

Šolski center Celje  
Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo

Raziskovalna naloga

# Coding 101:

## Raziskava o učenju

(Računalništvo)

Avtorji:

Tilen MUHIĆ, R – 4.b  
Maksim LOKNAR, R – 4.b  
Žan JAGODIČ, R – 4.a

Mentor:

mag. Jaka KOREN, inž. rač. in  
inf.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, december 2022



## Zahvale

Iskreno se zahvaljujemo našemu mentorju Jaki Korenu, ki nam je pomagal vsakokrat, ko smo potrebovali ideje, in nas vodil v pravo smer s svojimi nasveti in motivacijo.

Zahvalili bi se tudi gospodu Boštjanu Lubeju za vso tehnično pomoč in vse razlage procesa izdelave te raziskovalne naloge, ko smo se počutili izgubljeni.

Vsem sovrstnikom, ki so za nas testirali igro, nam poročali o napakah in predlagali izboljšave se tudi zahvaljujemo.

Hvala pa tudi vsem 212 anketirancem z drugih srednjih šol, ki so odgovorili na našo anketo in nam podarili njihov čas in izkušnje.

Zahvaljujemo se tudi Ani Lesar za lektoriranje naše naloge.







## Povzetek

Z raziskovalno nalogo smo poskusili bolje spoznati stanje učenja in povprečen odnos do učenja dijakov. Veliko ljudem je učenje dolgočasno in težavno delo. Z našim projektom smo hoteli cel proces olajšati, ga narediti bolj zabavnega, ampak še vedno ohraniti poučnost.

Zato smo izdelali igro Coding 101, v kateri smo združili zabavo in znanje. Igralca nauči osnove programiranja programskega jezika C# skozi lečo zabavnih karakterjev in intuitivnih problemov. Izbrali smo stil iger zadnjih nekaj let 20. stoletja, ki se nam je zdel najbolj privlačen.

Izvedli smo izjemno obsežno anketo, s pomočjo katere smo izvedeli veliko uporabnih podatkov o dijakih vseh letnikov, o njihovem načinu učenja, ozadju in počutju ob učenju. Pokazali so veliko zanimanja za igro. Ko bo v prihodnjih letih dokončana, jo bomo z veseljem objavili javnosti.

**Ključne besede:** C#, učenje, igra, Coding 101, odnos do učenja, aplikacija

## **Abstract**

*The research project was an attempt to better understand the state of learning and average attitudes towards learning among students. Many people find learning a boring and difficult job. With our project we wanted to make the whole process easier, more fun, but still educational.*

*That is why we created Coding 101, a game that combines fun and knowledge. It teaches the player the basics of the C# programming language through the lens of fun characters and intuitive problems. We chose the style of games from the last few years of the 20th century that we found most appealing.*

*We carried out an extensive survey to find out a lot of useful information about students of all years, their learning styles, backgrounds and how they feel about learning. They have showed a great interest in the game. When it is completed in the coming years, we will be happy to make it publicly available.*

**Keywords:** C#, learning, game, Coding 101, learning attitude, application



# Kazalo

1	Uvod .....	13
1.1	Hipoteze in cilji.....	14
2	Učenje .....	15
2.1	Vrste učencev.....	15
2.1.1	Vizualni .....	16
2.1.2	Kinestetični.....	16
2.1.3	Slušni .....	17
2.1.4	Socialni .....	18
2.1.5	Osamljeni.....	18
2.1.6	Verbalni.....	19
2.1.7	Logični .....	19
2.2	Učni viri.....	20
2.2.1	Pisni učni viri.....	20
2.2.2	Slušni učni viri .....	21
2.2.3	Vizualni učni viri .....	22
2.2.4	Interaktivni učni viri .....	23
3	Učenje skozi igro .....	24
3.1	Splošno .....	24
3.1.1	Duolingo.....	25
3.1.2	Brilliant .....	26
3.1.3	SkillShare.....	26
3.1.4	CodeAcademy .....	27
3.1.5	Udemy .....	27
3.2	Teorija .....	28
3.2.1	Igrifikacija .....	29
3.2.2	Teorija relaksacije .....	29

3.2.3	Pomembnost radovednosti .....	30
3.3	Polemika učenja skozi igro .....	31
4	Ustvarjanje .....	32
4.1	Načrt.....	32
4.1.1	Inspiracija.....	33
4.1.2	Grafična zasnova .....	33
4.1.3	Zgodbena zasnova .....	34
4.1.4	Zvočna zasnova.....	34
4.2	Uporabljene aplikacije .....	35
4.2.1	Aseprite.....	35
4.2.2	GameMaker Studio .....	35
4.2.3	FL Studio.....	36
4.3	Vizualno ali grafično ustvarjanje .....	37
4.3.1	Faza skiciranja .....	38
4.3.2	Faza risanja .....	38
4.3.3	Faza poliranja .....	39
4.4	Tehnično ustvarjanje .....	40
4.4.1	Pisanje kode .....	40
4.4.2	Gradnja scenarija.....	41
4.5	Glasbeno ustvarjanje.....	42
5	Analiza ankete.....	44
6	Aplikacija .....	50
6.1	Navodila za uporabo.....	50
6.2	Meni.....	51
6.3	Nastavitev.....	52
6.4	Nivoji.....	53
6.5	Vadnice .....	53

6.5.1	Razlaga in opisi.....	54
6.5.2	Okno za programiranje in naloge .....	54
6.6	Razlike med načrtom in aplikacijo .....	55
6.7	Možnosti nadgradnje .....	55
7	Analiza hipotez in ciljev .....	56
8	Zaključek .....	59
9	Viri in literatura .....	60

## Kazalo slik

Slika 1: Kriegsspiel .....	13
Slika 2: Igralni krmilnik .....	13
Slika 3: Učenje skozi igro.....	13
Slika 4: Učenje.....	15
Slika 5: Vizualno učenje.....	16
Slika 6: Učenje skozi prakso.....	16
Slika 7: Učenje s poslušanjem.....	17
Slika 8: Učenje v skupini.....	18
Slika 9: Verbalno učenje .....	19
Slika 10: Logično učenje.....	19
Slika 11: Izbera učnih virov .....	20
Slika 12: Knjige in besedila.....	20
Slika 13: Slušalke .....	21
Slika 14: Videoposnetek .....	22
Slika 15: Učenje s poučno igro .....	23
Slika 16: Konzola.....	24
Slika 17: Učenje z igro .....	24
Slika 18: Duolingo.....	25
Slika 19: Brilliant logo .....	26
Slika 20: SkillShare logo .....	26
Slika 21: CodeAcademy logo.....	27
Slika 22: Udemy .....	27
Slika 23: Potrebe za igranje iger.....	28
Slika 24: Stres .....	29
Slika 25: Deček, ki kuka čez ograjo.....	30
Slika 26: Problemi z učenjem .....	31
Slika 27: Aplikacija Aseprite.....	35
Slika 28: Aplikacija GameMaker Studio .....	35
Slika 29: Aplikacija FL Studio .....	36
Slika 30: Pixelart muce .....	37
Slika 31: Narisana pokrajina s piksli .....	37
Slika 32: Postavitev nivojev .....	38

Slika 33: Narisano naselje .....	38
Slika 34: Skicirano naselje.....	38
Slika 35: Karakterizirana konzol skripta.....	39
Slika 36: Konec igre.....	39
Slika 37: Ustvarjanje scenarija.....	40
Slika 39: Napaka pri prikazu osebe .....	40
Slika 38: Nastavitev objektov in slik.....	41
Slika 40: Magical 8 bit plugin .....	42
Slika 41: TyrellN6 .....	43
Slika 42: Navodila za uporabo .....	50
Slika 43: Glavni meni.....	51
Slika 44: Nastavitve .....	52
Slika 45: Nivoji .....	53
Slika 46: Vaja.....	53
Slika 47: Razlaga osebe 'Cody'.	54
Slika 48: Okno za programiranje. ....	54

## Kazalo grafov

Graf 1: Razporeditev letnikov .....	44
Graf 2: Spol .....	45
Graf 3: Uporabljeni učni viri. ....	45
Graf 4: Povprečni čas učenja.....	46
Graf 5: Všečnost učenja. ....	47
Graf 6: Znanje o programiranju.....	48
Graf 7: Zanimanje o programiranju.....	48
Graf 8: Mnenje o principu igre. ....	49
Graf 9: Primerjava interesa igre in programiranja .....	56
Graf 10: Približno število ur učenja anketirancev.....	57
Graf 11: Korelacija med všečnostjo učenja in število ur učenja. ....	58

## Uporabljene kratice

DAW	ang.: Digital Audio Workstation, se običajno uporablja za pridobitev shranjevanja več skladb, zvočnih posnetkov ter za mešanje, izenačevanje in dodajanje zvočnih učinkov.
VST	ang.: Virtual Studio Technology, je programski vmesnik zvočnega vtičnika, ki integrira sintetizatorje in enote učinkov v DAW.
C#	je programski jezik, ki ga je razvil Microsoft in deluje na :NETogrodju.
EDM	ang.: Electronic Dance Music, je popularna glasba namenjena plesanju v klubih, tipično ima ponavljač ritem in sintetizirano glasbo.
FL	ang.: fruity loops, sadne zanke.
NES VST	ang.: Nintendo Entertainment System Virtual Studio Technology, je program, ki emulira in sintetizira zvoke iz klasične Nintendove konzole.



## 1 Uvod

Igre se že stoletja uporabljajo kot učni pripomoček. Šah so uporabljali za poučevanje strateškega razmišljanja že v srednjem veku, igra Kriegsspiel: [Slika 1] pa je bila izumljena leta 1812 posebej za učenje strategije pruskih častnikov. Poleg vojaške strategije je bila »Geneza vrtca« iznajdena sredi 19. stoletja, kot ideja Friedricha Fröbla o učenju skozi igro.



Slika 1: Kriegsspiel (Vir: <https://chrisjonesgaming.net/kriegsspiel>, 2021)



Slika 2: Igralni krmilnik (Vir: [https://www.forbesindia.com/article/crypto-made-easy/nft-web3-gaming-console-to-launch-in-2024-chinese-firms-to-check-id-for-nft-buying/77869/1, ni navedeno](https://www.forbesindia.com/article/crypto-made-easy/nft-web3-gaming-console-to-launch-in-2024-chinese-firms-to-check-id-for-nft-buying/77869/))

Osrednji koncept učenja, ki temelji na igri, je poučevanje s ponavljanjem, neuspehom in doseganjem ciljev. Na tem principu so zgrajene video igre. Igralec začne počasi in pridobiva na spretnosti, dokler ni sposoben spremno krmariti po najtežjih ravneh. Igre, ki so dobro načrtovane in zasnovane, bodo ponudile dovolj težav, da bodo ostale zahtevne, hkrati pa bodo dovolj lahke, da lahko igralec zmaga.

Simulatorji letenja so odličen primer učinkovitosti učenja na podlagi iger: [Slika 3]. Piloti med usposabljanjem pogosto uporabljajo simulatorje letenja. Dobijo zelo specifične cilje in vadijo, dokler jih ne dosežejo. Rezultat je veliko bolj učinkovit kot sedenje na predavanjih in teoriji.

Raziskave navad dolgotrajnih igralcev video iger nakazujejo tudi, da igralci z izkušnjami razvijejo intuitiven občutek za



Slika 3: Učenje skozi igro (Vir: <https://www.the74million.org/article/in-classcrafts-virtual-world-kids-learn-through-gaming-and-look-forward-to-coming-to-school/>, 2018)

razumevanje in usvajanje novih sistemov igranja. Prav ta intuicija jim pripomore pri hitrejšem prilagajanju na novo igralsko okolje. V to temo smo se poglobili zaradi dveh vprašanj: zakaj se lahko igralci video iger tako hitro naučijo igranja nove igre in kako lahko to intuicijo uporabimo za učenje programskega jezika C#.

## 1.1 Hipoteze in cilji

Cilj na začetku raziskovalne naloge je olajšati in narediti učenje programiranja bolj zabavno z uporabo igralskih elementov in intuicije.

Iz zgoraj navedenih vprašanj smo razvili druge bolj temeljite hipoteze:

*Prva hipoteza:* Več ljudi bo zanimala igra na temo programiranja, kot jih bo zanimalo programiranje na splošno.

*Druga hipoteza:* Za ljudi, ki bodo imeli najmanj predznanja o programiranju, bo od vseh možnih virov naša igra predstavljala najbolj učinkovit način učenja.

*Tretja hipoteza:* Čeprav se ženske učijo v povprečju več ur na dan, pričakujemo za učenje preko igre večji odziv pri moških.

*Četrta hipoteza:* Ljudje, ki se učijo največ, bodo najmanj srečni z načinom učenja.

## 2 Učenje

Da lahko učencem olajšamo učenje, moramo prvo vedeti, kaj sploh želimo olajšati, s temeljitim pregledom, kaj potrebujejo, kaj že uporabljajo in kako to nadgraditi s principi videoiger.

Iz Wikipedije [Učenje] lahko razberemo, da je učenje [Slika 4] v bistvu »Proces spreminjanja znanja ali vedenja, zaradi izkušenj, s trajnim učinkom. Čeprav se lahko zaradi raznih dejavnikov kot so utrujenost, poškodbe ipd., vedenje spremeni tudi za kratek čas, to ni učenje. Učenje, je nekaj spremenljivega in nekaj vsakdanjega. Pri učenju se poleg pomnjenja in kopiranja podatkov spreminja tudi vedenje, zaznavanje, razumevanje in doživljanje sveta in sebe.«

Na našo hitrost učenja vplivata dva glavna faktorja: kako se učimo in s čim se učimo.



Slika 4: Učenje (Vir: <https://www.istockphoto.com/photo/the-young-man-with-magnifying-glass-gm545564856-98362505, 2016>)

Kako se najlažje naučimo, je odvisno od tega, kateri tip učencev [2.1] smo. Pri tej opredelitvi ni potrebno, da smo striktno samo en tip, saj smo lahko tudi kombinacija raznih tipov. Kdor pozna svoj tip oziroma kombinacijo tipov, lahko za učenje uporabi manj časa, kot nekdo, ki ga ne pozna.

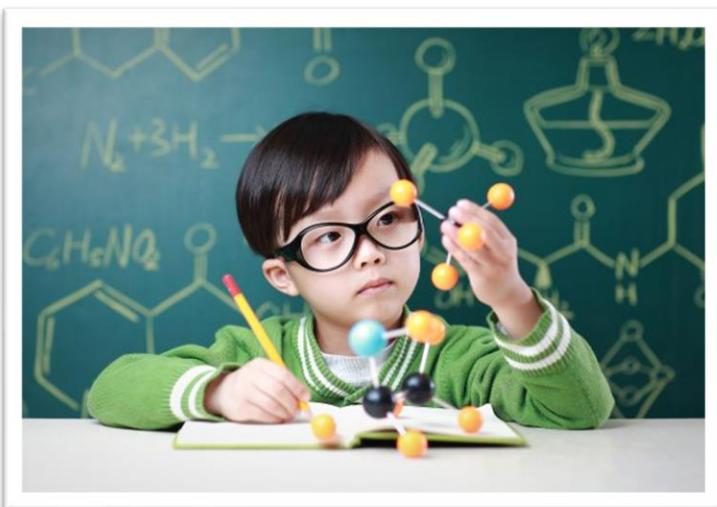
Poleg vrste učenca, je tudi potrebno uporabiti kvalitetne, korektne in nam

zanimive učne vire [2.2], kot so: knjige, revije, filmi, igre, radijski programi, videoposnetki, zvoki, glasba, predavanja, govorji, predstave in drugi razni multimediji.

### 2.1 Vrste učencev

Na začetku si bomo bolj podrobno pogledali vrsto učencev, saj je potrebno najprej spoznati potrebe naših uporabnikov.

