

НЕМАЊА ТАСИЋ<sup>1</sup>

МИОДРАГ КОВАЧЕВИЋ<sup>2</sup>

Универзитет у Новом Саду

Висока Техничка школа струковних студија

Зрењанин

ПРЕГЛЕДНИ ЧЛАНАК

UDK: 795:37.091.3

BIBLID: 0353-7129, 29(2024)1, p.89-102

## ПЕРСПЕКТИВЕ ГЕЈМИФИКАЦИЈЕ У НАСТАВИ СА АСПЕКТА КИБЕРНЕТИЧКО-ИНФОРМАЦИОНЕ ТЕОРИЈЕ

**Резиме:** Гејмификација је постала популаран приступ за побољшање ангажовања и мотивације ученика у настави. Гејмификација подразумева начин увођења активности које доприносе развоју логике и доводе до већег степена забаве за ученике током наставе. Кибернетичко-информациона теорија, која наглашава повратне спреге, прилагођавање и комуникацију у сложеним системима, пружа оквир за разумевање потенцијалних користи и изазова гејмификације у настави. Циљ рада је да укаже да гејмификација, када је дизајнирана на одговарајући начин, може бити корисно средство за повећање ангажовања и мотивације ученика, и да је у складу са принципима кибернетичко-информационе теорије. Резултати рада указују на то да ученици не само да уче у забавном окружењу, већ да су у стању да унапреде своју креативност и решавање проблема док уче подсвесно. Потребна су даља истраживања како би се истражила ефикасност гејмификације у настави и како би се идентификовале најбоље праксе за дизајнирање гејмификованих активности учења.

**Кључне речи:** игре, наставни процес, развој ученика, мотивација, креативност, повратна спrega

### Увод

Укључивање гејмификације у наставу постало је све популарније последњих година, са увођењем елемената игре у активности учења. Треба поћи од тога да гејмификација може пружити ученицима тренутну повратну информацију, могућности за адаптацију и да подстиче комуникацију и сарадњу. Ове предности су у складу са принципима кибернетичко-информационе теорије,

<sup>1</sup> ntasic89@gmail.com

<sup>2</sup> miodrag.kovacevic.zr@gmail.com

која наглашава важност повратних информација, прилагођавања и комуникације у сложеним системима.

Циљ овог истраживања је да пружи свеобухватно разумевање односа између гејмификације и кибернетичко-информационе теорије и како се овај однос може искористити за побољшање искустава учења за ученике. Посебно се ставља у фокус утицај који гејмификација може имати на повећање мотивације и ангажовања код ученика.

У овом контексту, у раду су истражене перспективе гејмификације у настави информатике са аспекта кибернетичко-информационе теорије. Испитане су потенцијалне предности и изазови коришћења гејмификације у настави, као и начини на које се гејмификација усклађује са принципима кибернетичко-информационе теорије. Поред тога, размотрене су практичне импликације гејмификације у настави и како наставници могу ефикасно да осмисле гејмификоване активности учења које су прикладне за њихове ученике и усклађене са циљевима учења.

### **Теоријска основа: кибернетичко-информациона теорија**

Концепт кибернетичко-информационе теорије заснива се на идеји да се системи могу разумети и контролисати коришћењем механизма повратне спреге. Теорија посматра систем као скуп компоненти које су међусобно повезане и у интеракцији са својим окружењем. Ове компоненте могу бити физичке или апстрактне, а интеракције између њих могу се описати у смислу протока информација (Mohanty & Christopher, 2023, p. 3). Према кибернетичко-информационој теорији, систем је скуп међусобно повезаних компоненти које заједно раде на постизању одређеног циља (Mohanty & Christopher, 2023, p. 3). Ове компоненте могу бити физичке, као што су машине или биолошки организми, или могу бити апстрактне, као што су компјутерски програми или организационе структуре (Mohanty & Christopher, 2023, p. 3).

