zanimanja. Stoga smo za potrebe ovog rada postavili sljedeća istraživačka pitanja:

- 1) Kakva je motivacija učenika za učenjem matematike pomoću digitalnih igara?
- 2) Kakvi su stavovi učenika o učenju matematike pomoću digitalnih igara?

## 2. Metodologija

U ovom istraživanju primijenjena je kvantitativna metodologija, pri čemu je korišten anketni upitnik kao instrument prikupljanja podataka. Upitnik je bio sastavljen od dva dijela. Prvi dio bio je usmjeren na ispitivanje motivacije učenika za učenje matematike pomoću digitalnih igara, s naglaskom na usvajanje matematičkih koncepata. Ovaj dio temelji se na upitniku razvijenom i validiranom u radu Dijanić (2017), uz potrebne prilagodbe za kontekst ovog istraživanja. Drugi dio upitnika odnosio se na stavove učenika prema učenju putem digitalnih igara, a preuzet je i prilagođen iz instrumenta Bourgonjon i sur. (2009), koji je izvorno razvijen za ispitivanje percepcije učenika o obrazovnim digitalnim igrama.

Pilot-istraživanje provedeno je na uzorku od 56 učenika iz tri razredna odjela jedne srednje strukovne škole. Kako bi se umanjio mogući utjecaj nastavnika na odgovore učenika, istraživanje su istovremeno provela tri različita nastavnika matematike, svaki u svom razrednom odjelu. Veće istraživanje provest će se na razini Republike Hrvatske, a u njemu će sudjelovati 14 strukovnih škola u kojima se školuju učenici u trogodišnjim zanimanjima.

Prije administracije upitnika, svim učenicima dana je jasna definicija digitalnih igara za učenje matematike, budući da prethodno nisu imali izravno iskustvo s takvim obrazovnim alatima. Ciljana populacija bili su učenici trogodišnjih strukovnih škola, s obzirom na specifičnu problematiku niske motiviranosti za učenje matematike unutar ove skupine.

Stavovi učenika ispitani su kroz pet dimenzija koje su obuhvatile ukupno 28 čestica, pri čemu su čestice bile usmjerene na učenje matematike

pomoću digitalnih igara. Dimenzije su uključivale: korisnost, jednostavnost upotrebe, mogućnosti za učenje, stavove prema primjeni digitalnih igara u obrazovanju te opću sklonost računalnim igrama. Motivacija za učenje matematike putem digitalnih igara ispitana je putem 13 čestica raspoređenih u dvije dimenzije: intrinzična i ekstrinzična motivacija.

Analiza podataka provedena je pomoću programa IBM SPSS 26. Pouzdanost mjernog instrumenta procijenjena je pomoću Cronbachova alfa koeficijenta, pri čemu je dobivena visoka vrijednost ( $\alpha = 0.963$ ), što ukazuje na izvrsnu unutaranju konzistentnost upitnika. S obzirom na ordinalnu prirodu podataka i veličinu uzorka ( $N = 56$ ), korišteni su neparametrijski testovi. Za ispitivanje odstupanja pojedinih tvrdnji od neutralne vrijednosti korišten je jednoguzročni Wilcoxonov test. Za usporedbu dviju povezanih dimenzija (intrinzična i ekstrinzična motivacija) primijenjen je Wilcoxonov test za povezane uzorke. Kruskal-Wallisov test korišten je za analizu razlika u motivaciji i stavovima s obzirom na školski uspjeh, a Friedmanov test za ispitivanje razlika između dimenzija stavova. Za ispitivanje povezanosti između stavova i motivacije, kao i njihove povezanosti s ocjenom iz matematike, korišten je Spearmanov koeficijent rang-korelacije ( $\rho$ ). Statistička značajnost testova određena je na razini  $p < 0.05$ . Prikazani su i osnovni deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina, medijan, mod).

### 3. Rezultati

#### 3.1. Motivacija za učenje matematike pomoću digitalnih igara

Rezultati pokazuju da učenici trogodišnjih strukovnih škola općenito iskazuju pozitivnu motivaciju za učenje matematike pomoću digitalnih igara. Od ukupno 13 čestica koje su ispitivale motivaciju, njih 6 pokazalo je statistički značajno odstupanje od neutralne vrijednosti, i to prema višim

vrijednostima. Unutar dimenzije intrinzične motivacije, 4 od 6 čestica bile su pozitivno ocijenjene (Tablica 1.), dok su u dimenziji ekstrinzične motivacije 2 od 7 čestica pokazale pozitivno odstupanje (Tablica 2.).

