



# CodER

## metodološki i pedagoški vodič



## SADRŽAJ

### Uvod

#### 1. Sobe za bijeg kao pedagoški alat

##### 1.1. Učenje pomoću igara

##### 1.2. Predstavljamo Sobe za bijeg

##### 1.3. Različite vrste Soba za bijeg

#### 2. Savjeti za izradu Soba za bijeg

##### 2.1. Osnove dizajna

###### 2.1.1 Metodologija dizajna

###### 2.1.2 Integrirani dizajn učenja pomoću igara i igranja

##### 2.2. Dizajnirajte Sobu za bijeg

###### 2.2.1 Odaberite sudionike

###### 2.2.2 Definirajte ishode učenja

###### 2.2.3 Odredite vrstu i temu Sobe za bijeg

###### 2.2.4 Odaberite vrstu zadataka i redoslijed rješavanja

###### 2.2.5 Imenujte voditelja igre i napravite popis potrebne opreme

###### 2.2.6 Pripremite se za postupak ispitivanja

###### 2.2.7 Testirajte i modificirajte Sobu za bijeg

##### 2.3. Aktiviranje pozitivnih mehanizama u Soba za bijeg

#### 3. Kodiranje, mikrokontroleri i Sobe za bijeg

##### 3.1. Definiranje ishoda učenja

##### 3.2. Integriranje alata za kodiranje i mikrokontrolere u Sobu za bijeg

##### 3.3. Nove perspektive podučavanja kodiranja korištenjem Soba za bijeg

#### 4. Sobe za bijeg za različite ciljne skupine

##### 4.1. Mladi

###### 4.1.1. Mladi sa poteškoćama u učenju

##### 4.2. Ženska populacija

##### 4.3. NEET-ovci

### Zaključak

### Bibliografija



## Uvod

“CodER metodološki i pedagoški vodič” ima za cilj unaprijediti znanje radnika s mladima o tome kako stvoriti edukativne Sobe za bijeg koje će pomoći mladim ljudima u učenju o kodiranju i mikrokontrolerima - njihovoj uporabi i kako ih programirati.

Vodič je namijenjen osobama koje rade s mladima i koji su zainteresirani u uključivanje svojih skupina mladih u kodiranje i mikrokontrolere kroz inovativan način podučavanja i “učenja pomoću igara”. Trenutno ne postoje knjige ili priručnici koji objašnjavaju kako povezati edukativne Sobe za bijeg s kodiranjem.

Vodič se sastoji od pet poglavlja.

U 1. POGLAVLJU čitatelji se mogu upoznati s primjenom Soba za bijeg kao pedagoških alata. Istražit će kako izgleda “učenje pomoću igra” te koja je razlika u odnosu na gamifikaciju. Bolje će razumjeti što je edukativna Soba za bijeg te kakve sve vrste Soba za bijeg postoje, npr. Kutije za bijeg ili Digitalne sobe za bijeg. Čitajući ovo poglavlje, čitatelji će moći bolje razumjeti koncept Soba za bijeg kao pedagoškog alata u podučavanju.

U 2. POGLAVLJU čitatelji mogu pronaći više praktičnih primjera o tome kako stvoriti Sobu za bijeg. Zaronit će u gamificirani obrazovni proces. Razumjet će kako odabrati temu za pozadinsku priču koja će biti u skladu s ishodima učenja Sobe za bijeg, kako osmisliti strukturu Sobe za bijeg, kako stvoriti zagonetke, manipulacije i tragove koji uporedo prate napredak igre i proces učenja, uz istovremeno aktiviranje pozitivnih mehanizama u Sobama za bijeg. Na kraju ovog poglavlja, čitatelji će moći samostalno osmisliti vlastitu Sobu za bijeg.

U 3. POGLAVLJU čitatelji će moći naučiti kako povezati ishode učenja Soba za bijeg s kodiranjem i mikrokontrolerima. Razumjet će kako odabrati teme vezane uz kodiranje i mikrokontrolere kako bi mladi sudionici mogli steći sveobuhvatna znanja kroz gamifikacijski proces Soba za bijeg. Nadalje, čitatelji će istražiti mogućnosti temeljitog korištenja fizičkih objekata od kojih se sastoji jedna Soba za bijeg, s ciljem poticanja usvajanja znanja o kodiranju i mikrokontrolerima. Na kraju ovog poglavlja, čitatelji će biti osposobljeni za stvaranje Sobe za bijeg s definiranim ishodima učenja o kodiranju i korištenju mikrokontrolera.

U 4. POGLAVLJU čitatelji će moći dobiti uvid o prilagodbi Soba za bijeg različitim ciljanim skupinama koje će igrati igre. Pripadnici takvih ciljnih skupina mogu biti npr. NEETS-ovci, potom nezaposlene osobe koje imaju poremećaje u učenju kao



što su disleksija, dispraksija i sl., osobe iz ruralnih područja itd. Nadalje, u ovom poglavlju, čitatelji će istraživati kako dizajnirati Sobe za bijeg o kodiranju i mikrokontrolerima, a koje će biti zanimljive i ženskoj populaciji.

U 5. POGLAVLJU predstaviti ćemo zaključke o prezentiranoj metodi “učenja pomoću igara” i Sobama za bijeg kao pedagoškim alatima za poučavanje kodiranja i korištenja mikrokontrolera.

Izrada ovog vodiča povjerena je organizaciji CHALLEDU koja posjeduje dugogodišnje iskustvo u razvoju metodologije “učenja pomoću igara”. U izradi vodiča još su sudjelovale organizacije Citizens in Power (koja je ujedno i pionir razvoja edukacijskih Soba za bijeg) te AKMI koja posjeduje bogato iskustvo u primjeni obrazovnih metoda i alata u radu s mladima. Naposljetku, pripremljen sadržaj je recenziran od strane svih partnerskih organizacija na projektu CodER, uključujući organizacije Kalimera, RITE i Digijeunes.

Metodologija korištena za razvoj projekta uključuje sljedeće aktivnosti:

1. Organiziranje okruglih stolova sa stručnjacima za programiranje i dizajn kako bi se stečena znanja uskladila s kompetencijama i vještinama potrebnim na tržištu rada.
2. Dizajn strukture i sadržaja vodiča
3. Istraživanje znanstvenih i stručnih radova, web objava i ostale relevantne dokumentacije
4. Pripremanje sadržaja od strane CHALLEDU, C.I.P i AKMI
5. Pregled sadržaja od strane svih partnerskih organizacija
6. Unošenje preinaka te izrada konačne verzije priručnika na engleskom jeziku
7. Prijevod na nacionalne jezike zemalja sudionica na projektu

## 1. Sobe za bijeg kao pedagoški alat

### 1.1. Učenje pomoću igara

Etimologija riječi “igra”, koja je temeljni element nastanka ovdje opisane metodologije, potječe iz latinske riječi “ludus”, koja ujedno označava i znanje i zabavu



(Vaz de Cavalho & Coelho, 2022., str. 1.). Kontekst igranja je vrlo sličan učenju koje uključuje kognitivne, afektivne, motivacijske i socio-kulturne odnose (Plass et al., 2015., str. 258.) u sintezi sa zabavnim aktivnostima rješavanja problema podređenima pravilima igre (Vaz de Cavalho & Coelho, 2022., str. 1.). Psiholozi su uočili važnost igre u kognitivnom razvoju i učenju. Piaget (1962.), na primjer, opisuje igru kao sastavni dio dječjih faza kognitivnog razvoja koje neprestalno napreduju kod djece.

Obrazovanje i metode podučavanja se neprestalno razvijaju. U tradicionalnom okruženju, učenici su često pasivni promatrači nastavnog procesa, oni slušaju predavača i rijetko dobivaju priliku za primjenom svog znanja u praksi. Spomenuta metoda se koristila desetljećima prije nego što su obrazovni procesi unaprijeđeni. Provedena istraživanja su pokazala kako učenici lako gube fokus u ovakvom okruženju. Osim što učenje pomoću igara (eng. *Game based learning*) promiče aktivni proces učenja, omogućuje učenicima usvajanje znanja prema vlastitim sposobnostima (Foster & Shah, 2021., str. 179.) kao i primjenu stečenih znanja u praksi. Nadalje, narativ i izazovi koje igre često pružaju, dovode do poboljšavanja procesa učenja, budući da se učenicima obično dogodi doživljaj *uranjanja* (duboke mentalne uključenosti) dok sudjeluju u igri (Agrawal et al., 2020; Vaz de Cavalho & Coelho, 2022., str. 1.).



Slika 1: Testiranje sobe za bijeg.

Izvor: Challedu privatna arhiva

Igranje igara podržava nekoliko aspekata procesa učenja (Maja Pivec et al, 2017., str. 3.):

- učenike se potiče na primjenu znanja iz različitih područja
- učenici moraju izabrati rješenje ili donijeti odluku
- učenici istražuju kako se ishod mijenja na temelju njihovih odluka i radnji
- učenike se potiče na suradnju ili pregovaranje s drugim članovima tima, čime se poboljšavaju njihove društvene vještine te unapređuju *soft skills*.

U nastavku, igre pružaju osjećaj slobode podjednako i za učenika i za predavača (Osterweil, S., & Klopfer, E. (2011.). *Are Games All Child's Play?*).

Predstavljamo nekoliko važnih područja slobode koja poboljšavaju proces učenja:

- sloboda da pogriješimo i suočimo se s neuspjehom
- sloboda da utjelovimo drugi identitet
- sloboda da istražujemo
- sloboda da se nastavimo truditi

Zaključno, rezultati primjene novih metodologija su pokazali veliki napredak u samom angažmanu učenika, njihovom razumijevanju materije te spremnosti za sudjelovanjem u dugoročnom procesu učenja.

Aplikacija *Kahoot*, danas je vrlo popularan i često korišten alat za gamifikaciju. Rezultati istraživanja koje su proveli Sergio Luján-Mora i Santiago Criollo-C na 86 studenata sa studija elektronike i informacijskih komunikacija, pokazali su da se studenti slažu s prednostima korištenja gamifikacije u obrazovnom okruženju. Studenti su izjavili su kako su osjećali veću motivaciju za sudjelovanje, okruženje je djelovalo zabavnije, aktivnije i uključivije, što je rezultiralo povećanjem interesa i motivacije među sudionicima. Također, suparništvo je bilo jako izraženo i njihovo samopouzdanje je raslo u onom trenutku kada su znali odgovore na postavljena pitanja. Ova paradigma pokazuje važnost aktivnog učenja.

Od sada je važno uočiti razliku između termina: igra, gamifikacija i učenje pomoću igara.



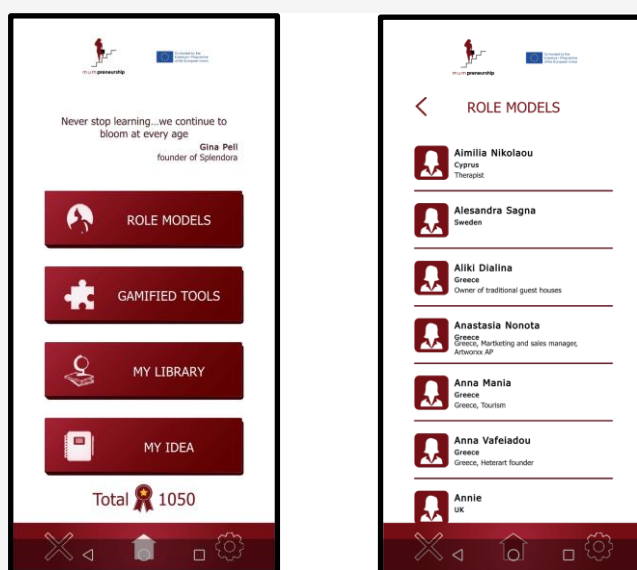
Jedna definicija predstavlja igru kao “sustav u kojem igrači sudjeluju u umjetno kreiranom sukobu, definiranom pravilima, koji rezultira mjerljivim ishodom” (Salen & Zimmerman, 2004., str. 80.)

Gamifikacija označava integraciju mehanizama i elemenata igre u okruženju izvan igre, to jest integraciju bodževa ili bodova u platformu za e-učenje (MOOC) ili stvaranje nadzorne ploče za lekcije. Cilj ove strategije je motivirati i angažirati učenike korištenjem jednostavnih igračih elemenata.

Za razliku od navedenog, učenje pomoću igara je inovativna obrazovna paradigma koja koristi igre kao način prijenosa učenja (Tan et al., 2007.). Sastoji se od procesa razvijanja nove igre ili korištenja postojećih igara za podučavanje određenog predmeta ili vještine. Kod učenja pomoću igara, igra je ujedno i lekcija.

