

VILNIAUS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS INSTITUTAS  
PROGRAMŲ SISTEMŲ KATEDRA

# **Edukacinių Žaidimų Kūrimo Įrankis**

## **Tool For Creating Educational Fames**

Bakalauro baigiamasis darbas

|                |                            |           |
|----------------|----------------------------|-----------|
| Atliko:        | 4 kurso 5 grupės studentas |           |
|                | Karolis Staskevičius       | (parašas) |
| Darbo vadovas: | Lekt. Irus Grinis          |           |
|                |                            | (parašas) |

Vilnius – 2020

## **Padėkos asmenims ir organizacijoms**

Prie įrankio testavimo prisidėjo autoriaus *alma mater* Zarasų „Ažuolo“ gimnazijos informacinių technologijų mokytojai Gintautas Antanavičius ir Robertas Sukavičius. Apklausos buvo atliktos ir Plungės Senamiesčio mokykloje su mokytojos Almos Vasiliauskienės pagalba ir Zarasų Pauliaus Širvio progimnazijoje su mokytojo Mindaugo Vitkūno pagalba

## Santrauka lietuvių kalba

2020 metais galima rasti gausybę edukacinių žaidimų, sistemų, pristatymų ir kitokių elektroninių produktų, tačiau nėra vieno konkretaus produkto, kuris galėtų būti naudojamas pastoviai. Šio darbo tikslas – sukurti edukacinį įrankį, kuris leistu sukurti užduotis bet kuriai pamokai tuo pačiu užtikrindamas bendravimą tarp mokinio ir mokytojo. Projektas atsispiria nuo autoriaus projekcinio darbo Vilniaus Universitetui tuo pačiu pavadinimu ir pasiremdamas kitais moksliniais darbais siekia išnagrinėti kokio tipo žaidimas yra tinkamas edukaciniams užsiėmimams ir jį išbandyti su realiais mokiniais. Bandymo su moksleiviais rezultatas – atsiliepimai apie jų patirtį, su edukaciniu įrankiu sukurtu, pamoka-žaidimu. Iš gautų atsiliepimų padarytos išvados apie tai, kaip reikėtų tobulinti įrankį, kad jis būtų patrauklesnis Lietuvos ir galimai pasaulio mokiniams.

**Raktiniai žodžiai:** internetiniai žaidimai, edukacija, mikroservisai, turinio valdymo sistemos, edukaciniai žaidimai

## Santrauka anglų kalba (*Summary*)

In 2020, a plethora of educational games, systems, presentations, and other electronic products can be found, but there is no single specific product that could be used consistently. The aim of this work is to create an educational tool that would allow you to create tasks for any lesson while ensuring communication between the student and teacher. The project is a continuation of the author's project work for Vilnius University of the same name and, based on other scientific works, seeks to examine what type of game is suitable for educational activities and to test it with real students. The result of the test is students' feedback on their experience, with a lesson-game created with an educational tool. From the received feedback, conclusions are made about how the tool should be improved to make it more attractive to Lithuanian and possibly students from other countries.

**Keywords:** internet games, education, microservices, content managing systems, educational games

## TURINYS

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| IVADAS .....                                                         | 6  |
| 1. EGZISTUOJANTIS EDUKACINIŲ ŽAIDIMŲ KŪRIMO ĮRANKIS .....            | 7  |
| 2. EDUKACINIŲ ŽAIDIMŲ TIPŲ ANALIZĖ .....                             | 8  |
| 2.1. Edukacinio žaidimo vertinimas.....                              | 8  |
| 2.2. Veiksniai lemiantys mokinio imlumą mokytis žaidimo metu .....   | 9  |
| 2.3. Gerosios edukacinių žaidimų praktikos .....                     | 9  |
| 2.4. Mokinių įtraukimas į edukacinio žaidimo kūrimą.....             | 10 |
| 3. ŽAIDIMO TIPO KŪRIMAS .....                                        | 11 |
| 3.1. Turinio modelio kūrimas.....                                    | 11 |
| 3.2. Žaidimo įgyvendinimas .....                                     | 13 |
| 3.2.1. Žaidimo elementai .....                                       | 13 |
| 3.3. Pamokos stebėjimo langas .....                                  | 13 |
| 4. LENGVA INTEGRACIJA SU TREČIOS ŠALIES <i>PIRMINE SISTEMA</i> ..... | 15 |
| 4.1. Kodo pakeitimų reikalavimai .....                               | 16 |
| 5. SISTEMOS VEIKIMO APŽVALGA .....                                   | 19 |
| 6. TESTAVIMAS IR MOKINIŲ APKLAUSA .....                              | 20 |
| 6.1. Mokinių apklausos rezultatų analizė .....                       | 21 |
| 7. KAŠTŲ SUMAŽINIMAS ATSIŠAKANT TURINIO KŪRIMO SISTEMOS .....        | 25 |
| REZULTATAI IR IŠVADOS .....                                          | 26 |
| 7.1. Išvados gaunamos iš apklausos duomenų.....                      | 26 |
| ŠALTINIAI .....                                                      | 28 |
| SAVOKŲ APIBRĖŽIMAI .....                                             | 29 |
| PRIEDAI .....                                                        | 29 |
| 1 priedas. Programinio kodo saugyklos.....                           | 30 |
| 2 priedas. Veikiančio prototipo ir apklausos nuorodos.....           | 31 |

## Įvadas

Nepaisant to, kad paskutiniu metu vis labiau aiškėja būtinybė suteikti mokiniams galimybę mokytis nuotoliniu būdu, mokymosi skaitmenizacija jau ilgą laiką yra tik dalinai išspręsta problema. Kompiuterių pagalba klasėse pasitelkiama nereguliariai, mokytojai naudoja nevienodas priemones. Prireikus skubiai organizuoti švietimą nuotoliniu būdu, Lietuvos Švietimo Ministerija pasiūlė naudotis programomis, kurios nėra tam pritaikytos[BNS20], o pasiūlytų programų skaičius buvo per didelis, kad įprasto kompiuterinio raštingumo mokytojas galėtų lengvai išsirinkti pats. Todėl verta sukurti įrankį pagal naujai atsiradusius poreikius – siekiant užtikrinti mokinių užimtumą, nuotoliniu būdu.

Nors edukacinių žaidimų ir interaktyvių mokymosi puslapių yra apstu, jie dažniausiai būna statiniai, nelankstūs ir verčia mokytojus prisitaikyti prie jų. Norint išspręsti šią problemą, reikėtų sukurti įrankius, kurie leistu apsukti priklausomybės rodyklę tarp mokytojų ir edukacinių žaidimų ar edukacinių puslapių. Mokytojas turėtų turėti kuo daugiau laisvės sukurti užsiėmimą taip, kaip jam atrodo tinkamiau, vietoj to, kad skirtų pastangas ieškoti arba bandyti išmokyti naudotis kitomis sistemomis.

Siekiant pedagogams suteikti daugiau autoriteto skaitmeninėje edukaciniame procese – mokytojai patys kurs turinį, kuris vėliau bus atvaizduojamas sistemoje. Turinio kūrimo sistemos jau egzistuoja – jas tereiktų pritaikyti šio darbo siekiams. Norint užtikrinti ryšį tarp mokinių ir pedagogų reikia dar vieno įrankio, kuris leistų patogiai stebėti mokinio veiksmus edukacinėje sistemoje ir leistų mokytojui bendrauti su mokiniu ir kitaip daryti įtaką užduočiai, kurią tuo metu sprendžia jaunuolis. Paskutinis įrankis, būtinas sukurti šiam darbui – edukacinio žaidimo karkasas, kuris galėtų pridėti tam tikrą edukacinį užsiėmimą prie jau egzistuojančio puslapio. Minimalūs šių sistemų variantai buvo sukurti prieš šio darbo rašymą, tačiau jie buvo skirti įrodyti, kad tokia sistema gali veikti stabiliai, tačiau nebuvo pritaikyta vartotojams neturintiems didelio kompiuterinio raštingumo. Sistemos suprantamumas ir paprastumas yra vienas iš šio darbo tikslų. Kuriant žaidimo prototipą, kurį vėliau išbandys mokyklose, bus remiamasi literatūra apie jų faktorius, nulemiančius mokymosi efektyvumą, dizaino gaires, įdomumo užtikrinimą ir kitas aktualias detales. Sukurtos sistemos bus pateikiamos pedagogams, kurie suorganizuos užsiėmimus su mokiniais. Viskas vyks nuotoliniu būdu – tą garantuoja darbo rašymo metu vykstantis karantinas. Minėtos sąlygos tinka vertinimui ar sistema yra lengvai suprantama, kadangi sistemos kūrėjas negalės iškart vietoje padėti išspręsti kilusius neaiškumus. Užsiėmimui pasibaigus, klasei ir jų mokytojui reikės užpildyti apklausą, kuria siekiama išsiaiškinti įrankių tinkamumą ir galimus jo trūkumus. Tyrimo rezultatai turėti leisti sudaryti išvadą kiek sukurta edukacinė programų sistema yra paruošta platesniam naudojimui. Svarbu paminėti, kad tyrimas vyks tik su Lietuvos mokyklų mokiniais ir mokytojais, todėl išvados gali būti netinkamos pritaikyti tarptautiniu mastu.