Клапки и др. (1994, str. 72) већ крајем прошлог века примећују да се у примени кибернетичких метода у образовном процесу истичу три главна подручја. Код описа васпитно-образовних процеса као управљања примећују се кибернетички концепти и методе за описивање и моделовање васпитно-образовних процеса као динамичких система којима се може управљати. Ово подручје обухвата развој и примену софтверских алата за планирање, организовање, праћење и евалуацију образовних процеса, као и развој нових модела и теорија за оптимизацију образовних процеса. Код примене информационих метода у теорији учења, дидактици и методичкој дидактици примећују се информациони концепти и методе за анализу и оптимизацију процеса учења. Ово подручје обухвата развој нових модела и теорија за оптимизацију процеса учења, као и примену информационих технологија за подршку учењу. Најзад, код програмирања по-

вратно-повезаних образовних система примењују се кибернетички концепти и методе за развој образовних система који се могу прилагођавати индивидуалним потребама ученика. Ово подручје обухвата развој софтверских алата за персонализовано учење, као и развој нових модела за анализу података о учењу како би се унапредила ефикасност образовних процеса (Klafki i dr., 1994, str. 72).

Теорија је заправо приступила васпитању и образовању као регулационом кругу. То значи да процес поучавања и учења не иде поступно и праволинијски према постављеном наставном циљу, већ се постиже управљањем и усмеравањем уз непрестано исправљање (Jurčić, 2011, str. 75).

Кибернетичко-информациона теорија има много практичних примена у областима као што су рачунарске науке, техника, организациони менаџмент и образовање. Поред тога, теорија има импликације на дизајн људских организација, образовних програма и других сложених система (Mohanty & Christopher, 2023, p. 488).

Постоје и неки изазови са којима се просветни радници могу суочити приликом примене ове теорије. Неки од ових изазова укључују:

- Први изазов који се истиче је **сложеност**. Кибернетичко-информациона теорија је сложен оквир који просветним радницима може бити тежак да га схвате и примене у пракси. То захтева дубоко разумевање динамике система и обраде информација, што може бити изазов за наставнике без јаке позадине у овим областима наводе Mohanty и Christopher (2023, p. 488).
- Наредни изазов који се истиче је **имплементација** (Mohanty & Christopher, 2023, p. 488). Примена кибернетичко-информационе теорије у образовању може захтевати значајне промене у традиционалној структури учионице и методама наставе. Ово може бити изазовно за имплементацију и може захтевати додатне ресурсе, као што су технологија и обука (Mohanty & Christopher, 2023, p. 488).
- Бројни изазови јављају се и у погледу **процене** (Mohanty & Christopher, 2023, p. 488). Кибернетичко-информациона теорија наглашава значај повратних информација и процене у оптимизацији перформанси система. Међутим, традиционалне методе оцењивања можда нису добро прилагођене овом приступу, па ће наставници можда морати да развију нове методе оцењивања да би ефективно применили ову теорију (Mohanty & Christopher, 2023, p. 488).
- **Интеграција технологије** представља један од значајних изазова. Примена кибернетичко-информационе теорије у образовању често захтева употребу технологије, као што су системи за управљање учењем и анализа образовних података. Међутим, немају све школе и наставници приступ овим ресурсима, што може ограничити ефикасност овог приступа (Mohanty & Christopher, 2023, p. 488).

- Када се говори о изазовима на овом пољу **отпор према променама** не сме бити занемарен. Примена нових наставних метода и приступа може наићи на отпор од стране наставника, ученика и родитеља који су навикли на традиционалне структуре учионице и традиционалне наставне методе. Ово може учинити изазовом успешну примену кибернетичко-информационе теорије у образовању (Mohanty & Christopher, 2023, p. 488).

## Гејмификација у настави

Гејмификација у настави подразумева употребу елемената игре и техника у наставном процесу у циљу да се ученици ангажују и мотивишу и као таква сврстава се у педагошку праксу за увођење савремених активности у сада традиционалне начине организације наставе. Игре су окружења где играчи бивају стављени у позицију у којој треба да решавају проблеме како би остварили напредак (Lyons et al., 2023, p. 420). Указано је да је елементе дизајна игре теже дефинисати, због вишеструких теоријских оквира који су произведени, од којих сваки има засебне системе класификације и нивое апстракције. Технике гејмификације се обично користе у високом образовању како би се повећала мотивација ученика и ангажовање у задатку учења (Lyons et al., 2023, p. 420).