Primjeri:

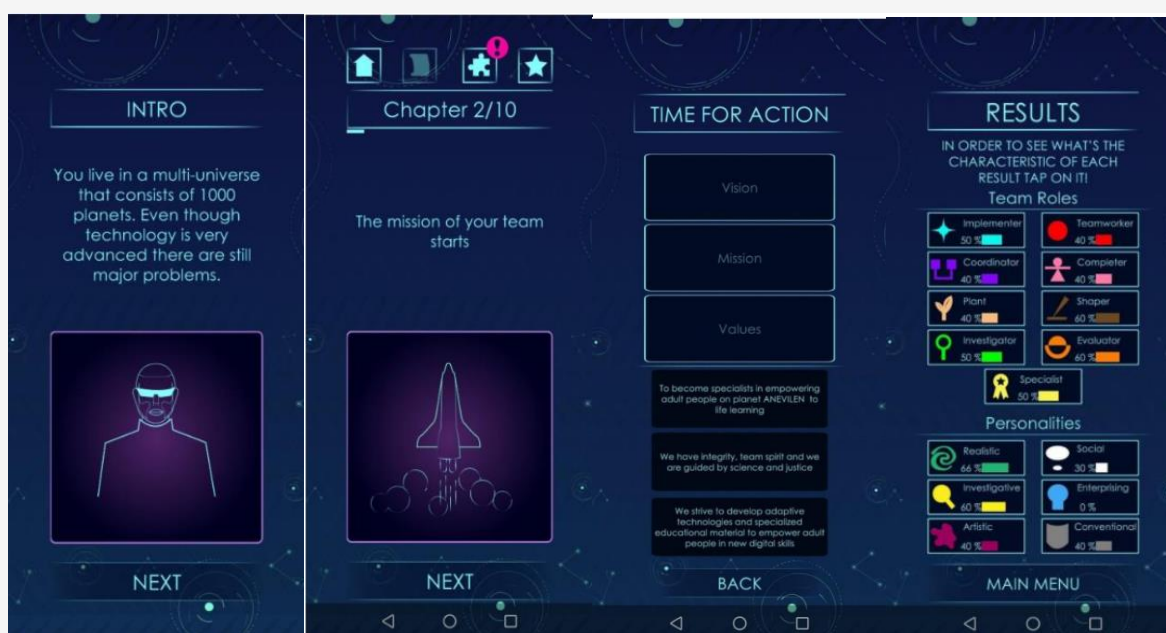
*Mumpreneurship* aplikacija predstavlja inovativni, gamificirani alat namijenjen mladim majkama i/ili majkama u nepovoljnom položaju te im pruža mogućnosti za razvijanjem poduzetničkog načina razmišljanja i motivira ih za pokretanje vlastitog posla. Aplikacija dodjeljuje bodove korisnicama koje ostvaruju veći angažman korištenjem aplikacije, na primjer čitaju članke, proučavaju primjere iz života drugih majki koje su postale uzor poduzetnicama početnicama, odgovaraju na pitanja o poduzetništvu ili koriste ostale dostupne poduzetničke alate itd.



Slika 2: *Mumpreneurship* app.

Izvor: Challedu privatna arhiva.

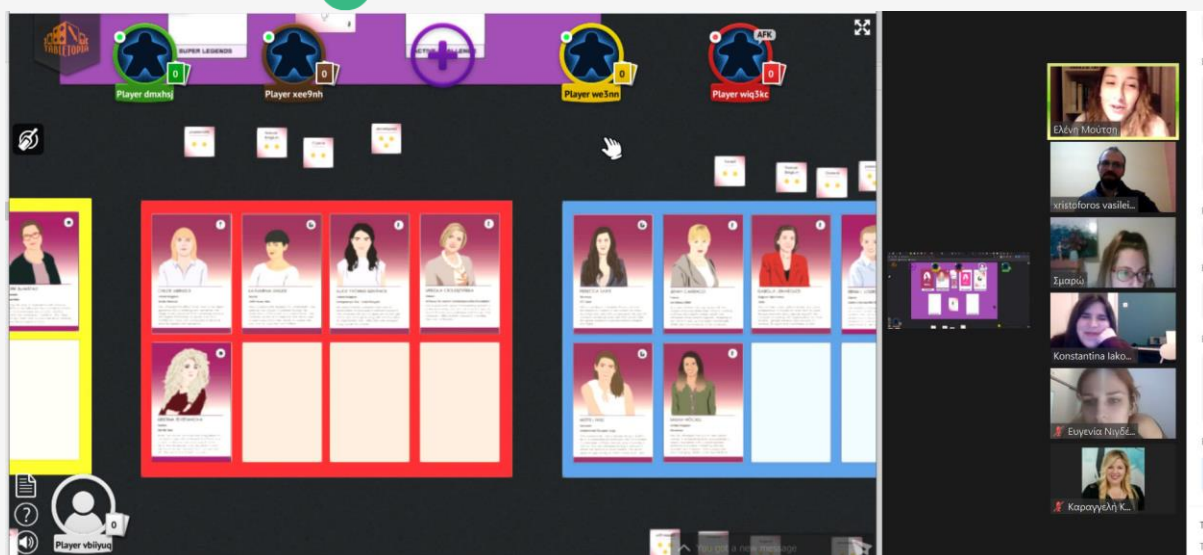
*Inspire* je igra pripovijedanja koja uključuje više mini *puzzle* igra u aplikaciji. Glavna svrha igre je naučiti više o sebi i ulogama koje možete imati u društvenom poduzeću. Osobnost igrača se procjenjuje kroz izbore koje igrač napravi tijekom igranja. Zahvaljujući mini igrama, igrači uče o nekoliko poduzetničkih alata kao što su na primjer, izrada poslovnog plana, određivanje misije i vizije poslovnog subjekta itd. Projekt *INSPIRE* predstavljam primjer dobre prakse EU projekta dodijeljen od strane Europske komisije.



Slika 3: *INSPIRE* niz dostupnih scenarija za igranje. Izvor: Challedu privatna arhiva

*FLYie* je društvena kartaška igra koja uključuje mlade žene u poduzetništvo. Glavna svrha igre je motivirati žene da osnuju vlastito poduzeće. Posebno spominjemo kako za sudjelovanje u igrama, također i u *FLYie* igri, igrači ne moraju posjedovati predznanje kako bi mogli sudjelovali (npr. od igrača se ne očekuje poznavanje uzora u poduzetništvu koji se pojavljuju na igračim kartima). Svrha igara je da igrači uče dok igraju. *FLYie* projekt, također predstavlja primjer dobre prakse EU projekta dodijeljen od strane Europske komisije.

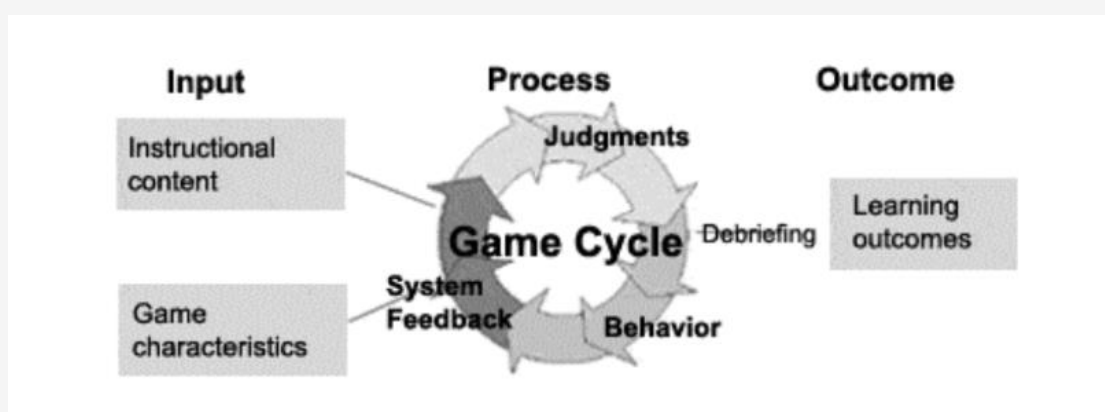




Slika 4: Testiranje FL Yie igre.

Izvor: Challedu privatna arhiva

Slika 5., prikazuje Model podučavanja temeljen na učenju pomoću igara koji zorno grafički sumira kako i kada dolazi do procesa učenja kod učenika koji igraju igru (Garris et al., 2002.). Grafički prikaz prikazuje proces igre prema kojem novi sadržaj (input - novo znanje) ujedno prožeto karakteristikama igre, započinje ciklus igre, igrač potom donosi neke odluke, promišlja, razumije, izvješćuje, primjenjuje ponašanje i uzima povratne informacije iz sistema igre kako bi mogao započeti novi ciklus igre. Izvještavanje stvara vezu između simulacije i stvarnog svijeta te povezuje iskustvo igranja i učenja. Ovaj dio modela korespondira s pisanjem (Kolb et al., str. 71.), te se odnosi na "izvođenje, promišljanje, razumijevanje i primjenu" procesa podučavanja u igri.



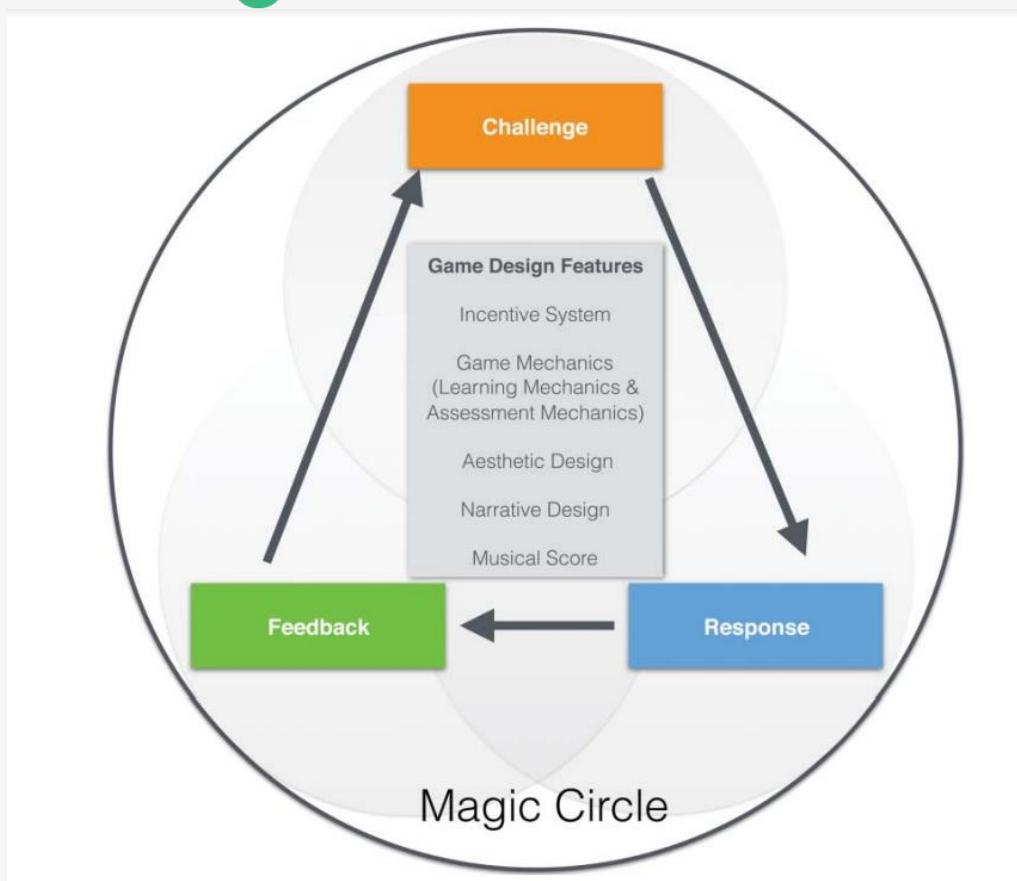
Slika 5. Model poučavanja temeljen na učenju pomoću igara

Izvor: *Model Game-Based learning* (Garris et al., 2002.)

Pretraživanje, usporedba i pregled postojećih igara i njihovih ishoda učenja potvrđuje da se jedinstvenost učenja utemeljenog na igrama teško može definirati na epistemološkoj razini (Plass et al. 2015., str. 261.). Prilikom osmišljavanja igara za učenje, postoje različiti elementi koji se koriste, na primjer: bihevioristički elementi, kognitivistički i konstruktivistički elementi ili njihove različite kombinacije. U igri s biheviorističkim elementima, igrači bi se našli pred izazovom zbog smanjenih mogućnosti izbora. Igrači u ovom primjeru dobivaju korigirane povratne informacije u obliku poruke ispravno/pogrešno. Kognitivne igre fokusiraju se na zadatke koji poboljšavaju reflekse, potiču kritičko razmišljanje ili pomažu igračima naučiti različite obrasce asocijacija. U konstruktivističkoj igri, igračima bi bilo dozvoljeno postaviti vlastite izazove, pronaći ili stvoriti alate s kojima mogu odgovoriti na pitanje i/ili zatražiti pomoć u obliku povratne informacije od kolega igrača.

Slika 6. opisuje osnovnu strukturu, koju izgleda posjeduju sve igre. Prikazana struktura se sastoji od tri ključna elementa: izazova, odgovora i povratne informacije. Ovakvo iskustvo učenja pomoću igara uključuje angažman na afektivnoj, bihevioralnoj, kognitivnoj i socio-kulturnoj razini zatvarajući čarobni krug učenja kroz igru (Plass, Perlin, et al., 2010.).



Slika 6. *Magic circle.*

Izvor: *Model of game-based learning* ( Plass et al., 2015., str. 262.)

Ovo iskustvo učenja često se opisuje kao iskustvo protoka (Csikszentmihalyi, 1990.). U jednoj od prvih knjiga o psihologiji videoigara, Loftus and Loftus (1983.) tvrde da dobre igre nisu ni jednostavne ni prezahtjevne. Jednostavna igra može se igračima doimati dosadnom i navesti ih na prekid igre. Međutim, zahtjevna igra može kod igrača izazvati frustracije, što će također dovesti do prestanka igranja. Igre ciljaju na “sweet spot”, gdje igrači mogu uspjeti uz samo malo borbe, izazivajući ono što je opisano kao stanje “protoka” (“flow”). (Csikszentmihalyi, 1990.). Kod metode učenja pomoću igara, igre imaju za cilj biti unutar zone proksimalnog razvoja igrača (Vygotsky, 1978.)