# 1. Egzistuojantis edukacinių žaidimų kūrimo įrankis

Šis darbas atsispiria nuo autoriaus projekcinio darbo Vilniaus Universitetui tuo pačiu pavadinimu. Projektiniame darbe buvo sukurtas minimalus veikiantis produktas (MVP<sup>1</sup>), kuriuo jau galėtų naudotis žmogus gerai susipažinęs su visa sistema ir turintis neblogą kompiuterinį raštingumą. Trys esminiai servisai jau atliko savo funkcijas: turinio sistema, pamokų kūrimo-stebėjimo sistema ir sistema atsakinga už bendradarbiavimą tarp žaidimo ir kitų sistemų. Sistemos veikimas buvo demonstruojamas ant autoriaus sukurto žaidimo, todėl daryta prielaida, kad įrankis veiks ir su trečiųjų šalių žaidimais. Žaidimo prototipas buvo sukurtas siekiant paprastumo, nesiremiant moksliniais darbais.

Projektinis darbas taip pat išnagrinėjo kitus populiarius edukacinius įrankius; pateikė būdą, kaip galima pridėti gautus iš serverio elementus, ant pirminės sistemos žaidimo, užtikrinant, kad jie turės išlaikys funkcionalumą.

---

<sup>1</sup> angl. Minimum viable product

## 2. Edukacinių žaidimų tipų analizė

Šiame projekte naujus žaidimo tipus kurs ir palaikys sistemos programuotojai (teoriškai tai galėtų būtų atviro kodo projektai). Kadangi tai yra gana sudėtingas ir laiko užimantis procesas, žaidimų tipų skaičius bus gana ribotas, todėl svarbu išsirinkti tinkamus jų variantus, kuriuos būtų verta kurti. Toliau bus siekiama išsiaiškinti kokie žaidimai tinka edukacinio proceso pritaikymui ir mokinių mąstymui analizuoti. Taip pat dėmesio bus skirta literatūrai, kurioje bus aprašoma edukacinių žaidimų kūrimo praktikos.

Konkretūs klausimai, į kuriuos bus ieškoma atsakymų:

1. Kaip įvertinti žaidimo tinkamumą edukaciniams tikslams?
2. Kokie veiksniai lemia mokinio imlumą mokytis edukacinio žaidimo metu?
3. Kokios yra gerosios edukacinių žaidimų praktikos?
4. Ar naudingas mokinių įtraukimas į edukacinio žaidimo kūrimą?

Šie klausimai, nurodyta tvarka, bus nagrinėjami tolesniuose poskyriuose.

### 2.1. Edukacinio žaidimo vertinimas

Norint užtikrinti žaidimo naudingumą mokiniui ir siekiant pašalinti trikdžius galima įvertinti tam tikras žaidimo proceso ir architektūros dalis. Ángel Serrano-Laguna, Javier Torrente, Pablo Moreno-Ger ir Baltasar Fernández-Manjón savo straipsnyje „Application of Learning Analytics in educational videogames“ [STM<sup>+</sup>14] aptaria įvertinimo formas, kuriomis remiantis galima įvertinti patį edukacinio žaidimo artefaktą ir sistemas vertinančias naujų žinių išmokimą ir mokinių susigaudimą edukacinio žaidimo sistemose.

Vertinimo sudarymui autoriai pateikia universalų „pėdsakų“ rinkinį<sup>2</sup>, kuris suskirsto žaidimo eigą nuo pradžios iki pabaigos į smulkesnes dalis, tokias kaip *fazės*, *kintamieji* ir *įvedimas*<sup>3</sup>. Šio projekto žaidimų tipai išliks gana paprasti ir smulkūs, todėl galima daryti prielaidą, kad jie visi turės tik vieną *fazę*. Reikšmingi *kintamieji* galėtų būti žaidėjo taškai, mėginimai baigti žaidimą ar kiti kintamieji nurodantys užduoties būvį. Šių *kintamųjų* pasikeitimai perteikia žaidėjo progreso informaciją. Stebint kintamųjų pasikeitimus, gauname informaciją apie skirtingas būsenas per kurias pereina moksleivis. Iš esmės tai pagrindinis „pėdsako“ tipas, kadangi viskas, kas pasikeičia žaidime iš esmės yra įrašoma kintamajame. *Kintamųjų* pakitimus dažniausiai sužadina naudotojo *įvedimas*. *Įvedimas* tai duomenys apie sistemos naudotojo veiksmus, perteikiamus per kontrolės įrenginius (dažniausiai kompiuterio pelę ir klaviatūrą). Siektina, kad sistemos sekimo įrankiai galėtų įrašyti kuo įmanoma daugiau *įvedimų*, kuriuos išsaugojus, vėliau būtų galima pilnai atkurti žaidimo sesiją.

Pasitelkus aptartą „pėdsakų“ rinkinį galima sukurti edukacinio žaidimo įvertinimo procesą, kuris parodytų spragas mokinių žiniose ir žaidimo sistemos suvokime arba pačiame žaidime.

---

<sup>2</sup>angl.: *set of traces*

<sup>3</sup>angl.: *phase, variables, input*

## 2.2. Veiksniai lemiantys mokinio imlumą mokytis žaidimo metu

Viena iš priežasčių kodėl yra kuriami edukaciniai žaidimai – tai prielaida, kad pasitelkus juos mokiniai bus labiau suinteresuoti užsiimti saviugda ir kad jų žinių įsisavinimas galimai padidės. Michail N. Giannakos savo tyrime „Enjoy and learn with educational games: Examining factors affecting learning performance“ [Gia13] patvirtino, kad mokiniai, kurie labiau mėgavosi žaidimu buvo labiau linkę įsisavinti žinias. Michail taip pat pastebėjo, kad daugelis edukacinių žaidimų nesifokusuoja į pramogos mokiniui užtikrinimą, todėl kuriant tolesnius edukacinius žaidimus reikėtų stengtis sukurti aplinką, kurioje mokymasis eina koja kojon su dėmesio išlaikymu ir pramogos užtikrinimu.

Brad Paras ir Jim Bizzocchi savo straipsnyje „Game, Motivation, and Effective Learning: An Integrated Model for Educational Game Design“ [PB05] pastebėjo, kad mokymosi ir žaidimo siekiai glaudai tarpusavyje susiję ir aptarė reikiamumą užtikrinti *tėkmę*<sup>4</sup> – būseną, kurioje žaidėjas patiria vienodą lygį iššūkio ir įtampos bandant įveikti sunkumus. Ši būseną užtikrina motyvaciją užsiimti mokomąją veiklą toliau, pilnai išnaudojant mokinio sugebėjimus. *Tėkmę* galima užtikrinti, tokiom strategijom kaip dinamiškas užduočių sudėtingumas, aiškus tikslų apibrėžimas ir suteikiant kuo daugiau laisvės teisingai įvykdyti užduotį. Tačiau dalis sėkmingo mokymosi proceso yra refleksija – apsvaistymas, kodėl pasirinkti veiksmai leido arba neleido teisingai įvykdyti užduotį. Iš pirmo žvilgsnio refleksija sutrikdo žaidimo *tėkmę*, tačiau ją įmanoma sėkmingai įgyvendinti, jei tai yra viena iš žaidimo pasaulyje atsiradusių užduočių.

## 2.3. Gerosios edukacinių žaidimų praktikos

Pablo Moreno-Ger, Daniel Burgos, Iván Martínez-Ortiz *et al.* straipsnyje „Educational game design for online education“ [MBM<sup>+</sup>08] išnagrinėjo koks edukacinių žaidimų kūrimo būdas geriausiai išpildo pedagoginius reikalavimus. Autorių teigimu būtina turėti mokinio vertinimo ir adaptacijos funkcionalumą. Pagal juos, edukaciniai žaidimai, turėtų sąveikauti su nuotolinio mokymo sistema, ko pasekoje, jie turi būti maži ir susitelkę į konkretų tikslą. Kitais žodžiais, žaidimo trukmė neturėtų būti pernelyg ilga, kadangi turint per daug turinio, sunku išlaikyti mokinio dėmesį ir gerai įvertinti jo konkrečias žinias. Straipsnyje taip pat užsiminta, kad edukacinė sistema galėtų turėti galimybę pati adaptuoti žaidimo parametrus skirtingiems mokiniams.