Гејмификација може да обезбеди богат контекст учења који помаже ученицима да изграде знање вишег нивоа кроз двосмислене и изазовне могућности покушаја и грешака. Кроз игре, ученици су у могућности да уче на узбудљив, забаван начин, док истовремено повећавају своје знање и разумевање предмета (Lazić, 2008, str. 86). Интеграција учења заснованог на играма са домаћим задацима из математике где ученици добијају бодове и рачунају да добију виши ранг међу другима је још један пример како се гејмификација примењује у настави у учионици. На неки начин, од ученика се тражи да остваре поене, а играчи који добију највише поена аутоматски добијају целу игру. Ово омогућава ученицима да се такмиче на пријатељски начин и да буду активнији да одговарају на питања и жељни учења како би добили бодове за „победу“ у игри (Lazić, 2008, str. 86).

Многа претходна истраживања о гејмификацији су тврдила да ће мотивисањем ученика методом учења заснованом на награђивању бити побољшане њихове вештине учења и на крају ће повећати њихове исходе учења. Елемент прогресије је веома важан елемент за игре. Највише због нивоа ангажовања и мотивације који даје играчу. Главни циљ је да се играч увек информише о томе колико има напретка на нивоу. Поред тога, игре дају играчима неопходне информације о циљевима који су постигнути и задацима неопходним да заврше ниво. Такође представља путовање играча, које би могло бити део серије малих изазова уграђених у већи изазов (Lazić, 2008, str. 86).

## **Веза између кибернетичко-информационе теорије и гејмификације**

Кибернетичко-информациона теорија и гејмификација имају јаку везу, посебно у области образовања. Гејмификација је примена принципа дизајна игара на контексте који нису у игри, као што је образовање, како би се побољшала ангажованост, мотивација и исходи учења. Кибернетичко-информациона теорија пружа теоријски оквир за разумевање сложених система, укључујући и оне који се налазе у образовним окружењима (Krishna et al., 2023).

Однос између кибернетичко-информационе теорије и гејмификације заснива се на идеји да је ефикасна повратна спрега кључна за оптималне перформансе система. Кибернетичко-информациона теорија сугерише да системи раде најефикасније када добију повратне информације о својим перформансама и прилагођавају се у складу с тим. Овај принцип је такође централни за гејмификацију, где је повратна информација кључни механизам за мотивисање појединаца да постигну своје циљеве (Klafki i dr., 1994, str. 114).

У контексту образовања, гејмификација се може користити за пружање повратних информација ученицима у реалном времену о њиховом напретку и подстицање да прилагоде своје понашање како би постигли боље резултате. Уграђивањем елемената игара, као што су поени, значке и табеле са лидерима, у образовне активности, едукатори могу створити занимљивије и интерактивније искуство учења које подстиче ученике да преузму активну улогу у сопственом учењу (Klafki i dr., 1994, str. 114).

Кибернетичко-информациона теорија такође наглашава значај комуникације и сарадње у сложеним системима. Гејмификација може помоћи да се ови принципи промовишу у образовању стварањем окружења за учење са више сарадње. Допуштајући ученицима да раде заједно на постизању заједничких циљева и задатака, гејмификација може подстаћи комуникацију и повећати ангажовање међу ученицима (Klafki i dr., 1994, str. 114).

## **Методологија**

За потребе овог истраживања анализирани су постојећи радови који су пружили значајан допринос за разумевање одабране теме. Најпре је фокус стављен на аспекте гејмификације који могу бити значајни у настави информатике. Користи које се могу јавити су посебно наглашене како би се одговорило на циљ истраживања. Укључени су и радови који су ставили фокус на примену кибернетичко-информационе теорије на гејмификацију у настави и како се теоријски оквир може применити. Фокус је стављен на најновија истраживања приликом претраге али су у рад укључена и старија истраживања која су садржала корисне информације које су и данас релевантне и примењиве. На основу радова који су одабрани формирано је наредно поглавље и изведени су закључци.

## Резултати истраживања

Резултати истраживања подељени су на две подгрупе: прва се односи на аспекте гејмификације у настави информатике док је друга подгрупа усмерена на анализу примене кибернетичко-информационе теорије. Приказани резултати су анализирани кроз призму практичне примене.

### Аспекти гејмификације у настави информатике

У контексту наставе информатике, гејмификација се може користити за побољшање ангажовања и мотивације ученика, као и за јачање исхода учења. Ево неколико перспектива о томе како се гејмификација може применити у настави информатике.

