



Co-funded by  
the European Union



# BIOS4YOU AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS  
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

WP2 Veikla 2 - dalis 2

**AR technologijų,  
tinkamiausių naudoti  
mokyklų sektoriuje teikiant  
žaidybinio mokymosi turinį  
STEM dalykuose,  
identifikavimas**

Projekto numeris: KA220-BW-23-30-126516

Finansuojama Europos Sąjungos. Vis dėlto išreikštos nuomonės ir požiūriai yra tik autorių nuomonė ir nebūtinai atspindi Europos Sąjungos ar Europos švietimo ir kultūros vykdomosios agentūros (EACEA) nuomonę. Nei Europos Sąjunga, nei EACEA už jas negali būti laikomos atsakingos.

# Indeksas

<b>Įvadas</b>	<b>3</b>
<b>Žaidybinis mokymas švietime</b>	<b>5</b>
<b>Mechanika ir dinamika</b>	<b>7</b>
Žaidimo mechanika	7
Žaidimo dinamika	8
Žaidimo estetika	9
<b>Žaidybinio mokymo technikos</b>	<b>10</b>
Žaidybinio mokymo elementai	10
<b>Žaidybinis mokymas papildytos realybės technologijoms STEAM sektoriuje</b>	<b>11</b>
<b>Nuorodos</b>	<b>14</b>



## Išvadas

Per metus pasenę mokymosi ir dėstymo įrankiai buvo pakeisti, švietimo procesai buvo patobulinti, įvesta naujų metodų ir požiūrių. Dabar labiau nei bet kada anksčiau mokytojai, edukatoriai ir švietimo srities specialistai priima naujus metodus, siekdami, kad mokymasis būtų įdomesnis, veiksmingesnis ir įtraukesnis studentams. Studentai vis labiau ieško prasmingų ir suasmenintų mokymosi galimybių vis interaktyvesnėje aplinkoje, siekdami didinti savo įsitraukimą ir pasiekimus (Anastasiadis ir kt., 2018). Pagal Lampropoulos ir kt. (2022) tyrimą studentai labiau nori aktyviai dalyvauti švietimo procese, o ne tiesiog pasyviai klausytis ir žiūrėti. Atsižvelgiant į besikeičiančius studentų poreikius ir reikalavimus, švietimas keičiasi, įtraukdama inovatyvias švietimo technikas ir strategijas, tokias kaip naujos technologijos ir technologinės sistemos, į savo sistemą. Ši kaita lemia tarpdisciplininės švietimo technologijų srities augimą, kuris giliai veikia tradicinių mokymo ir mokymosi veiklų vykdymą.

Aktyvaus mokymosi požiūriai, apimantys praktines veiklas, diskusijas, grupinius projektus ir problemų sprendimo užduotis, pakeičia pasyvius mokymosi metodus. Studentai skatinami tiesiogiai dirbti su medžiaga. Tai palaiko gilų supratimą, analitinius įgūdžius ir bendradarbiavimą. Skaitmeniniai įrankiai ir platformos naudojami kartu arba vietoje tradicinių metodų. Tai apima sparčiai tobulėjančias interaktyvias edukacines programas, virtualios realybės simuliacijas, internetinius kursus ir švietimo programas. Šios technologijos siūlo aukščiausio lygio išsilavinimą, atitinka studentų poreikius, suteikia suasmenintas mokymosi patirtis, momentinius atsiliepimus ir prieigą prie gausių išteklių už tradicinės klasės ribų. Artimiausi technologiniai pasiekimai jau turi didelį poveikį mūsų ateities sėkmei ir būdai, kaip paruošti vaikus būsimiems pokyčiams. Mokytojams svarbu pereiti nuo tik žinių įgijimo prie platesnio įgūdžių rinkinio plėtros ir pasitikėjimo mokymosi procese ugdymo. Interaktyvus, patirtinis, smagus mokymasis yra esminis požiūris padedant studentams pasiekti šį tikslą. Svarbu sutelkti dėmesį į studentų įgūdžius, žinias, asmenybės bruožus, pomėgius ir pageidavimus, tuo pačiu nuolat motyvuojant, skatinant ir įtraukiant juos.

Atsižvelgiant į aukščiau išdėstytus dalykus, pažangios technologijos naudojamos maksimaliu pajėgumu studentui centriniu požiūriu, siūlant sprendimus gilesnėms ir poveikį turinčioms mokymosi patirtims. Per pastarąjį dešimtmetį technologijos, tokios kaip virtualioji realybė (VR) ir papildytoji realybė (AR), buvo įtrauktos į švietimą, siekiant pasiūlyti įtraukiančias ir interaktyvias mokymosi galimybes.