## 2.1.1 Vizualni



Slika 5: Vizualno učenje  
(<https://www.psychologicalscience.org/news/releases/learning-styles-debunked-there-is-no-evidence-supporting-auditory-and-visual-learning-psychologists-say.html>, 2009)

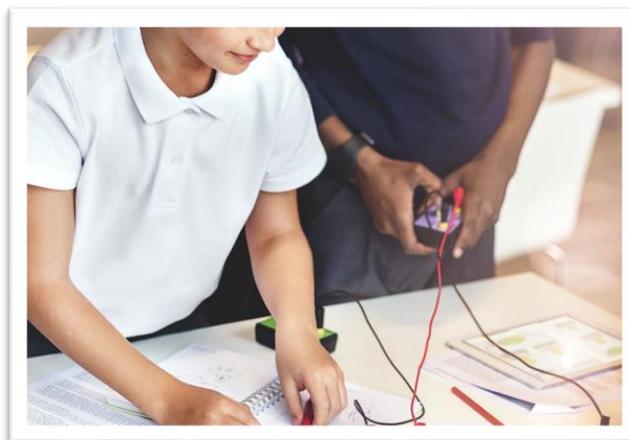
Vizualni učenec [Slika 5] ozziroma vizualni tip učenja je vrsta učnega sloga, pri katerem učenci raje uporabljajo slike, grafike, barve in zemljevide za sporočanje idej in misli. Vizualni učenci morajo videti informacije, da se jih naučijo. Ti učenci imajo velikokrat deloma ali pa čisti fotografski spomin in lahko uporabljajo

barvo, ton in svetlost, da si prikličejo informacije. V razredu jim pri učenju pripomore, če vidijo diagrame, narisane na tabli ali prikazane v diaprojekcijah.

Pri tem lahko uporabimo intuitivne elemente in dobro zasnovan grafični vmesnik, ki bo pritegnil takšen tip učenca in mu tudi vizualno prikazal primere pravilnih in napačnih odgovorov, na katerih se lahko uči.

## 2.1.2 Kinestetični

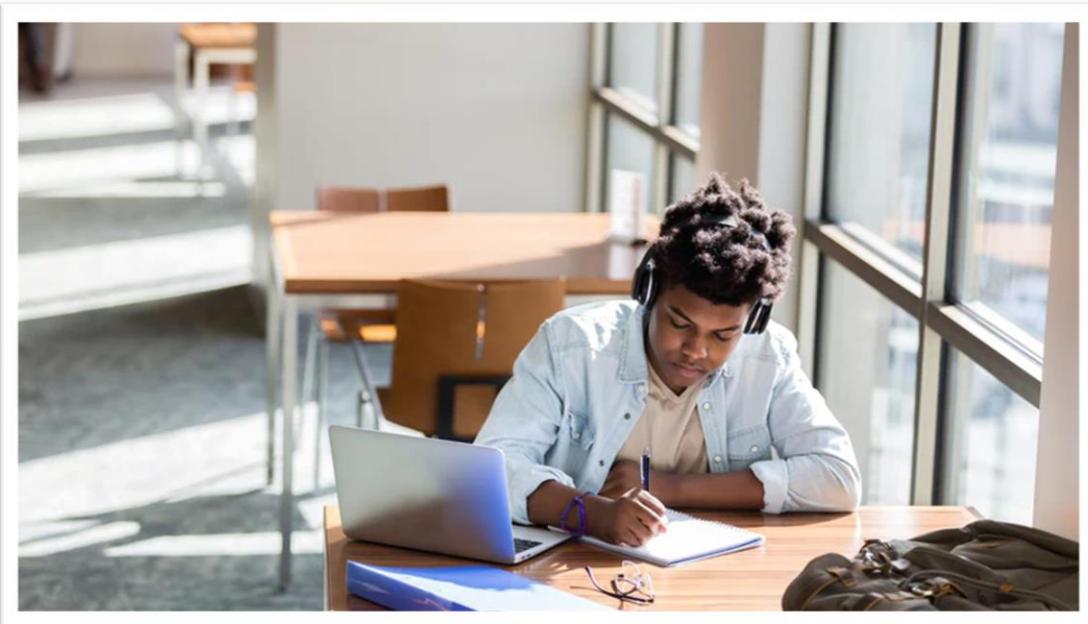
Kinestetično učenje [Slika 6] je način pridobivanja informacij skozi prakso. Glavna predpostavka kinestetičnega učenja je, da se učenec najbolje uči, ko vidi simulacije, predstavitve in videe ali pa, ko se giblje v praktičnem



Slika 6: Učenje skozi prakso (Vir: <https://engage-education.com/aus/blog/kinesthetic-learner-characteristics-what-are-they/>, 2018)

okolju. Ta tip učenja poudarja gibanje celotnega telesa za obdelavo novih informacij, na primer korakanje naprej in nazaj med pomnjenjem ali tapkanje noge med risanjem diagramov poteka in podprtovanje zapiskov. Poleg tega si ti učenci najlažje predstavljajo in razumejo konkretnе primere ali pojave iz resničnega življenja. Da dopolnimo potrebe teh tipov, bo igra temeljila na učenju s primeri, katere lahko

poskusijo rešiti na različne načine in iz vmesnika dobijo povratne informacije o primeru.



Slika 7: Učenje s poslušanjem (Vir: <https://sphero.com/blogs/news/auditory-learners>, 2022)

### 2.1.3 Slušni

Slušno učenje [Slika 7] je stil učenja, pri katerem se posameznik učinkovitejše uči s poslušanjem. Takšni učenci si bolje zapomnijo informacijo, če je posredovana z zvokom ali govorom. Mnogi slušni učenci se lahko srečajo z izzivi, ko prejmejo navodila ali informacije v pisni obliki, vendar jih lahko jasno razumejo, ko jim te iste informacije nekdo pove. Ti posamezniki so običajno dobri poslušalci in si zlahka zapomnijo izgovorjene informacije.

Na primer slušni učenec se lahko spomni vsega, kar je bilo povedano med učno uro, vendar si težko prikliče informacije, ki so bile napisane ali projektirane na tabli.

Uporaba lastne glasbe in zvočni učinek, ki da besedilu občutek govora, tudi če nima pomena ali smisla, jim lahko pomaga pri osredotočenju na učenje.



Slika 8: Učenje v skupini (Vir: <https://learnsafe.com/what-is-social-learning/>, 2018)

informacij z govorom. Ti učenci imajo raje izobraževalne ure, ki vključujejo sodelovanje z drugimi v skupini na projektu. Ta tip učenca so pogosto ekstravertirani<sup>1</sup> in se radi pogovarjajo z drugimi.

Takšnim ljudem lahko pomagamo s posebljanjem konceptov in uporabo ekspresivnih oseb za razlago konceptov, nalog in razlogov, zakaj nekaj ni delovalo.

#### 2.1.4 Socialni

Socialno učenje [Slika 8] je tip učenja, pri katerem se posameznik lažje uči s skupino ljudi. Lažje si zapomnijo informacije, katere jim je razložila druga oseba in nato te informacije ponovno razložijo tretji osebi. Da se informacij naučijo, koristi temu tipu učencev tudi slušno izražanje

#### 2.1.5 Osamljeni

Osamljeni učni tip, v nasprotju s socialnim, je tip učenja, v katerem se posameznik raje uči sam s svojo hitrostjo, saj tako lažje procesira informacijo. Takšni učenci se lažje umirijo in spravijo k stvari v lastni navzočnosti, ker jih morda drugi učenci motijo in jim delajo težave z osredotočanjem. Takšni tipi učencev si radi v svojem času po svoj sposobnostih naučijo to, kar se potrebujejo naučiti. Velikokrat so ti tipi introvertirani<sup>2</sup> in se neradi ukvarjajo z drugimi.

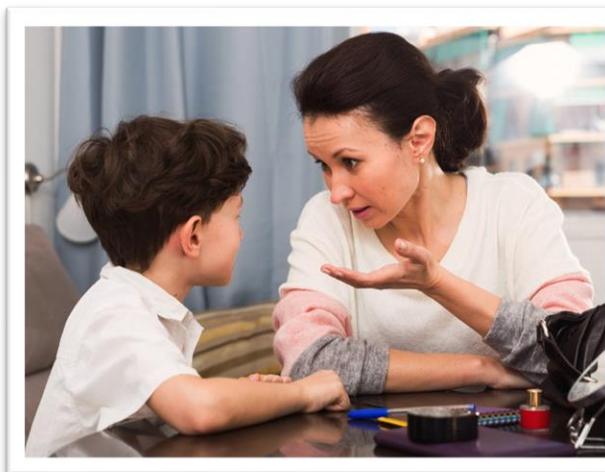
Aplikacijo lahko načeloma naložimo in uporabimo kjer koli, saj vsebuje vsa sredstva, da se oseba lahko uči v svojem najljubšem okolju, tudi v samoti.

<sup>1</sup> usmerjen v zunanji svet.

<sup>2</sup> usmerjen v svoj notranji svet.

## 2.1.6 Verbalni

Verbalni stil učenja [Slika 9] je tudi poznan kot stil branja–pisanja, kateri ima raje za učenje tiskano besedo in posredovanje informacij. V bistvu sta to dva tipa učenja, ki sta tesno povezana. Ta tip predstavlja nekoga, ki se raje uči z branjem, pisanjem in govorno komunikacijo. Poudarek tipa je na komuniciranju z besedami.



Slika 9: Verbalno učenje (Vir: <https://www.understood.org/en/articles/understanding-nonverbal-learning-disabilities, ni navedeno>)

Ta tip se lahko velikokrat zamenja za slušni tip, a nista enaka. Slušni učenci si zapomnijo govorjenih navodil in drugih zvokov za priklic informacij. Verbalni učenci se ukvarjajo posebej z jezikom. Zato se bo njim lažje naučiti, če je opis ubeseden, tako kot bo v igri, saj bodo opisi in razlage napisane.

## 2.1.7 Logični

Logični učni stil [Slika 10], včasih poimenovan tudi matematični učni stil, zajema učence, ki uživajo v učenju, ki je sistematičen ali sledi danim postopkom. Logični tipi radi uporabljajo svoje možgane za logično in matematično sklepanje. Težave običajno obravnavajo na sistematičen način in radi ustvarjajo postopke za prihodnjo uporabo. Z lahkoto prepoznavajo vzorce, pa tudi povezave med na videz nesmiselnimi vsebinami. To jih vodi tudi k razvrščanju in združevanju informacij, ki jim pomagajo pri učenju ali razumevanju. Logični učenci so pogosto dobri s



Slika 10: Logično učenje (Vir: <https://www.aver.com/AVerExpert/how-education-technology-works-for-every-learning-style-logical-learners, 2019>)

številkami in lahko izvajajo zapletene izračune.

Zaradi svoje narave in tipa aplikacije bi morali naravno blesteti pri učenju z njo, saj temelji na logičnem sklepanju in programske logiki.

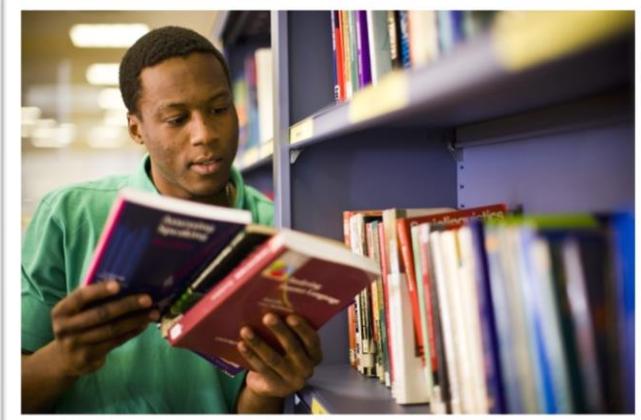
## 2.2 Učni viri

Učni viri se nanašajo na materiale za poučevanje in učenje, te po navadi uporabijo za poučevanje idej.

Z uporabo različnih virov ali gradiv lahko učencem pomagamo pridobivati dobre učne izkušnje, da postane učenje bolj zabavno, zanimivo in interaktivno.

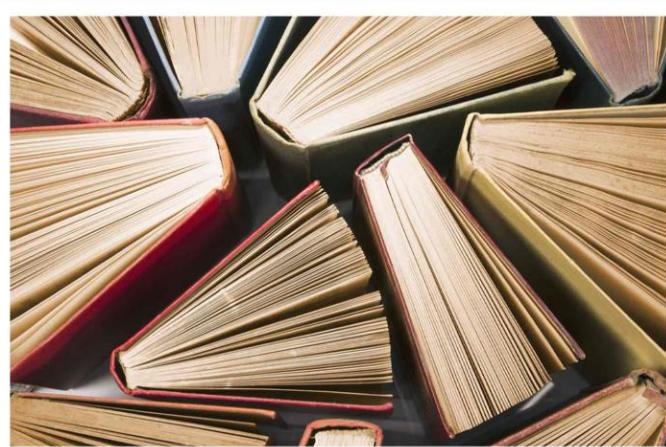
To so orodja, ki se uporabljam v izobraževalnih dejavnostih, vključno s pozitivnim učenjem in ocenjevanjem. Učna gradiva ali viri so gradiva, ki jih lahko inštruktorji, profesorji in učitelji uporabljam za izvajanje pouka in olajšanje doseganja učenčevih izobraževalnih ciljev. Te vire lahko uporabljam tudi učenci, da pridobijo več znanja o določeni temi ali da si osvežijo spomin o njej. Dandanes je na voljo ogromno učnih gradiv ali virov. Ni omejitve samo na knjige in predavanja. Učenci se lahko učijo z različnih spletnih virov, kot so videoposnetki, filmi, pdf-ji itd. To je znano kot neformalno učenje.

Učne vire lahko razdelimo na tri dele: pisne, slušne, vizualne, interaktivne in mešane.



Slika 11: Izbera učnih virov (Vir:  
<https://www.teachingenglish.org.uk/professional-development/teacher-educators/knowing-subject/articles/what-are-learning-resources, ni navedeno>)

### 2.2.1 Pisni učni viri



Slika 12: Knjige in besedila (Vir:  
<https://www.southernliving.com/culture/best-classic-books, 2022>)

V te vire vključimo medije za zapisovanje informacij v obliki pisanja ali slik, ki so običajno sestavljeni iz številnih strani narejenih iz papirusa, pergamenta ali papirja, povezanih skupaj in zaščitenih s platnico. Strokovni izraz za to fizično ureditev je kodeks ali kodeksi [Slika 12]. V današnjem času je veliko besedil tudi

prepisanih, skeniranih in shranjenih na internetu v nefizični obliku, kjer jih lahko kdorkoli prenese in prebere.

Uradna besedila o stroki imajo po navadi najbolj pristne in zanesljive podatke, vendar se ti s starostjo besedila slabšajo. Primer so medicinske knjige iz dvajsetega stoletja in medicinske knjige danes. Drugače pa ti viri najbolj koristijo vizualnim, verbalnim in logičnim tipom učenja, saj so velikokrat formatirani na njim priljubljen način.

## 2.2.2 Slušni učni viri

Slušni učni viri [Slika 13] vključujejo medije kot so predavanja, govor, predstave in druge temu podobne vire. So v ustni obliku in so namenjeni predstavitvi informacij ali poučevanju ljudi o določeni temi, na primer s strani univeritetnega ali visokošolskega učitelja. Imaš bolj ali manj formalne oblike, a predavanja se po navadi

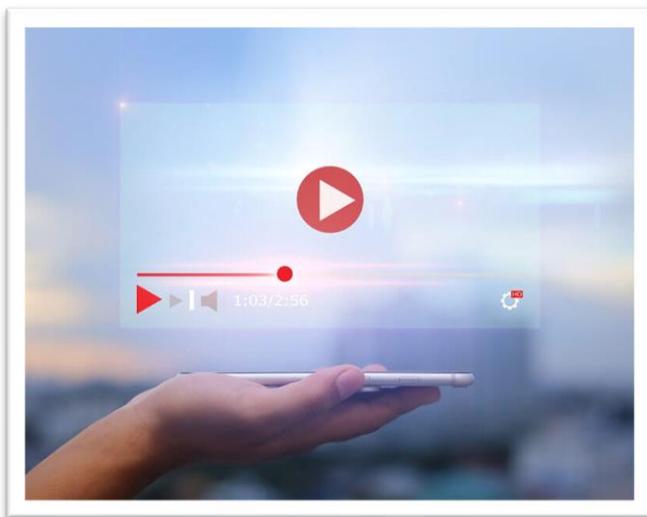
uporabljajo za posredovanje kritičnih informacij, zgodovine, ozadja, teorij in enačb. Običajno bo predavatelj stal na sprednji strani sobe in recitiral informacije, pomembne za vsebino predavanja. Dandanes je veliko govorov tudi po spletu, kjer se jih lahko udeležimo in poslušamo preko telefona, tablice ali računalnika. Za osvežitev spomina o poljubni stroki lahko tudi poslušamo posnete govore z dogodkov ali glasno prebrana besedila.