Još jedna razlika učenja pomoću igara od tradicionalnih tehnika podučavanja, vidljiva je u pristupu dodatnoj dubini ishoda učenja koji nisu relevantni samo za određenu temu ili vještinu, već se mogu podijeliti u dvije glavne kategorije. Prvi ciljevi

obrazovanja, usredotočeni su na spremnost učenika da razvijaju nove vještine i stječu nova znanja. Dok ciljevi druge kategorije naglašavaju potrebu učenika za potvrdom vlastitog uspjeha ili čak nadmašivanjem svojih kolega (Alaswad & Nadolny 2015., str. 392.). Iako su ovi ciljevi važni za motivaciju učenika i kontinuitet njihove volje za učenjem, u tradicionalnim obrazovnim okruženjima, oni su zanemareni ili se uopće ne uzimaju u obzir.

Učenje pomoću igara i igre mogu stvoriti učinkovito okruženje za učenje koje će kontinuirano motivirati učenike, poticati ih na aktivnost, interakciju, uključivanje u proces učenja, omogućiti eksperimentiranje i griješenje u zaštićenom okruženju te osnažiti učenikove brojne vještine i kompetencije.



## 1.2. Predstavljamo sobe za bijeg

Sobe za bijeg (*Escape Rooms - ERs*) osmišljene su u Japanu kao oblik zabave za mlade osobe i potom su se ubrzano proširile u Americi i Europi. Sobe za bijeg funkcioniraju tako da tim igrača ulazi u sobu (ili niz soba) te kroz rješavanje različitih zagonetki, otključavanje brava, prikupljanje tragova, rješavanje zadataka, čitanje uputa itd. zajednički pokušava pronaći izlaz iz sobe unutar ograničenog vremenskog okvira.

Većina Soba za bijeg prilagođena je svim dobnim skupinama: obiteljima, grupama prijatelja pa čak i učenicima. Sobe za bijeg zahtijevaju posjedovanje raznolikog skupa znanja i vještina, zbog čega je timski rad ključan za rješavanje postavljenih izazova. Nadalje, Sobe za bijeg su osmišljene s ciljem poticanja igrača na kreativno i analitičko razmišljanje i djelovanje.

Sobe za bijeg su tijekom godina napredovale u smislu postavljanja krajnjeg cilja igračima. Tim ne mora nužno više pobjeći i fizički izaći iz sobe u vremenski zadanom roku, već npr. može riješiti zagonetku, pronaći lijek za virus ili pobjeći od gomile vampira koji ih dolaze napasti. Također, Sobe za bijeg danas obuhvaćaju veći broj tema i koncepata, npr. horor teme, suvremene, povijesne, *fantasy*, futurističke teme itd. Valja napomenuti kako danas postoje brojne varijacije Soba za bijeg, kao što su npr.: Kutije za bijeg, Društvene igre za bijeg, Kartaške igre za bijeg, Knjige za bijeg i Digitalne sobe za bijeg. Sobe za bijeg međusobno razlikujemo u pogledu načina prezentacije, pozadinske priče, korištenih zadataka ili zagonetki, ali glavna ideja iza igre ostaje nepromijenjena.

Profesor Nicholson u 2014. godini, jedan je od prvih dizajnera igara koji je razvoju Soba za bijeg pristupio s gledišta obrazovanja, pokušavajući identificirati način na koji bi se ovaj koncept mogao praktično uklopiti u različite obrazovne scenarije i programe. Sobe za bijeg danas pripadaju metodi učenja pomoću igara, koja zadnjih desetljeća postaje sve popularnija diljem svijeta, jer omogućava novi uvid u tradicionalna obrazovna okruženja i strukture. Današnje, edukativne Sobe za bijeg su posebno napredovale te omogućuju usvajanje i vježbanje raznovrsnih vještina i kompetencija kod učenika, a to se sve postiže rješavanjem više različitih psihičkih i fizičkih zadataka. Sobe za bijeg poboljšavaju razvoj “*soft skillsa*” (ili transverzalnih) vještina, kao i kritičkog i kreativnog razmišljanja, komunikacijskih i suradničkih vještina,



vještina rješavanja problema, upravljanja vremenom te jačaju otpornost učenika na neuspjeh (Luca Botturi, Masiar Babazadeh, 2020. str. 41.). Danas je u trendu koristiti dostupnu tehnologiju kod dizajniranja Soba za bijeg (Blankenship et al., 2021.; Shvalb & Harshoshanim, 2020.; Strippel et al., 2021.).

Većina trenera za mlade i učenika, oduševljena je primjenom Soba za bijeg u obrazovanju (Veldkamp, van de Grint, et al., 2020.). Treneri stječu duboko razumijevanje o važnosti implementacije aktivnog procesa učenja te žele stvoriti autentično okruženje sa smislenim aktivnostima pa čak i sigurnim prostorom za griješenje svojih učenika (López-Pernas et al., 2019.). U obrazovnim Soba za bijeg, učenici su kognitivno, bihevioralno, socio-kulturno i afektivno angažirani (Hermanns et al., 2017.; Veldkamp, Knippels, et al., 2021.). Konstruktivistički angažman povezan je s izgradnjom sudionikova vlastitog znanja, baziranog na iskustvu u stvarnom vremenu u Sobi za bijeg (Franco & DeLuca, 2019.; Ouariachi & Wim, 2020.). Bihevioralni angažman povezan je s razvojem osnovnih vještina i sprječava gubitak motivacije kod sudionika (*dropping out*) (Zhang et al., 2018.). Kognitivni angažman povezan je s postizanjem duboke razine razumijevanja. Socio-kulturni angažman poboljšava međuljudske odnose kao i određene "soft skillse" (Ouariachi & Wim, 2020.; Zhang et al., 2018.). Afektivni angažman objedinjuje pozitivne i negativne emocije te utječe na formiranje volje za učenjem ili radom (Fredricks et al., 2004.).

Iako Sobe za bijeg posjeduju sve ove pozitivne učinke za sudionike, mnoga istraživanja navode kako su ove obrazovne intervencije prilično neučinkovite bez aktivnog povezivanja znanja za vrijeme trajanja igre ili nakon završetka igre. Nažalost, takav angažman pronalazimo u samo 40% edukativnih Soba za bijeg (Fotaris & Mastoras, 2019.). Nadalje, nekoliko studija ističe važnost ispitivanja sudionika prije ulaska u Sobu za bijeg te ponavljanje postupka nakon proživljenog iskustva u Sobi (Franco & DeLuca, 2019.; Vergne et al., 2019.). Sljedeća negativna razmišljanja odnose se na poteškoće u dizajniranju i razvijanju Sobe za bijeg (Clarke et al., 2017.) te vremenu potrebnom za planiranje i projektiranje Sobe za bijeg (Baker, Crabtree & Anderson, 2020.; Cain, 2019.; Edwards, Boothby, & Succheralli, 2019.). Ostali nedostaci mogu biti uzrokovani uvođenjem ograničenja broja sudionika, jednakom ili različitom razinom učenja grupe, okruženjem, limitiranim vremenom, utjecajem voditelja igre kao i pravilima same igre (Peleg et al., 2019.). Za kraj, edukativne Sobe



za bijeg pokazuju ograničenja vezena uz sadržaj kada se koriste u obrazovanju (Lene Hayden Taraldsen et al, 2022.).

“Pregled korištenja Soba za bijeg u obrazovanju - dodirivanje praznine” pokazao je kako su znanstvenici i treneri za mlade počeli promatrati predloške za dizajniranje Soba za bijeg u obrazovne svrhe te oni ujedno služe i za procjenu vještina i kompetencija na individualnoj razini u 21. stoljeću. Stoga, projekt CodER s ovim metodološkim i pedagoškim vodičem pruža jedinstvenu priliku za učenjem o metodama izrade edukativne Sobe za bijeg za učenje/podučavanje mladih osoba kodiranju i mikrokontrolerima.

### 1.3. Različite vrste Soba za bijeg

Kao što smo naveli u prethodnom odjeljku, danas postoji mnogo različitih vrsta Soba za bijeg. Jedan od načina klasifikacije polazi od ishoda učenja (npr. STEM, povijesne itd.). Drugi način klasifikacije vezan je uz temu koju obrađujemo (npr. *fantasy*, suvremene, futurističke, horor itd.). Treći način klasifikacije u obzir uzima ciljnu skupinu, točnije specifičnu dob ciljne skupine (npr. osnovnoškolski uzrast, srednjoškolski uzrast, mladi itd.). Za potrebe ovog vodiča, klasificirat ćemo Sobe za bijeg na temelju pozadinske priče, a zatim ćemo istražiti i neke druge varijacije Soba za bijeg kao što su Digitalne sobe za bijeg i sl.

#### Soba za bijeg s vremenskim ograničenjem

U ovoj vrsti Sobe za bijeg, tim igrača mora izvršiti zadane zadatke (poput rješavanja zagonetki, otključavanja brava itd.) unutar određenog vremenskog okvira kako bi uspješno izašli iz sobe. Ovakva soba za bijeg može imati horor tematiku (npr. izađite iz sobe prije isteka vremena ili će vas napasti vampiri), ali može imati i futuristički pristup (npr. trebate pronaći lijek za planet koji će izumrijeti za nekoliko sati).

Primjer: *AGRO-EDU GAMES escape room*



Na ovom Erasmus+ projektu partneri su kreirali nekoliko Soba za bijeg. Jedna od njih je nazvana “*Mastiha mystery*” i bila je koncipirana kao Soba za bijeg s vremenskim ograničenjem. Igrači su trebali pronaći baku jedne obitelji i dati joj njezine lijekove, a to su postigli rješavanjem različitih zagonetki unutar određenog vremenskog okvira.



Slika 7 : Testiranje “*Mastiha mystery*” Sobe za bijeg.

Izvor: Challedu privatna arhiva

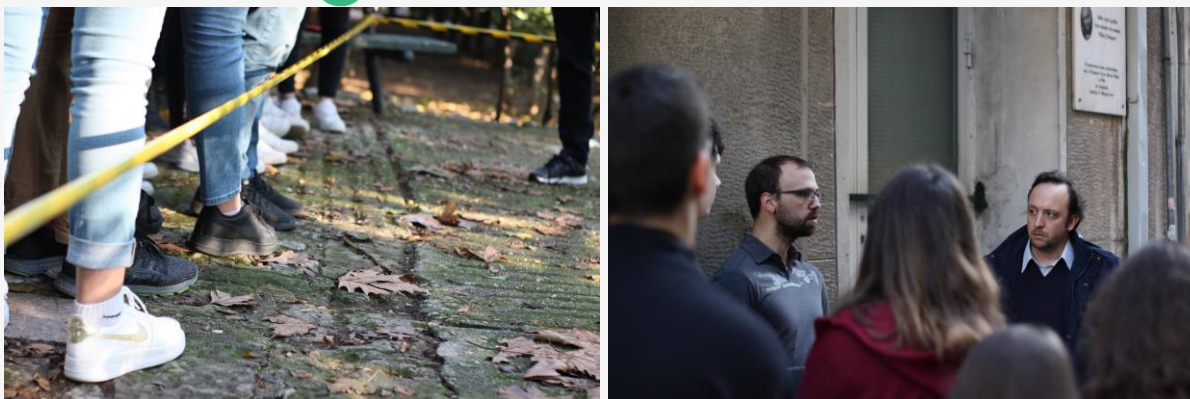
### Pronađite rješenje

U sljedećoj vrsti Sobe za bijeg, tim igrača mora riješiti misterij prikupljanjem i kombiniranjem ispravnih tragova koji vode do rješenja. U ovakvim Sobama za bijeg, često je ispričana misteriozna priča (npr. traži se tko je ubojica neke žene), ali mogu imati i drugačiji pristup, poput pronalaska lijeka za virus.

#### Primjer: “*Mystery in Pagrati*”

Organizacija Challedu je razvila ovu igru uz potporu grčkog Ministarstva kulture i sporta. Zadatak igrača je pronaći ubojicu mlade žene. Igrači ispituju nekoliko ljudi na području Pagrati četvrti (Atena) te prikupljaju tragove. Na kraju trebaju zaključiti tko je ubojica. Važno je naglasiti da ne postoji vremensko ograničenje. Igrači će pobijediti samo ako otkriju ubojicu.





Slika 8: Igranje "Mystery in Pagrati".

Izvor: Challedu privatna arhiva

### Kutija za bijeg

Za razliku od Sobe za bijeg, kod Kutije za bijeg, cilj tima igrača je rješavati zagonetke i slagalice kako bi zajedno mogli otvoriti kutiju. Ideja rješavanja zagonetki i slagalice te suradnja s ostalim članovima tima je bazirana na sličnom konceptu kao i kod Sobe za bijeg.

Primjer: *Breakoutedu*

Na platformi <https://www.breakoutedu.com/>, objavljeno je mnogo materijala o edukativnim kutijama za bijeg.

### Knjige za bijeg

Na sličnom konceptu osmišljene su i Knjige za bijeg. Jedna osoba ili tim igrača pokušavaju odgonetnuti zagonetke, složiti slagalice ili pronaći krivca za nešto (npr. zločin) unutar određenog vremenskog okvira. Tragovi uglavnom uključuju pisane tekstove ili matematičke zadatke, a iskustvo igranja je sličnije čitanju knjige nego li sastavljanju dijelova slagalice.