Šios technologijos leidžia sudėtingus konceptus pavaizduoti naujais būdais, atlikti eksperimentus ir suteikia studentams galimybę tyrinėti virtualias aplinkas, kurios anksčiau buvo neprieinamos. Dėl savo įtraukiančių, interaktyvių ir patrauklių savybių papildyta realybė gali būti naudojama įvairiuose švietimo lygiuose, siekiant suteikti švietimo privalumų ir sukurti naujas mokymosi galimybes ir šansus (Akçayır & Akçayır, 2017). Papildyta realybė sujungia fizinę aplinką su skaitmenine informacija, kad sukurtų novatoriškas mokymosi aplinkas ir pagerintų interaktyvių mokymosi patirčių kokybę. Papildyta realybė yra glaudžiai susijusi su švietimu, e-mokymusi, žaidybinio mokymo metodais ir žmogaus-kompiuterio sąveika (Hincapie ir kt., 2021).

Žaidybinis mokymas laikomas vertingu dėstymo metodu, kurį galima derinti su įvairiomis technologijomis ir mokymosi strategijomis. Žaidybinio mokymo technikos, tokios kaip taškų kaupimas, ženkliukų gavimas ar lygio kilimas, yra naudojamos siekiant padaryti mokymąsi įdomesnį ir malonesnį. Švietimo aplinkoje tai skatina draugišką konkurenciją, pripažįsta sunkų darbą, įkvepia ir įtraukia studentus, integruojant žaidimo elementus, prie kurių jie jau yra pripratę (Anastasiadis ir kt., 2018). Integruojant žaidimo elementus į švietimo turinį, mokytojai gali padidinti motyvaciją, dalyvavimą ir informacijos įsisavinimą.

Papildytos realybės ir žaidybinio mokymo integravimas švietime gali pagerinti 21-ojo amžiaus įgūdžių, svarbių mokymuisi, plėtrą, sutelkiant dėmesį į intrapersonalinius, tarpasmeninius ir kognityvinius kompetencijos sričių aspektus. Lampropoulos ir kt. (2022) tyrė papildytos realybės ir žaidybinio mokymo derinio poveikį švietimui ir teigė, kad papildytos realybės ir žaidybinio mokymo vienalaikis integravimas galėtų prisidėti prie šios transformacijos įgyvendinimo, taip pat suteikti įvairių švietimo naudos ir galimybių. Be to, papildyta realybė ir žaidybinis mokymas turi panašias savybes, kurios traukia ir skatina studentus aktyviau dalyvauti ir geriau atlikti švietimo užduotis (Lampropoulos ir kt., 2022).



# Žaidybinis mokymas švietime

Žaidybinio mokymo sąvoka buvo pristatyta ankstyvaisiais 2000-aisiais metais (Sailer & Hommer, 2020) ir nuo 2010-ųjų metų pradžios įgijo vis didesnę susidomėjimą (Deterding ir kt., 2011). Pagrindinė žaidybinio mokymo koncepcija yra išnaudoti motyvaciją, kurią teikia vaizdo žaidimai, įtraukiant žaidimų dizaino elementus į ne-žaidimų aplinkas (Deterding ir kt., 2011). Pastaruoju metu vis labiau propaguojama žaidybinio mokymo kaip būdo, siekiant pagerinti vartotojų įsitraukimą ir skatinti teigiamą elgesį skaitmeninėse sistemose, tokiose kaip vartotojų veiklos, socialinė sąveika ir veiksmų efektyvumas. Žaidybinis mokymas yra daugiau nei tiesiog žaidimas ar žaismingumas; jis apima žaidimus, žaidimų ypatybes, žaidybinę sąveiką ir dizainą. Tai reiškia žaidimų dizaino elementų įtraukimą į ne-žaidimų aplinkas siekiant pagerinti vartotojo patirtį, taip pat motyvaciją, įgalinimą ir įsitraukimą (Deterding ir kt., 2011).

Trumpai tariant, žaidybinis mokymas integruoja žaidimų elementus į dabartines mokymosi užduotis, tuo tarpu žaidimų pagrindu vykdomas mokymasis kuria veiklas, turinčias įgimtų žaidimo savybių. Kadangi žaidybinis mokymas pasiskolina idėjas iš žaidimų ir naudoja įvairius žaidimų elementus, kad išlaikytų vartotojų susidomėjimą ir įsitraukimą, jis gali sukurti įdomesnes, iššūki keliančias ir malonesnes patirtis įvairiose aplinkose ir veiklose (Deterding ir kt., 2012).