Pagal „Educational game design for online education“ [MBM<sup>+</sup>08] straipsnį, klasikiniai *point and click* tipo žaidimai<sup>5</sup>, kuriuose žaidėjo veiksmai sužadina žaidimo būsenos pasikeitimus ir atveda iki vienos iš kelių pabaigos būsenų. Tokie žaidimai tinkami dėl to, kad turi lėtą tempą, galimybę refleksijai ir iš esmės buvo sukurti galvosūkiams spręsti.

Edukacinė žaidimo sistema sieks leisti tik vieną teisingą atsakymų kombinaciją, tačiau atsakymų pateikimo eiliškumas nebus svarbus ir leis mokiniui prioritezuoti atsakymus, dėl kurių jis labiau įsitikinęs. Žaidėjo veiksmai ir užduočių įvykdymai bus registruojami. Mokytojas turės galimybę mokiniui suteikti grįžtamąjį ryšį, ir taip padaryti įtaką, mokinio rezultatui.

<sup>4</sup>angl.: *flow*

<sup>5</sup>liet.: „pasirink ir spausk“ – žaidimo tipas, kuriame reikia išspręsti galvosūkius ieškant daiktų ir interakcijų žaidimo pasaulyje

## 2.4. Mokinių įtraukimas į edukacinio žaidimo kūrimą

Turinio kūrimo įrankis galėtų būti padarytas prieinamas ne tik mokytojams, bet ir mokiniams. Tada mokiniai galėtų patys kurti pamokas-žaidimus, panašiai kaip jau ruošia pristatymus apie tam tikras temas. Ar ši papildoma funkcija būtų naudinga galima sužinoti iš Nienke Vos, Henny van der Meijden ir Eddie Denessen straipsnio „Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use“ [VvdMD11]. Darbo rezultatuose teigiama, kad mokiniai, kurie kūrė žaidimą, parodė didesnę motyvaciją ir nuoseklią strategiją<sup>6</sup>, kuri sujungia aiškų ir vertingą tikslą su esamomis galimybėmis. Atsižvelgus į tai, verta įvertinti galimybę pritaikyti turinio kūrimo sistemą ir mokiniams.

---

<sup>6</sup>angl.: *deep strategy*

### 3. Žaidimo tipo kūrimas

Išnagrinėjus kokie požymiai ir funkcionalumas yra tinkami edukacinio žaidimo sistemai, galima pradėti projektuoti dar vieną (sistemoje jau antrą) edukacinio žaidimo tipą.

Pirmiausia, mokinio sėkmė turėtų pilnai priklausyti nuo jo veiksmų ir žinių. Žaidimų technikų<sup>7</sup>, kaip pavyzdžiui reakcijos greičio patikrinimas ir atsitiktinų elementų atsiradimas, neturėtų būti, kadangi jos netinka mokinio žinių įvertinimui. Žaidėjas turi turėti galimybę apsvarstyti gautą užduotį ir galimus sprendimus; žaidimo dalys gali turėti laiko limitą, tačiau jis turėtų būti ganėtinai dosnus – skirtas atsakymų susiieškojimo prevencijai.

Kaip ir kituose žaidimo tipuose, žaidimo sudėtingumas galėtų būti nustatomas mokytojo iniciatyva. Ši strategija ir tikslas išlaikyti aiškius užduočių tikslus turėtų sukurti galimybę atsirasti *tėkmei*. Kadangi tikimasi, kad šios sistemos edukaciniai žaidimai bus trumpi, atskiros fazės refleksijai kurti nereikia, jį gali įvykti žaidimo pabaigoje.

Dar vienas būdas užtikrinti mokinių pasitenkinimą edukaciniu procesu – leisti jiems patiems kurti ir testuoti savo pamokas-žaidimus. Iš dalies dėl to atsiranda vienas iš rimčiausių apribojimų – būtinumas užtikrinti paprastą turinio kūrimą. Lengvai suprantamas turinio kūrimas būtų patrauklesnis ir mokytojams, kurie neturi ypatingo kompiuterinio raštingumo.

Išnagrinėjus gerųjų praktikų literatūra, pasidarė aišku, kad naujas žaidimo tipas turėtų būti:

- trumpos trukmės – greičiausiai ne ilgiau 15 minučių;
- *point and click* arba panašaus žanro – sėkmė priklauso nuo teisinga tvarka atliekamų žingsnių;
- su galimybe keliais būdais išspręsti uždavinį, tai yra, galutinė būsena pasiekama ne tik su viena veiksmų seka.

Visas rekomendacijas geriausiai atitiktų žaidimas, kuriame užduotys – teisinga tvarka pasirinkti paveikslėlius, tai įvykdžius turėtų susidėti teisingas sakinyš arba istorija.

#### 3.1. Turinio modelio kūrimas

Teisingos tvarkos parinkimas, lengvai suprantama ir įgyvendinama modelio struktūra. Iš turinio kūrėjo tikimasi gauti eilės tvarka surašytus atsakymus, ir (neprivalomus) netinkančius atsakymo variantus. Istoriją-uždavinį, kuriame reikia užpildyti teksto spragas – taip pat pateikia turinio autorius. Istorijos atkarpos, bus išsaugotos, kaip aibė teksto eilučių, o spragos (atsakymai), bus įterptos tarp jų. Istorijos atkarpų ir atsakymų formų įgyvendinimas pavaizduotas paveikslėliuose 1 ir 2.

---

<sup>7</sup> angl.: *game mechanics*

## Istorijos atkarpos

Tekstas tarp „spragų“



Po to kai aplankėm aukštą





nuėjom pasportuoti į





. Taip pasibaigė diena...



Add

1 pav. Istorijos atkarpų turinio forma

## Atsakymai

Eilės tvarka, atsakymai į teksto spragas



 Televizijos bokštas





 Futbolo aikštė



Add

## Neteisingi atsakymai

Neprivalomi papildomi atsakymų variantai



 Bananas



Add

2 pav. Istorijos atsakymų turinio forma

## 3.2. Žaidimo įgyvendinimas

Visi edukacinio žaidimo moduliai prieinami tuo pačiu adresu, tačiau žaidimo tipas parenkamas pamokos kodo dėka ir veikia su *pirmine sistema* nepaisomai nuo to, koks kodas buvo pasirinktas. Parametrų reikalavimai išlieka tokie patys (t.y. *drobės* išmatavimai; ar žaidimas pabaigtas arba nutrauktas; sesijos duomenų objektas).

Žaidimo modelis išsaugos tokius išorinės įvesties duomenis:

- užuominos žinutės,

Užuominos žinutės, tai galimybė mokytojui pasufleruoti mokiniui, jei yra pastebima, kad užstrin-gama ant konkrečios vietos.

Saugomi vidinės įvesties duomenys, mėginant įstatyti atsakymo variantą, į jo vietą:

- laikas nuo užduoties pradžios,
- atsakymo variantas,
- išbandytas atsakymo langelis,
- ar spėjimas teisingas.

Mokiniui paspaudus užduoties pabaigos mygtuką – išsaugomas rezultatas ir žaidimo pabaigos lai-kas. Tokių duomenų turėtų pilnai pakakti, jei siektume atkartoti žaidimo sesiją.

### 3.2.1. Žaidimo elementai

Naujas žaidimo tipas pareikalavo naujų elementų sukūrimo.

- Atsakymų varianto mygtuko.
- Teksto spragų mygtuko.
- Užuominos mygtuko.

Atsakymo variantų mygtukai leidžia į atmintį išsaugoti kokį atsakymą-paveiksliuką mokinys nori įstatyti. Tekstų spragos tikisi būti paspaustos po to kai pasirenkamas atsakymo variantas, tada jos atkartoja paveiksliuką. Užuominos mygtukas parodo stebinčio mokytojo atsiųstą žinutę. Taip išvengiama mokinio *tėkmės* būsenos išblaškymo, kadangi užuominą perskaityti mokinys pasirenka, kai jam patogu. Žaidimas užbaigiamas pasibaigus laiko limitui arba mokiniui paspaudus pabaigimo mygtuką.

## 3.3. Pamokos stebėjimo langas

Ankstesnė edukacinio žaidimo įrankio versija, turėjo kitokį žaidimo tipą - jame reikėjo laiku paspausti ant asteroidų, ant kurių buvo užrašyti atsakymų į klausimą variantai. Sakinių konstrukto-riaus žaidimo tipas saugo šiek tiek kitokią sesijų informaciją nei ankstesniame žaidime, todėl prinei-kė sukurti kitokį informacinį langą. Pamokos stebėjimo lango pavyzdys atvaizduotas paveikslėlyje 3.