Tablica 1. Pokazatelji za intrinzičnu motivaciju

| Čest. | M    | Med. | Mod | Z     |
|-------|------|------|-----|-------|
| 1     | 3.60 | 4    | 3   | 3.66* |
| 2     | 3.38 | 4    | 4   | 2.25* |
| 3     | 3.47 | 4    | 3   | 2.81* |
| 4     | 3.07 | 3    | 3   | 0.34  |
| 5     | 3.56 | 4    | 3   | 3.06* |
| 6     | 3.07 | 3    | 3   | 0.28  |

\* $p < 0.05$ , Med.= medijan, Čest. =čestica

Tablica 2. Pokazatelji za ekstrinzičnu motivaciju

| Čest. | M    | Med. | Mod | Z     |
|-------|------|------|-----|-------|
| 7     | 3.21 | 3    | 4   | 1.14  |
| 8     | 3.34 | 4    | 4   | 1.95  |
| 9     | 3.33 | 3    | 3   | 2.16* |
| 10    | 3.45 | 4    | 4   | 2.71* |
| 11    | 3.32 | 3    | 3   | 1.91  |
| 12    | 3.20 | 3    | 3   | 1.40  |
| 13    | 3.18 | 3    | 3   | 0.78  |

\* $p < 0.05$ , Med.= medijan, Čest. =čestica

Ukupne vrijednosti također pokazuju statistički značajno odstupanje od neutralne vrijednosti za obje dimenzije: intrinzična motivacija ( $M = 3.50$ ) i ekstrinzična motivacija ( $M = 3.43$ ), pri čemu učenici izražavaju nešto višu intrinzičnu nego ekstrinzičnu motivaciju. Međutim, Wilcoxonov test pokazao je da razlika između intrinzične i ekstrinzične motivacije nije statistički značajna ( $p = 0.727$ ), što upućuje na to da učenici iskazuju podjednake razine obje vrste motivacije.

Kruskal-Wallisovim testom nije utvrđena statistički značajna razlika u razini ni intrinzične ( $p = 0.947$ ) ni ekstrinzične motivacije ( $p = 0.864$ ) između skupina učenika različitih ocjena. Ni grupiranje ocjena u tri skupine (nedovoljan/dovoljan; dobar; vrlo dobar/odličan) nije pokazalo značajne

razlike (intrinzična  $p = 0.900$ ; ekstrinzična  $p = 0.765$ ).

### 3.2. Stavovi učenika o učenju matematike pomoću digitalnih igara

Stavovi učenika ispitivani su kroz pet dimenzija (Tablica 3). Čestice koje su se odnosile na korisnost (čestice 1–3) sve su statistički značajno odstupale od neutralne vrijednosti i pokazivale srednje vrijednosti iznad 3, što upućuje na to da učenici smatraju kako je učenje matematike putem digitalnih igara korisno.

Unutar dimenzije jednostavnosti korištenja, tri od četiri čestice (čestice 5, 6 i 7) bile su pozitivno ocijenjene, dok je samo jedna (čestica 4) ostala bez statistički značajnog odstupanja. Što se tiče dimenzije mogućnosti za učenje, od 7 čestica njih 4 pokazale su statistički značajno odstupanje (čestice 8, 9, 10 i 12), također prema višim vrijednostima. Analiza dimenzije „iskustvo u igranju digitalnih igara” pokazala je da učenici preferiraju akcijske, avanturističke, sportske i utrkačke igre, dok manje preferiraju edukativne ili logičke igre (*Augmented Reality, Digital Inquiry Game, E-Rebuild, Math-Island Game, NanoRoboMath, Quizizz, and Wuzzit Trouble, Triângulo Resgate*). Zanimljivo je da tvrdnja o igranju strateških igara nije pokazala statistički značajno odstupanje.

Sva tri iskaza iz dimenzije „sklonost digitalnim igrama u nastavi” (čestice 26–28) pokazuju statistički značajno odstupanje od neutralne vrijednosti, što upućuje na izraženu naklonost učenika prema korištenju digitalnih igara u nastavi matematike.