Konkrečiai, žaidybinis mokymas apima žaidimų elementų, mąstymo ir mechanikos taikymą ne-žaidimų aplinkose, siekiant pritraukti auditorijos dėmesį, skatinti sąveiką, palengvinti mokymąsi ir spręsti iššūkius (Kapp, 2012).

Tokie elementai apima aiškią struktūrą, aiškius tikslus ir taisykles, tinkamą problemų seką, palaipsniui didėjančią sunkumą, funkcionalų veiklos rėmą, tiesioginį grįžtamąjį ryšį, periferinės ir epizodinės atminties iššūkį, savivertės ugdymą, klaidų nesukeliančią baimę, pasirinkimo laisvę, kontrolės jausmą, bendradarbiavimą ir konkurenciją. Terminas estetika skaitmeniniuose žaidimuose reiškia vizualius skaitmeninės aplinkos aspektus (tokius kaip grafika, spalvos, apšvietimas ir kt.), kurie yra pirmieji elementai, kuriuos vartotojai pastebi pirmą kartą susidūrę su žaidimu (Kapp, 2012). Estetikos svarba yra emociniame poveikyje, kurį skaitmeninis žaidimas daro vartotojams, taip pat skaitmeninio žaidimo faktoriuose, kurie sukelia vartotojams smagumo jausmą. Žaidybinio mokymo naudojimas kartu su tradiciniais ir novatoriškais požiūriais parodė teigiamus rezultatus, didinant studentų mokymosi, įsitraukimo ir elgesio kokybę.

Be to, žaidybinis mokymas integruoja motyvacinius faktorius, siekiant geresnių psichologinių ir elgesio rezultatų. Dėl to jis pagerina studentų mokymosi rezultatus, akademinę sėkmę, savivertę ir atminties išlaikymą, taip pat skatina teigiamus elgesio ir psichologinius pokyčius, kuriuos įtakoja mokymosi aplinka, studentų savybės ir studijų medžiaga (Toledo Palomino ir kt., 2019).

Visi šie pedagoginiai principai gali būti įgyvendinti švietimo aplinkoje įvairiais metodais ir įrankiais, tokiais kaip pažymiai, pažangos juostos, lygiai, virtualūs daiktai ar monetos, ženkliukai, laiko ribojimai, scenarijai, vaidmenys ir avatarai, kurie tarnauja tiesioginio grįžtamojo ryšio, matomos studentų pažangos, aiškių tikslų ir pritaikytos sunkumo palaikymo tikslais (Kapp, 2012). Pagal Lampropoulos ir kt. (2022) sisteminę literatūros apžvalgą, žaidybinis mokymas buvo taikomas ir vertinamas įvairiose akademinėse srityse, įskaitant STEAM, kalbų įgijimą, sveikatos priežiūros mokymą, sporto švietimą, geometriją, chemiją, fiziką, matematiką, astronomiją, geografiją, aplinkos mokslus, istoriją, muziką ir profesinius mokymus. Žaidybinis mokymas taip pat buvo įgyvendintas įvairiuose švietimo etapuose, pradedant ankstyvuoju vaikystės švietimu ir baigiant suaugusiųjų švietimu, įskaitant pradinį, vidurinį ir aukštąjį lygį (Swacha, 2021).

Daugelis tyrėjų teigia, kad žaidybinis mokymas apima viską, nuo skaitmeninių žaidimų, sukurtų su edukaciniu tikslu (rimti žaidimai), iki paprastų kasdieninių veiklų, kurioms buvo pridėti žaidimų elementai (Cheong ir kt., 2013). Kita vertus, Deterding ir kt. (2011) teigia, kad mokiniui nesvarbu, ar naudojami rimti žaidimai, ar žaismingos veiklos. Tačiau tai yra svarbu dizaineriams/kūrėjams ir reikšmingiems investicijoms, kurios turi būti atliktos grafiniam dizainui ir programavimui. Taigi, atsižvelgiant į aukštas rimtų žaidimų kainas ir neprognozuojamą gamybos laiką (dažnas programinės įrangos produktų bruožas), žaidybinis mokymas yra mažesnių išlaidų alternatyva, kuri tampa vis populiareesnė (Cheong ir kt., 2013). Be to, tyrimų rezultatai skatina žaidybinio mokymo naudojimą švietime, nes jie rodo, kad jis turi potencialą pagerinti mokymosi kokybę (Cheong ir kt., 2013).