Primjer: *Farewell Anatolia*

Imamo još jedan primjer igre koju je osmislila organizacija Challedu. Knjiga za bijeg kreirana je 2018. godine kada je Atena imenovana prijestolnicom knjige. Igra se temelji na knjizi *"Farewell Anatolia"* poznatog grčkog autora Dido Sotiriouja, te uvodi mlade u svijet književnosti na inovativan način baziran na igri.



Slika 9: Igranje *"Farewell Anatolia"*.

Izvor: Challedu privatna arhiva

### Društvene igre za bijeg

Ove društvene igre sadrže niz zagonetki i slagalica koje trebaju biti uspješno riješene unutar striktno definiranog vremenskog razdoblja kako bi se pobijedilo u igri. Posebnost ovih igara je što zahtijevaju korištenje materijala kao što su papiri, olovke, škari i sl. kako bi igrači mogli doći do rješenja neke zagonetke.

Primjer: *EXIT*

*Exit* je vrlo poznata društvena igra s više različitih scenarija. Više o igri možete saznati u videu na poveznici: [https://www.youtube.com/watch?v=qWf\\_wa1RcBo](https://www.youtube.com/watch?v=qWf_wa1RcBo)

### Kartaške igre za bijeg

U ovakvim igrama, igrači obično pokušavaju pronaći rješenje za misterij ili slučaj tako što moraju otkriti koji su tragovi ispravni, a koji ih samo navode na pogrešne zaključke.

Primjer: *Agroedugames escape card game*

Partneri na Erasmus+ projektu *Agro-edu games* osmislili su Kartašku igru za bijeg u kojoj igrači moraju zajedno surađivati, pronaći ispravne alate i rješenja za misterij čija

se radnja odvija na njihovom poljoprivrednom gospodarstvu. Više informacija možete pronaći na sljedećoj poveznici:

<https://agroedugames.com/>



Slika 10: Testiranje AGROEDUGAMES misteriozne kartaške igre.

Izvor: Challedu privatna arhiva

### Aplikacije “Soba za bijeg”

Ove aplikacije uključuju jednu ili više aktivnosti unutar jedne igre, a koje potom vode do rješavanja jedne ili više zagonetki ili slagalica. Neke aplikacije za bijeg su koncipirane po principu Soba za bijeg, npr. tanjuri trebaju pronaći ključeve kako bi mogli izaći iz jedne ili više soba. Druge aplikacije su koncipirane po uzoru na Kutije za bijeg gdje igrač pokušava riješiti nekakve zagonetke ili *puzzle* kako bi otključao kutiji.

Također, postoje i aplikacije za igranje koje se temelje na rješavanju misterija, naime igrač treba prikupiti tragove i riješiti zločin.

Primjer: *Aeolia*

Ovo je primjer digitalne, pripovjedačke igre i igre misterija koju je stvorila Challedu organizacija uz potporu grčkog Ministarstva kulture i sporta 2021. godine. Igrači moraju riješiti niz zagonetki i slagalica te slijediti tragove kako bi konačno došli do rješenja misterije. Ovdje se radi o adaptaciji dvije knjige autora Iliasa Venezisa “*Aeolia*” i “*Serenity*”.



Slika 11: *Aeolia* igra (screenshot).

Izvor: Challedu privatna arhiva

### Digitalne sobe za bijeg

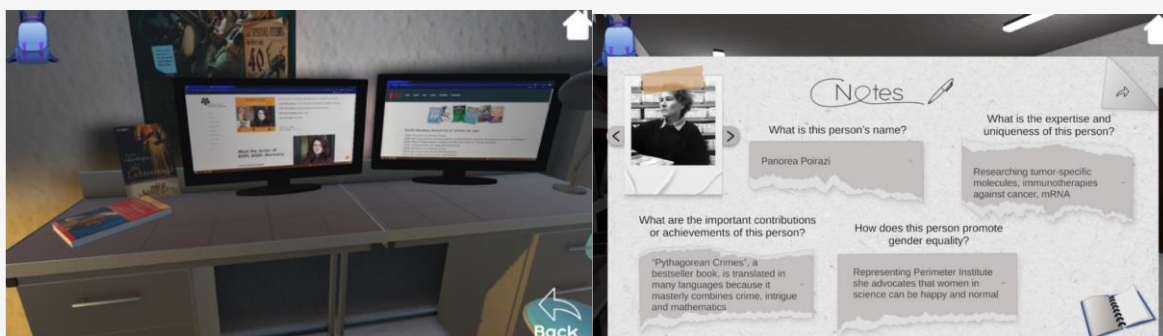
Slično kao i aplikacije Soba za bijeg i digitalne Sobe za bijeg imaju nekoliko varijacija. Postoje igre u kojima igrači trebaju izaći iz sobe rješavanjem zagonetki. Potom, postoje i igre u kojima igrači pokušavaju provaliti (otvoriti) kutiju. U drugim primjerima igrači trebaju riješiti zločin ili pronaći rješenje problema. Ovoj kategoriji pripadaju video-igre koje ne samo da su jedan od najpopularnijih oblika zabave, nego na brojne načine utječu i na kreiranje društvenih i kulturnih vrsta igara i to upravo

digitalizacijom komunikacije i novim načinima interakcije u igrama (Vaz de Cavalho & Coelho, 2022., str. 1).

Primjer: *FEMSTEAM Mysteries*

Digitalna igra, razvijena u sklopu projekta *FEMSTEAM Mysteries*, sastoji se od niza soba s tragovima, zagonetkama, slagalicama koje igrači trebaju pažljivo istražiti kako bi pronašli pravu osobu koja živi u toj sobi ili koristi svaku sobu. Za spomenute osobe odabrani su muški, a ponajviše ženski uzori iz STEM područja. Cilj igre je potaknuti studente, poglavito djevojke da ostvare karijere u području tehnologija i inovacija. Za više informacija posjetite poveznicu:

<https://www.femsteam.eu/>



Slika 12: *FemSTEAM* igra (screenshots).

Izvor: Challedu digitalna arhiva

### Fizičke sobe za bijeg

Fizičke sobe za bijeg općenito kombiniraju digitalne i fizičke karakteristike. Unutar Fizičkih soba za bijeg, obično postoje određene komponente poput društvenih igara koje se povezuju s nekim digitalnim tragovima, a koji se obično mogu pronaći u aplikaciji te igre. Ova vrsta Sobe za bijeg pruža najbolje iskustvo igranja, jer posjeduje određene fizičke elemente, a također su prisutne i tehnološke značajke koje ovakav tip igara čini iznimno privlačnima.

Primjer: *ER-SE 's project escape rooms*

Ukupno 12 Fizičkih soba za bijeg osmišljeno je unutar projekta *Within the ER-SE*. Iako su Sobe fizičke, mnogi tragovi i zagonetke su digitalne. Korištenje QR kodova jedna je od glavnih metoda za ovakve vrste kombinacija (fizički-digitalno). Više informacija možete pronaći na sljedećoj poveznici:



<https://er-se.eu/en/a-comprehensive-module-pack-with-scenarios/save-the-city-of-nicosia/>



Slika 13: Uvodni video za Sobu za bijeg "Save the city of Nicosia!". Izvor: ER-SE web stranica

Primjer: *ESCAPE ROOM- the game*

Ova igra se sastoji od fizičkih i digitalnih elemenata, stoga se može smatrati figurativnom Sobom za bijeg. Više informacija možete doznati na linku:

<https://www.youtube.com/watch?v=tV8Pu-hSmek>

## 2. Savjeti za izradu Soba za bijeg

### 2.1. Osnove dizajna

#### 2.1.1 Metodologija dizajna

Tijekom posljednjih desetljeća, razvijene su brojne metodologije za dizajniranje igara, posebice onih koje uključuju obrazovne ciljeve (Tsikinas, Xinogalos, 2019.).

Neki primjeri takvih metodologija su:

- MDA metodologija dizajna igara
- Konceptualni okvir gamifikacije
- *Serious Educational Game (SEG) Design Framework*
- *Educational Games (EG) Design Framework*
- Četverodimenzionalni okvir
- Dizajn, igra i iskustvo
- Participativni dizajn
- *Star* metodologija za Sobe za bijeg
- Integrirani dizajn učenja pomoću igara i igranja

U ovom vodiču pobliže ćemo se upoznati s posljednjom metodologijom. Treba napomenuti kako svaka od ovih metodologija ima svoje prednosti i nedostatke. Također, važno je naglasiti moguće prednosti davanja prilike učenicima da sudjeluju u sukreiranju svojih Soba za bijeg (Michiel J. Bakkum et al, 2021.).

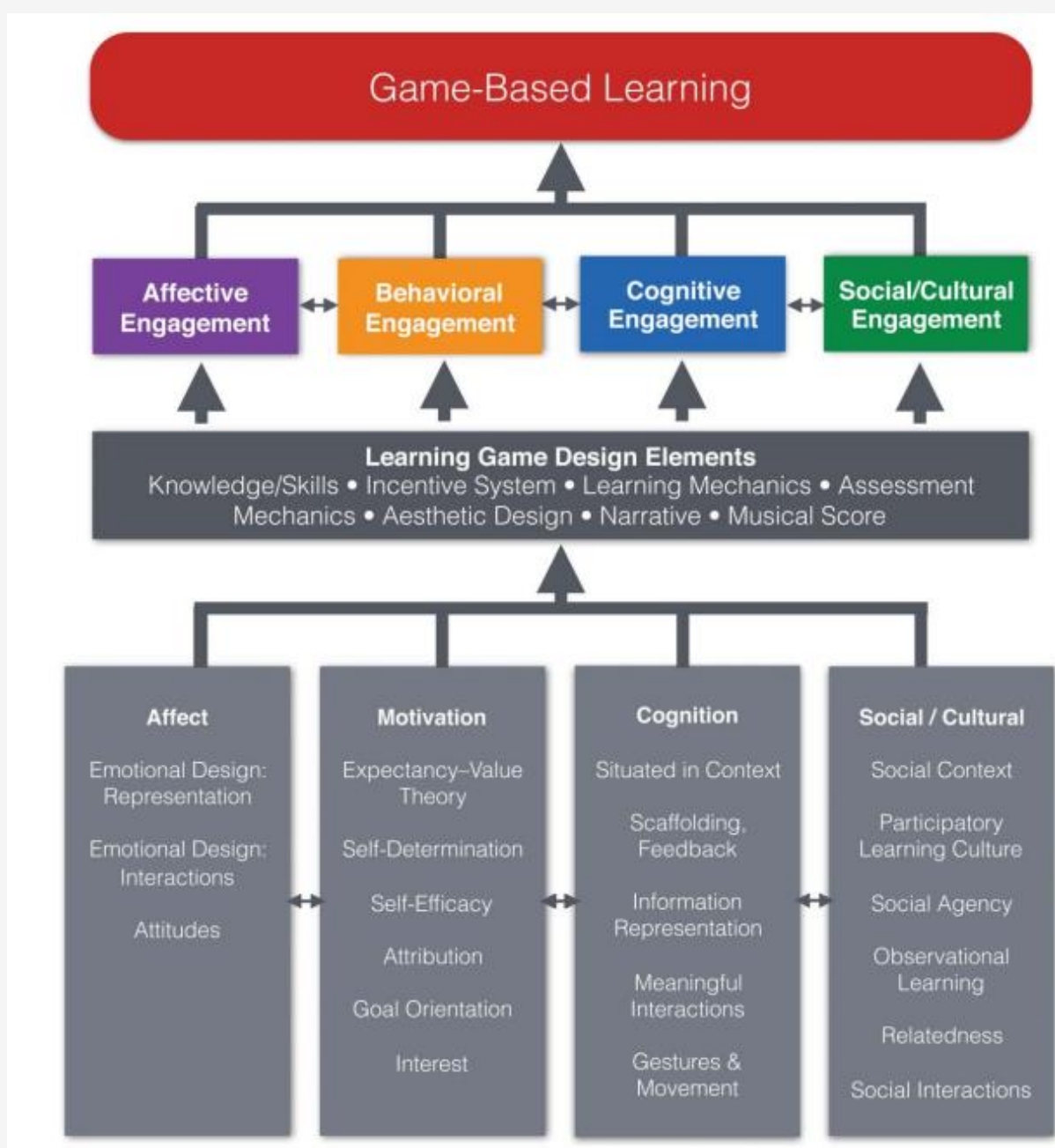
#### 2.1.2 Integrirani dizajn učenja pomoću igara i igranja

U opisu metodologije Integriranog dizajna učenja pomoću igara i igranja, igra se sastoji od 6 građevnih blokova (Plass, 2015., str. 263.):

- mehanizmi igre; uglavnom opisuju igru, odnosno aktivnost ili niz aktivnosti koje učenik ponavlja tijekom igranja igre
- vizualna estetika; ovdje su uključeni svi vizualni elementi koji stvaraju osjećaj igre
- pripovijedanje; radi se o priči koja obično nije linearna



- sustav nagrađivanja; uključeni su elementi motivacije, npr. bodževi, bodovi, nagrade, otključavanje novih razina itd., koji usmjeravaju željeno ponašanje igrača tijekom igre.
- glazbena pozadina; uglavnom se koristi u digitalnim igrama te uključuje zvučne i glazbene elemente koji vode igrače kroz igru ili osnažuju njene/njegove osjećaje tijekom igranja igre.
- ishodi učenja; uključuju glavne ciljeve koje će učenici svladati nakon završetka igranja.