Најпре треба истаћи да гејмификација може **ојачати исходе учења**. Гејмификација се може користити за јачање исхода учења у настави информатике креирањем елемената игре који се односе на предмет. На пример, може се направити изазовна игра кодовања у којој се од ученика тражи да напишу код за решавање проблема и да зараде поене или значке за успешно окончање изазова. Ово не само да јача вештине кодовања већ пружа и занимљиво и мотивишуће искуство учења (Mikanović, 2009, str. 142). Данас се у пракси могу наћи бројни примери образовних софтвера који укључују елементе игре у наставу и који се управо уводе у наставу због препознатих бенефита до којих може довести гејмификација и иду корак даље у овим напорима да се настава осавремени. Образовни софтвери дакле представљају пример увођења игре у наставу који су резултат бенефита препознатих до сада.

Претпоставимо да наставник жели да ојача исход учења логике програмирања на уводном часу програмирања. Наставник би могао да креира игре које представљају низ програмских изазова, где ученици морају да решавају све теже логичке проблеме користећи код. Наставник пружа ученицима скуп изазова кодовања који су дизајнирани да тестирају њихово разумевање логике програмирања. Сваки изазов је представљен у облику нивоа игре или слагалице. Ученици морају да напишу код за решавање сваког изазова, користећи програмски језик који уче на часу. Код се оцењује помоћу аутоматизованог система, који проверава да ли код испуњава критеријуме за решавање изазова (Mikanović, 2009, str. 142). Ако ученик успешно реши изазов, он зарађује поене и напредује на следећи ниво. Ако не успеју да реше изазов, добијају повратне информације о томе где су погрешили и даје им се још једна прилика да покушају поново. Како ученици напредују кроз нивое, изазови постају све тежи, што од њих захтева да примењују напредније концепте и технике програмирања. На крају активности, ученици добијају оцену на основу броја изазова које су успешно завршили и времена које им је било потребно да заврше активност. Наставник такође може дати повратне

информације о областима у којима ће ученици можда морати да побољшају своје логичке вештине програмирања (Li et al., 2024, p. 2).

Гејмиификујући логику програмирања на овај начин, наставник може да појача исход учења логике програмирања на пријемчив и мотивишући начин. Ученици су пред изазовом да примене своје вештине програмирања да решавају загонетке и напредују кроз нивое, што ствара осећај постигнућа и напретка. Поред тога, тренутне повратне информације и прилика да покушају поново могу помоћи ученицима да идентификују области у којима треба да побољшају своје логичке вештине програмирања. Гејмификација може бити ефикасан начин да се ојачају исходи учења у настави информатике (Li et al., 2024, p. 3).

**Повећати ангажовање** ученика је такође један од циљева који се могу постићи гејмификацијом. Гејмификација се такође може користити за повећање ангажовања ученика у настави информатике додавањем елемената игре који стварају осећај постигнућа и напретка. На пример, у наставни план и програм би се могао укључити систем нивелисања, где ученици напредују кроз нивое док савладавају нове вештине или завршавају задатке. Ово ученицима пружа јасан осећај напретка и постигнућа, што може помоћи у одржавању њихове мотивације и интересовања за курс (Lazić, 2008, str. 87).

Претпоставимо да наставник жели да повећа ангажовање ученика на курсу базе података на мрежи. Наставник би могао да направи гејмификовани систем који награђује ученике за њихово ангажовање са материјалом курса. Наставник креира низ активности у вези са градивом предмета. Ове активности могу укључивати гледање видео записа, читање чланака, довршавање вежби или учешће у дискусијама. За сваку активност коју ученик заврши, он зарађује поене који се прате на табели (Lyons et al., 2023, p. 422). Табела са резултатима може бити јавна или приватна, у зависности од преференција наставника. Наставник би такође могао да креира прекретнице или нивое које ученици могу да достигну како зарађују више поена. На пример, ученици би могли да напредују са почетног нивоа на напредни ниво ако заврше више активности. Да би подстакao ангажовање, наставник би могао да понуди бонус поене за ученике који благовремено заврше активности. На пример, ученици који заврше активност у року од 24 сата од њеног објављивања могу да зараде бонус поене. Коначно, наставник би могао да креира такмичења или изазове како би подстакao ученике да се баве материјалом курса. На пример, наставник би могао да направи квиз или изазов кодовања који награђује ученике са најбољим резултатима (Lyons et al., 2023, p. 422). Гејмиификујући курс на овај начин, наставник може повећати ангажовање међу ученицима. Ученици су мотивисани да се баве наставним материјалом и зарађују поене, што ствара осећај напретка и постигнућа. Поред тога, бонус бодови и такмичења дају подстицај ученицима да се баве материјалом курса на благовремен и ефикасан начин.