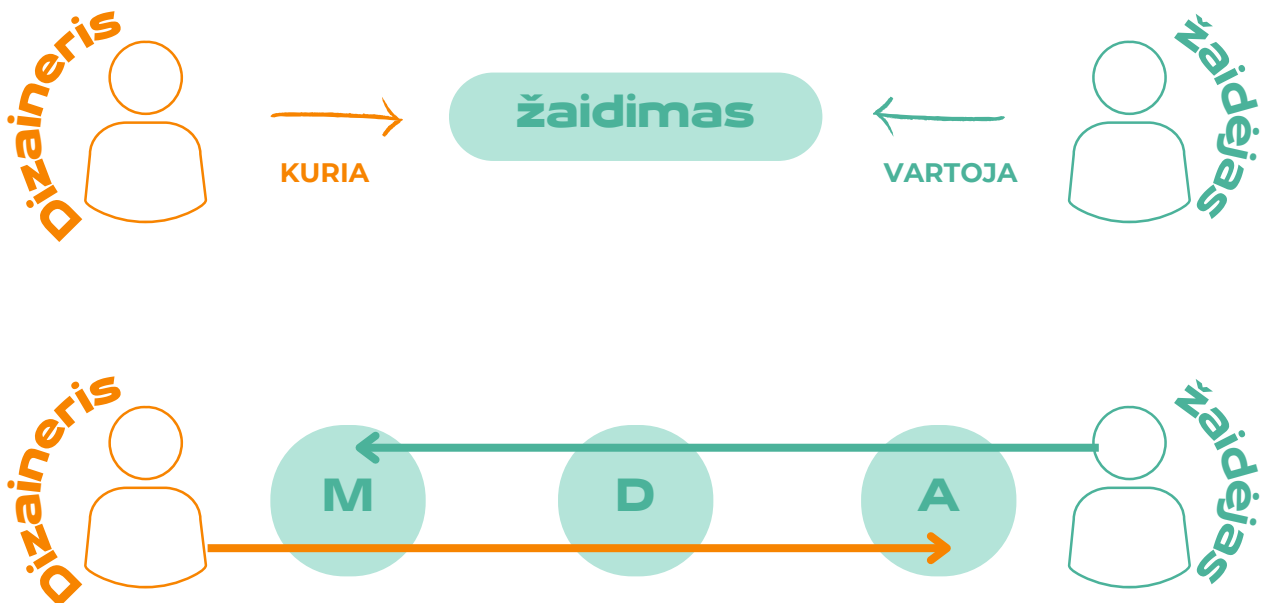
# Mechanika ir dinamika

MDA yra sisteminis požiūris į žaidimų supratimą, kuris siekia susieti žaidimų dizainą ir kūrimą, žaidimų vertinimą ir techninį žaidimų tyrimą. Išskaidydamas žaidimus į taisykles, sistemas ir malonumą, MDA modelis formalizuoja, kaip jie yra suvokiami ir nustato mechaniką, dinamiką ir estetiką kaip jų dizaino atitikmenis. Kaip jie skiriasi ir kokį poveikį daro žaidėjų veiksams ir motyvacijai?

## Žaidimo mechanika

### *Kaip mes kuriame žaidimo aplinką?*

MDA modelis žaidimo dizainą vertina kaip žaidimo mechanikos, dinamikos ir estetikos sąveiką (LeBlanc ir kt., 2004). Žaidimo mechanika sudaro pagrindines žaidimo taisykles, formuojančias žaidimo eigą pagal tai, kaip šios specifinės taisyklės yra įgyvendinamos. Žaidimo mechanika yra kaip pagrindiniai žaidybinio mokymo elementai, tuo tarpu žaidimo dinamika susijusi su individualiais vartotojo paskatinimais (Blohm & Leimeister, 2013). Žaidimo mechanika reiškia veiksmus, elgesį ir valdymo mechanizmus, kurie naudojami veiklos žaidybinimui, o žaidimo dinamika – tai motyvai ir troškimai, kurie skatina šiuos veiksmus.



Hunicke, R., Leblanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research. In AAAI Workshop - Technical Report (Vol. WS-04-04, pp. 1-5).