Slika 14: Model učenja pomoću igara.

Izvor: Plass et al., 2015., str. 263.

Kako bismo dobili sveobuhvatnu predodžbu o odabiru različitih metodologija, u nastavku ćemo spomenuti ključne stavke MDA metodologije dizajna igara. Naziv MDA potječe od skraćenice engleskih riječi *Mechanics, Dynamics and Aesthetics*:

- Mehanika je ključna komponenta igre: sastoji se od pravila, radnji i algoritma (ako je riječ o digitalnoj igri) koje igrač koristi prilikom igranja
- Dinamika se nalazi između uvjetovanog ponašanja igre (Mehanike) i odluka koje igrač donosi i tako daje svoj doprinos igri.
- Estetika uključuje emocionalni odgovor igrača. Estetika uključuje (Hunicke et al, 2004.):
  - Osjećaj: stvaranje osjećaja kod igrača
  - Mašta: stvaranje svijeta igre
  - Pripovijedanje: stvaranje priče o igri
  - Izazov
  - Otkrivanje: potreba za otkrivanjem igre
  - Izražavanje: potreba za pokazivanjem vlastite kreativnosti
  - Zajedništvo: kako bi pobijedili u igri, igrači moraju međusobno surađivati
  - Podnošenje: stvaranje povezanosti igrača s igrom, zabava

Uspoređujući ove dvije metodologije za dizajn igara, čitatelji mogu uočiti neke komponente koje su relevantne i izražene u različitim terminima. Važno je prihvatiti činjenicu kako ne postoji dobra ili loša metodologija dizajna igre koju treba slijepo slijediti kako bismo osmislili dojmljivu Sobu za bijeg ili bilo koju drugu vrstu igre. Prema Nicholsonu (2016., str. 6.), najvažnije pitanje koje se moramo zapitati prilikom dizajniranja Sobe za bijeg je “Zašto”.

- Zašto odabrati baš ovu vrstu Sobe za bijeg za ovaj ishod učenja?
- Zašto je ova tema važna za ovu Sobu za bijeg?
- Zašto će igrači htjeti čitati i/ili učiti o ovim informacijama (usklađenim s ishodima učenja)? Hoće li im ovo biti korisno u Sobi za bijeg?
- Zašto je bolje osmisliti ovaj trag ili ovu zagonetku umjesto neke druge *puzzle*?

Nadalje, prema Nicholsonu (2015., str. 30.), svaki naš zadatak u igri vodi igrača u dobro osmišljenju avanturu koja prati priču igre i pruža igračima “aha” trenutak. Tako pomažemo sudionicima razvijati osjećaj za suradnju i učenje dok se zabavljaju. Kada stvaramo alate za učenje pomoću igara (poput Soba za bijeg), trebali bismo naglasiti sposobnost igara da angažiraju i motiviraju igrače te im pruže iskustvo u kojem uživaju i žele ga dugo osjećati (Gee, 2003.; Ryan, Rigby, & Przybylski, 2006.; Zusho, Anthony, Hashimoto, & Robertson, 2014.). Većina teorija opisuje dvije različite vrste motivacija (Eccles et al., 1998.):

- intrinzična (unutarnja) motivacija; učenici su motivirani za izvršavanje aktivnosti zbog same aktivnosti
- ekstrinzična (vanjska) motivacija; učenici su motivirani za izvršavanje aktivnosti zbog instrumentalnih ili drugih razloga, npr. primanje nagrade

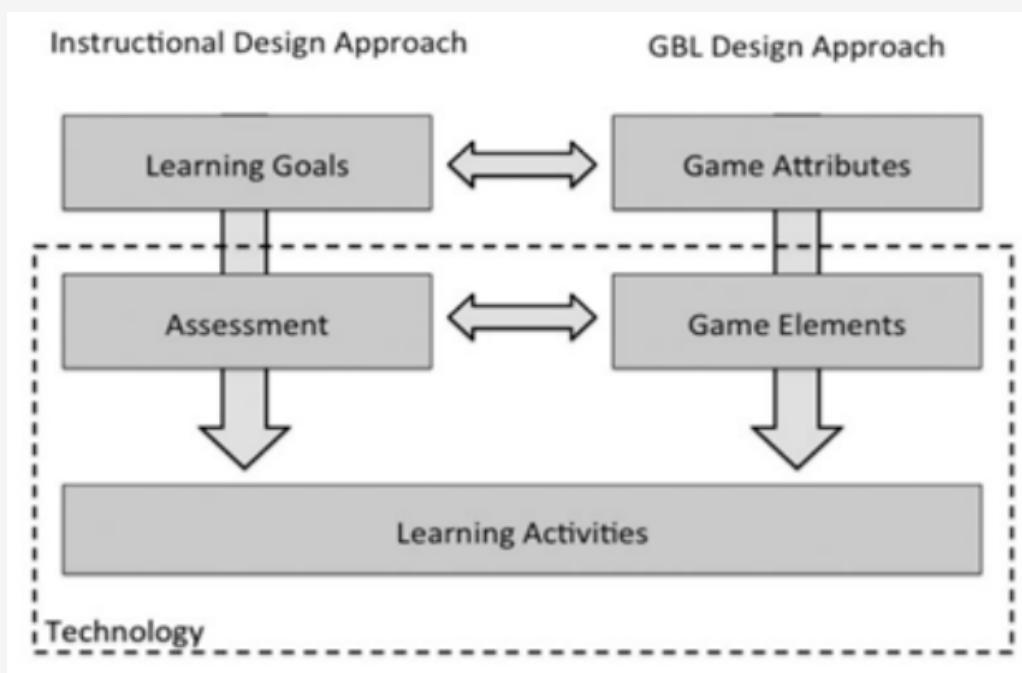
Ryan & Deci (2000.-ta) kod spominjanja suvremenih teorija motivacije (npr. teorija samoodređenja) navode kako “*se motivacija ne može promatrati kao dihotomija intrinzičnih i ekstrinzičnih čimbenika, već ona djeluje u kontinuitetu kako bi zadovoljila urođene psihološke potrebe za kompetencijom, autonomijom i povezanošću.*”. Ključne komponente igara sastavljene su od: izazova, znatiželje i mašte, i za njih se smatra kako potiču intrinzičnu motivaciju kod igrača (Dondlinger, 2007.). Ali, igre mogu uključivati i mnoge ekstrinzične čimbenike, npr. ploču s najboljim rezultatima, bodove, bedževe, napredovanje na višu razinu itd. Prilikom izučavanja “interesa”, istraživači tvrde kako je veća vjerojatnost uključivanja učenika u zadatke koji oni smatraju sebi zanimljivima i relevantnima. Uspješne igre trebale bi balansirati između vanjskog interesa (zadaci koje učenici moraju odraditi) do pobuđivanja individualnog interesa kod pojedinca (Schiefele, 1991.). Naposljetku, važno je naglasiti kako svaka igra treba postići dva glavna cilja: potaknuti spremnost učenika za razvijanje novih vještina i stjecanje novih znanja te ostvarivanje ishoda učenja u kojima je naglašena potreba učenika za potvrdom vlastitog uspjeha, pa čak i prestizanje ostalih igrača. Dobro osmišljene igre rezultiraju učenjem bez napora (Brom et al., 2014.; Pavlas, Heyne, Bedwell, Lazzara, & Salas, 2010.).



Prema prikupljenim izjavama stručnjaka tijekom održavanja manifestacija okruglih stolova na CodER projektu, za potrebe razvoja ovog vodiča, većina sudionika spomenula je važnost osmišljavanja jednostavnih zagonetki ili problema za rješavanje koje igrači mogu pratiti i rješavati na različite načine kako bi pobijedili u igri. Tako će igrači dobiti priliku istražiti sva moguća rješenja i osjetiti “aha” trenutke zajedno kao tim, što će doprinijeti njihovom shvaćanju da se jedan problem može riješiti na više načina, što se često primjenjuje u kodiranju. Štoviše, sudionici su napomenuli kako postavljeni problemi trebaju biti relevantni za nivo predznanja i dob igrača te posebnu pozornost treba posvetiti ravnoteži između zabave i učenja. Naposljetku, istaknuli su kako motiv za nastavkom rješavanja zadataka treba proizaći iz uspješnog savladavanja prepreka, a kontinuirani angažman učenika tijekom sudjelovanja u Sobi za bijeg, trebao bi se promatrati kao staza namijenjena učenicima, kako bi se učenici osjećali zainteresirano i motivirano za dodatno učenje o kodiranju.

Ukratko, dizajneri igara trebaju uzeti u obzir tri elementa prilikom razvijanja aktivnosti učenja pomoću igara “od šireg prema užem rasponu” (Alaswad & Nadolny 2015., str. 390.). Stoga, možemo identificirati sljedeće:

1. ciljeve igre i ishode učenja
2. dokaze potrebne za postizanje planiranih ishoda
3. postojeće zadatke/aktivnosti u koje se studenti/igrači/učenici moraju uključiti kako bi ostvarili planirane rezultate (Slika dolje:)



Slika 15: Učenje pomoću igara, dizajnerski pristup.

Izvor: Alaswad & Nadolny 2015., str. 390.

U sljedećim odjeljcima, istražiti ćemo ključne komponente koje trebamo uzeti u obzir kako bismo razvili usko specijaliziranu Sobu za bijeg o kodiranju i mikrokontrolerima.

## 2.2. Dizajnirajte Sobu za bijeg

### 2.2.1 Odaberite sudionike

Prije početka dizajniranja Sobe za bijeg posebno je važno odrediti tko će biti naši sudinici, odnosno učenici. Neke ključne demografske karakteristike koje trebamo uzeti u obzir su sljedeće: dob, studij ili zanimanje, razina obrazovanja, razina iskustva o određenoj temi (npr. kodiranje). Ostale karakteristike o kojima bi trebali razmisliti odnose se na uključivanje skupina u nepovoljnom položaju te osiguravanje inkluzije neovisno o spolu, kulturnim ili društvenim razlikama.

Pobliže definiranje strukture sudionika će nam pomoći u stvaranju Soba za bijeg u kojima će igrači biti motivirani intrinzičnim i ekstrinzičnim faktorima. Također, ovakav pristup će omogućiti dizajniranje Soba za bijeg koje situacijski motiviraju igrače, što će na kraju kod igrača rezultirati razvojem osobnog interesa za specifičnu temu. Drugim riječima, odabir sudionika može usmjeriti cijeli dizajn igre i utjecati na formiranje konačnih ishoda učenja.

Prema web stranici EG-a (2018.), postoji 5 glavnih tipova igrača u Sobama za bijeg:

- Promatrač je osoba koja prva provjerava svako moguće skrovište kako bi pronašla tragove. Glavna vještina promatrača je posvećenost detaljima.
- Orkestrator se ponaša kao vođa i raspoređuje tim po prostoriji dok obrađuje prikupljene informacije. Orkestrator voli rješavati zagonetke.
- Komunikator je timski igrač. Komunikator želi postići angažman cijelog tima, pazi da tim bude na istoj valnoj duljini i vrlo je dobar slušatelj.
- Mozak je obično ona osoba koja sve analizira i otkriva nove obrasce i izazove.



- Petljač je vrlo znatiželjan i poteškoće na koje nailazi pri rješavanju zadataka nikada ga ne će obeshrabriti. Petljač obično sagledava zadatke i zagonetke iz različitih kutova kada prva metoda ne poluči željeni rezultat.

Kada dizajnirate Sobu za bijeg, važno je uvijek imati na umu ovih 5 vrsta igrača kako biste stvorili izazove u kojima će svi željeti sudjelovati. Na primjer, izbjegavajte stvaranje izazova koji ne uključuju timski rad jer bi se Komunikator mogao teško povezati s igrom. Ili izbjegavajte stvaranje izazova koji se mogu lako riješiti jer Petljač ne će moći upotrijebiti svoje sposobnosti sagledavanja problema iz različitih smjerova.



Slika 16: Igranje u Sobi za bijeg.

Izvor: *Unsplash*, Tvorac: *JackF* | Preuzeto: *Getty Images/iStockphoto*

Na projektu CodER, glavna ciljna skupina koja će ujedno i testirati stvorene Sobe za bijeg, su mlade osobe u dobi od 18 do 35 godina. Međutim, društvena inkluzija je jako važan element našeg projekta, stoga nam je važno stvoriti Sobe za bijeg koje će biti inkluzivne i prilagođene sljedećim skupinama:

- Mladima koji pripadaju raseljenoj populaciji (migranti, tražitelji azila, izbjeglice, pripadnici nacionalnih manjina).
- Mladima koji su u opasnosti od društveno-ekonomske isključenosti (rano napuštanje obrazovnog sustava, NEET-ovci itd.).
- Mladima s poteškoćama u učenju.