Predavanja o stroki so lahko pristna, a tudi odvisna od govorca, zato se lahko zgodi, da pove nekaj starejših podatkov, če ne spremlja razvoja svoje stroke. Najboljši del tega je, kako interaktiven je v primerjavi s knjigami. Lahko prosimo za pojasnilo, več vaj in razne primere, ki temeljijo na življenju, zato so to najboljši viri za slušni, socialni in verbalni tip učenca.



Slika 13: Slušalke (Vir:  
<https://www.businessinsider.com/guides/tech/best-headphones-stylish, 2018>)

### 2.2.3 Vizualni učni viri



Slika 14: Videoposnetek (Vir:  
<https://www.cutedigitalmedia.com/blog/en/how-to-design-your-video-marketing-strategy-in-8-steps/>, 2021)

Izobraževalni filmi, videoposnetki, animacije in slike so vrsta vizualnega učnega vira [Slika 14], katerega glavni namen je izobraževanje. Izobraževalni videi in filmi [*Educational Film*] so bili v učilnicah uporabljeni kot alternativa drugim učnim metodam. Slike so lahko tudi oblikovane v diagrame in druge načine prikazovanja vizualne informacije. Tako kot slike, so tudi videoposnetki lahko oblikovani v

informativno obliko, kjer se istočasno premikajo informacijske sličice in predvaja govor, na temo sličic.

Izobraževalni filmi, videoposnetki ipd. so odličen način prejema informacij, še posebej, ker je na isto temo lahko objavljenih več virov. Seveda pa imajo enako težavo kot besedila, v katerih se pristnost poslabša, čim starejša je letnica objave. So sicer odličen vir za veliko različnih tipov učencev, to so: vizualni, slušni, verbalni, logični in osamljeni tipi, saj prepleta skupaj razne vire učenja, ki pristajajo tem tipom.

#### 2.2.4 Interaktivni učni viri

Interaktivno učenje je tehnika, ki se potrudi aktivno vključiti učence v učni proces, to je pogosto izvedeno z uporabo tehnologije [Slika 15]. To je v nasprotju z bolj pasivnimi tehnikami, kot je tradicionalno predavanje. Med te tipe učenja spadajo igre, video igre, aplikacije, praktični pouk in kvizi. [*interactive learning*]

Tukaj je veliko odvisno od zasnove igre, aplikacije ali tipa praktičnega pouka. Teoretično bi ti morali zavzeti vse tipe učencev, a velikokrat ni tako. Podatki so lahko najbolj pravilni, saj so pridobljeni skozi lastne poskuse in narejene napake. Možno pa je tudi, da so lahko ti podatki zavajajoči, saj se učenec lahko nauči daljši in bolj zapleten način reševanja preprostega problema zaradi slabo podanih podatkov in slabo napisanih ter obrazloženih vaj.



Slika 15: Učenje s poučno igro (Vir: <https://naaweb.org/professional-development/item/844-educational-video-games-in-afterschool-make-a-positive-impact>, 2018)

### 3 Učenje skozi igro

Učenje skozi igro je ideja, ki se je razvila že z nastankom šaha. Na žalost je to idejo težko pretvoriti v kakšne bolj specifične ali kompleksne ideje, kot so učenje slovenščine, matematike, fizike, tujih jezikov in programiranja. Toda samo zato, ker je težko, ne pomeni, da nihče ni bil kos izzivu. Z leti je mnogim podjetjem uspelo postaviti dobre aplikacije za učenje na teh področjih. Nekateri od teh so: Brilliant [263.1.2], Skillshare [3.1.3], CodeGym, Udemy [3.1.5], Duolingo [3.1.1] in še mnogo, mnogo drugih.



Slika 16: Konzola (Vir:  
[https://www.reddit.com/r/Gamingcirclejerk/comments/7v49go/i\\_unplugged\\_my\\_ps4\\_and\\_put\\_it\\_on\\_a\\_table/](https://www.reddit.com/r/Gamingcirclejerk/comments/7v49go/i_unplugged_my_ps4_and_put_it_on_a_table/), 2018)

#### 3.1 Splošno



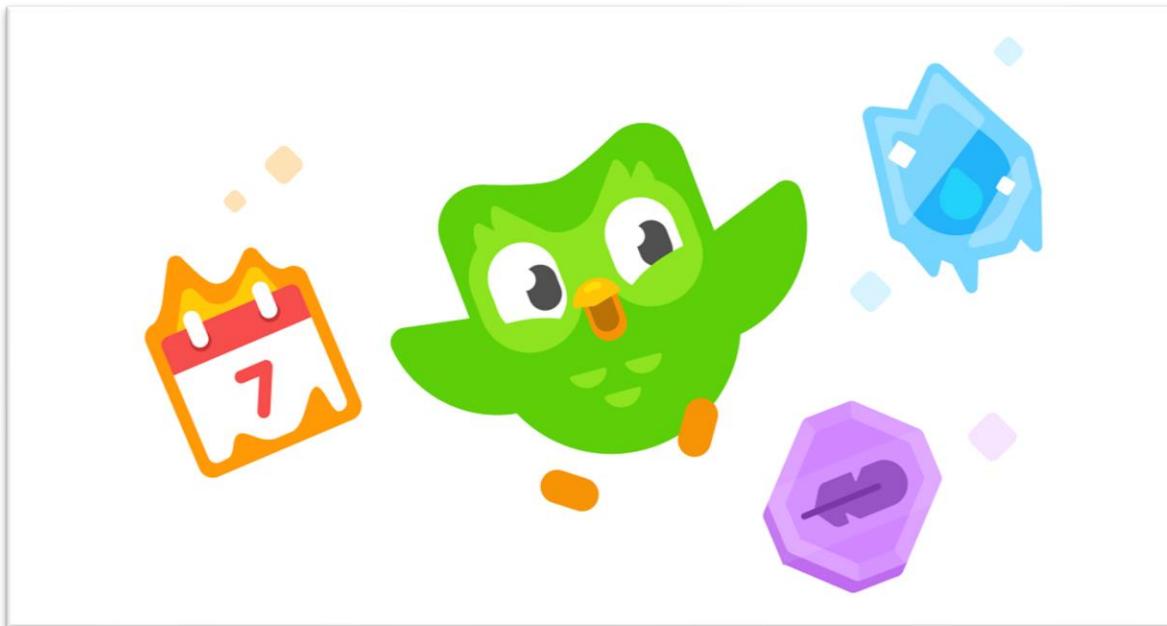
Slika 17: Učenje z igro (Vir:  
<https://archive.nytimes.com/bits.blogs.nytimes.com/2015/03/24/yale-researchers-to-study-learning-game-apps/>, 2015)

Definicija za učenje skozi igro se je izoblikovala v enaindvajsetem stoletju in pravi naslednje [*Game Based Learning*]: »Učenje, ki temelji na igri, je tisto, kjer so značilnosti in principi igre vgrajeni v učne dejavnosti.« To je definicija, ki jo povzema spletna stran TopHat.

Pri tem učne dejavnosti spodbujajo angažiranost študentov in motivacijo za učenje s pridobivanjem točk, ki se lahko vnovčijo nekje ob drugem času, v stiski ali za kakšen priboljšek. Poleg tega pa uporabi nekakšno vrsto lestvice najboljših, ki naj bi spodbuja učenca k delu in izboljšavi.

Lahko tudi uporabimo značke, ki jih pridobi učenec, če doseže določeno stopnjo uspeha. Seveda ima vsak sistem, igra ali aplikacija svoj način za pridobivanje točk in

nagrajevanje, a z dodatnim nagradam v šoli lahko učenca še dodatno spodbudimo k pridobivanju točk.



Slika 18: Duolingo (Vir: <https://www.duolingo.com/>, 2022)

### 3.1.1 Duolingo

Duolingo [Slika 18] je ameriško izobraževalno tehnološko podjetje, ki proizvaja učne aplikacije in pripomore k pridobitvi jezikovnih certifikatov. Na njegovi glavni igričarski aplikaciji za učenje jezikov lahko uporabniki vadijo besedišče, slovnico, izgovorjavo in slušne spremnosti z uporabo ponavljanja v razmikih [Duolingo]. Duolingo ponuja skupno več kot 100 tečajev v več kot štiridesetih različnih jezikih; vključno z majhno paleto sestavljenih jezikov. Podjetje uporablja model freemium<sup>3</sup>.

Njihov sistem je model »src«, kjer uporabnik čez čas določeno število srčkov brezplačno uporabiš za njihov produkt. Za vsako napako se zgubi srček. Če pa ima oseba željo po bolj intenzivnem učenju, se mora naročiti na njihovo aplikacijo.

<sup>3</sup> Freemium kombinacija besed "brezplačno" in "premium" je cenovna strategija, pri kateri je osnovni izdelek ali storitev na voljo brezplačno, denar (premija) pa se zaračuna za dodatne funkcije, storitve ali virtualne (spletne) oz. fizično (brez povezave) blago, ki razširja funkcionalnost brezplačne različice programske opreme.

### 3.1.2 Brilliant

Brilliant [Slika 19] je ameriško profitno podjetje in povezana skupnost, ki predstavlja probleme in tečaje iz matematike, fizike, kvantitativnih financ in računalništva [Brilliant].

Deluje prek poslovnega modela freemium.

Njihov sistem krije manjše število tečajev in omogoča samo obiskovanje nekaj tečajev hkrati, razen če je oseba naročena na njihove storitve.



Slika 19: Brilliant logo (Vir:  
<https://www.thecrimson.com/sponsored/image/essential-apps-2021-brilliant-logo/>, 2021)

### 3.1.3 SkillShare



Slika 20: SkillShare logo (Vir:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.skillshare.Skillshare&hl=sl&gl=JP>, 2021)

Skillshare [Slika 20] je spletna učna skupnost s sedežem v Združenih državah za ljudi, ki se želijo učiti iz izobraževalnih videoposnetkov. Tečaji, ki niso akreditirani, so na voljo samo prek plačljive naročnine. [Skillshare]

Večina tečajev se osredotoča na interakcijo in ne na predavanje, s primarnim ciljem učenja in z dokončanjem projekta. Glavne kategorije tečajev vključujejo ustvarjalne umetnosti, oblikovanje, podjetništvo, življenjski slog in

tehnologijo.

Ta spletna aplikacija ima dva tipa uporabnika, 'učenec' in 'učitelj', katera izvajata in opravljata tečaje.

### 3.1.4 CodeAcademy

CodeAcademy [Slika 21] je ameriška spletna interaktivna platforma, ki ponuja brezplačne tečaje kodiranja v dvanajstih različnih programskih jezikih, tudi v: Python, Java, Go, JavaScript, Ruby, SQL, C++, C# in Swift, ter označevalnih jezikih HTML in CSS.

[*Codecademy*] Spletno mesto ponuja tudi plačljivo možnost "Pro", ki uporabnikom omogoča dostop do prilagojenih učnih načrtov, kvizov in realističnih projektov.



Slika 21: CodeAcademy logo (Vir: <https://www.crunchbase.com/organization/codecademy, ni navedeno>)

### 3.1.5 Udemy



Slika 22: Udemy (Vir: <https://www.udemy.com/>, 2022)

Udemy [Slika 22], Inc. je izobraževalno tehnološko podjetje, ki ponuja spletno platformo za učenje in poučevanje [*Udemy*]. Maja 2010 so ga ustanovili Eren Bali, Gagan Biyani in Oktay Caglar.

Študenti obiskujejo tečaje predvsem zato, da izboljšajo veščine, povezane z delom. Nekateri tečaji ustvarjajo dobroimetje za tehnično potrdilo. Udemy pritegne korporativne trenerje, ki želijo ustvariti tečaje za zaposlene v svojem podjetju.

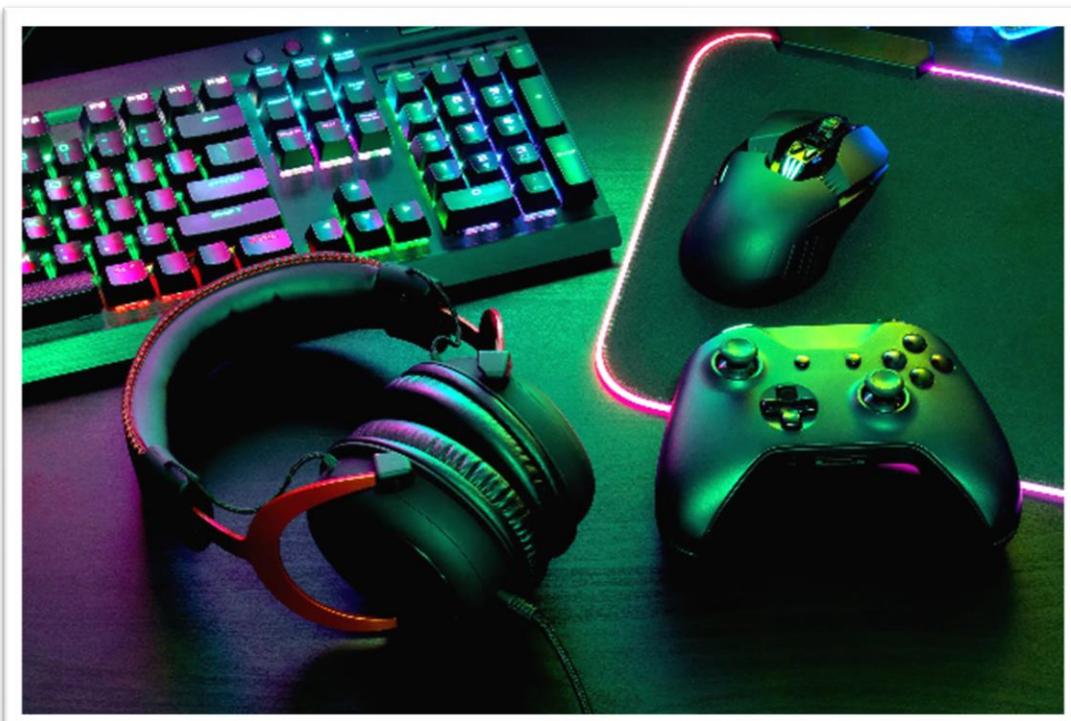
Na tej platformi se vsak tečaj plača enkrat, te tečaje ustvarijo učitelji in profesorji tečajev.

Če pogledamo bolj znana podjetja in njihove igre ter aplikacije, vidimo, da uporabljeni sistemi le delno spominjajo na igre. V bistvu gre za način pridobivanja naročnin z limitiranjem produkta. Če pa se produkt kupi v celoti, se pravzaprav kupi lekcija, ne igra z deli lekcij.

### 3.2 Teorija

Na začetku smo pogledali tipe učencev in njihove potrebe ter možne implementacije, nato smo pogledali njihove teoretično najboljše učne vire in kaj jih sestavlja. Zdaj pa bomo bolj podrobno pogledali, kako naj bi teoretično naša aplikacija zgledala.

Naj bi zgledala kot čisto navadna video igra, s tem, da nadomesti nekaj sistemov z učnimi enotami. Za sestavo igre bomo uporabili nekaj pojmov in teorij, povezanih skupaj kot igro. Te teorije so teorija igrifikacije, relaksacije in mišljenje, da investicija igralca vodi do radovednosti za temo.



Slika 23: Potrebe za igranje iger (Vir: <https://www.wired.com/story/fate-future-video-game-preservation-you/>, 2022)

Produkt tega naj bi bila igra, ki lahko drži pozornost, ustvari zanimanje in nauči učenca nekaj novega o programiranju. Ob tem pa hrani integriteto igričarskega sistema, zgodbo in njen format predstave.

Takšna aplikacija ima tudi možnost biti najboljša za največ tipov učencev, saj se prepletajo vsi možni različni načini učenja. Možno je tudi, da se bo zgodilo ravno obratno in bo to mešanje načinov zmotilo nekatere, tudi če bi jim tak tip učenja sicer ustrezal. Vse to bomo tudi preverili z anketo o mnenju in poleg tega še beta testiranjem Igre.