## Žaidimo dinamika

### *Kas sukelia žaidėjams motyvaciją ar įtakoja specifinį elgesį?*

Žaidimo dinamika nustato būdus, kuriais žaidimas ir žaidėjai progresuos laikui bėgant. Skirtingi elementai skatina skirtingus mokinius. Pagal MDA modelį, dinamika sukuria estetinę patirtį ir ji atsiranda žaidžiant, kai mechanika yra įgyvendinama. Kurdamas taisykles ir žaidimo elementus savo žaidimui, apsvarstyk potencialius rezultatus ir sąveikas, kurias jie gali sukelti. Modelių kūrimas, siekiant prognozuoti žaidimo dinamiką, gali padėti išvengti dizaino problemų (LeBlanc ir kt., 2004). Apdovanojimai ir lygio kilimo sistemos dažnai gali sukelti pažangos jausmą žaidėjo patirtyje. Tačiau per greitas progresas žaidime gali sukelti žaidėjo ar mokinio susidomėjimo praradimą dėl pakankamo iššūkio trūkumo. Šio kintančio proceso (socialinės padėties pasiekimo) koregavimas apima tinkamo laiko įvertinimą ir testavimą, kada žmogus turėtų toliau progresuoti.

Žaidimo mechanika	Žaidimo dinamika
trofėjai	pasiekimai
taškai	apdovanojimai
lygiai	statusas
reitingų lentelės	konkurencija
grupės užduotys	bendradarbiavimas
avatarai	vystymasis



## Žaidimo estetika

### *Kokie veiksniai prisideda prie žaidimo malonumo?*

Kai kalbame apie žaidimo vizualinį patrauklumą, siekiame pereiti nuo tokių terminų kaip „malonumas“ ir „žaidimas“ prie specifinio kalbos vartojimo. Tai apima įvairius aspektus, be jau konkrečiai paminėtų šioje klasifikavimo sistemoje:

- Vizualinis ir garso dizainas: Aukštos kokybės grafika, įtraukiančios garso takeliai ir gerai sukurti aplinka sukuria įtraukiamą atmosferą, kuri pagerina bendrą patirtį.
- Žaidimo mechanika ir valdymas: Sklandūs, intuityvūs valdikliai ir gerai subalansuota mechanika daro žaidimą patenkinamu ir atlyginančiu, užtikrindami, kad veiksmai būtų jautrūs ir prasmingi.
- Pasakojimas ir pasaulio kūrimas: Įtraukiantis pasakojimas, gilus lore ir gerai išvystyti personažai pritraukia žaidėjus į žaidimą, sukurdami emocinį investavimą į rezultatą.
- Iššūkis ir progresavimas: Tinkamas sunkumo balansas ir atlyginimo progresavimo sistema palaiko žaidėjų motyvaciją, siūlydama pasiekiamus tikslus ir pasitenkinimo jausmą, kai jie juda pirmyn.
- Socialinė sąveika ir bendruomenė: Daugialypio žaidimo parinktys, bendradarbiavimo žaidimas ir stipri bendruomenė skatina socialinį įsitraukimą, daro patirtį dinamiškesnę ir malonesnę per bendrą patirtį



# Žaidybinio mokymo technikos

## Žaidybinio mokymo elementai

Sailer ir kt. (2017) pasiūlė, kad pagrindiniai dizaino elementai, būtini žaidybinio mokymo taikymams, yra taškai, ženkliukai ir reitingų lentelės. Kai kurie žaidimų dizaino komponentai, kurie gali būti įtraukti į žaidybinio mokymo programas, apima taškus, ženkliukus, reitingų lenteles, našumo grafiką, pasakojimus, avatarus ir komandos narius. Žaidimo paviršius apima šiuos elementus, todėl juos lengva įtraukti į žaidimų dizainą, tačiau tokie elementai kaip konkurencija ar progresas, kurie nėra įtraukti, priklauso ne tik nuo žaidėjų suvoktų dizaino aspektų.