**Подстицање сарадње** међу ученицима је од велике важности, а гејмификација како наводе аутори може имати значајан допринос у остваривању овог

циља. Гејмификација се такође може користити за подстицање сарадње у настави информатике креирањем тимских активности које захтевају од ученика да раде заједно ка заједничком циљу. На пример, може се доделити пројекат програмирања где ученици раде у тимовима на развоју игре или апликације, при чему сваки члан тима преузима одређену улогу или одговорност. Ово не само да подстиче сарадњу, већ и пружа прилику ученицима да своје информатичко знање примене на практичан и смислен начин (Jurčić, 2011, p. 74). Наставник би могао да креира игриву активност која представља низ програмских изазова, где ученици морају да решавају све теже логичке проблеме користећи код. Наставник пружа ученицима скуп изазова кодовања који су дизајнирани да тестирају њихово разумевање логике програмирања (Oke et al., 2023, str. 12). Гејмификујући логику програмирања на овај начин, наставник може да појача исход учења логике програмирања на привлачан и мотивишући начин. Ученици су пред изазовом да примене своје вештине програмирања да решавају загонетке и напредују кроз нивое, што ствара осећај постигнућа и напретка.

Кроз гејмификацију се могу остварити и додатни бенефити који се огледају у давању **повратних информација**. Гејмификација се такође може користити за пружање повратних информација о напретку ученика у настави информатике. На пример, може се направити табла са резултатима да покаже како ученици раде у изазовима кодовања, задацима или квизовима, што може помоћи ученицима да идентификују области у којима треба да се побољшају и да им пружи мотивацију за већи рад (Mikanović, 2009, str. 149). Наставник креира низ програмских изазова или задатака у вези са градивом курса. Ови изазови могу укључивати вежбе кодовања, квизове или писмене задатке. За сваки изазов који ученик заврши, добија повратну информацију о свом учинку. Повратне информације могу бити у облику оцене, коментара или персонализоване поруке. Наставник би такође могао да створи прекретнице или нивое које ученици могу да достигну док испуњавају више изазова (Lyons et al., 2023, p. 427). На пример, ученици би могли да напредују са почетног нивоа на напредни ниво док испуњавају већ број изазова. Да би пружио персонализоване повратне информације, наставник би могао да користи податке о учинку ученика да идентификује области снаге и слабости. Наставник би тада могао да пружи циљане повратне информације како би помогао ученику да се побољша у областима у којима се боре. Коначно, наставник би могао да подстакне ученике да прегледају своје повратне информације и размисле о свом напретку. Ово би се могло урадити пружањем резимеа учениковог учинка током времена или истицањем области побољшања (Lyons et al., 2023, p. 427). Гејмификујући курс на овај начин, наставник може да пружи правовремену и персонализовану повратну информацију сваком ученику. Ученици добијају повратне информације о свом учинку док завршавају сваки изазов, што ствара осећај напретка и постигнућа. Поред тога, персонализоване повратне информације помажу ученицима да се побољшају у областима у којима се боре. Гејмификација може бити ефикасан начин за пружање повратних информација у настави информатике.



## Утицај кибернетичко-информационе теорије на гејмификацију у настави

Кибернетичко-информациона теорија може се применити на гејмификацију на неколико начина, пошто се оба концепта баве обрадом и комуникацијом унутар система.

**Утицај на повратну спрегу** је један од начина на који се може применити кибернетичко-информациона теорија на гејмификацију у контексту наставе. Један од начина да се кибернетичко-информациона теорија примени на гејмификацију је коришћење повратних спрега. Спреге за повратне информације су кључна компонента кибернетичких система и играју кључну улогу у обликовању понашања и прилагођавања. У контексту гејмификације, повратне информације се могу користити да би се играчима пружиле информације о њиховом напретку, перформансама и достигнућима, које се затим могу користити за прилагођавање њиховог понашања и мотивисање да наставе да играју. На пример, гејмификована платформа за учење могла би да користи повратне информације како би ученицима пружила информације о њиховом напретку ка овладавању вештином или концептом. Док ученици испуњавају задатке и зарађују поене, добијају повратне информације о свом учинку, што им може помоћи да прилагоде свој приступ и побољшају своје исходе учења (Oke et al., 2023, p. 14).