U poglavlju “Sobe za bijeg za različite ciljne skupine” bit će više riječi o metodama koje možete primijeniti kako bi svoje Sobe za bijeg prilagodili ciljnoj skupini u nepovoljnom položaju. Gledajući općenito na mlade osobe, a prema saznanjima od strane stručnjaka koji su sudjelovali na okruglim stolovima u partnerskim zemljama, važno je slijediti sljedeće korake:

- Izradite Sobe za bijeg koje će biti surađivačke, a ne natjecateljske: igrači u timu moraju zajedno surađivati u rješavanju zagonetki, *puzzlea* i sl. kako bi pobijedili u igri. Druga opcija je osmisliti igru za dva tima koja će se natjecati jedan protiv drugog.
- Pazite na kratko trajanje igre kako igračima ne bi postalo dosadno (npr. neka aktivnosti traju između 60-90 minuta).
- Fokusirajte se na povezivanje narativnog dijela i zadataka koje igrači rješavaju, priča Sobe za bijeg treba dovesti igrače do rješenja problema o kodiranju (a ne obrnuto).
- Uključite učenje/kognitivne aktivnosti/iskustva, kao i aktivnosti rješavanja problema.
- Fokusirajte se na rješavanje nekog problema, a ne samo na kodiranje i mikrokontrolere (npr. zadajte sudionicima neka naprave sklop)



- Uvedite načine priznavanja ishoda učenja
- Prilagodite zadatke! Neka zadaci kodiranja budu što jednostavniji i relevantniji za ciljnu skupinu (jedne zadatke pripremite za početnike, a druge za učenike koji dobro poznaju materiju)
- Uključite ne-linearni pristup programiranja za dolazak do rješenja u Sobama za bijeg (programiranje se može kretati u različitim pravcima prilikom rješavanja problema)

### 2.2.2 Definirajte ishode učenja

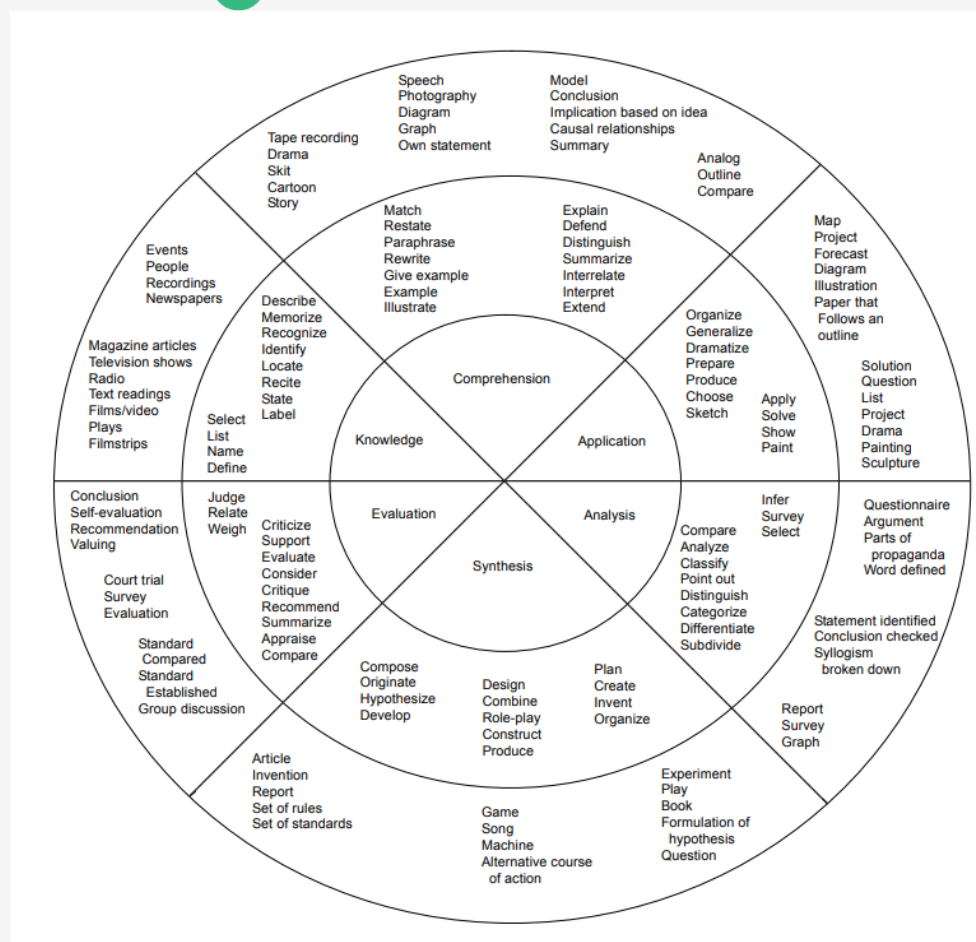
Prilikom dizajniranja Sobe za bijeg, važno je jasno razumjeti postavljene ishode učenja. Iako, ishodi učenja nisu jedini aspekt na koji trebamo obratiti pozornost prilikom dizajniranja Sobe za bijeg, saznanja o našim očekivanjima od učenika, mogu nam pomoći u odabiru odgovarajućih elemenata kao što su: mehanizmi igre, vizualna estetika, pripovijedanje, sustav nagrađivanja te korištenje glazbene pozadine. Nabrojani elementi dizajna igre, unaprijedit će proces učenja, ali samo ako su ishodi učenja ispravno usklađeni s mehanizmima igre (Plass, 2015., str. 270.).

Postoje tri glavne diferencijacije ishoda učenja nakon procesa učenja:

- Učenici nešto znaju (kognitivna domena)
- Učenici nešto rade (psihomotorička domena)
- Učenici nešto osjećaju (afektivna domena)

U kontekstu obrazovanja, kod učenika se najčešće postiže razvoj kognitivne domene koja je raščlanjena na šest razina: znanje, razumijevanje, primjena, analiza, sinteza i vrednovanje (Anderson & Krathwohl, 2001.). Postoje različite metodologije za definiranje ishoda učenja. Svakako, najpoznatija metodologija je “Bloomova taksonomija”, kao i kasnije objavljena “Revidirana Bloomova taksonomija”. Ova teorija utemeljena je na pretpostavci kako postoje vidljive razine koje pokazuju da se nešto događa u mozgu učenika (kognitivna domena). Bloom je stvorio taksonomiju baziranu na korištenju mjerljivih glagola, kako bi nam pomogao opisati i klasificirati vidljiva: znanja, vještine, stavove, ponašanja i kompetencije kod učenika. Na donjoj slici možete vidjeti kako je šest glavnih razina kognitivne domene u Bloomovoj taksonomiji (Znanje, Razumijevanje, Primjena, Analiza, Sinteza, Vrednovanje) povezano s mjerljivim glagolima. Prilikom definiranja ishoda učenja, planirajte ostvariti obrazovne ciljeve između 1. i 3. razine kognitivne domene (Writing, 2010.).





Slika 17: Bloomova taksonomija.

Izvor: *The Tenth Annual Curriculum Mapping Institute: Snowbird Utah*, 15.-18. srpnja, 2004.

Prilagođeno prema Benjaminu Bloomu

Učenje pomoću igara je još jedan višeznačajan način kako pristupiti dizajniranju igara, u fizičkom ili digitalnom okruženju. Igre koje smo razvili korištenjem metode učenja pomoću igara, uvijek moraju sadržavati unaprijed definirane ciljeve i ishode učenja (Vaz de Cavalho & Coelho, 2022., str. 1.; Plass et al. 2015., str. 258.). Međutim, uvijek moramo imati na umu kako osmišljeni sustav igre mora biti privlačan igračima (Plass et al. 2015., str. 258.).



### 2.2.3 Odredite vrstu i temu Sobe za bijeg

Kao što smo naveli u 1. poglavlju, danas postoji mnogo vrsta i tema koje se obrađuju u Soba za bijeg. Najčešće su sljedeće vrste Soba za bijeg:

- Soba za bijeg s vremenskim ograničenjem
- Pronađite rješenje Soba za bijeg
- Kutije za bijeg
- Knjige za bijeg
- Kartaške igre za bijeg

Sve ove vrste Soba za bijeg možemo igrati u fizičkom obliku (npr. prava soba za bijeg ili stolna igra) ili u digitalnom obliku (npr. aplikacije ili računalne igrice) ili u kombinaciji ova dva oblika. Najčešće teme Soba za bijeg su:

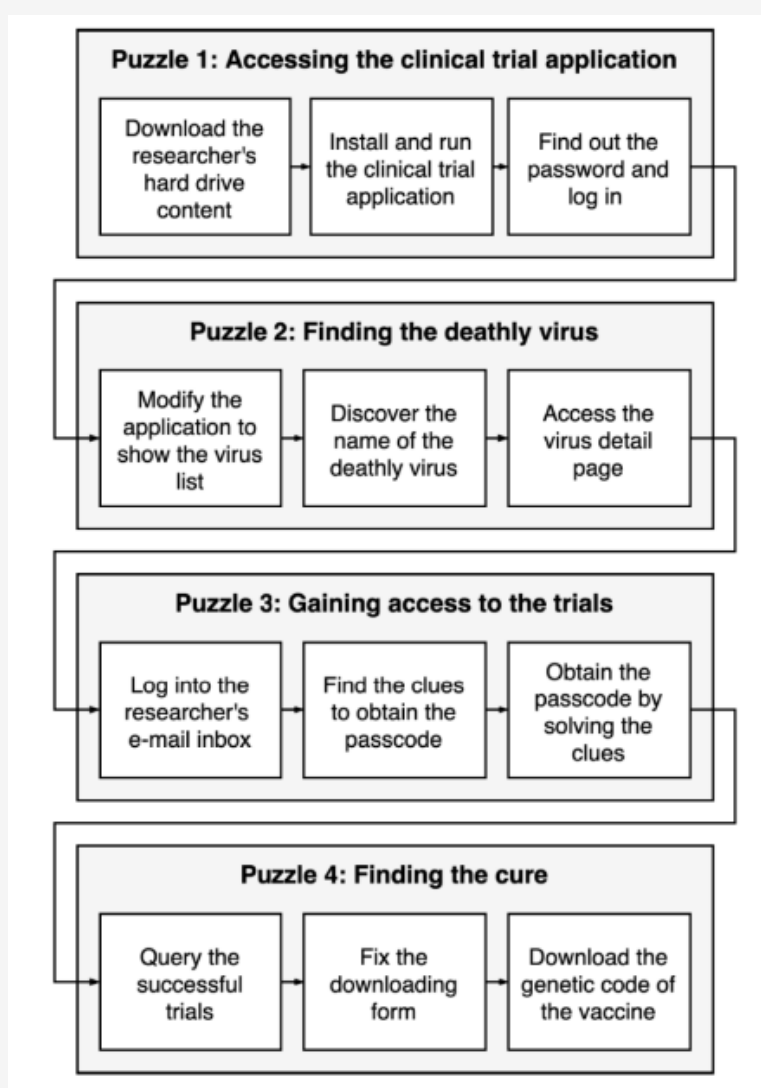
- Zločin (npr. počinjeno je ubojstvo i igrači trebaju pronaći ubojicu)
- Znanost (npr. ubojiti virus se proširio među populacijom i igrači su u potrazi za cjepivom)
- Horor (npr. vampiri pokušavaju uloviti i napasti igrače)
- Budućnost (npr. avantura u svemiru)
- Mašta
- Povijest (npr. Soba za bijeg povezana s događajima iz prošlosti)

Znanstvene teme su popularan izbor prilikom kreiranja Sobe za bijeg, posebno ako smo za ishode učenje odabrali savladavanje znanja o programiranju i kodiranju (na globalnoj razini udio znanstvenih Soba za bijeg iznosi 12%) (Lopez-Pernas et al, 2019.). Prilikom izrade Soba za bijeg, najizazovniji problem predstavlja nam usklađivanje vrste i teme Sobe za bijeg sa željenim ishodima učenja i ciljnom skupinom. Vrsta i tema Sobe za bijeg omogućit će nesmetano odvijanje tijekom radnje u igri. Za razliku od većine filmova i knjiga, igre dopuštaju protok nelinearnog pripovijedanja koje se razvija na temelju odluka od strane učenika/igrača. Nadalje, priča, odnosno pripovijedanje pruža okruženje informacija koje su nam važne za učenje, povezivanje pravila igre, zadataka, dođaja i nagrada. Pripovijedanje u sebi



sadrži snažnu motivacijsku funkciju kojom pridonosi kompatibilnosti igre (Plass et al. 2015., str. 264.).

Navodimo primjer Sobe za bijeg namijenjene mladima/studentima, a razvijene u okviru kolegija programiranja na visokoj razini obrazovanja. Primjer je pobliže objašnjen u istraživanju pod nazivom *“Analyzing Learning Effectiveness and Students’ Perceptions of an Educational Escape Room in a Programming Course in Higher Education”* (Lopez-Pernas et al, 2019.). U ovom primjeru, dizajnirana je hibridna Soba za bijeg (fizički elementi su nadopunjeni digitalnim sadržajem). Za temu je odabrana Znanost, a igrači moraju pronaći lijek za virus. Slagalice i zagonetke slijede linearni put. Na donjoj slici prikazan je dijagram tijeka rješavanja zagonetki u ovoj Sobi za bijeg. Iz dijagrama uočavamo kako je pripovijedanje usklađeno s ishodima učenja i postavljenim zadacima za rješavanje.



Slika 18: Priča - dijagram redosljeda zagonetki u Sobi za bijeg.