Tablica 3. Dimenzije stavova

| Dimenz. stavova       | Broj čest. | M    | Me  | Z    |
|-----------------------|------------|------|-----|------|
| Sklonost              | 3          | 3.81 | 4   | 4.22 |
| Korisnost             | 3          | 3.42 | 3   | 3.09 |
| Jednostav. korištenja | 4          | 3.44 | 3.5 | 3.26 |

|                     |   |      |   |      |
|---------------------|---|------|---|------|
| Mogućnost za učenje | 7 | 3.34 | 3 | 2.47 |
|---------------------|---|------|---|------|

|          |    |      |   |       |
|----------|----|------|---|-------|
| Iskustvo | 11 | 2.99 | 3 | -0.07 |
|----------|----|------|---|-------|

\* $p < 0.05$ , Med.= medijan, čest.=čestica

### 3.3. Razlike u ocjenama stavova

Kako bi se utvrdilo postoje li statistički značajne razlike među pojedinim dimenzijama stavova učenika o učenju matematike pomoću digitalnih igara, primijenjen je Friedmanov test za povezane uzorke. Rezultati testa pokazali su postojanje značajnih razlika među ocjenama dimenzija ( $p < 0,001$ ), što je upućivalo na potrebu daljnje analize kako bi se utvrdilo između kojih konkretnih dimenzija postoje te razlike.

Najviše prosječne ocjene dobile su tvrdnje koje pripadaju dimenziji sklonosti prema digitalnim igrama u nastavi, osobito tvrdnja „Sviđa mi se ideja korištenja računalnih igara u nastavi matematike” (čestica 28). Također, visoku ocjenu dobila je i tvrdnja „Volim igrati računalne igre” (čestica 15) iz dimenzije iskustva. S druge strane, najnižu prosječnu ocjenu zabilježila je tvrdnja „Najčešće igram edukativne igre” (čestica 25), što ukazuje na općenito nizak stupanj prethodnog iskustva učenika s edukativnim igrama.

Kako bi se preciznije identificirale razlike među dimenzijama, provedena je post hoc analiza s Bonferronijevom korekcijom. Rezultati parovnih usporedbi dimenzija prikazani su u Tablici 4. Statistički značajne razlike zabilježene su između sljedećih parova dimenzija:

- iskustvo – sklonost
- iskustvo – jednostavnost korištenja
- iskustvo – korisnost
- mogućnost – sklonost
- korisnost – sklonost

Ove razlike upućuju na to da učenici izražavaju visoku sklonost prema korištenju digitalnih igara u nastavi, te percipiraju njihovu korisnost i jednostavnost upotrebe kao pozitivne, unatoč tome što imaju ograničeno

prethodno iskustvo s edukativnim igrama. Drugim riječima, učenici prepoznaju obrazovni potencijal digitalnih igara čak i ako ih dosad nisu redovito koristili u obrazovnom kontekstu.

Takvi rezultati ukazuju na prostor za pedagoške intervencije kojima bi se digitalne igre sustavnije uključile u nastavni proces, čime bi se dodatno mogle potaknuti motivacija, angažiranost i interes učenika za matematiku.

Preostali parovi dimenzija nisu pokazali statistički značajne razlike ( $p > 0.05$ ), što sugerira da učenici korisnost, jednostavnost i mogućnosti za učenje doživljavaju kao slične i međusobno povezane aspekte primjene digitalnih igara u obrazovanju.

### 3.4. Povezanost stavova i motivacije

Spearmanovom korelacijskom analizom utvrđena je statistički značajna pozitivna povezanost između ukupnih stavova učenika i njihove motivacije za učenje matematike pomoću digitalnih igara ( $\rho = 0.765$ ;  $p < .001$ ). Dodatno, utvrđena je pozitivna povezanost između stavova i intrinzične motivacije ( $\rho = 0.729$ ;  $p < .001$ ), kao i između stavova i ekstrinzične motivacije ( $\rho = 0.712$ ;  $p < .001$ ). S druge strane, nije utvrđena statistički značajna povezanost između školskog uspjeha (ocjene iz matematike) i bilo koje od dimenzija motivacije ( $\rho = 0.05$ ,  $\rho = 0.714$ ;) niti s ukupnim stavovima učenika ( $\rho = 0.059$ ,  $\rho = 0.663$ ).