## Pamokos kodas (lesson id): **b**

Atnaujinti pamokos sesijas

Mokinio vardas: *Karolis*

- Pradėta: 4/8/2020 4:02:51 PM
- Žaidimo būseną: sesija aktyvi... 
- Bandymų atsakyti eiga:
  - 4:02:57 PM Bananas
  - 4:03:00 PM biblioteka
  - 4:03:01 PM Televizijos bokštas

### Nustatymai

Užuomina mokiniui (iki 500 simbolių)

Siųsti

3 pav. Pamokos stebėjimo lango momentinė ekrano kopija

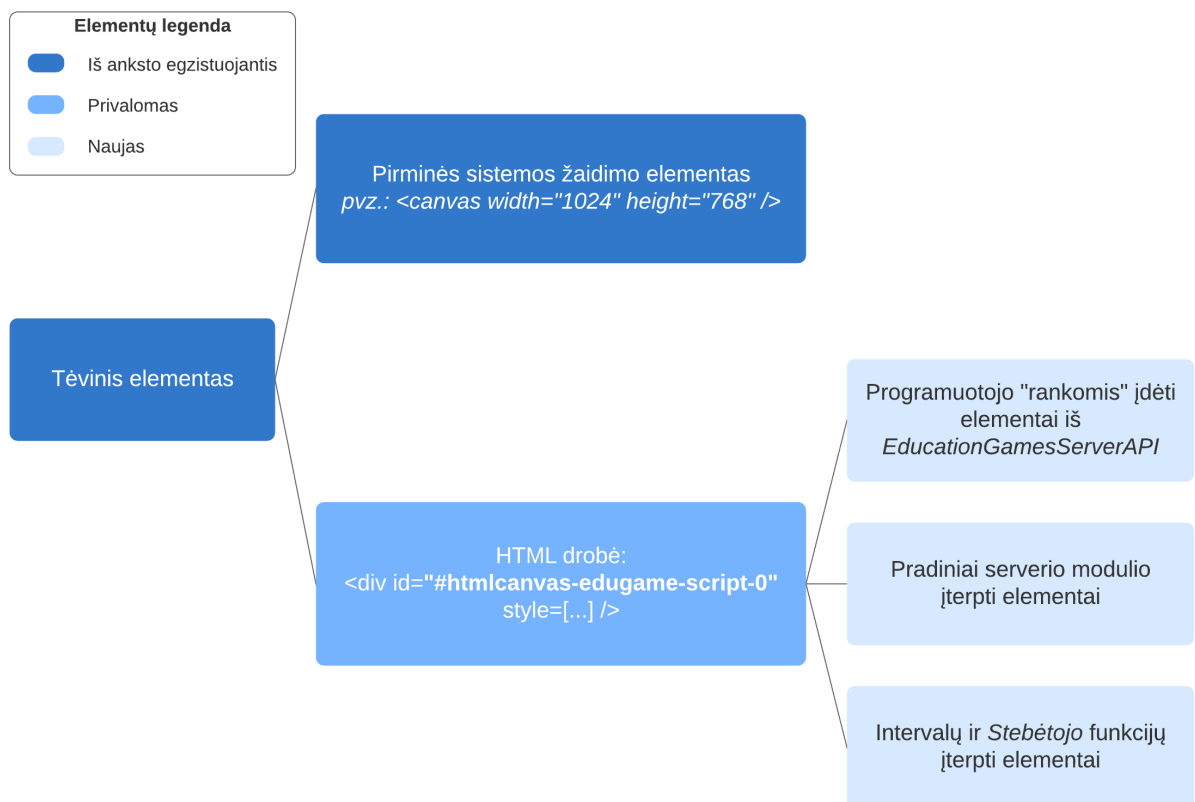
Lange chronologiškai matomi mokinio mėginimai atsakyti. Mokytojai leidžiami atlikti tam tikri veiksmai, konkrečiai, užuominos siuntimas mokiniui. Lengvai matomas pamokos (prisijungimo) kodas, kurio reikia mokiniams, norintiems prisijungti į pamoką. Visi duomenys atnaujinami kas sekundę, tačiau ištikus klaidai yra mygtukas rankiniu būdu sužadinti sesijų duomenų atnaujinimą.

## 4. Lengva integracija su trečios šalies *pirmine sistema*

Edukacinis komponentas pagamintas taip, kad jį būtų galima lengvai įdiegti į jau egzistuojančius internetinius puslapius ar HTML žaidimus. „Lengvai“ reiškia, kad tai įprastai užtruktų neilgiau 30 min, apie 40 kodo eilučių ir iš esmės tą būtų įmanoma atlikti nukopijuojant paruoštą kodo maketą. Paprasta integracija lemtų tai, ar kitų sistemų kūrėjams būtų patrauklu pasinaudoti tokiu įrankiu. To pasekoje tai padidintų žaidimų, naudojančių šį projektą skaičių.

Siekiant įrodyti, kad ši sistema lengvai integruojasi su kitomis, buvo surastas atviro kodo projektas. Reikalavimai jam:

- Tai turi būti internetinio puslapio programų sistema.
- Sistemoje yra žaidimo elementas, kuriame įmanoma užtikrinti tam tikrą elementų hierarchiją. Tikimasi, kad pirminės sistemos žaidimas ir edukacinio žaidimo elementas turėtų tą patį tėvinį elementą. Edukacinio žaidimo elementas turi turėti konkrečios vertės „id“ atributą. HTML dokumento privalomos struktūros diagrama pateikta 4 pav.
- Sistemos žaidimas turi turėti galimybę iškviešti serverio kodą konkrečiu momentu, pavyzdžiui, keičiantis lygiams.



4 pav. HTML dokumento privalomos struktūros diagrama

Pasirinktas projektas rastas *GitHub* svetainėje pavadinimu „candybox2 rework“<sup>8</sup>. Tai *clicker* tipo žaidimas, kurio principas yra laukti resursų padaugėjimo, kuriuos vėliau galima išnaudoti žaidžiant aktyviąją žaidimo dalį. Žaidimas pasileidžia internetiniame puslapyje. Edukacinio žaidimo dalį nuspręsta atvaizduoti virš pirminio žaidimo, siekiant išvengti atsitiktinių paspaudimų. Serverio

<sup>8</sup>Repozitorijos adresas: <https://github.com/GuerreroCode/candybox2-rework>

kodas užkraunamas (edukacinis žaidimas pradedamas) kai mokinys virš žaidimo esančiame laukelyje įrašo savo pamokos kodą ir vardą. *Clicker* tipo žaidimai pasižymi ilgais laukimo laikotarpiais tarp aktyvesnių epizodų, tad tuo metu, mokinys gali pasirinkti pasileisti edukacinį žaidimą ir taip prastumti laiką.

## 4.1. Kodo pakeitimų reikalavimai

Iš esmės pakrauti žaidimui užtenka pridėto *script* elemento su serverio adresu toje vietoje, kur norima, kad atsirastų edukacinis modulis. Tačiau serveriui bendraujant su klientu iškyla tam tikrų duomenų poreikiai, kuriuos klientas saugo *globaliai* pasiekiamame *window* (naršyklės) objekte:

- Sesijos duomenys skirti atnaujinti žaidimo būseną ir tvarkingam bendravimui su serveriu;
- Užkraunant modulį svarbu žinoti kokio dydžio žaidimo drobė;
- Žaidimo nutraukimo vėliavėlė, kurią gali pakeisti ir tokie veiksmai, kaip svetainės navigacija – suteikia galimybių pirminės sistemos kūrėjui patogiai nutraukti žaidimo sesiją.

Papildomas HTML kodas pridedamas prie pirminės sistemos puslapio pateiktas 1 išeities kode. Universalus kodo pavyzdys, kaip realizuoti duomenų reikalavimus ir pradėti sesiją pateiktas 2 išeities kode. Beveik identiškas kodas buvo panaudotas integracijoje su atviro kodo žaidimu.