Кибернетичко-информациона теорија се може применити на повратну спрегу у гејмификацији у контексту извођења наставе информатике кроз неколико фаза:

1. **Окидач:** Током извођења наставе информатике, фаза окидача може укључивати представљање ученицима проблема програмирања за решавање. Овај окидач служи да покрене повратну спрегу и укључи ученике у систем гејмификације (Zhou & Yang, 2023, p. 4).
2. **Акција:** Фаза акције укључује ученике који покушавају да реше проблем програмирања користећи вештине које су научили на часу. Током ове фазе, систем може да прати њихов напредак и да пружи савете или упутства по потреби да им помогне да заврше задатак (Zhou & Yang, 2023, p. 4).
3. **Повратна информација:** Фаза повратне информације је кључна за мотивисање ученика и пружање информација о њиховом напретку. У овој фази, систем може да пружи повратну информацију о томе колико је ученик успео, које грешке је направио и како се може побољшати. Ова повратна информација може бити у облику резултата, коментара или предлога за даље учење (Zhou & Yang, 2023, p. 4).
4. **Награда:** Коначно, фаза награђивања служи за подстицање ученика да наставе да се баве системом гејмификације. Награде могу бити у облику значки, поена или других дигиталних награда које признају

ученикова постигнућа и подстичу их да наставе свој пут учења (Zhou & Yang, 2023, p. 4).

Да би се оптимизовао систем повратне спреге коришћењем кибернетичко-информационе теорије, систем гејмификације може бити дизајниран да:

1. Пружа јасну и правовремену повратну информацију ученицима како би знали како раде и шта треба да ураде да би побољшали (Zhou & Yang, 2023, p. 5).
2. Користи контролне механизме, као што су нивои тежине или алгоритми адаптивног учења, како би осигурали да су проблеми програмирања изазовни, али оствариви (Zhou & Yang, 2023, p. 5).
3. Укључи ентропију у систем награђивања, као што су насумичне награде или бонуси изненађења, да би одржали ангажман и мотивацију ученика (Zhou & Yang, 2023, p. 5).
4. Користи комуникационе механизме, као што су размена порука у игри или чет-ботови, да се пружи додатна подршка и смернице ученицима док раде на проблемима програмирања (Zhou & Yang, 2023, p. 6).
5. Применом ових принципа, систем гејмификације у информатичкој учионици може бити оптимизован да би се побољшао ангажман ученика, мотивација и исходи учења (Zhou & Yang, 2023, p. 6).

Још један начин примене кибернетичко-информационе теорије на гејмификацију је коришћење аналитике података. У кибернетичким системима, подаци имају пресудни значај за доношење одлука и даље понашање. У гејмификацији, анализа података се може користити за праћење понашања и перформанси играча, који се затим могу користити за прилагођавање механике игре и побољшање укупног искуства играча (Luarn et al., 2023, p. 3).

У гејмификованој учионици, анализа података може да се користи за прикупљање повратних информација о ангажовању ученика, мотивацији и исходима учења. Ове повратне информације се могу прикупити на различите начине као што су квизови, задаци и интерактивне активности учења. Повратне информације прикупљене у првој фази могу се обрадити коришћењем принципа кибернетичко-информационе теорије. Ово укључује анализу података и идентификацију образаца и трендова у понашању ученика, као што су елементи гејмификације најефикаснији у промовисању ангажовања и учења.

Повратне информације обрађене у другој фази могу се користити за оптимизацију система гејмификације уношењем измена за побољшање ангажовања ученика, мотивације и исхода учења. На пример, систем би могао да прилагоди елементе игре који се користе у учионици како би промовисао дубље разумевање предмета или пружио додатне повратне информације ученицима како би им помогао да идентификују области у којима им је потребно побољшање. Коначно, спрега повратних информација се може затворити праћењем утицаја промена

направљених у претходној фази и прикупљањем нових повратних информација како би се систем стално побољшавао.