Ovi rezultati ukazuju da razina ocjene nije povezana s motivacijom učenika niti sa stavovima učenika u ovom uzorku.

Tablica 4. Veza između dimenzija stavova učenika

| Usporedba dimenzija       | Z vrijednost | $p$    | $p$<br>(Bonferroni) |
|---------------------------|--------------|--------|---------------------|
| Iskustvo – Mogućnost      | 2.111        | .035   | .348                |
| Iskustvo – Korisnost      | -3.106       | .002   | <b>.019</b>         |
| Iskustvo – Jednostavnost  | -3.317       | < .001 | <b>.009</b>         |
| Iskustvo – Sklonost       | -5.789       | < .001 | <b>&lt; .001</b>    |
| Mogućnost – Korisnost     | -0.995       | .320   | 1.000               |
| Mogućnost – Jednostavnost | -1.206       | .228   | 1.000               |
| Mogućnost – Sklonost      | -3.678       | < .001 | <b>.002</b>         |
| Korisnost – Jednostavnost | -0.211       | .833   | 1.000               |
| Korisnost – Sklonost      | -2.683       | .007   | <b>.007</b>         |
| Jednostavnost – Sklonost  | -2.472       | .013   | .134                |

### 4. Rasprava i zaključak

Rezultati ovog pilot-istraživanja upućuju na potencijal implementacije digitalnih igara u nastavu matematike u trogodišnjim strukovnim školama. Prije svega, učenici pokazuju značajnu motivaciju za učenje matematike putem digitalnih igara, pri čemu intrinzična motivacija blago prevladava nad ekstrinzičnom. Ovo je u skladu s rezultatima prethodnih istraživanja koja su pokazala da digitalne igre mogu povećati interes i angažiranost učenika stvaranjem iskustva učenja koje je

istovremeno izazovno i zabavno (Plass et al., 2015; Pan et al., 2022).

Unatoč ograničenom prethodnom iskustvu učenika s edukativnim igrama, stavovi učenika prema DGBL-u su vrlo pozitivni. Posebno su izraženi stavovi koji se odnose na korisnost i prihvaćanje digitalnih igara u obrazovanju. Ovo sugerira da i bez izravnog iskustva s ovakvim oblikom nastave, učenici prepoznaju njegov potencijal, što podupire nalaze Bourgonjona i suradnika (2009), koji su pokazali da čak i učenici s ograničenim iskustvom mogu razviti pozitivan stav prema obrazovnim igrama. Digitalne igre u nastavni mogu

utjecati na razvoj kompetencija poput suradnje, rješavanja problema i digitalne pismenosti.

Značajna pozitivna korelacija između stavova i motivacije dodatno podupire važnost percepcije učenika u prihvaćanju inovativnih obrazovnih pristupa. Ovaj nalaz sugerira da pozitivni stavovi prema DGBL-u mogu igrati ključnu ulogu u oblikovanju motivacije učenika za učenje, bez obzira na prethodna akademska postignuća, s obzirom da nije utvrđena povezanost između ocjena iz matematike i bilo koje dimenzije stavova ili motivacije.

Posebno je zanimljivo da učenici, iako rijetko koriste edukativne igre, visoko ocjenjuju njihovu potencijalnu primjenu u nastavi. Ovo ukazuje na tzv. *latentnu spremnost* na promjene u obrazovnim metodama i pruža čvrstu osnovu za daljnju implementaciju DGBL pristupa. S obzirom na to da su dimenzije korisnosti, jednostavnosti korištenja i obrazovnog potencijala međusobno povezane, dizajn budućih digitalnih obrazovnih igara trebao bi biti intuitivan, relevantan i usmjeren na stvarne potrebe učenika, pri čemu je važno istaknuti digitalnu sigurnost učenika te odgovorno korištenja digitalnih igara.

Nadalje, potrebne su pedagoške intervencije koje će transformirati pozitivne stavove i motivaciju učenika u trogodišnjim strukovnim školama u konkretna obrazovna iskustva i alate.