1 išeities kodas. Žaidimo drobės ir paleidimo formos pridėtas kodas

```
1 <body>
2   <div id="game">
3     <div id="#htmlcanvas-edugame-script-0"></div>
4   </div>
5   <form id="edugameForm">
6     <label>Pamokos kodas:</label>
7     <input name="lessonIdInput" type="text" required />
8     <label>Tavo pilnas vardas:</label>
9     <input name="studentInput" type="text" required />
10    <input id="eduGameFormSubmit" type="submit"
11      value="Pradėti edu-žaidimą!" />
12  </form>
13  ...
```

2 išeities kodas. Kodas atsakingas už žaidimo sesijos pradėjimą

```
1 const gameElementApiURL = "https://education-game-tool-2020.herokuapp.com";
2
3 const createNewSession = (lessonId, playerName) => {
4   $.post(`${gameElementApiURL}/lesson/${lessonId}/session/register`,
5     {
6       sessionId: uuidv4(),
7       playerName,
8       lessonId,
9     }).done(
10     (newSessionData) => {
```

```

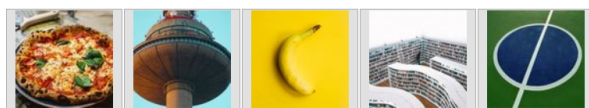
11      setGlobalParams(newSessionData, 800, 600)
12      mountScript();
13    }).fail(response => console.error(response));
14 }
15
16 const setGlobalParams = (newSessionData, canvasWidth, canvasHeight) => {
17   window.session = newSessionData;
18   window.htmlCanvas = { canvasWidth, canvasHeight }
19 }
20
21 const mountScript = () => {
22   var newScript = document.createElement("script");
23   newScript.src = gameElementApiURL + "/bundle.js";
24   document.body.appendChild(newScript);
25 }
26
27 const startGame = (e) => {
28   if (window.gameEnded !== false) {
29     const lessonIdInput = e.target[0].value;
30     const studentIdInput = e.target[1].value;
31     createNewSession(lessonIdInput, studentIdInput)
32   } else {
33     alert("Žaidimo sesija jau vyksta")
34   }
35 }
36
37 const edugameForm = $("#edugameForm")[0];
38 edugameForm.addEventListener('submit', startGame);

```

2 išeities kode matome, kad yra surenkami įvesties duomenys, tada sukuriamą žaidimo sesiją ir nustatomi *globalūs* parametrai. Edukacinio įrankio kodas paleidžiamas sukūrus naują *script* elementą, kuris vėliau koreguoja žaidimo *drobės* elementų pomedį.

Verta pastebėti, kad priklausomai nuo to, kokia yra pirminė sistema, gali būti reikalingi ir kiti pakeitimai. Šio darbo atveju, montuojant edukacinį modulį prie „candybox2 rework“, teko pašalinti klaviatūros nuorodas į žaidimo mygtukus, kadangi jos trukdė suvesti pamokos kodo ir mokinio vardo formos duomenis.

Galiausiai abi sistemos buvo sujungtos sėkmingai – gautas rezultatas matomas 5 pav.



Užduoties iš mokytojo:0

Iki pabaigos liko: 9:46

Po to kai aplankėm aukštą  nuėjom pasportuoti į  . Ir suvalgėm skanią  . Taip pasibaigė diena...

Pabaigiau!

Pamokos kodas:  Tavo pilnas vardas:

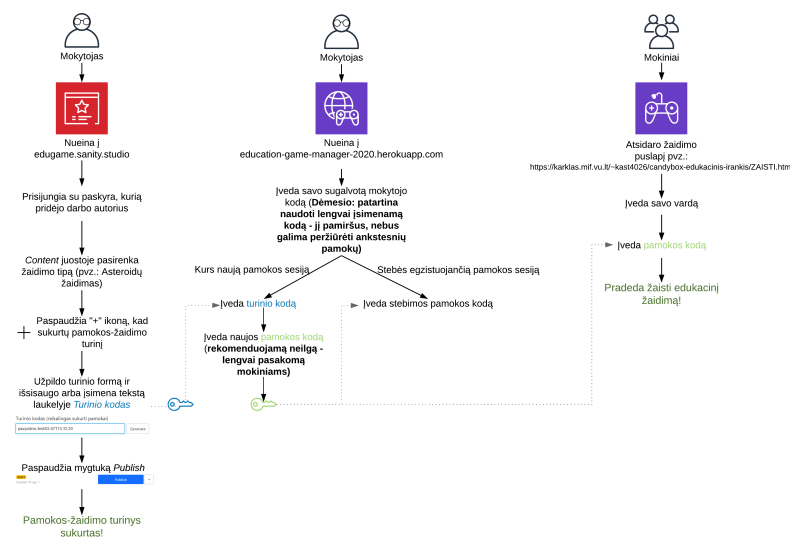
|                             |       |     |  |   |
|-----------------------------|-------|-----|--|---|
| You have 4 999 988 candies: | THE   | INV |  | C |
|                             | CANDY | ENT |  | F |
|                             | BOX   | ORY |  | G |

You now have access to a configuration tab.  
You can change the language, if you want to.

5 pav. Abiejų sistemų veikimas kartu: viršuje edukacinis modulis, apačioje pirminė sistema

## 5. Sistemos veikimo apžvalga

Prieš pradedant testavimą, puslapiuose, kurie nurodyti priede nr. 2 atlikti paskutiniai pakeitimai. Visi žingsniai, kuriuos reikėjo atlikti mokytojams ir mokiniams pateikti 6 paveikslėlyje.



6 pav. Visų žingsnių instrukcija

Vartotojai tiesiogiai susiduria su trimis sistemomis: *edukacinio žaidimo sistema*, *pamokų kūrimo ir stebėjimo sistema* ir *turinio kūrimo įrankiu*. Mokytojai sėkmingai prisijungę, pasirenka žaidimo tipą, sukuria edukacinio žaidimo turinį, jį išsaugo-paskelbia ir įsimena turinio kodą. Tas pats arba kitas mokytojas (be jokios registracijos) gali pasinaudoti sukurtu turinio kodu ir sukurti pamoką Pamokų kūrimo ir stebėjimo sistemoje. Kartą sukurtas turinys gali būti pakartotinai panaudojamas daugeliui pamokų (daugeliui klasių užsiėmimų), kiekvieną kartą stebint naują sąrašą mokinių. Pamokos sukūrimo rezultatas pamokos (prisijungimo) kodas mokiniams. Edukacinio žaidimo sistema gali būti, bet kokia pirminė sistema, kurioje integruotas edukacinis įrankis. Sistemoje turi būti forma, kurioje mokinys suveda savo vardą (arba kokį nors kitą kodą, jį identifikuojantį mokytojui) ir iš mokytojo gautą pamokos (prisijungimo) kodą. Jei duomenys suvesti teisingai, pagal pamokos kodą, surandamas pamokos-žaidimo turinys. Pagal tai, koks turinys surastas - parenkamas edukacinio žaidimo tipas. Užregistruojama mokinio sesijos pradžia, pradedama periodiškai keistis duomenimis su serveriu atsakingu už žaidimų sesijų valdymą, tokiu būdu užtikrinamas mokinio duomenų (pvz.: atsakymo bandymų) mokytojui pasiekimas ir mokytojo galimybė suteikti grįžtamąjį ryšį žaidimo sesijos metu (pvz.: užuominos).

## 6. Testavimas ir mokinių apklausa

Testuotojams nuspręsta pateikti spragų sakinyje žaidimo variantą, kadangi jis buvo sukurtas atsižvelgus į tiriamąją medžiagą iš skyriaus „Edukacinių žaidimų tipų analizė“.

Iš mokytojo buvo tikimasi, kad jis sukurs turinį pamokai per Turinio kūrimo sistemą, tada per pamokų kūrimo ir stebėjimo svetainę sukurs pamoką ir pamokos kodą. Visi keturi mokytojai su kuriais autorius bendravo tiesiogiai, pareiškė norą, kad pamokų-žaidimų turinys ir tuo pačiu pamokų kodai būtų iš anksto paruošti. To priežastys buvo: sunkiai suprantamos prisijungimo instrukcijos, neaiškumai dėl turinio kūrimo ir laiko stoka išsinagrinėti naują įrankį. Paskyrus šiek tiek laiko – prisijungimą galima supaprastinti, pavyzdžiui iš anksto sukuriant individualias paskyras mokytojams ir pateikiant tik vieno būdo prisijungimą – su el.pašto adresu ir slaptažodžiu. Tačiau kita esminė problema yra supažindinimas su visiškai nauja sistema. Mokytojai nenori skirti laisvo laiko išmokyti naudotis sistema, kurios nauda nėra akivaizdi. Šią problemą galima sušvelninti mokytojus apmokant per internetinį pokalbį arba mokomuosius video, kurie pateikia realius scenarijus, tačiau įrankio patrauklumo problema išliks. Sprendžiama problema, kurios pedagogai dažniausiai nejaučia, nes jie pamokos turinį gali pateikti paprasčiausiai žodžiu, o užduočių atlikimas dažnai paliekamas savarankiškam darbui. Norint įrodyti, kad įrankis yra patrauklus, pirmiausiai galima surinkti mokinių atsiliepimus apie jį, įvertinti ar jų noras užsiimti edukacine veikla išauga. Atsiradus galimybei integruoti reguliarių sukurtos sistemos naudojimą į pamokas būtų įmanoma įvertinti rezultatų pokyčius mokantis su įrankiu ir be jo, tačiau šiame darbe toks tyrimas nebus atliekamas.