Да би се оптимизовала анализа података гејмификације у настави у учионици користећи кибернетичко-информациону теорију, систем може бити дизајниран да:

1. Прикупи повратне информације које су усклађене са циљевима учења и циљевима курса (Krishna et al., 2023, p. 1570).
2. Користи контролне механизме, као што су формативне процене или алгоритми адаптивног учења, како би се осигурало прикупљање повратне информације која је тачна и релевантна за учење ученика (Krishna et al., 2023, p. 1570).
3. Анализира повратне информације из различитих углова, на пример кроз различите стилове учења или нивое вештина, да би се стекло свеобухватније разумевање понашања ученика и исхода учења (Krishna et al., 2023, p. 1570).
4. Пренесе увиде стечене анализом повратних информација заинтересованим странама, као што су наставници како би се подстакло континуирано побољшање и оптимизација система гејмификације (Krishna et al., 2023, p. 1570).

## Дискусија

Приказани резултати најпре говоре у прилог претпостављеним користима које се могу постићи увођењем гејмификације у наставу. Ове користи се превенствено односе на уопштени напредак ученика у погледу академског успеха кроз постизање бољих резултата. Важно је да се истакне да је постизање бољих резултата везано за друге ефекте који се кроз гејмификацију постижу као што су веће ангажовање ученика кроз повећање њихове мотивисаности за учешће у активностима. Такође, ученици се кроз гејмификацију у већој мери укључују у групне активности и спремнији су да активно учествују у тим активностима. Значајно је и да се употребом гејмификације обезбеђује добијање повратних информација на начин на који је вероватније да ће ученици бити спремни да усвоје.

Комбинација ефеката до којих доводи гејмификација у настави резултује свеобухватним напретком у академском контексту.

У раду је прегледом претходних истраживања указано и на који начин се кибернетичко-информациона теорија може применити у настави у склопу гејмификације. На основу свега изложеног, може се закључити да су резултати прегледаних истраживања у сагласности са позитивним резултатима примене гејмификације у настави, као и да постоји могућност примене кибернетичко-информационе теорије. На основу ових истраживања изведени су закључци и предложени смерови даљег истраживања.

## Закључак

Истражено је на који начин гејмификација може да допринесе побољшању наставног процеса и постизању бољих академских резултата ученика. Питање гејмификације и њене примене је посматрано са аспекта кибернетичко-информационе теорије. У циљу реализације овог истраживања, прегледани су радови који су се бавили овом темом. На основу резултата прегледаних истраживања дошло се до закључка да гејмификација може у значајној мери да утиче на осавремењивање наставе и да доприноси побољшањима у бројним сферама наставе. Истиче се да гејмификација има позитивне ефекте на ниво сарадње међу ученицима, да повећава ангажовање ученика и да омогућава лакше давање повратних информација. Свеобухватно посматрано може се закључити да гејмификација доприноси да се остваре бољи академски резултати. То даје основ да се предложи даља истраживања која би се ослањала на установљене бенефите кроз претходна истраживања.

Рад пружа значајан допринос када је реч о сагледавању тренутних резултата у погледу користи које гејмификација може да обезбеди са аспекта кибернетичко-информационе теорије и даје јасно усмеравање ка даљим питањима која треба да буду испитана. Допринос рада се истиче и кроз навођење бројних начина на које се настава може побољшати, као и напредак у академским резултатима које ученици могу да постигну увођењем гејмификације.

Даља истраживања о употреби гејмификације у настави са аспекта кибернетичко-информационе теорије могла би обухватити:

1. Утицај гејмификације на исходе учења, као што су задржавање и пренос знања, способност решавања проблема и критичко мишљење;
2. Ефикасност различитих техника гејмификације, као што су системи поена, значке, табеле са резултатима и наративи у циљу повећања ангажовања и мотивације ученика;
3. Улога повратне информације у гејмификацији и како се она може користити за промовисање адаптивног учења;
4. Улога комуникације у гејмификацији и како се она може користити за унапређење сарадње и друштвеног учења;
5. Електронски дизајн гејмификованих активности учења које су усклађене са специфичним циљевима учења и прикладне за различите профиле ученика;
6. Потенцијални недостаци гејмификације, као што је ризик од стварања екстриничне мотивације и потенцијал да се ученици фокусирају на механику игре, а не на учење садржаја;
7. Етичке импликације гејмификације, као што је потенцијал за јачање одређених вредности и понашања и потенцијал за дискриминацију или пристрасност;

8. Утицај гејмификације на мотивацију и ангажовање ученика у различитим предметним областима, као што су наука, технологија, техника и математика.
9. Како варира утицај гејмификације на мотивацију и ангажовање ученика у зависности од различите демографске карактеристике;
10. Интеграција гејмификације са другим наставним стратегијама, као што су учење засновано на проблемима и учење засновано на упитима.