Izvor: Lopez-Pernas et al, 2019. Posljednja izmjena:

([https://www.researchgate.net/figure/Flow-chart-of-the-escape-room-puzzles\\_fig1\\_35084993](https://www.researchgate.net/figure/Flow-chart-of-the-escape-room-puzzles_fig1_35084993))

Donosimo nekoliko savjeta za pisanje dobre priče:

- Uključite pozadinsku priču koja će pomoći objasniti igračima što se dogodilo i koja je njihova misija. Važno je igrače uključiti u novu stvarnost igre.
- Odaberite misiju koju je potrebno izvršiti u kratkom vremenskom intervalu ili onu u kojoj igrači moraju pronaći rješenje. Na taj način pomažemo igračima da se lakše angažiraju.
- Ispričajte priču uz aktivaciju različitih osjetila među igračima. Npr. u fizičkoj Sobi za bijeg smanjite intenzitet rasvjetnih tijela ili dodajte neke mirise. Ako se radi o digitalnoj Sobi za bijeg, poželjno bi bilo dodati glazbenu pozadinu, instalirati QR kodove, digitalne brave i naprave za odbrojavanje. Za stvaranje zagonetki koristite vizuale (slike, predmete), a njihovu upotrebu izbjegavajte samo u zagonetkama s pisanim tekstom.
- Iznenadenje! Dodajte “aha” trenutak ili zaplet u scenarij kako biste zaokupili interes sudionika.
- Pobrinite se da vaša igra ima logičan završetak priče. Kada dođu do konačnog rješenja, igrači moraju shvatiti da su pobijedili u igri.

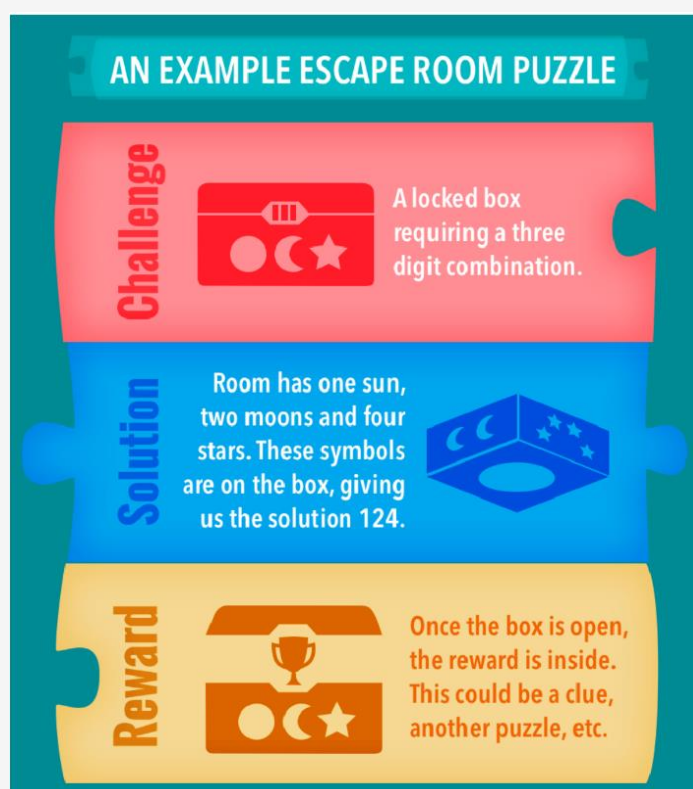
#### 2.2.4 Odaberite vrstu zadatka i redoslijed rješavanja

U Sobia za bijeg, igrači se susreću s nizom izazova koji su povezani s pričom, okruženjem igre i svjesnim radnjama igrača. Istraživanja o dizajniranju Soba za bijeg navode kako postoji više igara koje se “sastoje od izazova koji se ne podudaraju s vrstom, okruženjem ili svijetom u kojem je smještena radnja igre” (Nicholson, 2015., str. 2.). Nelogičnost može uzrokovati mentalnu ne-angažiranost igrača. Prema Schellu (2008.), ključna strategija prilikom dizajniranja dobre Sobe za bijeg krije se u činjenici kako pozadinska priča mora biti dovoljno jednostavna tako da igrači mogu bolje razumjeti kako se stvoreni izazovi nadopunjuju s igrom. Prema Sheldonu (2014.), druga ključna strategija odnosi se na postepeno otkrivanje pozadinske priče kroz rješavanje različitih izazova tako da bi duge tekstove u uvodnom dijelu igre trebalo izbjegavati.



Izazov je koncipiran od zadataka koje igrači trebaju riješiti kako bi napredovali dalje u igri. Izazovi se nazivaju “jezikom” Sobe za bijeg: zagonetke, zadaci, *puzzle*, aktivnosti. U svojoj biti, izazov ili slagalica u Sobi za bijeg predstavljaju jednostavnu petlju igre (Wiemker, Elumir & Clare, 2015., str. 4.):

- Izazov koji treba svladati
- Rješenje
- Nagrada za savladavanje izazova



Slika 19: Primjer slagalice u Sobi za bijeg.

Izvor: Wiemker et al. 2015., str. 5.

Na gornjoj slici možete vidjeti jednostavan primjer Sobe za bijeg, koji su kreirali Wiemker et al. (2015.). Svrha izazova je otključati kutiju koja je zaključana s bravom koju otvara kod od tri znamenke. Na kutiji su nacrtana tri simbola: jedno sunce, jedan mjesec i jedna zvijezda. Negdje u sobi nalazi se predmet koji prikazuje nekoliko sunca, mjeseca i zvijezda. Igrači trebaju shvatiti redoslijed unošenja znamenki na bravi prema ilustracijama na pronađenom predmetu. Dakle, trebaju unijeti broj 1 na prvo mjesto za sunce, broj 2 za drugo mjesto za mjesec i broj 4 na treće mjesto za zvijezdu. Kada

unesu ispravne brojke, kutija se otvara i otkriva svoj sadržaj. Kutija može skrivati nove tragove ili zagonetke, ali može sadržavati i nagradu za uspješan završetak igre.

Važno je da zagonetke prate moguće preokrete u igri te tako postanu dio cjelokupnog iskustva igranja (Wiemker, Elumir & Clare, 2015.). Wiemker, Elumir i Clare (2015., str.4.) predlažu nekoliko kriterija za ocjenjivanje izazova/zagonetki:

- Je li zagonetka integrirana u priču?
- Jesu li tragovi zagonetke logični?
- Može li se zagonetka riješiti samo pomoću informacija dostupnih u Sobi?
- Je li zagonetka doprinosi stvaranju atmosfere u Sobi?

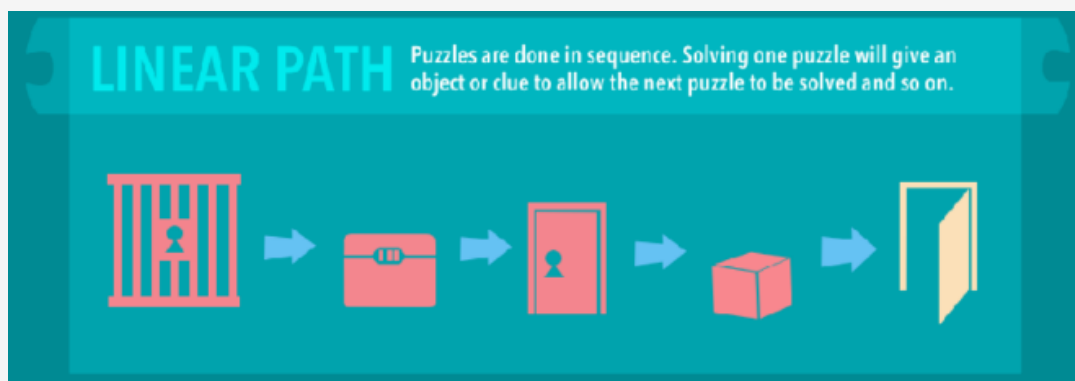
Također, rješenja izazova trebaju biti jasna, a ne dvosmislena (Selinker & Snyder, 2013.). U konačnici, važno je poduzeti pripremne radnje kako igrači ne bi zapeli u igri ili previše vremena utrošili na rješavanje zadataka. Nemogućnost rješavanja zadataka će ih frustrirati ili će im postati dosadno. Polagano će početi gubiti motivaciju za bjegom iz Sobe. Stoga je potrebno razmotriti načine pružanja pomoći igračima ako dođe do zastoja u tijeku igre (López-Pernas, Gordillo, Barra, & Quemada, 2019.).

Primjeri uobičajenih izazova u Sobi za bijeg su:

- Fizičke slagalice (npr. raspetljavanje čvorova, pomicanje velikih predmeta, pomicanje predmeta uz pomoć magneta, penjanje po zidu, istovremeno okretanje nekoliko ključeva u vratima)
- Matematičke ili tekstualne zagonetke (npr. rješavanje križaljki, uočavanje nedostajućih slova ili riječi, rješavanje jednadžbe, rješavanje sudokua)
- Predmeti i zagonetke vezane uz prostor (npr. pronalaženje tragova u knjizi, pronalazak zaključane ladice, pronalazak predmeta koji nisu važni za prostoriju ali vode do novih tragova, uočavanje različitih uzoraka ili simbola na vizualima ili zidovima u Sobi)
- Svjetlo i zvuk (npr. Morseov kod, šaputanje riječi, zvukovi kretanja, stihovi pjesme, ne-osvijetljena točka u prostoriji)



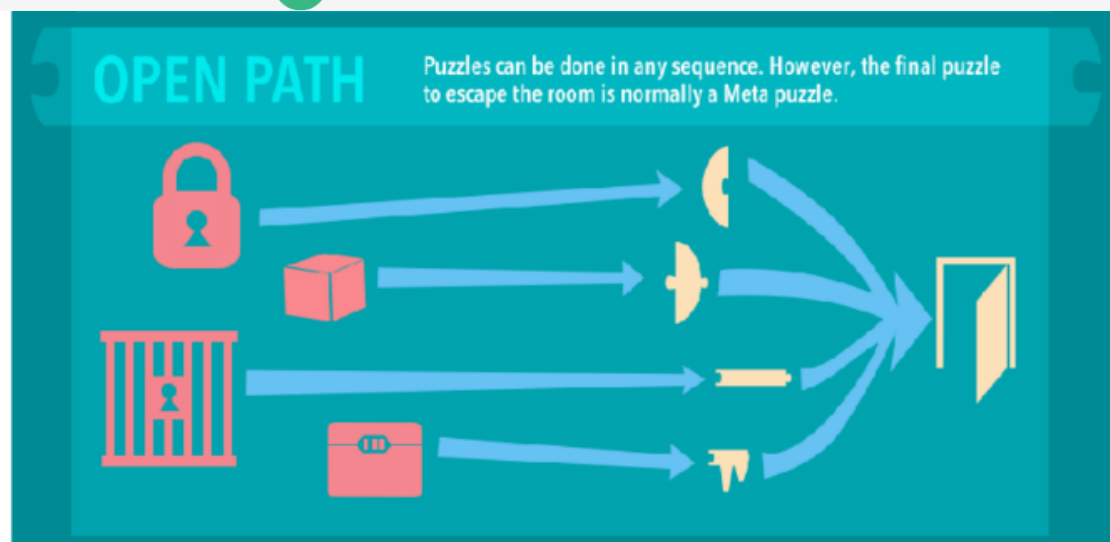
Kako bi “pobjegli” iz Sobe za bijeg, igrači moraju riješiti niz zagonetki. Postoji nekoliko vrsta redoslijeda rješavanja zadataka u Sobi za bijeg. Najjednostavniji je linearni put. Kod linearnog puta igrači rješavaju zagonetke po unaprijed određenom nizu. Odnosno, prva zagonetka vodi do druge zagonetke, druga do treće i tako dalje. Ovaj redoslijed se najčešće koristi u edukativnim Sobama za bijeg, jer je igračima najlakši za rješavanje. Međutim, može se dogoditi da igrači zaglibe u rješavanju i polako postanu frustrirani. Nadalje, rješenje do kojeg se dolazi u samo jednom smjeru ne potiče kreativnost igrača za potragom drugih opcija i rješenja. U kontekstu CodER projekta, osobe koje rade s mladima i stručnjaci na okruglim stolovima su iznijeli prijedlog kako bi bilo vrlo korisno za sudionike, kada bi mogli sudjelovati u Sobama za bijeg koje nude više načina dolaska do rješenja, a ne samo linearni put rješavanja zadataka. Ovo je posebno važno za temu projekta, jer kod programiranja, jedan problem se može riješiti na nekoliko različitih načina.



Slika 20: Redoslijed rješavanja zadataka.

Izvor: Wiemker et al. 2015., str. 9.

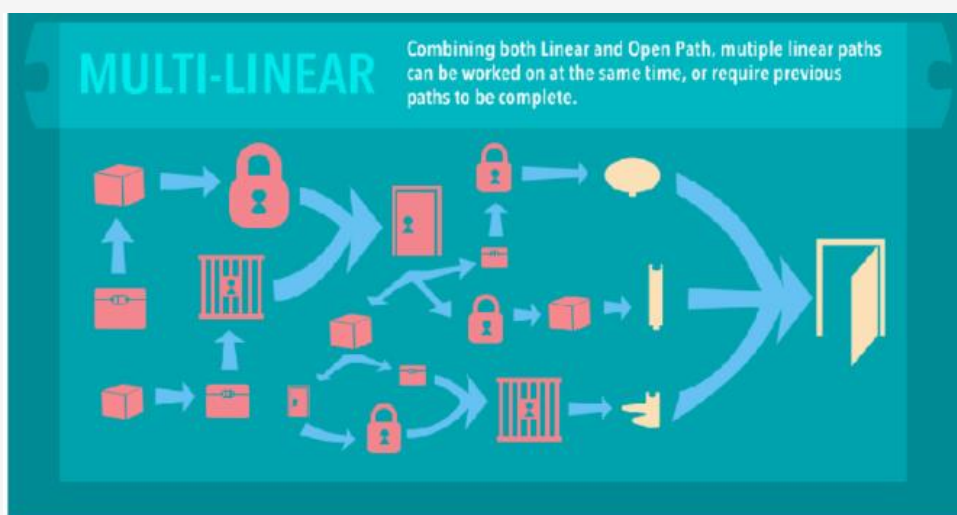
Sljedeća vrsta redoslijeda igranja je Otvoreni put. Ovdje su sve zagonetke postavljane ispred igrača, oni ih trebaju istražiti i doći do konačnog rješenja. Valja napomenuti, da bi igrači izašli iz Sobe, trebaju uspješno riješiti sve zagonetke. Prednost ovakvog pristupa je u tome, što se igrači mogu podijeliti u manje timove i rješavati zagonetke prema svojim sposobnostima. Tako ćemo motivirati sve članove tima da se uključe u igru. Otvoreni put posebno promovira timski rad jer nije moguće da samo jedna osoba riješi sve zagonetke.