Mokinys, pasileidęs edukacinio žaidimo prototipą, suvedęs pamokos kodą ir savo vardą pradeda žaidimo sesiją, kurią per pamokų kūrimo ir stebėjimo sistema gali stebėti (ir paveikti) mokytojas.

Išbandžius šį įrankį, paprašyta užpildyti apklausą. Mokinių apklausoje buvo siekiama išsiaiškinti

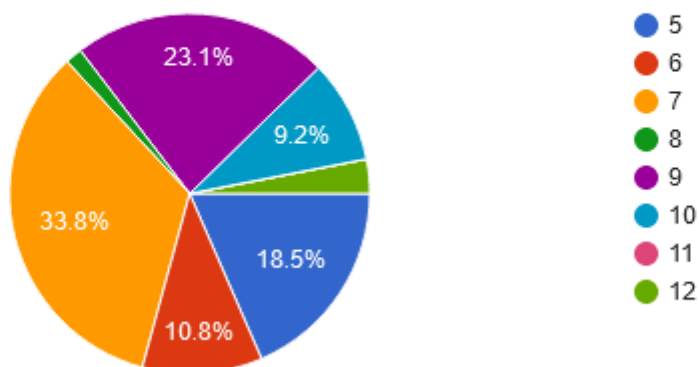
- edukacinio įrankio patrauklumą;
- ar mokiniai mano, kad įrankis padeda jiems suprasti informaciją;
- ar trečios šalies žaidimas, kuris veikia po edukacinių įrankiu, trukdo jiems susikaupti.

Taip pat buvo palikta vietos pastaboms „kaip būtų galima pagerinti šį įrankį“. Svarbu atsakyti į galimą klausimą: kodėl klausama mokinių **nuomonė** apie įrankio naudą įsisavinti informaciją? Žinių įsisavinimas gali būti pagerintas toliau vystant ir kuriant žaidimo tipus. Mokinių nuomonės tyrimas siekia išsiaiškinti ar toks užduočių pateikimas – per svetainės papildinį – nesukelia mokiniams diskomforto ar kitų dirgiklių, kurie trukdytų jiems sėkmingai mokytis. Nuoroda į mokinių apklausą galima rasti priede nr. 2.

## 6.1. Mokinių apklausos rezultatų analizė

Kelintoje klasėje mokotės?

65 responses

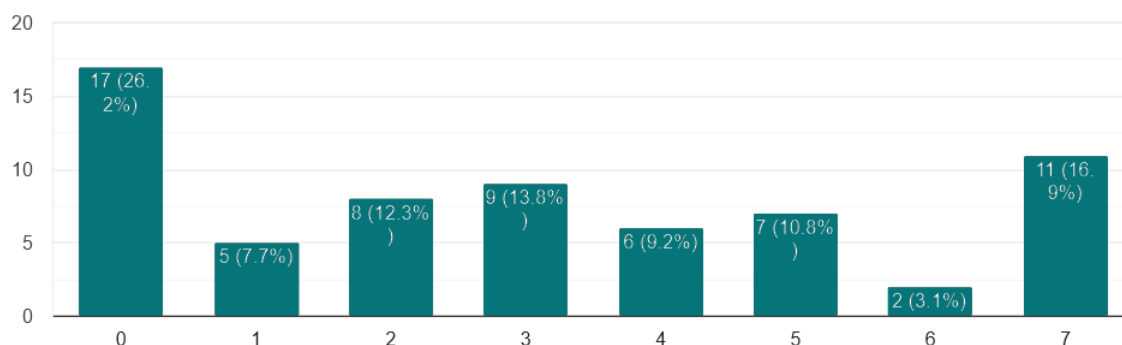


7 pav. Kelintoje klasėje mokotės?

Iš viso apklausą užpildė 65 mokiniai nuo 5 iki 12 klasės. Atsakydami į klausimą „Kiek dienų per savaitę žaidžiate žaidimus interneto naršyklėje? (Vidutiniškai)“ atsakymo vidurkis gavosi apytiksliai 3 dienas – šiek tiek rečiau nei kas antrą dieną savaitėje.<sup>9</sup> Verta pastebėti, kad atsakymai linkę į ekstremumus: 26,2% procentų įprastai visiškai nežaidžia žaidimų naršyklėse. Jei nemenka dalis apklaustųjų nesijaučia patogiai sukurtoje aplinkoje, jų noras užsiimti veikla joje gali smukti. 16,9% įprastai žaidžia juos kas dieną. Apklausus, kiek laiko vidutiniškai praleidžia užsiimdami internetiniais žaidimais, gavosi panašūs rezultatai: 16,9% dažnai žaidžia daugiau nei 3 val; 40% juos žaidžia iki 15 ar 30 min.

Kiek dienų per savaitę žaidžiate žaidimus interneto naršyklėje? (Vidutiniškai)

65 responses



8 pav. Kiek dienų per savaitę žaidžiate žaidimus interneto naršyklėje? (Vidutiniškai)

<sup>9</sup>Autoriaus pastaba: klausimas buvo konkrečiai apie interneto naršyklės žaidimus, mokiniai gali teikti pirmenybę žaidimams telefone, konsolėse ir pan.

Kiti svarbūs duomenys, norint išsiaiškinti ar būtų verta naudoti sukurtą edukacinį įrankį: mokinių nuomonės įvertinimas ir jų suvokiamas žinių pagerėjimas. Norint tiksliau įvertinti mokinių palankumą edukacinio įrankio žaidimui klausimas buvo pateiktas dvejopai: ar „Šis įrankis man būtų naudingas“ ir ar „Nenorėčiau naudoti šio įrankio ateityje“ skalėje nuo „visiškai nesutinku“(1) iki „visiškai sutinku“(5). Vidurkis bus skaičiuojamas apverčiant neigiamo klausimo atsakymo vertę.  $t_v$  ir  $n_v$  yra teigiamo ir neigiamo klausimo balų vidurkiai;  $min$  ir  $max$  yra atsakymų verčių ekstremumai 1 ir 5.

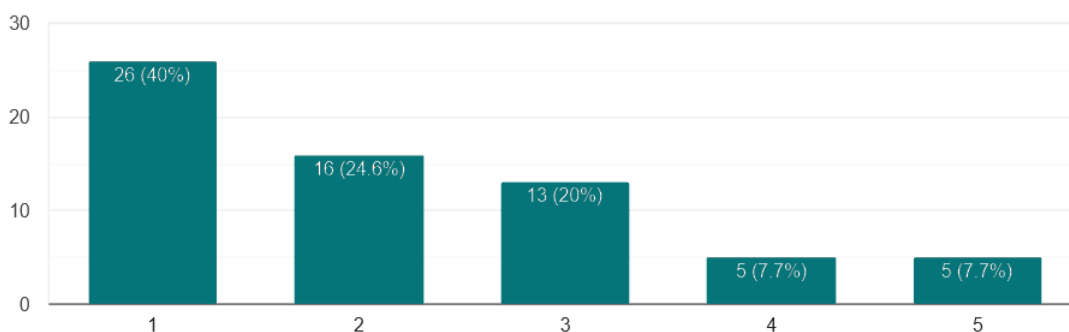
$$vid = (t_v + (min + max - n_v))/2$$

Bendras vidurkis gavosi 3,2 balo (3 – vidutinė skalės reikšmė). Galima teigti, kad suvokiamas edukacinio įrankio naudingumas nėra didelis. Papildomai atsižvelgti galima į klausimą apie suvokiamą žinių pagausėjimą – „Mano supratimas apie pamokos temą pagerėjo“. Šio klausimai rezultatai taip pat yra nežymiai vidurkio – apie 3,17 balo (3 – vidutinė skalės reikšmė). Norint pamatuoti realų mokymosi rezultatų pakitimą, reiktų atlikti ilgalaikį tyrimą.

Kadangi šio darbo idėja – pridėti edukacines užduotis prie jau egzistuojančio internetinio puslapio ar žaidimo buvo svarbu išsiaiškinti ar „Šalia esantis nuotykių žaidimas blaškė [mokinių] dėmesį“(diagrama pav 9). Nors rezultatai gana neblogi – 64,6% atsakė, kad su šiuo teiginiu dalinai arba visiškai nesutinka, reiktų išblaškymo galimybę kaip įmanoma labiau pašalinti – tą būtų įmanoma pasiekti edukaciniu užsiėmimu „uždengti“ pirminį žaidimą.