Specifiškiau, taškai atlieka svarbų vaidmenį daugelyje žaidimų ir žaidybinio mokymo programų. Paprastai jie suteikiami kaip apdovanojimai už tam tikrų užduočių atlikimą žaidime ir rodo žaidėjo pažangą per skaičius (Werbach & Hunter, 2012). Skirtingų tipų taškai, tokie kaip patirties taškai, iškeičiamieji taškai ir reputacijos taškai, atlieka skirtingas funkcijas ir gali būti atskirti vienas nuo kito (Werbach & Hunter, 2012). Taškai žaidime gali būti naudojami žaidėjo elgsenai matuoti, teikiant nuolatinį grįžtamąjį ryšį ir apdovanojimus (Sailer ir kt., 2017). Ženkliukai apibūdinami kaip vizualiniai pasiekimų simboliai (Werbach & Hunter, 2012), kuriuos galima uždirbti ir kaupti žaidybinėje aplinkoje. Jie patvirtina žaidėjų pasiekimus, reprezentuoja jų vertę ir aiškiai rodo etapus ar tikslus. Ženkliuko gavimas gali priklausyti nuo nustatyto taškų kiekio pasiekimo arba nuo tam tikrų užduočių atlikimo žaidime (Werbach & Hunter, 2012). Tekstas turėtų būti perfrazuotas be suspaudimo ar išplėtimo. Panašiai kaip taškai, medaliai taip pat tarnauja kaip grįžtamojo ryšio forma, rodydami žaidėjo našumą. Skaitmeninių ženkliukų kūrimo, paskirstymo ir demonstravimo koncepcija kilo iš skaitmeninių žaidimų technikų ir tradicinės praktikos, kai pasiekimai buvo pripažįstami fiziniais objektais, tokiais kaip juostelės, medaliai ir trofėjai (Gibson, Ostashewski, Flintoff, Grant & Knight, 2015). Reitingų lentelės lygina žaidėjus pagal jų sėkmę pasiekti konkrety kriterijų, leidžiant nustatyti geriausius atlikėjus tam tikroje veikloje. Jos tarnauja kaip pažangos ir konkurencijos rodikliai, atspindintys, kaip gerai žaidėjas pasirodo lyginant su kitais. Našumo grafikai, dažnai naudojami simuliacijų ar strateginių žaidimų metu, suteikia įžvalgų apie žaidėjų našumą, palyginti su jų ankstesniu našumu žaidimo eigoje. Todėl našumo grafikai skiriasi nuo reitingų lentelių tuo, kad jie rodo žaidėjo individualius našumo trendus per laiką, o ne lygina juos su kitais žaidėjais (Sailer ir kt., 2017). Svarbios pasakojimo struktūros yra dizaino aspektai žaidimuose, kurie neturi įtakos žaidėjo našumui. Pasakojimo struktūra suteikia pagrindą žaidybinei aplikacijai įtraukti tam tikras veiklas, suteikiant joms platesnę interpretaciją, nei tiesiog taškų rinkimas už smūgius (Kapp, 2012). Avatarai yra grafiškai pavaizduoti žaidėjai žaidime ar žaidybinėje aplinkoje (Werbach & Hunter, 2012). Žaidėjas paprastai juos pasirenka arba galbūt sukuria (Kapp, 2012). Komandos nariai, nesvarbu, ar jie yra tikri žaidėjai, ar virtualūs ne žaidėjų personažai, turi potencialą sukelti konfliktus, konkurenciją ar komandinį darbą (Kapp, 2012). Komandų įvedimas ypač gali skatinti paskutinį, formuojant specifines žaidėjų grupes, kurios bendradarbiauja siekdamos bendro tikslo (Werbach & Hunter, 2012). Be šių žaidimo dizaino bruožų, yra papildomų žaidybinio mokymo technikų, tokių kaip lygiai, atgalinis laikrodis, iššūkiai ir panašiai.



# Žaidybinio mokymo taikymas išplėstinės realybės technologijoms STEAM sektoriuje

Mokytojai visame pasaulyje stengiasi mokyti STEAM dalykus, kurie taps vis svarbesni augant inovacijų tempui ir darbo rinkos raidai. Dėmesys STEAM dalykų turiniui padidino didaktinių metodų naudojimą ir daugiau dėmesio skyrė kiekybiniais akademiniams pasiekimams. Tačiau jei dėmesys yra sutelktas tik į tai, kas yra kiekybiška, mokytojai turi mažiau laiko skatinti holistinių įgūdžių – socialinių, emocinių, fizinių ir kūrybinių įgūdžių – vystymą, kurie yra būtini kuriant visą gyvenimą besimokančius asmenis. Tyrimai rodo, kad žmonės geriausiai mokosi iš patirčių, kurios yra džiuginančios, prasmingai susijusios su jų gyvenimu, aktyviai įtraukiamos, leidžia atlikti iteratyvius bandymus ir yra socialiai interaktyvios. Mokiniais ne visada pavyksta patirti visas šias savybes vienu metu – ir tai yra visiškai normalu. Tačiau tai dar vienas priežastis, kodėl mokiniams reikia įvairių žaidimo formų.