Такође, треба напоменути да постоје и изазови у вези са употребом гејмификације у настави. Наставници морају водити рачуна у којој мери се ослањају на гејмификацију да би избегли могућност одвраћања пажње од циљева учења. Поред тога, гејмификација можда није прикладна за све ученике или све врсте садржаја, а едукатори морају узети у обзир индивидуалне потребе и преференције својих ученика када осмишљавају гејмификоване активности учења.

## Литература

- Jurčić, M. (2011). Didaktički modeli u stvaranju produktivnih procesa poučavanja i učenja. У О. Gajić (Ured.), *Kvalitet obrazovnog sistema Srbije u evropskoj perspektivi: zbornik radova* (стр. 69–82). Novi Sad: Filozofski fakultet.
- Klafki, W., Schulz, W., Von Cube, F., Möller, C., Winkel, R., i Blankertz, H. (1994). *Didaktičke teorije*. Zagreb: Educa.
- Krishna, K., Sivakumaran, B., Maheswarappa, S. S., & Jha, A. (2023). Mind the game you set for better website patronage. *European Journal of Marketing*, 57(5), 1560-1590. doi: <https://doi.org/10.1108/EJM-04-2021-0247>.
- Lazić, B. (2008). Intencionalnost obrazovanja u kontekstu didaktičkih teorija. *Norma*, 13(3), 81-92.
- Li, D., Yang, H., & Hu, Z. (2024). Exploring the ineffectiveness of gamification health management: a U-shaped relationship between competition and technological exhaustion. *Information Technology & People*, 37(3), pp. 1229-1250. doi: <https://doi.org/10.1108/ITP-05-2022-0347>
- Luarn, P., Chen, C. C., & Chiu, Y. P. (2023). Enhancing intrinsic learning motivation through gamification: a self-determination theory perspective. *International Journal of Information and Learning Technology*, 40(5), 413-424. doi: <https://doi.org/10.1108/IJILT-07-2022-0145>
- Lyons, R.M., Fox, G., & Stephens, S. (2023). Gamification to enhance engagement and higher order learning in entrepreneurial education. *Education + Training*, 65(3), 416-432. doi: <https://doi.org/10.1108/ET-05-2022-0204>.
- Mikanović, B. (2009). Teorijske osnove istraživačkog rada učenika u savremenim didaktičkim teorijama. *Norma*, 14(2), 139-153.
- Mohanty, S., & Christopher, B. P. (2023). A study on role of gamification elements in training outcomes: comparing the mediating effect of intrinsic and extrinsic

- motivation. *The Learning Organization*, 30(4), 480-500. doi: <https://doi.org/10.1108/TLO-08-2022-0098>
- Oke, A. E., Aliu, J., Farouk Kineber, A., & Abayomi, T. (2023). Boosting employee performance through gamification: a study of the awareness and usage of game elements among construction professionals. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*. doi: <https://doi.org/10.1108/IJBPA-09-2022-0151>.
- Zhou, L., & Yang, Y. (2023). Investigating gamification services of university libraries in China. *Digital Library Perspectives*, 39(3), pp. 326-337. doi: <https://doi.org/10.1108/DLP-02-2023-0019>.
- 

### **PERSPECTIVES OF GAMIFICATION IN TEACHING FROM THE ASPECT OF CYBERNETIC-INFORMATION THEORY**

**Summary:** Gamification has become an increasingly popular approach to improve student engagement and motivation in the classroom. Gamification implies a way of introducing activities that contribute to the development of logic and lead to a greater degree of fun for students during classes. Cybernetic-information theory, which emphasizes feedback, adaptation, and communication in complex systems, provides a framework for understanding the potential benefits and challenges of gamification in education. The aim of the paper is to show that gamification, when designed appropriately, can be a useful tool for increasing student engagement and motivation, and that it is in line with the principles of cybernetic-information theory. The results of the paper indicate that students not only learn in a fun environment, but are able to improve their creativity and problem solving while learning subconsciously. Further research is needed to investigate the effectiveness of gamification in teaching and to identify best practices for designing gamified learning activities.

**Keywords:** games, teaching process, student development, motivation, creativity, feedback loop