### 3.2.1 Igrifikacija

Igrifikacija, lahko razberemo iz Wikipedije, pomeni »uporabo načinov razmišljanja v igri in mehanizmov igre v ne-igralniškem kontekstu z namenom aktivnega sodelovanja in večje vpletenosti igralca pri reševanju določenega problema in povečanju igralčevega prispevka.« [Igrifikacija]

To je novejši način motiviranja učenja, ki je uporabljen na raznih področjih za spodbujanje učenja, da se nauči nekaj novega z doseganjem vnaprej določenih ciljev. V našem primeru je to reševanje raznih ravni ali nivojev in s tem učenje programskega jezika C#.

Takšen način učenja privlači igralce, saj poveča in izboljša povračilo vložka, zanos, kvaliteto podatkov in naredi učenje bolj aktivno in zabavno.

### 3.2.2 Teorija relaksacije

Stres [Slika 24] lahko pozitivno ali negativno vpliva na učno okolje, odvisno od osebnega zornega kota. Največkrat se stresnim situacijam, predvsem pri učenju, ni mogoče izogniti. Med zahtevnimi situacijami, s katerimi se srečujemo v vsakdanjem življenju, nenehno potrebujemo metode za obvladovanje stresa. V



Slika 24: Stres (Vir: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/321450>, 2018)

zahtevnih učnih situacijah je lahko stres kratkotrajni motivator za izpolnjevanje nalog. Če je stres dolgotrajen, ima fizične in duševne posledice, ki so lahko trajne [Relaxation]. Študenti nikoli ne podležejo pritisku opravljanja velikih in zahtevnih delovnih obremenitev, ki imajo morda določene roke. Enako pomembna je kakovost dela, alternativa pa bi bilo naročanje esejev, ki prihrani čas in pomaga študentu, da se sprosti in napolni z energijo za druge naloge. Stabilno ravnotesje med učenjem in sproščanjem veliko prispeva k izboljšanju učenja. [relaxing helps]

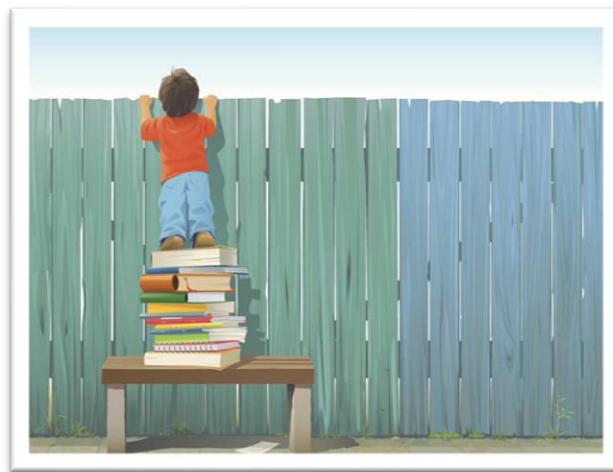
Ljudje imajo razne situacije, v katerih se ne počutijo pod kakršnim koli stresom. Po navadi so to v hobijih, ki jih počnejo v prostem času. Na svetovni ravni je igranje video iger eden izmed najbolj popularnih hobijev [ *Popular & Common Hobbies*], zato lahko pričakujemo, da bo vsaj nekaj odstotkov ljudem ugajal ta način učenja, saj bo v nestresnem okolju in v dobro poznanem formatu, kot je video igra.

### 3.2.3 Pomembnost radovednosti

Najbolj pomembna stvar med učenjem je radovednost, saj tako postane učenje lažje in bolj zanimivo. S tem postane aktivnost manj stresna, saj se vedno znova ponovita vprašanji »Kaj pa zdaj?« in »Kaj pa je to?«.

Če je igra dovolj dobro zasnovana in ima zanimivo zgodbo, ki jo preplete v pripoved, jo lahko ljudje igrajo tako dolgo, dokler ne zmagajo, tudi, če je igra težka. Vsak pogovor z osebo v igri prebuja novo radovednost in morda tudi sočutje do izmišljenega lika. Poleg tega ima velik vpliv tudi izgled igre, če je okolica lepo narisana nas lahko razvedri brez dodatnih podrobnosti. Enak vpliv lahko ima dobra glasba, ki jo igra uporablja v ozadju. Če je glasba dovolj dobro narejena, jo bomo hoteli poslušati tudi brez odpiranja igre.

Ker porabimo več časa za igranje igre, se tudi počutimo, kot da lahko nekaj izgubimo, če prenehamo. Ta občutek, da smo nekaj vložili, nam prinese tudi občutek, da se želimo o igri naučili vsega in jo igrali še več. Upamo, da bo ta isti občutek prisoten v naši igri, saj se bodo učenci žeeli naučiti nekaj novega o igri in tako se neposredno tudi naučili nekaj novega o programskem jeziku C#.



Slika 25: Deček, ki kuka čez ograjo. (Vir: <https://www.npr.org/sections/13.7/2017/09/25/553443078/is-curiosity-a-positive-or-negative-feeling>, 2022)

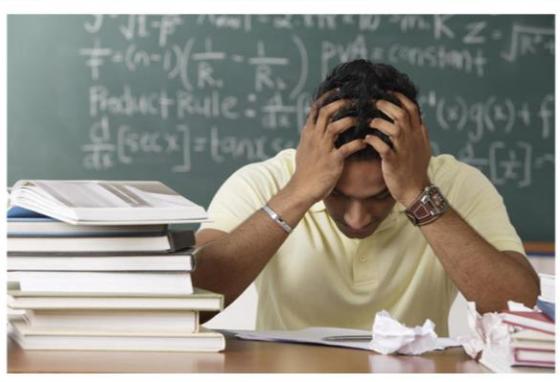
### 3.3 Polemika učenja skozi igro

Veliko ljudi danes misli, da video igre povzročijo zlobno in nasilno vedenje. Poleg tega se število ljudi tudi ne strinja s prikazovanjem vere in spola, kar je skoraj vedno sporno.

Nekaterim lahko takšna ideja o učenju zgleda kot šala. Ti ljudje se lahko prestrašijo in zaničujejo to idejo, ker vidijo, da obstaja in dobro deluje.

S tem lahko učenje skozi igro izgleda kot nekredibilni način učenja, saj oseba ne prejme certifikata ali fizičnega potrdila, tudi če pridobi znanje. Poleg tega ne gre pozabiti na goljufanje, kjer lahko poiščejo odgovore na vprašanja s pomočjo interneta.

Seveda te predpostavke niso neutemeljeni. Dobro jih je poznati in zagotoviti, da se kaj od tega ne zgodi, ter obdržati zadovoljne uporabnike.



Slika 26: Problemi z učenjem (Vir:  
<https://testmaxprep.com/blog/lsat/is-the-lsat-hard>, 2022)

## 4 Ustvarjanje

Za ustvarjanje si je vsak član zbral eno ali dve deli, ki jih bo opravil za realizacijo igre. Za to delo si je tudi izbral njim všečno aplikacijo. Zaradi te razdelitve je ustvarjanje potekalo v več delih, kot so grafični, tehnični in glasbeni del.

### 4.1 Načrt

Glede na vso teorijo potrebujemo igro z močno vizualno in zgodbovno zasnovo; ti bosta zadovoljili vizualne in verbalne tipe učencev. Zelo zaželen je tudi dobro oblikovan zvok in trden sistem reševanja ungank, ki je intuitiven in logičen, hkrati pa ostaja izzivalen; s temi bi zadovoljili slušni, kinestetični in logični učni tip uporabnika.

Idealno bi bilo, da lahko uporabnik igra s prijatelji in drugimi ljudmi, vendar, ker to morda ne bo mogoče, bomo družbo poskušali nadomestiti z liki, ki se predstavijo igralcu; s tem osrečimo socialne tipe učencev. Po drugi strani lahko igralcu damo možnost, da te like ignorira in izbere bolj "samotno" obliko igranja, s katero zadovoljimo samotni učni tip igralcev.

S temi predpostavkami lahko poskusimo ugotoviti, v kateri žanr bi igra spadala, da lahko lažje najdemo navdih in vidimo, kaj se od nas pričakuje. Možna kombinacija žanrov je:

- 'Sandbox' ali peskovnik; saj bi moral sistem pisanja kode omogočati veliko mero ustvarjalnosti za reševanje nalog,
- 'Action-adventura' ali akcijska pustolovščina; saj bi bile naloge predstavljene kot uganka, ki jo mora igralec rešiti v svetu, katerega lahko raziskuje po svojem tempu in
- 'Roleplay game' ali RPG, saj bodo igralci prevzeli vloge "Coderja" v fiktivnem okolju, kjer jih bodo drugi liki učili programiranje v C# jeziku.

Kar pomeni, da bi bila to akcijsko-pustolovska peskovniška RPG.

V takšni igri bi potencialni igralec imel učitelja ali vodnika, ki bi mu razložil svet, kako programirati, sintakso in druge splošne informacije. S tem se lahko igralec napoti v uganko, ki bi imela določeno rešitev in ki se lahko izvaja na različne načine, saj v

programiranju ni samo enega pravilnega odgovora. Po končanju uganke bi uporabnik pridobil nov možni ukaz. Pridobljene ukaze bi zbiral v leksikonu ukazov.

Da lahko uporabnika pritegnemo, potrebujemo povedati veliko o igri na prvi pogled. Za zasnovanje takšne igre potrebujemo dobro zgodbeno in grafično zasnovan svet s posebnim zvočnim slogom.

#### 4.1.1 Inspiracija

Za pogled in za vse ostalo smo za naš navdih za igro izbrali igro 'Undertale.'

Undertale je dvodimensionalna RPG, ki jo je leta 2015 ustvaril ameriški neodvisni razvijalec Toby Fox. Igralec nadzoruje otroka, ki je padel v Podzemlje: veliko, osamljeno regijo pod površjem Zemlje, ki jo ločuje čarobna ovira. Igralec srečuje različne pošasti med potjo nazaj na površje, čeprav se nekatere pošasti lahko spopadejo z igralcem v boju.

Borbeni sistem vključuje igralca, ki se navigira skozi mini napade nasprotnika, podobne helikopterskim napadom. Igralec lahko izbere, da umiri ali omrtviči pošasti, da jih ne ubije. Ti izbori vplivajo na igro in priovede njene zgodbe.

#### 4.1.2 Grafična zasnova

Videoigre se delijo na pet vizualnih tipov, od katerih nas zanimata: 3D in 2D.

3D igranje se nanaša na interaktivne računalniške zabavne igre z značilnostmi tridimensionalne grafike: višina, širina in globina. Takšne igre so bolj obsežne za shranjevanje in tudi potrebujejo več časa za dokončanje. Za izdelavo potrebujete tudi 3D modele, za katere se potrebuje več časa, da so pravilno narejeni in tudi zvezani za animacijo. Takšne igre tudi niso najbolj dostopne, saj potrebujejo za delovanje močnejši in zmogljivejši računalnik.

2D igre uporabljajo ravno grafiko, imenovano sprite. Na zaslonu so narisane kot ravne slike, kamera pa nima perspektive. Primer takšne igre iz realnega sveta bi bila igra križci krožci. Te vrste iger običajno ne potrebujejo tako velikega prostora za shranjevanje, kar jih naredi bolj dostopne za ljudi, ki nimajo tako kvalitetnih

računalnikov. Seveda potrebujemo tudi izkušnje pri izdelavi teh spritov za pravilno barvo in poravnavo, a to se je lažje naučiti.

Da bi prihranili pri času ustvarjanja grafičnih gradnikov za igro in prostoru shranjevanja naše igre, smo se odločili za 2D stil video igre. Natančneje, izbrali smo si grafični slog, imenovan pixelart ali risanje s piksli.

Od tu naprej smo se velikokrat sklicali na 'Undertale', našo inspiracijo, za oblikovna vprašanja.

#### 4.1.3 Zgodbena zasnova

Video igre imajo veliko svobode pri načinu pripovedovanja zgodbe. Lahko se piše sintetično, razpršeno in analitično ali pa mešamo vse tipe skupaj.

V naši igri se zgodba odvija sintetično in analitično, njen največji poudarek pa bodo karakterji, ki jo bodo pripovedovali in prikazali. Ti karakterji bodo povsebitve C# ukazov. Vsak razloži svojo uporabo in osebje glede na ta ukaz. Prikazane so tudi posebne interakcije med temi osebnostmi, ki ponazarjajo interakcije med samimi ukazi.

#### 4.1.4 Zvočna zasnova

Glasba v video igrah je vedno bila širok pojem, modernejše igre mešajo tipe glasbe, saj lahko tako najbolje izražajo in sporočajo občutke prostora, osebe ali situacije. Nismo imeli veliko pomislek o tej temi, za osnovo smo vzeli stare arkadne igre, retro stil in chiptune.

Zvokovno nismo želeli preveč poudarjati, saj je bila bolj pomembna glasba kot zvočni odziv na vsako dejanje uporabnika, zato smo jih naredili kratke in hitre brez posebnih poudarkov.

## 4.2 Uporabljene aplikacije

Za ustvarjanje naše igre smo uporabljali tri različne aplikacije, te so: Aseprite, GameMaker Studio in FL Studio.

### 4.2.1 Aseprite

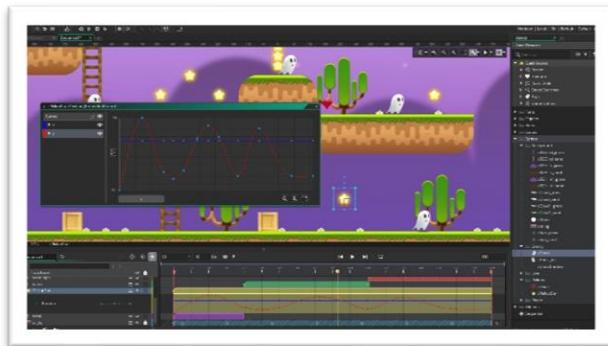
Aseprite je urejevalnik slik [Slika 27], ki je na voljo v viru in je zasnovan predvsem za risanje in animacijo slikovnih pik. Deluje v sistemih Windows, macOS in Linux ter vsebuje različna orodja za urejanje slik in animacij, kot so plasti, okvirji, podpora za zemljevid ploščic, vmesnik

ukazne vrstice, skriptiranje Lua [Aseprite]. Razvija ga Igara Studio S.A.<sup>4</sup>

Zaradi našega mišljenja, da je lažje narisati igro s pikami kot v katerem drugem stilu, je bil Aseprite najboljša aplikacija za to nalogu, saj je tudi bistveno olajšala delo z njenimi raznimi funkcijami.



Slika 27: Aplikacija Aseprite (Vir: <https://store.steampowered.com/app/431730/Aseprite/?l=portuguese>, 2023)



Slika 28: Aplikacija GameMaker Studio  
(<https://store.steampowered.com/app/1670460/GameMaker>, 2023)

prilagojenega vizualnega programskega jezika »povleci in spusti« ali skriptnega jezika, znanega kot Game Maker Language, ki se lahko uporablja za razvoj

### 4.2.2 GameMaker Studio

GameMaker je serija več-platformskih igralnih mehanizmov [Slika 28], ki jih je ustvaril Mark Overmars leta 1999 in razvija YoYo Games od leta 2007 [GameMaker]. GameMaker omogoča ustvarjanje večplatformskih in večzvrstnih video iger z uporabo

<sup>4</sup> <https://igara.com/>

naprednejših iger, ki jih ni bilo mogoče samo ustvariti z uporabo funkcij vizualnega programiranja.

GameMaker je bil prvotno zasnovan tako, da omogoča začetnikom, da lahko z uporabo teh dejanj izdelujejo računalniške igre brez veliko programskega znanja. Zadnje različice programske opreme se osredotočajo tudi na privlačnost naprednih razvijalcev.

GameMakerjeva preprosta uporaba in priejen programski jezik olajšata izdelavo igre, čeprav ima tudi nekaj funkcij, ki niso tako intuitivne.