Pagal Lampropoulos ir kt. (2022) tyrimą, nors buvo atlikta keletas studijų, nagrinėjusių išplėstinės realybės ir žaidybinio mokymo naudojimą švietime atskirai, mažai žinoma apie jų poveikį švietimui naudojant kartu. Lampropoulos ir kt. (2022) tyrimo tikslas buvo atlikti išsamų literatūros apžvalgą, siekiant ištirti dabartinį supratimą ir tyrimus apie išplėstinės realybės ir žaidybinio mokymo taikymą švietime, siekiant nustatyti jų teorinį pagrindą. Tyrimai apie išplėstinės realybės ir žaidybinio mokymo integravimą į švietimą buvo ryškiausi Ispanijoje, Graikijoje, Portugalijoje, Jungtinėse Amerikos Valstijose, Kinijoje, Malaizijoje ir Taivane, dauguma tyrimų buvo paskelbti 2020 metais. Šie tyrimai daugiausia dėmesio skyrė aukštajam mokslui, ypač STEAM susijusiems dalykams ir kalbų mokymuisi, kurie sprendžia mokinių kasdienes iššūkius. Dauguma tyrimų koncentruojasi į mobiliųjų įrenginių naudojimą, pagrindinės kūrimo platformos buvo Unity ir Vuforia, o „Android“ – taikymo operacinė sistema; pagrindiniai tikslai buvo įvertinti šių technologijų poveikį švietimui ir suprasti dalyvių požiūrį (Lampropoulos ir kt., 2022). Daugelis žaidybinio mokymo ir švietimo vartotojų naudojo kompiuterius, planšetinius kompiuterius ir išmaniuosius telefonus kaip vartotojo įrenginius. Su šiais įrenginiais mokiniai gali dalyvauti programėlėse, svetainėse ar socialinėse paslaugose, taip pat juos gali naudoti kaip tinklo paslaugą, kurioje naudojama žaidybinio mokymo metodika. Šie įrenginiai tarnaus žaidybinio mokymo poreikiams tol, kol esama technologija pereis į kitą fazę.

AR technologijos turi didelį potencialą patobulinti STEAM švietimą, padarydamos abstrakčius konceptus labiau apčiuopiamus ir įdomius. Panašiai literatūra rodo, kad žaidybinis mokymas yra aktyvi metodika STEAM švietimui. Žaidybinio mokymo ir išplėstinės realybės derinys STEAM švietime turi potencialą pagerinti mokymosi procesą, padidindamas interaktyvumą, įsitraukimą ir efektyvumą. Sutelkę dėmesį į svarbiausius žaidybinio mokymo komponentus, praktinius taikymus ir apgalvotą įgyvendinimą, švietimo įstaigos gali pasinaudoti šių technologijų visomis galimybėmis, kad pagerintų mokinių rezultatus STEAM švietime. Švietimo srityje AR technologijos, tokios kaip Google Expeditions AR, Merge Cube ir CoSpaces Edu, kartu su įrenginiais, tokiais kaip iPad su ARKit arba Lenovo Mirage AR, siūlo kainos efektyvumo, vartotojo draugiškumo ir švietimo pranašumų derinį. Šios technologijos gali būti sklandžiai integruotos į klases aplinkas, siekiant pagerinti mokymąsi naudojant žaidybinį mokymą ir interaktyvias patirtis įvairioms STEM programoms.

# Žaidybinio mokymo taikymas išplėstinės realybės technologijoms STEAM sektoriuje

Google Expeditions AR transformuoja švietimą, leisdama mokiniams tyrinėti išplėstinės realybės patirtis per jų išmaniuosius telefonus ar planšetinius kompiuterius. Įtraukdama žaidybinio mokymo elementus, tokius kaip ekspedicijos ir misijos, ši platforma leidžia mokiniams dalyvauti virtualiose nuotykių kelionėse, kurios yra kupinos užduočių ir tikslų. Mokiniai gauna taškus ir apdovanojimus už baigtas ekspedicijas ir atsakymus į klausimus. Pažangos stebėjimas leidžia mokytojams tikrinti mokinių pažangą ir suteikti atsiliepimus. Plati STEM nuotykių kolekcija apima įvairius klasių lygius, teikdama įvairų interaktyvų turinį, tinkamą tiek mokytojo vadovaujamam, tiek mokinių vadovaujamam tyrinėjimui.