Važno je uzeti u obzir i potencijalne izazove povezane s digitalizacijom nastave, uključujući pitanja kibernetičke sigurnosti. Budući da digitalne igre zahtijevaju povezivanje s internetom, i često se oslanjaju na vanjske digitalne platforme, postoji potreba za sustavnom procjenom sigurnosnih aspekata njihove upotrebe u kontekstu obrazovanja. S obzirom da su učenici u najvećoj mjeri maloljetni, potrebno je osigurati da platforme budu u skladu sa zakonom o zaštiti podataka (npr. GDPR) te da učitelji budu educirani o osnovama digitalne sigurnosti.

Uvođenje DGBL-a mora uključivati i razvoj digitalne pismenosti kod učenika,

ali i osvještavanje o sigurnosnim rizicima: zaštiti lozinki, prepoznavanju pokušaja phishinga, te izbjegavanju dijeljenja osobnih informacija tijekom igranja ili prijave u sustav. Integracija kibernetičke sigurnosti kao obrazovne teme, u kombinaciji s korištenjem edukativnih igara, mogla bi poslužiti kao dvostruka pedagoška intervencija tj. povećanje motivacije i razvoj odgovornog digitalnog ponašanja.

Iako unutar ovog istraživanja nije bilo moguće mjeriti razinu digitalne sigurnosne pismenosti učenika, buduća istraživanja uz motivaciju i stavove mogla bi istražiti i dimenziju sigurnosne svijesti i navika u digitalnom okruženju na većem broju ispitanika.

## Literatura

Bourgonjon, J., Valcke, M., Soetaert, R., i Schellens, T. (2010). Students' perceptions about the use of video games in the classroom. *Computers & Education*, 54(4), 1145–1156. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.10.022>

Byun, J., i Joung, E. (2018). Digital game-based learning in mathematics education: A meta-analysis of research findings. *Educational Research Review*, 27, 14–31. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.01.002>

Chang, C.-C., i Yang, S.-T. (2023). Interactive effects of scaffolding digital game-based learning and cognitive style on adult learners' emotion, cognitive load and learning performance. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00385-7>

Dijanić, Ž. (2017). Razvoj modela računalno vođenoga učenja otkrivanjem korištenjem programa dinamične geometrije u nastavi matematike [Neobjavljena doktorska disertacija]. Sveučilište u Zagrebu

Hussein, M.H., Ow, S.H., Elaish, M.M., i Jensen, E. O. (2022) Digital game-based learning in K-12 mathematics education: a systematic literature review. *Education and Information Technologies*, 27(2), 2859–2891.

<https://doi.org/10.1007/s10639-021-10721-x>

Labaš, D.; Marinčić, I., i Mujčinović, A. (2019). Percepcija djece o utjecaju videoigara, *Communication Management Review*, 4(1). 8–27.

Pan, Y., Ke, F., i Xu, X. (2022). A systematic review of the role of learning games in fostering mathematics education in K-12 settings. *Educational Research Review*. Advanced Online Publication.

<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100448>

Plass, J. L., i Pawar, S. (2020). Adaptivity and personalization in game-based learning. In J. L. Plass, R. E. Mayer, & B. D. Homer (Eds.), *Handbook of game-based learning* (pp. 263–281). The MIT Press.

Plass, J. L., Homer, B. D., i Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283.  
<https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>

## **STUDENT PERCEPTIONS OF DIGITAL GAME BASED LEARNING**

**Abstract:** The aim of this research is to create a questionnaire to examine the attitudes and motivation of students of three-year vocational schools towards learning mathematics using digital games (DGBL). The research was conducted through a survey on a pilot sample of 56 students of the Industrial and Craft School in Slavonski Brod, using validated and reliable questionnaires that measure multiple dimensions of motivation and attitudes. The results show that students show statistically significant intrinsic and extrinsic motivation, with intrinsic motivation prevailing. Students' attitudes towards DGBL are positive, especially in terms of usefulness and preference for games, while experience with educational games is less pronounced. No significant connection between attitudes and motivation and mathematics grades was found, but a strong positive correlation was found between attitudes and motivation. The research indicates the importance of considering digital games as a didactic tool in teaching mathematics in vocational schools. This research is part of a research at the level of the Republic of Croatia in which 18 vocational schools where students in three-year professions are educated will participate.

**Keywords:** attitudes, DGBL, digital games, game based learning, mathematics, motivation