#### 4.2.3 FL Studio



Slika 29: Aplikacija FL Studio (Vir: <https://www.soundonsound.com/reviews/image-line-fl-studio-208>, 2021)

FL Studio [Slika 29] je digitalna zvočna delovna postaja imenovana tudi DAW, katerega je razvilo belgijsko podjetje Image-Line. Aplikacija ima tudi grafični uporabniški vmesnik z glasbenim sekvencerjem, ki temelji na vzorcih. Program je na voljo v štirih različnih izdajah za Microsoft Windows in macOS [*FL Studio*].

FL Studio se lahko uporablja tudi kot instrument virtualne studijske tehnologije (VST) ali avdio enote (AU) v drugih programih zvočnih delovnih postaj in deluje tudi kot odjemalec ReWire. Image-Line ponuja tudi lastne instrumente VST in AU ter audio aplikacije. FL Studio so uporabljali številni zelo prepoznavni hip hop in EDM producenti, vključno z Alanom Walkerjem, Madeonom, Soulja Boyem, Southsideom in še drugimi. Aplikacijo se je zelo zahtevalo naučiti in uporabljati, še posebej za začetnike, a je zmožna narediti kvalitetne skladbe.

### 4.3 Vizualno ali grafično ustvarjanje

Stil risanja, ki je bil uporabljen za igro se imenuje »pixel art« [Slika 30] ali risanje s piksli. To je posebna oblika digitalne umetnosti, narisane z grafično programsko opremo, kjer so slike zgrajene z uporabo slikovnih pik kot edinim gradnikom [Pixel Art]. Ta stil je velikokrat povezan z grafiko nizke ločljivosti iz 8-bitnih in 16-bitnih računalnikov in konzol za arkadne videoigre, poleg drugih omejenih sistemov, kot so zasloni LED in grafični kalkulatorji, ki imajo na voljo omejeno število slikovnih pik in barv. To umetniško obliko še danes uporabljajo umetniki slikovnih pik in igralni studiji, čeprav so bile tehnološke omejitve od takrat presežene.



Slika 30: Pixelart muce (Vir: [https://en.wikipedia.org/wiki/Pixel\\_art](https://en.wikipedia.org/wiki/Pixel_art), 2023)

Vizualno ali grafično ustvarjanje je potekalo v nekaj fazah. Začelo se je s fazo skiciranja, kjer so se narisale osnovne oblike sob, menijev ali oseb. Ta faza je bila kreativno najbolj naporna od vseh drugih, saj si je najtežje nekaj izmisliti od začetka. Naslednja je bila faza risanja, v tej fazi so se zbirale barve in oblike, s katerimi smo posredovali osnovni občutek ali ton neke osebe, okolja ali menija. Ta faza je najlažja,



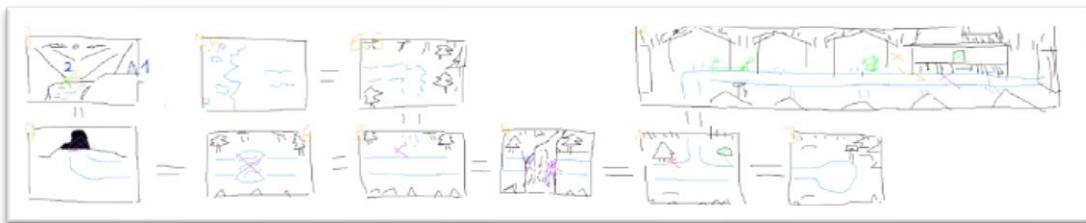
Slika 31: Nарисана покрајина са пикслима (Vir: <https://www.creativebloq.com/features/how-to-break-into-pixel-art>, 2019)

saj idejo za barve in oblike že nekoliko pridobiš v prejšnji fazi. Na koncu je faza poliranja, kjer se dodajo podrobnosti, sence in poudarki, da delo združi v celoto. Ta faza, čeprav ne najtežja, je časovno najobsežnejša.

#### 4.3.1 Faza skiciranja

Faza se je začela z idejo igre, za katero je bila inspiracija estetike igra »Undertale«. S tem smo si pridobili osnovo za ustvarjanje in postavitev nivojev.

Te nivoje smo smiselno porazdelili glede na težavnost reševanja, pri čemer je nastala naslednja slika: [Slika 32]

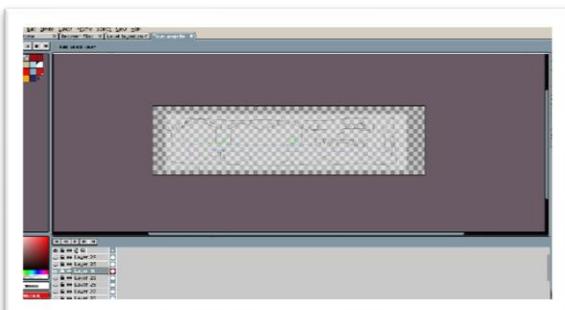


Slika 32: Postavitev nivojev

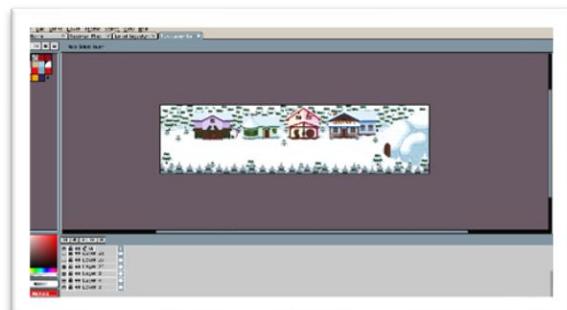
Na sliki so prikazane točke interesa, približna oblika ozadja, število sob in njeni pripadni dodatki. Vsi ti podatki so pomembni za nasledno fazo.

#### 4.3.2 Faza risanja

Ta faza se lahko poimenuje tudi faza realizacije, kjer smo iz prve slike, prišli do všečnega končnega rezultata z uporabo oblik in barv. Tako lahko [Slika 34] spremenimo v [Slika 33].



Slika 34: Skicirano naselje



Slika 33: Narisano naselje

V tej fazi imamo velik vpliv nad končnim rezultatom, zato si moramo vzeti čas in premisliti, kakšen občutek želimo sporočiti z oblikami in barvami.

#### 4.3.3 Faza poliranja

V pixel artu faza detajliranja vključuje izpopolnjevanje majhnih podrobnosti in dodajanje kompleksnih tekstur, kar izboljša celotni videz slike.

Med fazo detajliranja povečamo sliko in skrbno dodajamo in prilagajamo vsak piksel, da dosežemo želeni učinek. To lahko vključuje dodajanje svetlobnih in temnih odtenkov, da ustvarimo globino in dimenzijo, izpopolnjevanje robov oblik, da ustvarimo bolj gladke linije, in dodajanje majhnih podrobnosti, kot so odsevi, tekture in vzorci [Slika 35].

Faza detajliranja je ključna za ustvarjanje poliranega in lepega pixel art dela ter zahteva potrpljenje, pozornost do podrobnosti in mirno roko [Slika 36].

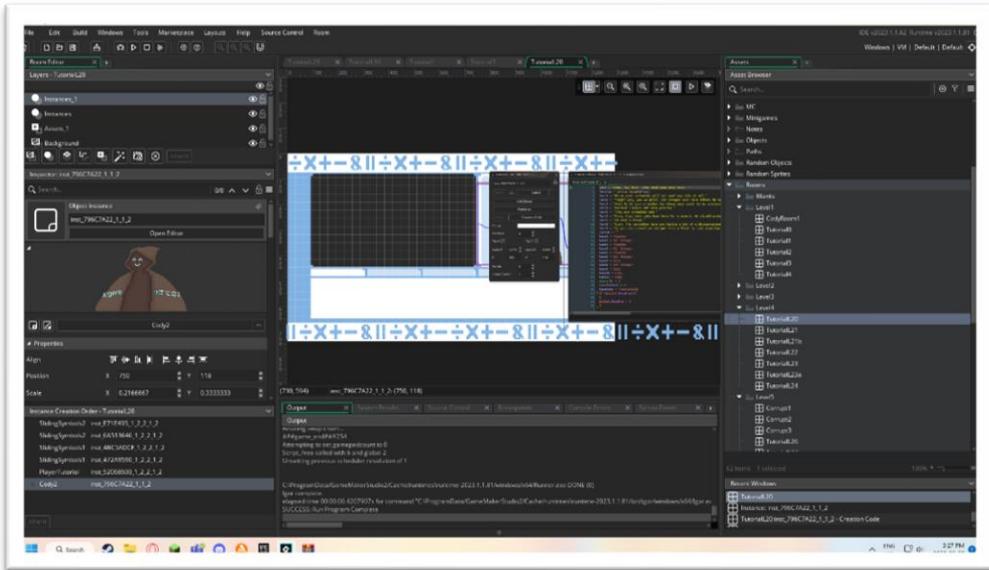


Slika 35: Karakterizirana konzol skripta



Slika 36: Konec igre.

## 4.4 Tehnično ustvarjanje

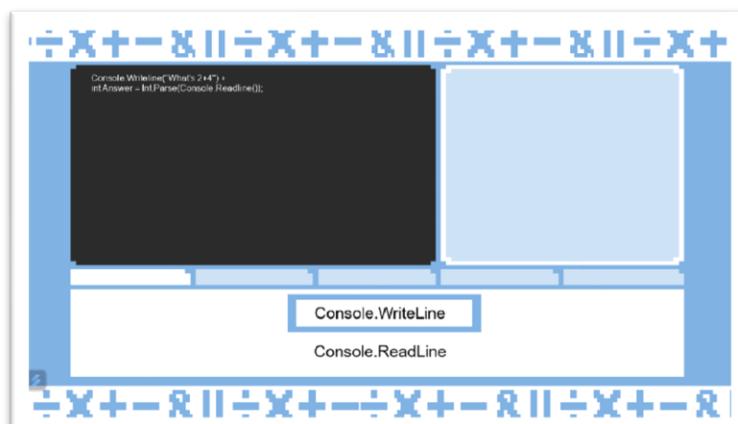


Slika 37: Ustvarjanje scenarija.

Odločili smo se, da bomo aplikacijo naredili v GameMaker Studio 2. Uporablja svoj poseben jezik, imenovan game maker studio programming language. Njihov jezik je povezan z njihovo gradljivo kodo, kjer lahko uporabljamo »kocke«, iz katerih zgradimo kodo, kot v spletni aplikaciji scratch.

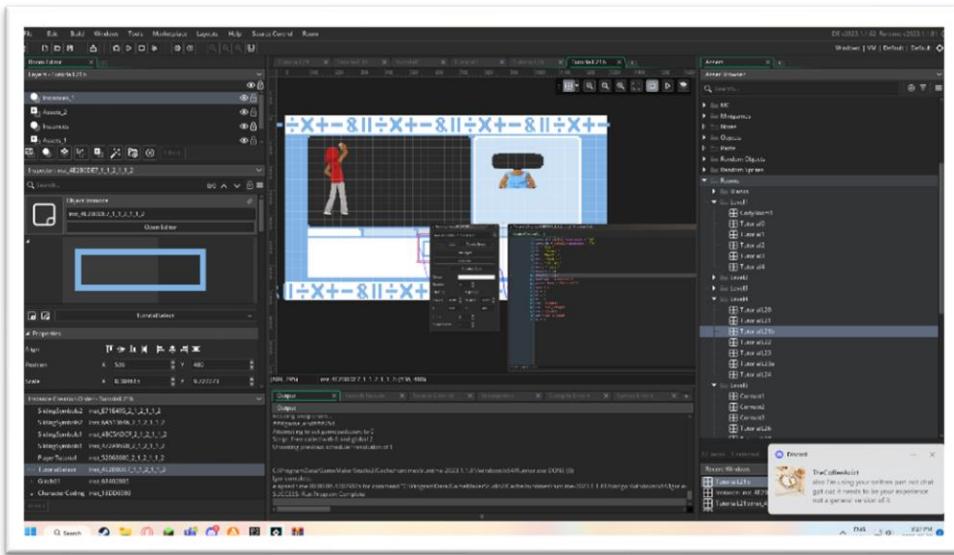
### 4.4.1 Pisanje kode

Koda ni občutljiva na končno podpičje, zato ga lahko imamo ali pa ga izpustimo in se ni težko navaditi nanj. Je zelo direktna in vse ukaze lahko pogledamo pri pisanju že prve črke, če pa česa ne vemo, pa so ukazi zelo preprosto narejeni, zato lahko hitro ugotovimo, kateri ukaz potrebujemo. V aplikaciji nismo uporabili takšne kode, ker je v primerjavi s pisanjem počasnejša, ampak je priporočljiva za učenje game maker studio aplikacije.



Slika 38: Napaka pri prikazu osebe

#### 4.4.2 Gradnja scenarija



Slika 39: Nastavitev objektov in slik.

Scene oziroma igra je razdeljena na »sobe«, ki jih lahko urejamo, vsebujejo pa vsaj 1 sloj ozadja, slik in objektov [Slika 39]. Ozadje je statična slika večinoma v ozadju, na kateri prikazuje večino scene. Slike so uporabljenе, da pokrijejo ozadje, objekte ali pa so razdeljene na več delov, to da sobi občutek globine. Objekti so zadnji in najpomembnejši del sobe, saj jo ta lahko nadzira. Tudi igralec je objekt v sobi in objekti so edini del sobe, ki uporabljajo kodo.

Razen sob ima game maker studio tudi razne druge pripomočke, kot pri slikah, kjer lahko v živo delamo animacijo ali pa imamo razne slike, katere v našem objektu z ukazi zamenjamo. Imamo tudi skripte in scenarije, skripti se zaženejo na začetku igre, s tem lahko poskrbimo, da se zaradi različnih razmer igra ne bo ustavila, ker bi kakšna globalna spremenljivka manjkala ali pa bila drugačna kot bi morala biti.

Scenariji so uporabljeni kot animacije v sobah, med katerimi igralec ne bi imel nadzora nad svojim objektom. To je lahko fade out ali fade in ali pa razne tranzicije. Če se igra začne s pomanjkljivo kodo, kot da bi objekt, na katero bi koda vplivala, manjkal, se do izvedbe te kode igra nadaljuje brez problema, če pa je koda sintatično nepravilna, pa se igra takoj ustavi. To je zelo koristno, saj pri tem dobimo točno tisti del, ki ne dela, torej object, ukaz, vrstica.

## 4.5 Glasbeno ustvarjanje

Z uporabo FL studio DAW smo najlažje ustvarjali glasbo, ki je emulirala zvok klasičnih arkadnih iger iz dobe 8 in 16-bitnih računalnikov. Menili smo, da bo glasba najbolj ustrezena naši potrebi.

Zaradi šibkosti računalnikov iz obdobja 8 do 16-bitnih računalnikov ni bilo mogoče kompleksnega posnemanja inštrumentov kot je danes. Programerjem, ki so hoteli predvajati glasbo, je moralo zadoščati 16 bitov za vsak vnos zvoka v datoteke iger.

Ta stil glasbe se je ohranil skozi leta in se danes imenuje chiptune. Ker so "inštrumenti", katere smo uporabli za chiptune, zastareli smo jih morali dodatno vnesiti v FL studio. Imamo srečo, da je chiptune popularen žanr glasbe, zato je bilo na internetu dovolj izbire. Odločil smo se za Magical 8 bit plugin [Slika 40] in NES VST za emuliranje klasičnih zvokov in TyrellN6 za sinteziranje zvočnih učinkov in bolj napredno upravljanje z notami, kjer je to bilo potrebno.



Slika 40: Magical 8 bit plugin



Slika 41: TyrellN6

NES VST in Magical 8 bit plugin sta zelo preprosta. S pomočjo matematičnih funkcij sintizirata zvok. Če valove tega zvoka predstavimo na grafu, imajo najbolj uporabljeni tipi zvoka podobne oblike.

- Kvadратi, Trikotniki in "hrup" so tri najbolj osnovne razlike med katerima kolikor skupkoma nastavitev. Lahko nadziramo tudi
- Attack, ki upravlja, kako hitro nota doseže maksimalno glasnost,
- Decay, kako hitro ta nota utihne, ko se njen zapis preneha,
- Sustain, kakšna je maksimalna glasnost note,
- Vibrato nadzoruje "nihanje" note v višini in še več manj pomembnih nastavitev.