Merge Cube yra nešiojamas kubas, kuris paverčia švietimą interaktyvia patirtimi, matomu per išmanųjį telefoną ar planšetinį kompiuterį. Platforma siūlo mokymosi patirtį, kuri apima žaidimo elementus, tokius kaip interaktyvūs iššūkiai, leidžiančius mokiniams dalyvauti STEM veiklose ir misijose naudojant 3D modelius. Be to, mokiniai turi galimybę gauti pasiekimų ženklelius ir taškus už tam tikrų užduočių atlikimą arba idėjų įsisavinimą, kas padeda kurti pasiekimo jausmą. Reitingų lentelės stebi mokinių pažangą, skatindamos teigiamą konkurencinę dvasią ir motyvaciją. Švietimo medžiaga apima įvairias temas, tokias kaip anatomija, chemija ir kosmoso tyrinėjimas, atitinkančias švietimo standartus ir programas. Iš esmės, Merge Cube yra puikus įrankis nuo pradinės iki vidurinės mokyklos lygių mokiniams, siūlantis interaktyvias mokymosi galimybes ir skatinantis aktyvų dalyvavimą STEM disciplinose.



Google Expeditions



MERGE  
Cube

## Žaidybinio mokymo taikymas išplėstinės realybės technologijoms STEAM sektoriuje

CoSpaces Edu suteikia studentams interaktyvią platformą, kurioje jie gali kurti ir atrasti savo papildytosios realybės (AR) ir virtualiosios realybės (VR) aplinkas naudodami paprastą „drag-and-drop“ sąsają. Įtraukdami tokius elementus kaip pasakojimai ir uždaviniai į savo mokymosi patirtis, studentai gali dalyvauti žaidiminiuose nuotykiuose, kuriose jie gali spręsti iššūkius ir pereiti į aukštesnius lygius. Interaktyvios simulacijos testuoja kritinį mąstymą ir problemų sprendimo įgūdžius, o kodavimas naudojant Blockly ar JavaScript didina interaktyvumo lygį. Platforma siūlo pritaikytą turinį įvairiomis STEM temomis, skatindama projektinį mokymąsi ir puoselėdama kūrybiškumą bei kodavimo įgūdžius, todėl ji yra idealus pasirinkimas vidurinių mokyklų ir gimnazijų studentams, aistringai besidomintiems technologijomis ir inžinerija.



Anastasiadis, T., Lampropoulos, G., & Siakas, K. (2018). Digital Game-based Learning and Serious Games in Education. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, 4(12), 139–144. <https://doi.org/10.31695/ijasre.2018.33016>

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>

Blohm, I., & Leimeister, J. M. (2013). Design of IT-Based Enhancing Services for Motivational Support and Behavioral Change.

Bunchball, I. (2010). Gamification 101: An introduction to the use of game dynamics to influence behavior. White paper, 9.

Cheong, C., Cheong, F., & Filippou, J. (2013). Quick quiz: A gamified approach for enhancing learning. In *Proceedings - Pacific Asia Conference on Information Systems, PACIS 2013*. Pacific Asia Conference on Information Systems.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification.” In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek 2011* (pp. 9–15). <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

Deterding, S. (2012). Gamification: Designing for Motivation. *Interactions*, 19(4), 14–17. <https://doi.org/10.1145/2212877.2212883>

Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research. In *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI* (Vol. 4, No. 1, p. 1722).

Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371–380

Sailer, M., & Homner, L. (2020). The Gamification of Learning: a Meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer

Koutromanos, G., Tzortzoglou, F., & Sofos, A. (2018). Evaluation of an Augmented Reality Game for Environmental Education: “Save Elli, Save the Environment.” In *Research on e-Learning and ICT in Education* (pp. 231–241). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-95059-4\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-319-95059-4_14)

Lampropoulos, G., Keramopoulos, E., Diamantaras, K., & Evangelidis, G. (2022, July 1). Augmented Reality and Gamification in Education: A Systematic Literature Review of Research, Applications, and Empirical Studies. *Applied Sciences* (Switzerland). MDPI. <https://doi.org/10.3390/app12136809>

López, P., Rodrigues-Silva, J., & Alsina, Á. (2021). Brazilian and Spanish mathematics teachers' predispositions towards gamification in STEAM education. *Education Sciences*, 11(10). <https://doi.org/10.3390/educsci11100618>

Toledo Palomino, P., Toda, A. M., Oliveira, W., Cristea, A. I., & Isotani, S. (2019). Narrative for gamification in education: Why should you care? In *Proceedings - IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2019* (pp. 97–99). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2019.00035>

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.

Werbach, K. (2014). (Re)defining gamification: A process approach. In A. Spagnolli, L. Chittaro, & L. Gamberini (Eds.), *Persuasive technology*, 8462, 266–272. Springer. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-07127-5\\_23](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-07127-5_23)

Swacha, J. (2021). State of research on gamification in education: A bibliometric survey. *Education Sciences*, 11(2), 1–15. <https://doi.org/10.3390/educsci11020069>