Šalia esantis nuotykių žaidimas blaškė mano dėmesį

65 responses

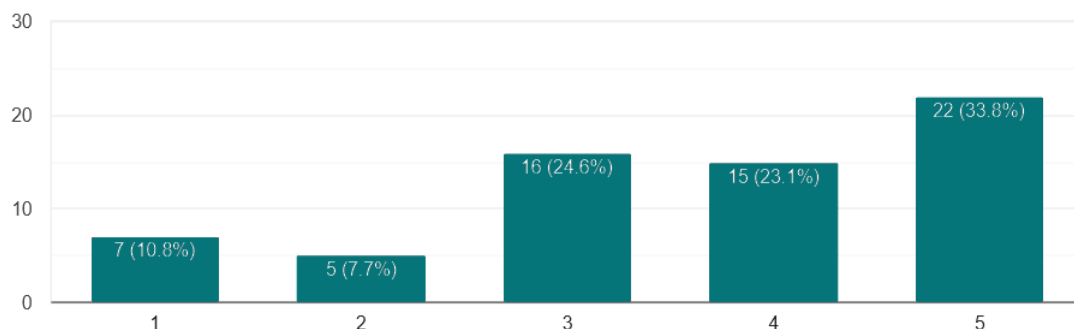


9 pav. Šalia esantis nuotykių žaidimas blaškė [mokinių] dėmesį

Kuriant prototipą buvo svarstyta ar derėtų sukurti daugiau integracijos tarp pirminės sistemos ir edukacinio įrankio. Egzistuojantis pavyzdys – *Google play* reklamos siūlančios dovanas žaidime už peržiūrėtas reklamas. Įvykdyta edukacinė užduotis taip pat galėtų suteikti apdovanojimą žaidime. Tokią idėją „Norėčiau, kad pabaigęs edukacinę užduotį, gaučiau tam tikrą apdovanojimą žaidime“ palaikė 56,9% mokinių; 24,6% nebuvo nei už nei prieš (pav. 10). Suteiktas apdovanojimas suteiktų pajaučiamą vertę edukacinių užduočių atlikimui.

Norėčiau, kad pabaigęs edukacinę užduotį, gaučiau tam tikrą apdovanojimą žaidime

65 responses

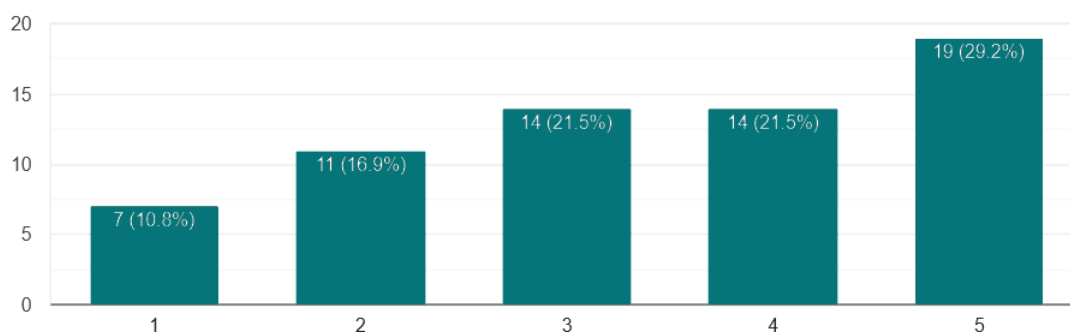


10 pav. Norėčiau, kad pabaigęs edukacinę užduotį, gaučiau tam tikrą apdovanojimą žaidime

Edukaciniai užsiėmimai pateikiami su pirminėmis sistemomis su ta idėja, kad mokymosi procesą yra vertinga įmaišyti į mokinių laisvalaikį, tai reiškia, kad jis pritaikytas naudoti namuose. Apklausoje pabandyta išsiaiškinti ar mokiniai norėtų atlikti namų darbus su šia sistema (pav. 11) ir ar norėtų pamatyti šį įrankį daugelyje internetinių žaidimų (pav. 12). Iš rezultatų matome, kad dauguma mokinių nepareiškė noro išvysti edukacinių užsiėmimų kituose internetiniuose žaidimuose, tačiau 60,7% mokinių norėtų tokiu būdu atlikti namų darbus – 21,5% su tuo nei sutiko, nei prieštaravo.

Norėčiau, kad namų darbai būtų pateikti tokiu būdu - per edukacines užduotis

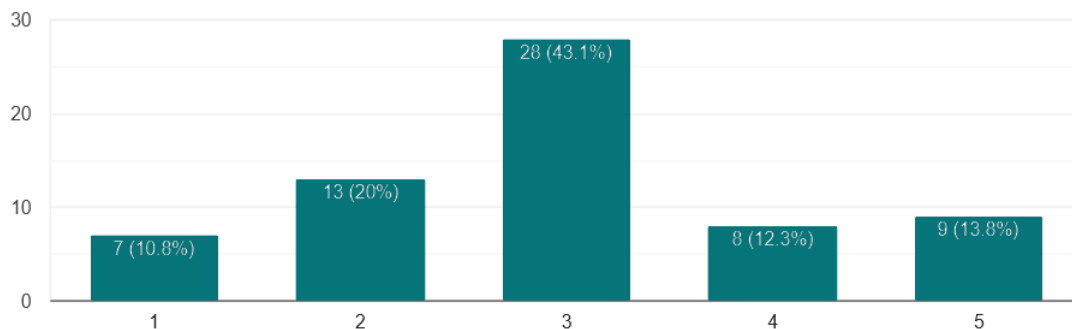
65 responses



11 pav. Norėčiau, kad namų darbai būtų pateikti tokiu būdu – per edukacines užduotis

### Norėčiau pamatyti šį įrankį daugelyje internetinių žaidimų

65 responses



12 pav. Norėčiau pamatyti šį įrankį daugelyje internetinių žaidimų

Tyrimo rezultatai leidžia įvertinti mokinių imlumą naujam įrankiui, įsitikinti ar naudinga mėginti įdiegti papildomą funkcionalumą ir kokie edukacinių užduočių aspektai turėtų būtų pakeisti ar pataisyti. Pastebėta, kad nemaža dalis mokinių internetinius žaidimus žaidžia labai retai arba beveik niekada, todėl natūralu, kad dalis iš jų gali būti nepatenkinti, jei bus priversti atlikti užduotis tokiu būdu. Tačiau daugiau žada rezultatai, kurie teigia, kad daugeliui apačioje esantis pirminės sistemos žaidimas neblaškė jų dėmesio. Svarbu paminėti, kad šiam tikslui buvo parinktas specifinis žaidimas, ir kad skirtingi žaidimai, gali turėti skirtingą poveikį. Mokinių nuomone įrankis nėra labai patrauklus, kadangi atsakymu vidurkis gavo tik šiek tiek aukščiau vidutinio įvertinimo: 3,2 (skalėje nuo 1 iki 5). Tačiau įrankio patrauklumą galima pagerinti sukuriant apdovanojimų sistemą. Daugiau nei pusė mokinių pareiškė, kad norėtų gauti apdovanojimą žaidime, kai pabaigia užduotį. Ši funkcija taip pat leistų mokiniams susieti gerus mokymosi rezultatus su konkrečia nauda. Dar palankiau buvo atsakyta į pasiūlymą atlikti namų darbus per edukacinį įrankį-žaidimą. Apibendrinus galima daryti prielaidą, kad išplėtus funkcionalumą (ir galimai pagerinus vartotojo sąsają), sukurta programų sistema galėtų būti naudinga ir patraukli Lietuvos moksleiviams.

## 7. Kaštų sumažinimas atsisakant turinio kūrimo sistemos

Didelė šios programų sistemos dalis yra turinio kūrimo (ir dalinimosi sistema). Tam pritaikytas komercinis Sanity turinio valdymo įrankis, kuris leidžia sutaupyti daug darbo savaičių, kurių reiktų sukurti šią sistemą nuo pradžios. Naudojamas jau paruoštas funkcionalumas mokytojų autentifikacijai, patogiai pildomoms turinio formoms, duomenų (įskaitant paveikslėlių) saugojimui ir pateikimui.

Tačiau augant mokytojų (šiuo atveju tiksliau būtų vadinti „redaktorių“) skaičiui, stipriai išauga kaštai. Įmanoma sukurti galimybę atsisakyti *Sanity* sistemos – paviešinant sukurto turinio *json* (arba *xml*) schemą, kurios užpildymui gali būti sukurti arba panaudoti paprastesni įrankiai. *Sanity* įmanoma iškeisti į paprastą failo įkėlimą. Edukacinio žaidimo servisą reiktų šiek tiek pakeisti, kad kreipdamasis į duomenų bazę, patikrintų ar turinys pateikiamas iš *Sanity* saugyklos ar joje (laikinais) išsaugotas.