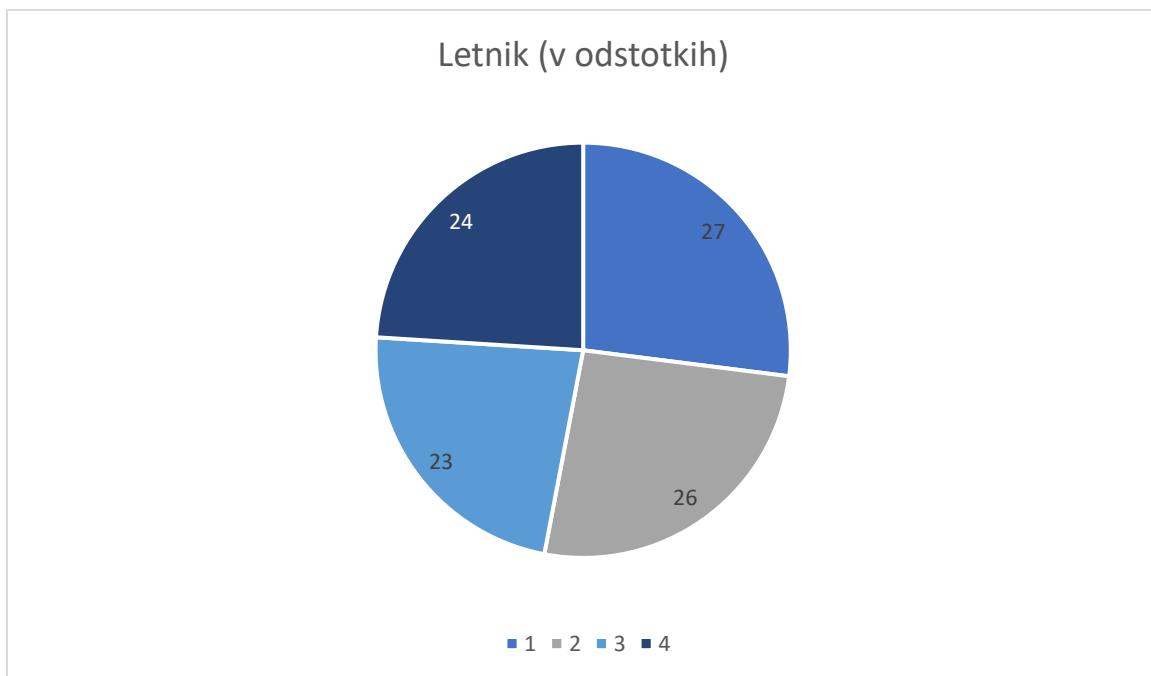
Kontrastno z relativno enostavnostjo prejšnjih dveh emulatorjev je TyrellN6 [Slika 41] izjemno bolj zapleten.

Ima vgrajene filtre, dva emulatorja in dva "pisma" ki se uporabljata za dinamično spremenjanje drugih nastavitev. S pomočjo tega priključka lahko na primer določimo attack, sustain in delay nastavitev, ne pa attack delay in sustain tona, ki ga ustvarjamo. V praksi to pomeni izjemen nadzor nad zvokom in izjemno širino izražanja, kar nam je pomagalo pri ustvarjanju zvokov za igro.

## 5 Analiza ankete

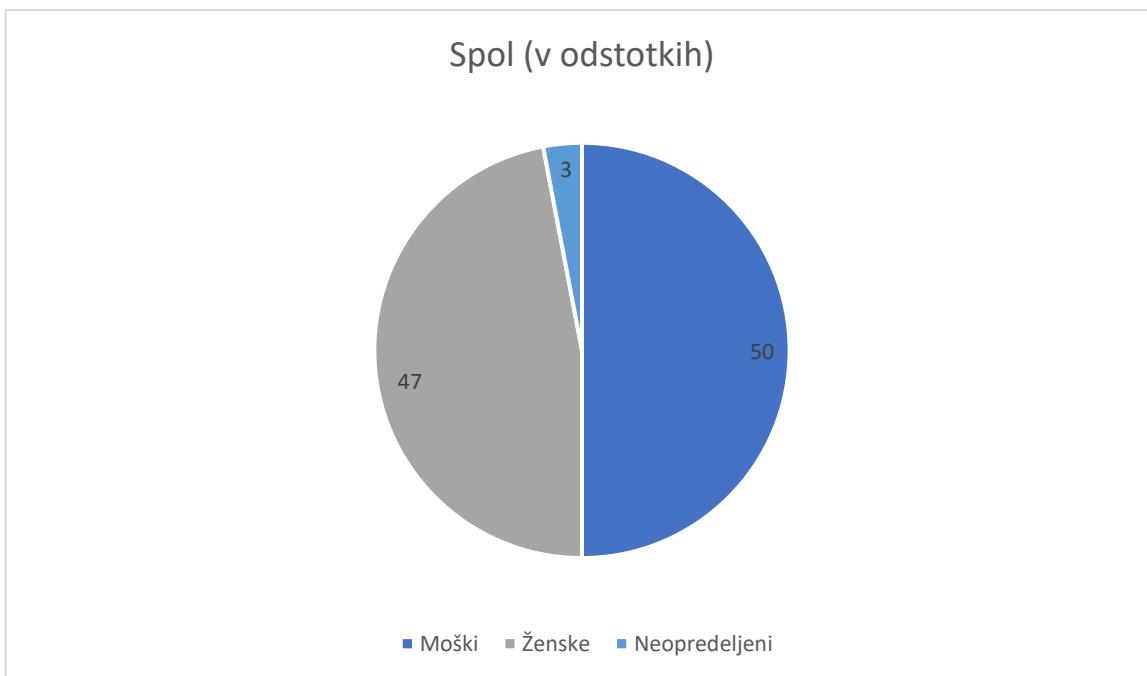
Za raziskavo odgovorov o zanimanju učenja skozi igro, izkušnje dijakov ŠCC z učenjem in drugih statistik smo naredili in distribuirali anketo, kjer smo dijake spraševali temi namenjena vprašanja od igranja iger do uspehom, da smo lahko prišli do sklepanj.

Najbolj pomembno nam je bilo zajeti enakomerno razporeditev vseh štirih letnikov [Graf 1] pri čemer smo imeli srečo in pridobili ravno to, kar smo želeli.



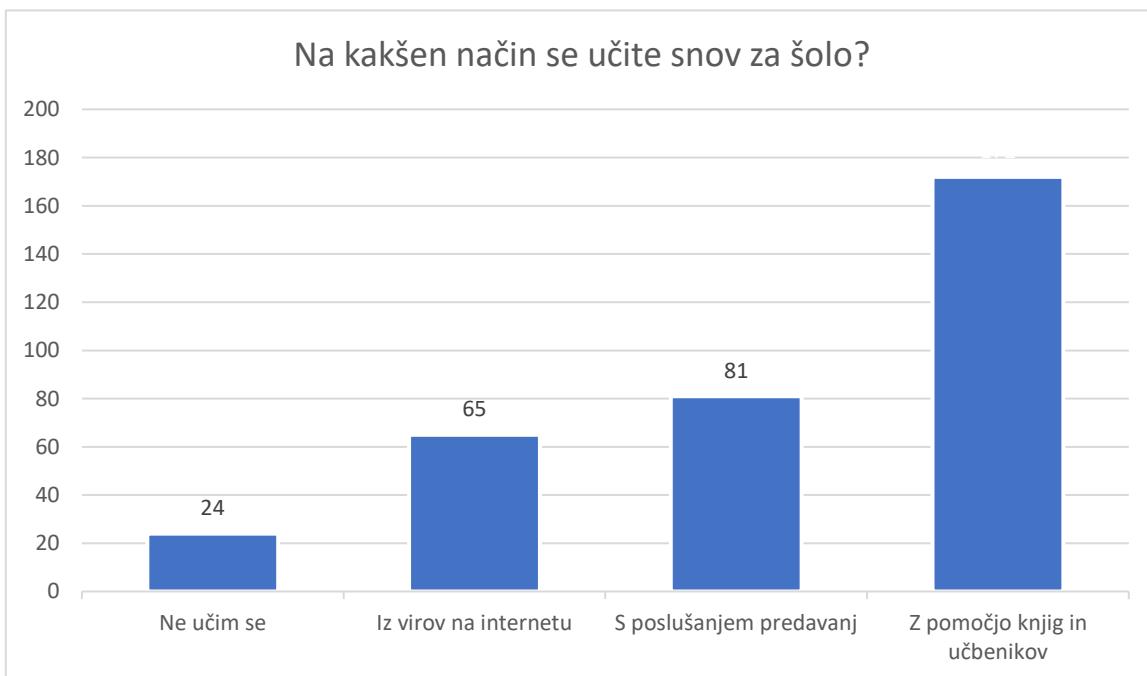
Graf 1: Razporeditev letnikov

Nato nas je še skrbelo za enakomerno razporeditev spolov pri odgovarjanju na naša vprašanja, kjer smo ponovno imeli srečo za enakomerno razporeditev, kot je prikazano na Graf 2.



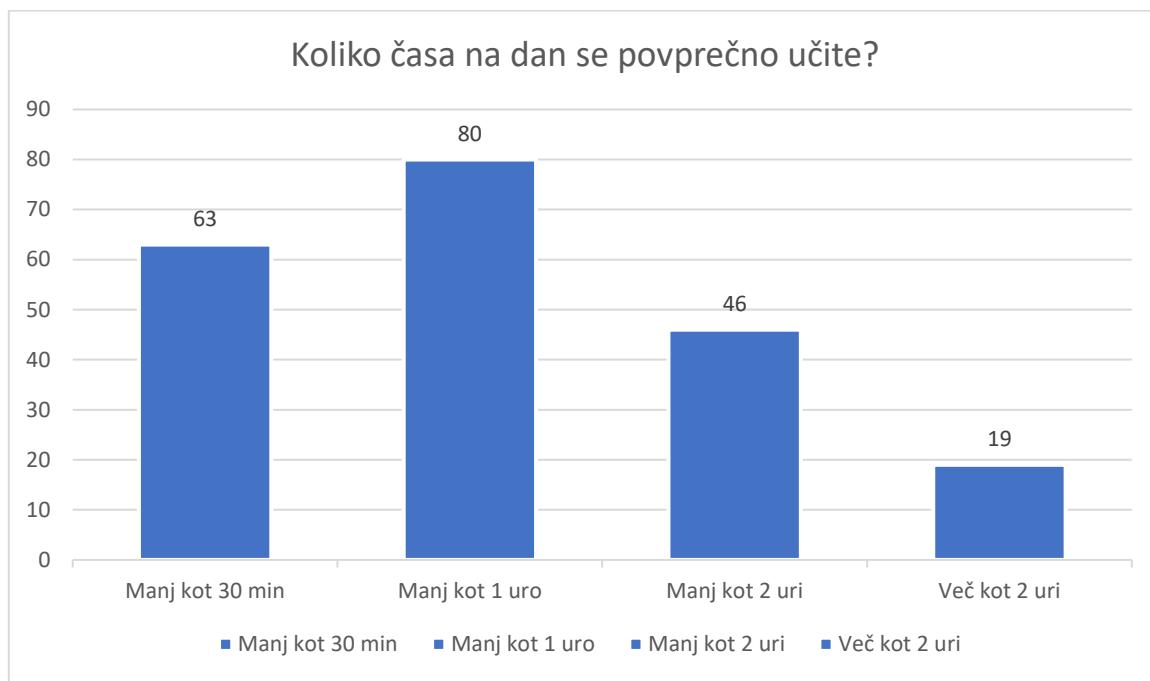
Graf 2: Spol

Ko smo se prepričali, da bo anketa prikazala pravilno predstavo mišljenj dijakov, so nas najprej zanimali njihovi učni viri, da vemo, na kakšen način učenja se moramo osredotočiti. Predvidevali smo, da so to primarno pisni učni viri, a smo bili presenečeni, koliko ljudi se uči s poslušanjem in internetom [Graf 3].



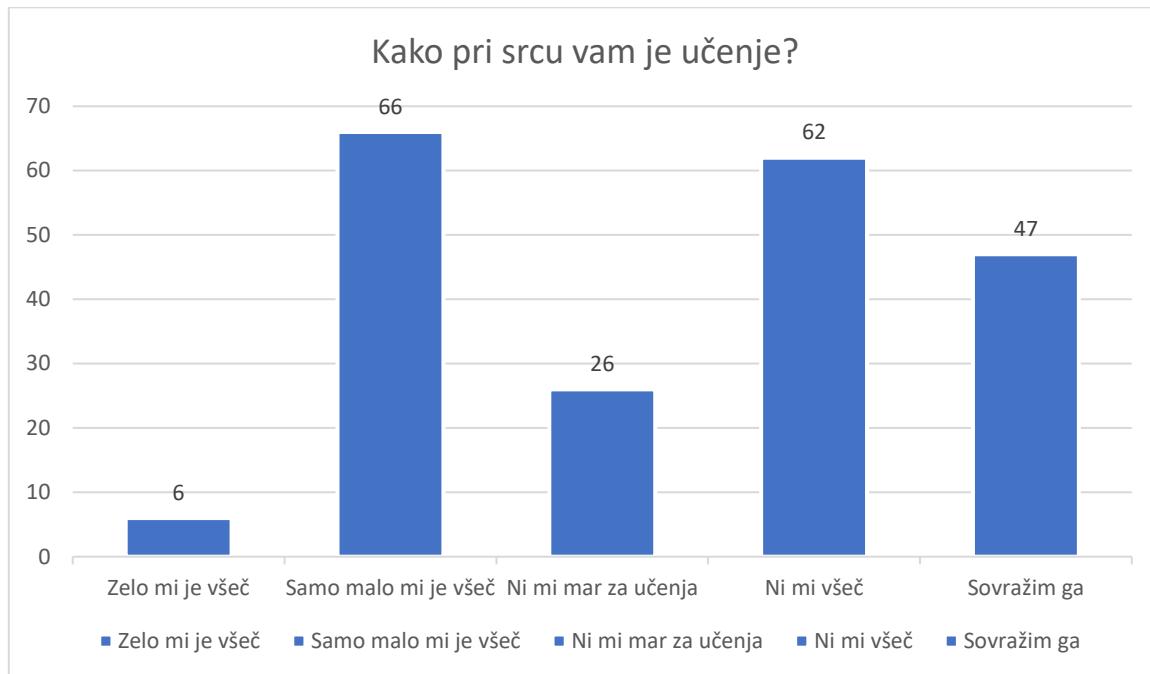
Graf 3: Uporabljeni učni viri.

Na temo učenja nas je tudi zanimalo, povprečno koliko časa se anketiranci učijo, kjer smo ugotovili, da se velika večina ljudi uči manj kot eno uro ali pa manj kot 30 minut [Graf 4].



Graf 4: Povprečni čas učenja.

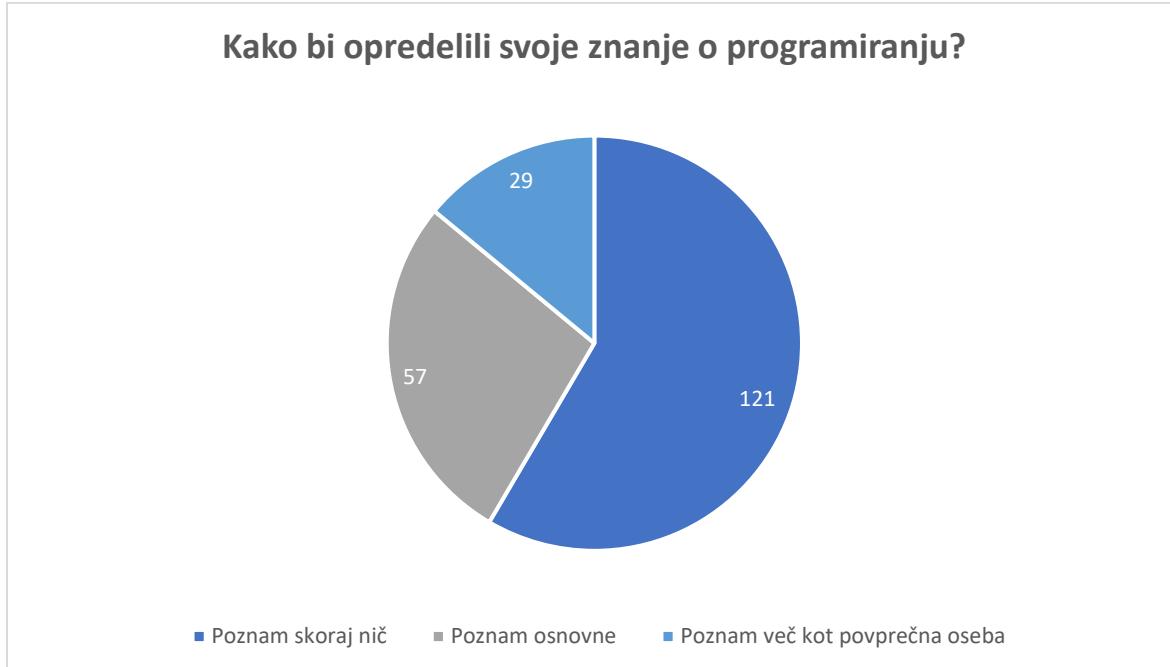
Nato smo anketirance povprašali po njihovem mnenju o učenju, saj je bilo pomembno videti, ali je učenje zanje utrujajoče, kot smo si mislili, ali pa je zabavno.