## Rezultatai ir išvados

Šiame darbe pabrėžtas poreikis išsiaiškinti, kokio tipo žaidimai būtų tinkami kurti edukacinei veiklai. Išnagrinėjus kitus mokslinius šaltinius pateiktos rekomendacijos:

- Norint pastoviai vertinti edukacinio žaidimo tinkamumą mokiniams, reikėtų sekti visus varotojo *įvedimus*, kurie sužadina žaidimo kintamųjų pakitimus, kuriuos galime sugrupuoti į fazes.
- Ilgesni edukaciniai užsiėmimai turėtų palikti vietos refleksijai.
- Žaidimai turi išlaikyti tikslingą mokinių vertinimą realiu laiku ir turėti galimybę pakoreguoti sudėtingumo lygį (praktinėje dalyje buvo suteikta galimybė mokytojui nusiųsti užuominas, mokiniams, kurie patyrė sunkumų su užduotimi).
- *Point and click* – tinkamiausias žanras daugeliui edukacinių užsiėmimų.
- Reikėtų vengti uždavinių, kuriuos galima įvykdyti tik viena teisinga tvarka.

Edukacinis įrankis papildytas galimybe siųsti ir skaityti mokytojo užuominas. Edukacinio žaidimo sistema buvo sujungta su jau egzistuojančiu internetiniu žaidimu „Candy Box 2“ rastu *GitHub* atviro kodo repozitorijoje su minimaliais pakeitimais. Integracijai reikalingi kodo pakeitimai aprašyti. Tuo įrodytas integracijos paprastumas.

Remiantis anksčiau minėtomis rekomendacijomis sukurtas testinis žaidimas ir visa sistema pateikta mokytojams, kurie suorganizavo pamokas, kuriose naudojo edukacinį įrankį. Norėta, kad mokytojai patys sukurtų pamokų turinį tačiau to buvo atsisakyta, kadangi mokytojai neturėjo laiko išmokyti naudotis nauju įrankiu, tad pamokų turinys buvo paruoštas iš anksto. Mokiniams, išbandžiusiems „Candy Box 2“ su primontuota edukacinio žaidimo sistema buvo pateikta apklausa, kuri siekė išsiaiškinti mokinių nuomonę apie edukacinį užsiėmimą ir ar verta pridėti ar pakeisti tam tikrą funkcionalumą.

### 7.1. Išvados gaunamos iš apklausos duomenų

Suvokiamas naudingumas buvo tik šiek tiek aukščiau vidutinio įvertinimo, todėl aišku, kad edukacinė sistema dabartiniame stovyje nėra itin patrauklus mokiniams. Šalia esantis nuotykių žanro žaidimas daugumai mokinių dėmesio neblaškė. Kito žanro žaidimai, kurie galėtų labiau blaškyti gali būti „uždengti“, kol vyksta edukacinė užduotis. Mokinių nuomonė apie sistemos naudą taip pat galėtų pagerėti, jei edukacinė užduotis suteiktų kokį nors apdovanojimą žaidime. Taip pat pastebėta, kad mokiniai pozityviai žiūri į pasiūlymą atlikti namų darbus per edukaciniu įrankiu praturtintą svetainę-žaidimą, nors jiems ir nėra svarbu pamatyti šį įrankį daugelyje internetinių žaidimų. Svarbu atsižvelgti ir į mokinius kurie neturi daug patirties su informacinėmis sistemomis ir gali teikti pirmenybę užduotims ant popieriaus, kadangi apklausoje net 26,2% mokinių internetinių žaidimų įprastai nežaisdavo nė karto per savaitę. Patobulinus grafinę vartotojo sąsają ir skiriant dėmesio valdymo paprastumui užtikrinti, šią problemą iš esmės galima išspręsti.

Apibendrinus galima teigti, kad labiau išvysčius projektą šis edukacinis įrankis turi potencialo būti naudojamas reguliariai visose mokyklose, ypač jei atsiranda papildomas poreikis užsiėmimus organizuoti nuotoliniu būdu. Pamokų turinio kūrimo įrankis galėtų būti perkurtas, kad nebūtų

priklausomas nuo komercinės sistemos ir išvengtų ilgalaikių kaštų, tačiau iš pamokų stebėjimo ir edukacinio žaidimo sistemų pusės tai bus smulkus – url adreso – pakeitimas.

## Šaltiniai

- [BNS20] BNS. Ministerija pateikė mokykloms rekomendacijas dėl nuotolinio mokymo – siūlo naudoti „skype“ ar „messenger“, 2020-03. URL: <https://www.lrt.lt/naujienos/lietuvoje/2/1152205/ministerija-pateike-mokykloms-rekomendacijas-del-nuotolinio-mokymo-siulo-naudoti-skype-ar-messenger>.
- [Gia13] Michail N. Giannakos. Enjoy and learn with educational games: examining factors affecting learning performance. *Computers & Education*, 68:429–439, 2013. ISSN: 0360-1315. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.005>. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131513001565>.
- [MBM<sup>+</sup>08] Pablo Moreno-Ger, Daniel Burgos, Iván Martínez-Ortiz, José Luis Sierra ir Baltasar Fernández-Manjón. Educational game design for online education. *Computers in Human Behavior*, 24(6):2530–2540, 2008. ISSN: 0747-5632. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.03.012>. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563208000617>. Including the Special Issue: Electronic Games and Personalized eLearning Processes.
- [PB05] Brad Paras ir Jim Bizzocchi. Game, motivation, and effective learning: an integrated model for educational game design, 2005.
- [STM<sup>+</sup>14] Ángel Serrano-Laguna, Javier Torrente, Pablo Moreno-Ger ir Baltasar Fernández-Manjón. Application of learning analytics in educational videogames. *Entertainment Computing*, 5(4):313–322, 2014. ISSN: 1875-9521. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2014.02.003>. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875952114000111>.
- [VvdMD11] Nienke Vos, Henny van der Meijden ir Eddie Denessen. Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education*, 56(1):127–137, 2011. ISSN: 0360-1315. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.013>. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131510002344>. Serious Games.

## Sąvokų apibrėžimai

- HTML drobė (angl. *HTML canvas*) – taip vadinama, dėl savo panašumo ir artumo žaidimo *canvas* HTML elementui. Visi edukacinio žaidimo modulio elementai sukuriami po HTML drobės elementu, kurio dydis ir pozicija bandoma sulyginti su pirminės sistemos žaidimo elementu.
- Pirminė sistema – jau egzistuojanti programinė įranga prie kurios įmanoma montuoti edukacinio žaidimo modulį.
- Įvedimas – duomenys apie sistemos naudotojo veiksmus, perteikiamus per kontrolės įrenginius (dažniausiai kompiuterio pelę ir klaviatūrą).
- Tėkmė – psichologinė būseną, kai žmogus yra energingas, pilnai susikonzentravęs ir mėgaujasi konkrečia veikla.

## **Priedas nr. 1**

### **Programinio kodo saugyklos**

Pamokos turinio sukūrimo sistema: <https://github.com/WarHatch/browselearn-CMS>

Edukacinio žaidimo elemento ir sesijų valdymo serveris: <https://github.com/WarHatch/EducationGameElementAPI>

Pamokų kūrimo ir stebėjimo sistema: <https://github.com/WarHatch/EducationGameManeger>

Trečiosios šalies žaidimas su integruotu edukaciniu įrankiu <https://github.com/WarHatch/candybox2-rework/tree/integrating-edugame-plugin>

## Priedas nr. 2

### Veikiančio prototipo ir apklausos nuorodos

„Sanity.io“ turinio valdymo sistemos įrankis: <https://edugame.sanity.studio/>

Edukacinio žaidimo elemento ir sesijų valdymo serveris: <https://education-game-tool-2020.herokuapp.com/>

Pamokų kūrimo ir stebėjimo sistema: <https://education-game-manager-2020.herokuapp.com/>

Instrukcijų rinkinys pateiktas mokytojams: <https://drive.google.com/drive/folders/1HtuKB1HtlrqTjZ-Awij9Zq1jqRn5v3-p?usp=sharing>

Trečiosios šalies žaidimas su integruotu edukaciniu įrankiu (zip failas) [https://drive.google.com/open?id=1jwPIYK0xtPXwuYXMHftNL9PC\\_GUEaegg](https://drive.google.com/open?id=1jwPIYK0xtPXwuYXMHftNL9PC_GUEaegg)

Trečiosios šalies žaidimas su integruotu edukaciniu įrankiu (puslapis) <https://karklas.mif.vu.lt/~kast4026/candybox-edukacinis-irankis/ZAISTI.html>

Apklausos mokiniams nuoroda <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfCigJZOnPrvl6rc5JANbX1xUic4e5WE-w2014BqWbs4EQL6A/viewanalytics>