Graf 5: Všečnost učenja.

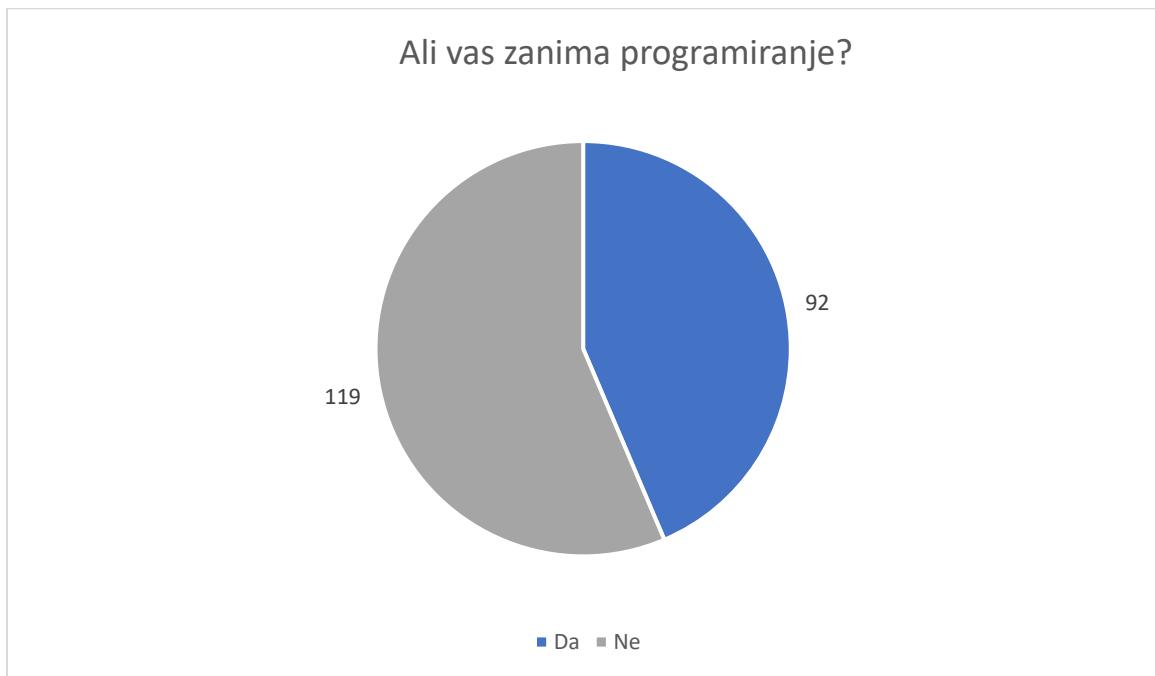
V [Graf 5] smo ugotovili žalosno resnico, da večina ljudi sovraži učenje ali pa ga imajo samo malo radi. To mišljenje ni dobro in smo menili, da bi ga bilo možno spremeniti z bolj zanimivimi viri učenja ali nestresnim okoljem učenja.

Potem nas je zanimalo, koliko dijakov je imelo nadpovprečno znanje o programiranju, da smo videli, ali bi naša aplikacija pripomogla k takšnemu učenju.



Graf 6: Znanje o programiranju.

Ugotovili smo [Graf 6], da večina dijakov na naši srednji šoli ne ve veliko o programiranju, se pa zanj zanimajo, a vsaj polovica dijakov je pokazala zanimanje za programiranje [Graf 7].



Graf 7: Zanimanje o programiranju.

Zadnje in najpomembnejše vprašanje, ki smo ga vprašali, je, če se dijakom zdi video igra z namenom učenja C# zanimiva. Velika večina dijakov meni, da je to zanimiva tema za igro, kar nas je zelo razveselilo [Graf 8].



Graf 8: Mnenje o principu igre.

## 6 Aplikacija

Aplikacija je namenjena tako začetnikom kot tudi naprednejšim uporabnikom, saj začne z osnovami, katere v poznejših nivojih tudi nadgradi.

Igra je namenjena enostavni uporabi, z zanimivim in privlačnim vmesnikom ter intuitivno navigacijo, kar uporabnikom omogoča enostavno in zabavno učenje.

### 6.1 Navodila za uporabo



Slika 42: Navodila za uporabo.

Ko odpremo aplikacijo, je prvo okno, ki se prikaže, navodila za uporabo v angleščini.

V navodilah so obrazložene naslednje kontrole:

- Z F11 lahko razširimo in pomanjšamo aplikacijo v in iz celozaslonskega načina.
- Shift in Tab lahko držimo, da se besedilo nalog in oseb pojavi hitreje.
- Enter – uporabimo izbrani element.
- Z uporabo Escape pa lahko zapustimo trenutno uporabljenou okno.

## 6.2 Meni

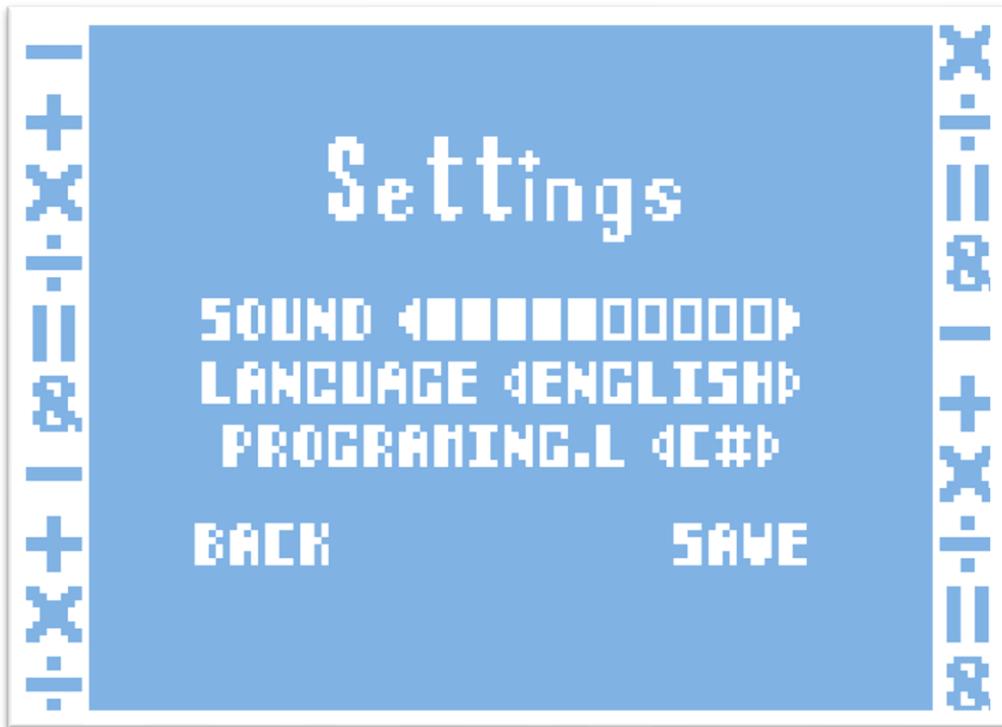


Slika 43: Glavni meni.

Naslednje prikazano okno je meni, kjer lahko navigiramo osnovne funkcije aplikacije, te so:

- igraj ali 'Play'; ob izbiri prikaže nivoje,
- nadaljuj ali 'Load'; kateri naloži nazadnje igrani nivo,
- nastavitev ali 'Settings'; v katerem lahko spremojemo prikazane nastavitev in
- zapri ali 'Quit', ki zapre aplikacijo.

### 6.3 Nastavitve



Slika 44: Nastavitve.

V nastavitevah lahko uporabnik spremeni glasnost glasbe in zvokov od 10 do 100, jezik aplikacije, ki je v naprej nastavljen na angleščino, in programski jezik, ki je privzeto nastavljen na C#. Ko uporabnik nastavi aplikacijo tako kot želi, mora izbrati shrani ali 'Save'. Nato se lahko vrne na glavni meni z izbiro nazaj ali 'Back'.

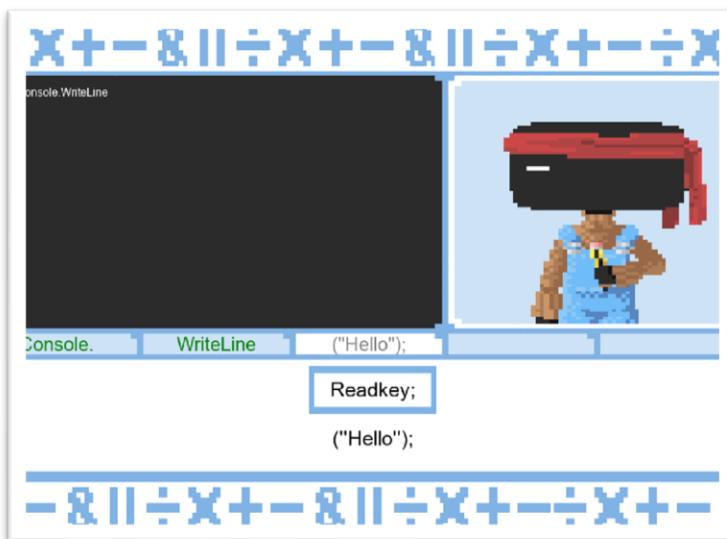
## 6.4 Nivoji



Slika 45: Nivoji

Tukaj ima uporabnik pregled nad rešenimi in odklenjenimi nivoji ter lahko spremlja svoj napredek. Če premaknemo kazalec na odklenjen nivo in ga izberemo, bomo preusmerjeni na pripadajočo vadnico.

## 6.5 Vadnice



Slika 46: Vaja.

Vsek nivo se deli na teoretični in praktični del. V teoretičnem delu igralec spozna nove like in njim pripadajoče ukaze, ki jih lahko nato uporabi v praktičnem delu. Ta sestoji iz nekaj nalog, oblikovanih kot logične uganke, kjer mora uporabnik sestaviti nov naučen ukaz in ga izvesti.

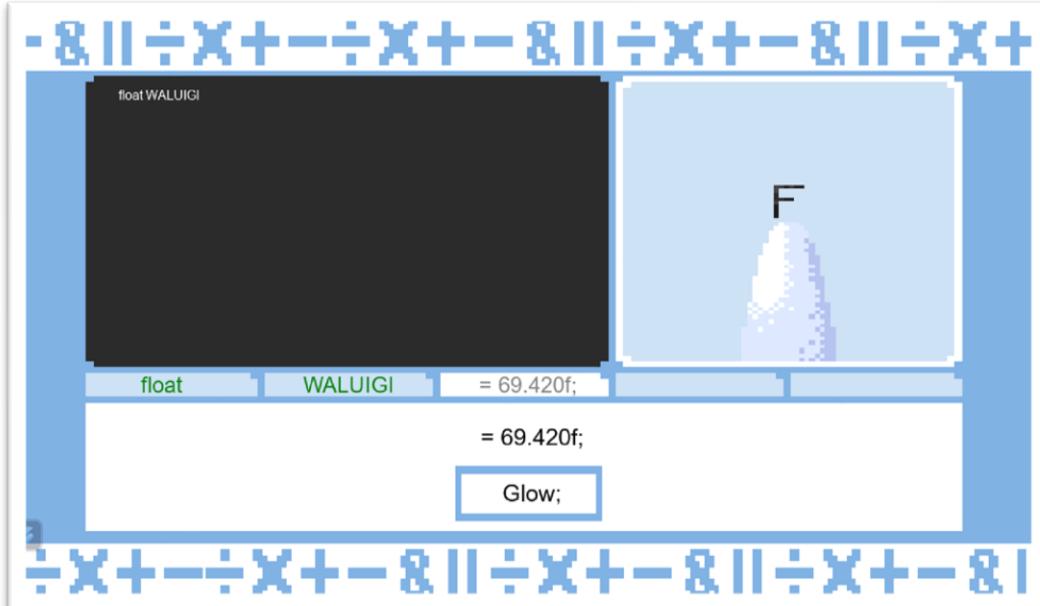
### 6.5.1 Razlaga in opisi



Slika 47: Razlaga osebe 'Cody'.

V razlagi učitelji in karakterji opišejo uporabo in izvedbo njihovih ukazov ter naslednjo nalogu. Te 'osebe' imajo svoj značaj, katerega vpletejo v razlago in unikaten izgled, ki jih predstavlja.

### 6.5.2 Okno za programiranje in naloge



Slika 48: Okno za programiranje.

V tem oknu uporabnik rešuje vnaprej opisane naloge in njihove nadaljnje nadgradnje.

Okno je razdeljeno na štiri dele, ti so:

- Zapis ukaza; kjer vidimo do sedaj zapisan ukaz,
- Napredovanje ukaza; kjer vidimo, ali smo do zdaj zbrali pravilne gradnike,
- Možni gradniki ukaza; kjer lahko izberemo med dvema ali več možnimi odgovori, od katerega je samo eden pravilen in
- Poznan karakter, povezan z gradnikom in njegovi izrazi, ki se spremeni odvisno od napredovanja ukaza.

## 6.6 Razlike med načrtom in aplikacijo

Aplikacija ne poteka v odprtem svetu, kot smo prvotno predvidevali, temveč deluje v stopnjah, ki jih uporabnik rešuje in premaguje. Sistem programiranja je bil prav tako poenostavljen zaradi lažje implementacije.

Grafični liki ukazov so tudi veliko bolj poenostavljeni in manj izrazni, saj ni bilo dovolj časa za večjo natančnost.

## 6.7 Možnosti nadgradnje

Trenutno smo razmeroma zadovoljni s stanjem projekta in smo na dobrem mestu, da ga še razširimo in izpopolnimo, dokler ne bo dovolj dober za objavo v javnosti. Morda lahko celo razširimo nabor programskih jezikov, ki jih uporabnik lahko spozna. Poleg tega lahko razširimo tudi slike likov, da bodo bolj izrazne in boljše oblikovane.

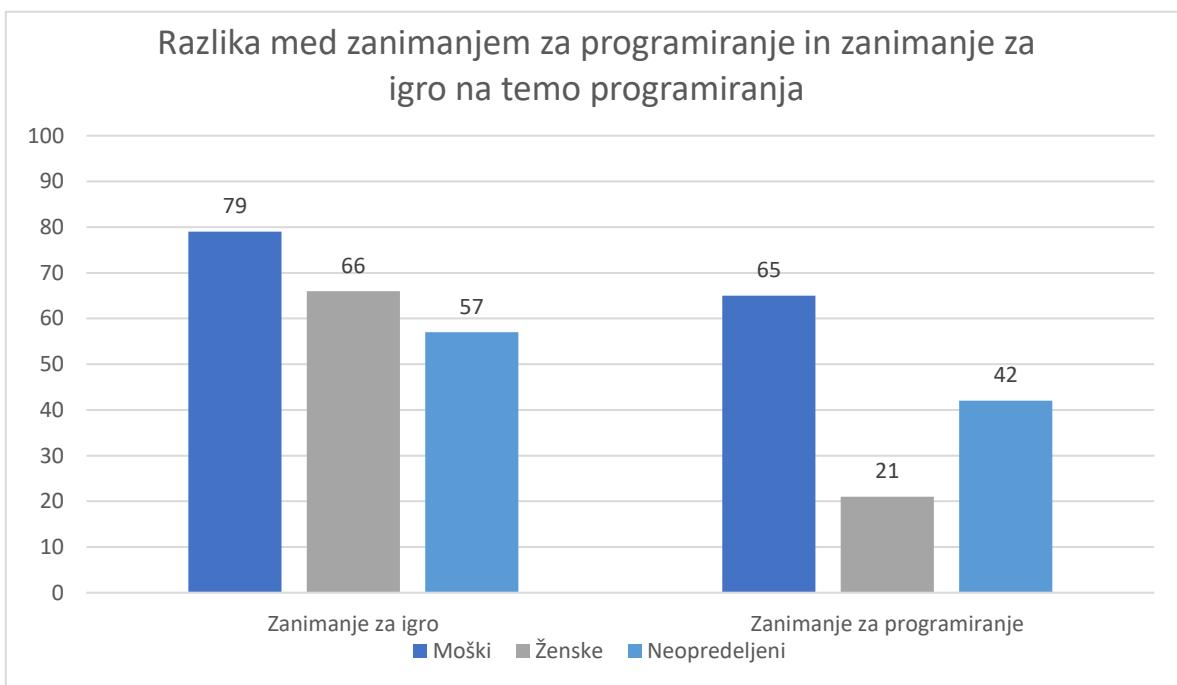
Odločili smo se, da bo prva najpomembnejša nadgradnja dodatna razširitev lekcije o C#, dokler uporabnik ne bo lahko sam izdelal abstraktnih razredov. Naslednja nadgradnja bo nadgradnja glasbe in zvokov karakterjev, da bodo izkazovali bolj verodostojen občutek govora, morda celo glasbene osebe.

Zadnja najpomembnejša nadgradnja bo zasnova in oblikovanje bolj zapletenega in svobodnega sistema za kodiranje, kjer se bo uporabnik lahko ukvarjal z različnimi izzivi in sistem se bo pravilno in aktivno odzival.

## 7 Analiza hipotez in ciljev

Cilj na začetku raziskovalne naloge je bil olajšati učenje programiranja in ga narediti bolj zabavnega z uporabo igralskih elementov in intuicije. S tem ciljem smo si tudi zastavili hipoteze.

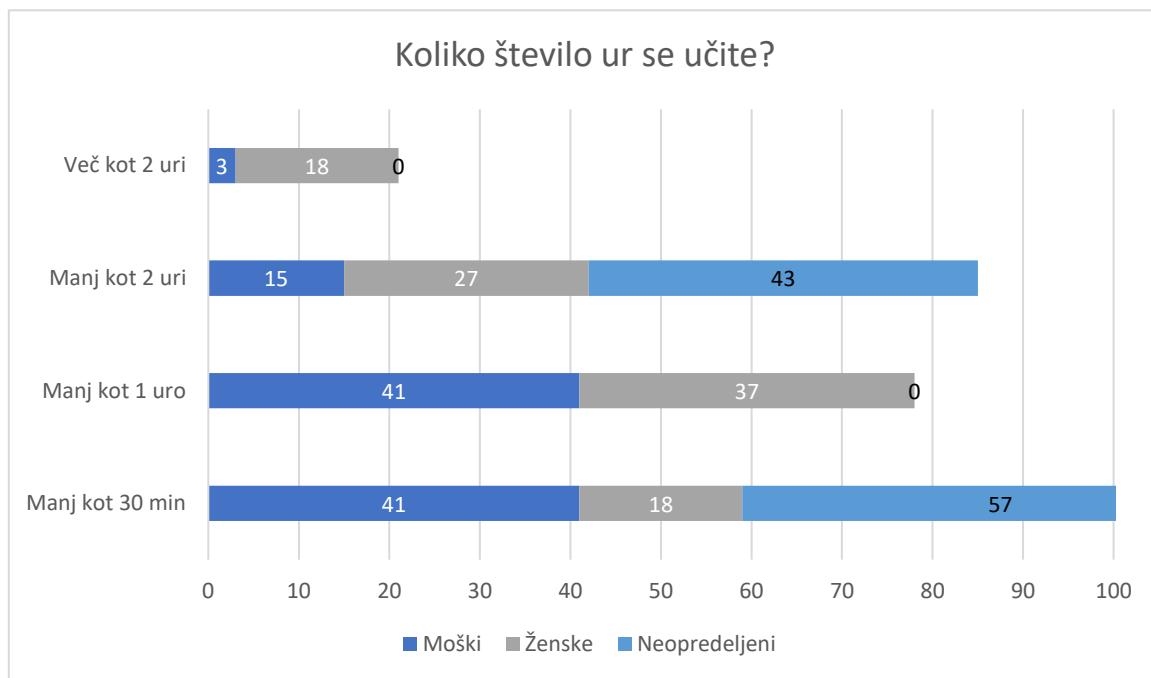
Naša prva hipoteza, ki smo jo zastavili, je bila, da bo več ljudi zanimala igra na temo programiranja, kot jih bo zanimalo programiranje na splošno. To hipotezo lahko potrdimo in tudi vidimo, da je v anketi več ljudi izkazalo zanimanje za učenje programiranja skozi videoigro, kakor so imeli splošnega interesa za učenje programiranja. To je tudi prikazano na [Graf 9]. Tako lahko sklepamo, da je lahko video igra njihova dodatna motivacija za učenje o nečem, ki jim drugače morda sploh ne bi bilo zanimivo.



Graf 9: Primerjava interesa igre in programiranja

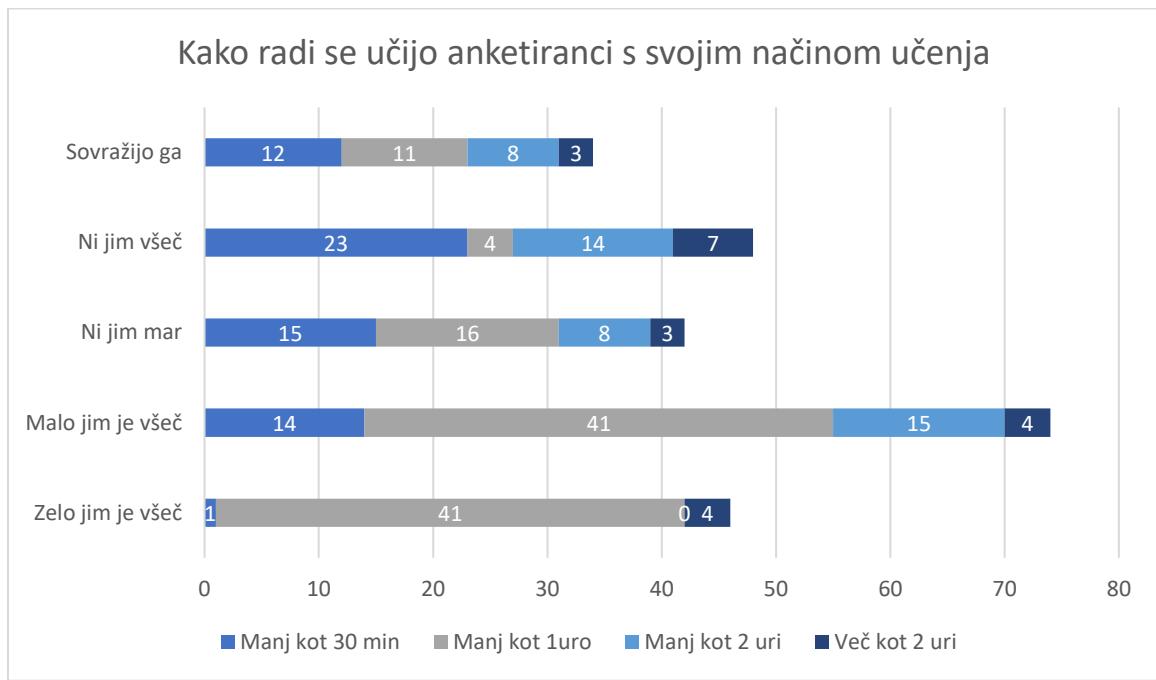
Druga hipoteza se je glasila, da za ljudi, ki bodo imeli najmanj predznanja o programiranju, bo od vseh možnih virov naša igra predstavljala najbolj učinkovit način učenja. Te ne moremo ne potrditi in ne ovreči, saj na žalost nismo mogli masivno testirati igre, ker nismo imeli niti prostih sob ali učilnic, niti dovolj preizkuševalcev za igro.

Tretja hipoteza je trdila, da čeprav se ženske učijo v povprečju več ur na dan, pričakujemo za učenje preko igre večji odziv pri moških. To hipotezo lahko potrdimo in tudi vidimo, da se moški povprečno učijo manj kot ženske, kot prikazuje [Graf 10]. [Graf 9] prikaže podatke o času učenja dijakov.



Graf 10: Približno število ur učenja anketirancev.

Zadnja in četrta hipoteza je, da ljudje ki se učijo največ, bodo najmanj srečni z načinom učenja. To smo sklepali, ker smo mislili, da ljudje porabijo več časa za učenje zaradi uporabe slabega vira učenja ali napačnega načina. To hipotezo ovržemo, saj smo ugotovili, da ljudje, ki se neradi učijo, se povprečno učijo manj kot vidimo tukaj [Graf 11].



Graf 11: Korelacija med všečnostjo učenja in število ur učenja.

## 8 Zaključek

Ta raziskovalna naloga je razkrila zanimiv vpogled v interes študentov, njihovo željo po učenju in uporabo orodij za učenje. Predvsem pa smo ugotovili, da jih zanima učenje preko video iger. To nam daje dobro izhodišče za prihodnost tega projekta, ki se bo zagotovo nadaljeval tudi v času študija na univerzi.

Začeli smo z našimi mislimi o igralski intuiciji in sistemih uporabljenih v ighrah, ki naredijo učenje igranja lažje. Poznali smo osnove, kje je to uporabljeno, in malo zgodovine o tem. V tej temi smo videli priložnost, ki smo jo nadalje temeljito raziskali.

Naučili smo se, kakšne pogoje potrebuje učenec za lažje učenje, kakšne pogoje mora izpolniti vir, da učencu pristaja in kateri zunanji elementi so tudi prisotni. Pri tem smo si ogledali tudi rešitve drugih podjetij za učenje jezikov in učenje programskih jezikov.

Zanimala nas je tudi korelacija med sprosttvijo, radovednostjo in lažjem učenjem. Pri tem smo ugotovili, da so video igre središče velike polemike, in smo to stališče tudi upoštevali.

Želeli smo tudi raziskati, kakšne izkušnje imajo dijaki Šolskega centra Celje z učenjem, zato smo uporabili anketo, kjer smo jim postavili vprašanja na to temo. Naša odkritja smo tudi implementirali v končno igro.

Pri izdelavi smo upoštevali naše prejšnje raziskave in načela izdelave video iger skupaj z inspiracijo Undertale, da smo si postavili realna pričakovanja za izdelavo igre, za katero smo uporabili orodja, kot so Aseprite, FL Studio in GameMaker Studio.

S tem smo dobili funkcionalno aplikacijo za učenje, v kateri se uporabnik uči z branjem razlage in reševanjem nivojev. Aplikacija ni narejena čisto v skladu z načrtom, ampak je izdelava aplikacije bila dobra izkušnja, saj smo spoznali, koliko truda vložijo igralski studiji ali neodvisni izdelovalci iger v svoj projekt, preden ta zablesti.

Pri raziskavi smo se tudi naučili veliko o sodelovanju v skupini in usklajevanju časa za skupno razpravljanje o prihodnosti aplikacije.

## 9 Viri in literatura

Aspects. (2. Januar 2023). *Codecademy*. Pridobljeno 21. Januar 2023 iz Wikipedija:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Codecademy>.

Borders, E. B. (11. Marec 2022). *Why relaxing helps you study better*. Pridobljeno 20.

December 2022 iz LinkedIn: [https://www.linkedin.com/pulse/why-relaxing-helps-you-study-better-educating-beyond-borders/?trk=articles\\_directory](https://www.linkedin.com/pulse/why-relaxing-helps-you-study-better-educating-beyond-borders/?trk=articles_directory).

bot, C. (4. Februar 2023). *FL Studio*. Pridobljeno 11. Februar 2023 iz Wikipedija:

[https://en.wikipedia.org/wiki/FL\\_Studio](https://en.wikipedia.org/wiki/FL_Studio).

Echo360. (8. April 2022). *What is interactive learning?* Pridobljeno 22. November

2022 iz Echo360: <https://echo360.com/what-is-interactive-learning/>.

Gmcomp. (10. September 2022). *Educational Film*. Pridobljeno 22. November 2022

iz Wikipedija: [https://en.wikipedia.org/wiki/Educational\\_film](https://en.wikipedia.org/wiki/Educational_film).

Hannahshirleyyy. (16. Februar 2023). *Udemy*. Pridobljeno 19. Februar 2023 iz

Wikipedija: <https://en.wikipedia.org/wiki/Udemy>.

hazim, K. (25. Januar 2023). *Skillshare*. Pridobljeno 11. Februar 2023 iz Wikipedija:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Skillshare>.

HollandMill. (11. Februar 2023). *GameMaker*. Pridobljeno 11. Februar 2023 iz

Wikipedija: <https://en.wikipedia.org/wiki/GameMaker>.

Keegan, L. (9.. Julij 2022). *37+ Most Popular & Common Hobbies In The World*.

Pridobljeno 22. November 2022 iz Skill Scouter:

[https://skillscoutter.com/popular-common-hobbies/#6\\_Video\\_Games](https://skillscoutter.com/popular-common-hobbies/#6_Video_Games).

Kierancraft. (6. Februar 2023). *Aseprite*. Pridobljeno 11. Februar 2023 iz Wikipedija:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Aseprite>.

Post, P. (25. Marec 2020). *Why Regular Relaxation Can Improve Your Learning*.

Pridobljeno 22. November 2022 iz Dailyowan:

<https://dailyowan.com/2020/03/25/why-regular-relaxation-can-improve-your-learning/>.

Reading, J. o. (16. Februar 2023). *Pixel Art*. Pridobljeno 19. Februar 2023 iz Wikipedija: [https://en.wikipedia.org/wiki/Pixel\\_art](https://en.wikipedia.org/wiki/Pixel_art).

SimLibrarian. (29. Januar 2023). *Freemium*. Pridobljeno 19. Februar 2023 iz Wikipedija: <https://en.wikipedia.org/wiki/Freemium>.

StarryNightSky11. (7. Januar 2023). *Brilliant*. Pridobljeno 19. Februar 2023 iz Wikipedija: [https://en.wikipedia.org/wiki/Brilliant\\_\(website\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Brilliant_(website)).

TadejM. (15. November 2022). *Igrifikacija*. Pridobljeno 11. Februar 2022 iz Wikipedija: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Igrifikacija>.

Tophat. (3. Marec 2023). *Game Based Learning*. Pridobljeno 3. Marec 2023 iz Tophat: <https://tophat.com/glossary/g/game-based-learning/>.

Vitta. (19. August 2022). *Video igre kot predmet v šoli? Razumeti*. Pridobljeno 19. Februar 2023 iz Showmetech: <https://www.showmetech.com.br/sl/video-igre-kot-solski-predmet/>.

WikiCleanerBot. (15. Februar 2023). *Duolingo*. Pridobljeno 19. Februar 2023 iz Wikipedija: <https://en.wikipedia.org/wiki/Duolingo>.

*Wikipedija*. (brez datuma). Pridobljeno 12. November 2022 iz Wikipedija: <https://www.wikipedia.org>.

Yerpo. (6. Februar 2020). *Učenje*. Pridobljeno 20. December 2022 iz Wikipedija: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Učenje>.

## **IZJAVA\***

Mentor/-ica Jaka Koren v skladu z 20. členom Pravilnika o organizaciji mladinske raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi z naslovom Coding101: Raziskava o učenju, katere avtorji so Maksim Loknar, Tilen Muhić in Žan Jagodič:

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalošo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalošo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiraju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, 5.4.2023



Podpis mentorja

Podpis odgovorne osebe

\*

### **POJASNILO**

V skladu z 20. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja (-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja (-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor (-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.