Slika 21: Redoslijed rješavanja zadataka.

Izvor: Wiemker et al. 2015., str. 9.

Posljednja vrsta redoslijeda naziva se “Multi-linearni put” i predstavlja kombinaciju dvaju prethodno opisana redoslijeda. U ovom slučaju, neki zadaci će slijediti linearni put, koji će se potom, ispreplesti sa zadacima koji nude nekoliko načina ili pristupa dolaska do rješenja. Ovakav niz zadataka iako “teži” za dizajniranje, igračima može pružiti obostrani osjećaj za istraživanjem i povećati motivaciju dok slijede određene postupke koji se ne moraju striktno odvojiti (posebno u edukativnim Sabama za bijeg). Korištenje multi-linearnog puta preporuča većina sudionika okupljenih na okruglim stolovima na projektu CodER, budući da je ovakav redoslijed rješavanja zadataka relevantniji za tematiku programiranja i kodiranja (različiti pristupi rješavanju istog problema) te navodi određene specifičnosti nakon odabira rješenja.



Slika 22: Redoslijed rješavanja zadataka.

Izvor: Wiemker et al. 2015., str. 9.

Sada bismo željeli predstaviti nekoliko ideja o opremi ili vrsti predmeta koji se mogu koristiti za dizajniranje zagonetki i zadataka.

Jedan od najprepoznatljivih predmeta u Sobi za bijeg su ormarići ili kutije/spremnici koji su zaključani. Ovi predmeti dolaze u brojnim varijantama. Neki primjeri ormarića za Sobe za bijeg su: ormarić za ključeve, ormarić s unosom smjera, ormarić za kriptotekst, ormarić s tri, četiri ili pet znamenki itd. Neki primjeri kutija/spremnika su: drvene kutije, metalne kutije, ladice, ormari, vrata itd.

Sljedeći uobičajeni predmeti koji se koriste u igranju su isprintani ili ispisani tragovi ostavljeni unutar Sobe za bijeg. Možemo ispisati: križaljke, sudoku, tekstove s nedostajućim riječima, tekstove koji skrivaju tragove, vizuale za zidove pa čak uključiti i knjige u čijem ćemo sadržaju zaokružiti riječi ili slova. Zagonetke koje možemo ispisati, puno nam olakšavaju proces dizajniranja edukativnih Soba za bijeg. Ovaj oblik omogućuje jednostavnu integraciju materijala za učenje u temu i priču Sobe za bijeg. Isprintani materijali, također, mogu imati dodatnu vrijednost za učenje jer možemo uključiti više informacija o temi nego što će učenicima biti potrebno za rješavanje zagonetke. Međutim, obratite pozornost kako ne biste pretjerali s tekstom koji može zbuniti igrače, odvratiti ih od glavne priče i uzrokovati pad motivacije za igranje.

U okruženju Sobe za bijeg, može se koristiti sljedeća IT oprema: prijenosna računala, pametni telefoni, QR kodovi, osobna računala, pisači, 3D pisači, voki-tokiji, tableti, VR naočale, Arduino uređaji itd. U Sobi za bijeg o kodiranju i mikrokontrolerima, ovakva vrsta opreme može biti vrlo zanimljiva igračima, ali ujedno i vrlo važna za razvoj njihovih vještina programiranja.

Ostale vrste opreme ili predmeta koje možemo koristiti uključuju: nevidljivu tintu, UV svjetiljke, crne svjetleće olovke, zvučnike, magnete itd.

Kod fizičkih Soba za bijeg, predlažemo korištenje jednostavnih predmeta koje većina nastavnika može lako pronaći u svom okruženju i iskoristiti za pripremu prostorije.

U digitalnoj Sobi za bijeg možemo koristiti istu opremu i predmete kako je zamislio dizajner, ali u digitalnom obliku. Dakle, igrači rješavaju relevantne zagonetke, ali unutar digitalne aplikacije ili programa.





Za kraj, donosimo savjete o korištenju vremenskih ograničenja za rješavanje zadataka i zagonetki u Sobi za bijeg. Na primjer, ako želite da cjelokupno iskustvo od početka pripovijedanja priče do kraja igre traje 90 min, uzmite u obzir kako će vam biti potrebno 10-15 min za početak i 20-25 min za ispitivanje i upute. Dakle, stvarna igra (dio gdje igrači rješavaju zagonetke) traje oko 50-60 min. Za usporedbu, ako odredite ukupno trajanje igre do 60 min, rješavanje zagonetki bi trebalo ograničiti na 20-30 min.

### 2.2.5 Imenujte voditelja igre i napravite popis potrebne opreme

U fizičkim sobama za bijeg dok traje igra, većinu vremena u Sobi je prisutan i voditelj igre (*Game-master*) ili neka druga osoba koja ima zadatak pratiti tijek igre, ispričati uvodnu priču i/ili ponuditi savjete igračima na njihov zahtjev, budući da poznaje rješenja zagonetki. U edukativnim Sobama za bijeg, uloga voditelja igre povjerena je treneru za mlade, budući da on/ona kasnije mogu istu Sobu za bijeg implementirati u svojoj grupi.

Uloga voditelja igre, prije implementacije same igre, jest osigurati relevantnost sadržaja igre primjerenog ciljnoj skupini i njihovom predznanju. Ako je potrebno, voditelj igre izvršava potrebne preinake. Sljedeći korak odnosi se na pronalazak mjesta gdje će biti postavljena Soba za bijeg (odnosi se samo na fizičke Sobe za bijeg). Voditelj igre treba osigurati svu potrebnu opremu za igranje i pripremiti materijale za igru prije početka implementacije. Sve prilagodbe prostora, instalacija opreme ili promjene položaja predmeta trebaju biti izvršene prije početka igre.

Za vrijeme trajanja igre, prvi zadatak voditelja igre je upoznati sve igrače s prostorom i pravilima igre. Drugi i najvažniji njegov zadatak je ispričati uvodnu priču.



Voditelj igre ne mora osobno pročitati uvodni tekst, on može u sobi ostaviti trag (npr. isprintano pismo) ili na računulu pokrenuti video snimku. Međutim, voditelj igre treba biti siguran kako su svi igrači razumjeli temu i svoju ulogu u igri. Nadalje, voditelj igre je odgovoran za davanje savjeta igračima ako ih zatraže tijekom igre. On općenito nadzire tijek igranja (npr. spriječava igrače da uništavaju stvari koje se nalaze u Sobi, osigurava da nitko ne vara i/ili koristi pametni telefon za vrijeme igre itd.). Također, njegova uloga je motivirati igrače ako primjeti da oni nemaju dovoljno predznanja za rješavanje zagonetke ili ako ne razumiju kako pristupiti rješavanju problema.

Po završetku igranja Sobe za bijeg, iznimno je važno provesti postupak ispitivanja. Kao što smo napomenuli u prethodnom poglavlju, ispitivanje nakon odigrane igre ključan je proces učenja. Voditelj igre ima važnu ulogu u vođenju završne rasprave čime omogućava učenicima uspješnu integraciju novo stečenog znanja i razumijevanje okolnosti koje će im omogućiti stjecanje novih vještina i kompetencija.

## 2.2.6 Pripremite se za postupak ispitivanja

Kao što smo napomenuli u prethodnom poglavlju, postupak ispitivanja sudionika nakon odigrane igre u Sobi za bijeg, predstavlja veoma važan dio procesa učenja. Ispitivanje je proces u kojem se pojavljuje svjesnost o učenju tijekom igre. Tijekom ispitivanja, stečena znanja i vještine kod učenika potrebno je dekontekstualizirati i institucionalizirati u buduće kontekste. Treneri za mlade trebaju razgovarati o iskustvu igre, povezati zagonetke s ishodima učenja te povesti raspravu o široj primjeni stečenog znanja (Sanchez & Plumettaz-Sieber, 2019.).

Ispitivanje možemo podijeliti u dva ključna stupnja:

- Refleksija i razumijevanje učenika o postignutim ishodima učenja uz pomoć igranja igre
- Nadogradnja novostečenog znanja kroz dodatne aktivnosti, rasprave ili istraživanje

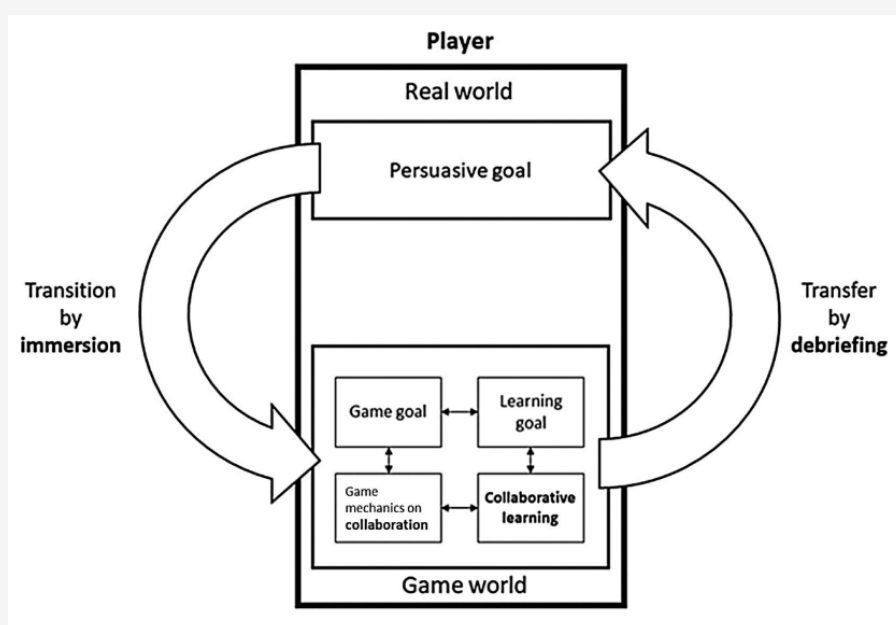
Ispitivanje se može provesti na različite načine. Neki od najčešće korištenih načina u edukativnim sobama za bijeg su:

- Testovi za učenike, prije i nakon iskustva igranja



- Intervjui ili ankete o iskustvu učenika
- Razgovori na kraju igre: uspostavite vezu između ishoda učenja i osmišljenih zagonetki
- Dodatne prezentacije ili aktivnosti na kraju igre

Digitalne sobe za bijeg, omogućuju trenerima ili učenicima dobivanje uvida u svoju produktivnost na temelju različitih parametara (npr. utrošenog vremena za rješavanje zagonetke ili količine pogrešnih odgovora prije pogađanja točnog odgovora).



Slika 23: Ispitivanje sudionika.

Izvor: *British Journal of educational technology "You escaped! How did you learn during gameplay?"*, Veldkamp et al, 2021., str. 8.

Također, prilikom ispitivanja ne zaboravite uzeti u obzir vrstu redoslijeda kojeg ste koristili u Sobi za bijeg. Ako je korišteni put linearan, tada su svi igrači istražili iste zagonetke i teme. Ako ste u dizajnu Soba za bijeg koristili otvoreni ili multilinearni put, tada svaka grupa učenika treba obavijestiti ostale igrače o svojim zapažanjima i razmišljanjima prilikom rješavanja različitih zagonetki.

### 2.2.7 Testirajte i modificirajte Sobu za bijeg

Testiranje igre je iznimno važan postupak u svim igrama, a posebno kod edukativnih igara. Testiranje Sobe za bijeg može se provesti zasebno za svaki zadatak ili tek kada je cijela soba osmišljena.

Testiranje Sobe za bijeg, preroruča se provesti s ciljnom skupinom. Ono se može pripremiti u obliku:

- Evaluacijskih upitnika
- Intervjua
- Vođene rasprave nakon igre

Tijekom evaluacije testiranja igre, važno je obratiti pozornost na bilo kakve nedosljednosti između priče i osmišljenih zagonetki ili na postojanje poteškoća ili dvosmislenosti u zagonetkama. Također, važno je razmisliti o tome kako su učenici uključeni u igru te jesu li u mogućnosti zadržati motivaciju za igru. Tijekom testiranja igre, također možete unaprijediti proces davanja savjeta ili pomaganja sudionicima, kao i proces ispitivanja na kraju. Bitno nam je primijetiti postizu li učenici planirane ishode učenja te trebamo li napraviti modifikacije, odnosno preinake zagonetki kako bi ih učenici što uspješnije mogli riješiti.

### 2.3. Aktiviranje pozitivnih mehanizama u Sobama za bijeg

Kao što smo već naveli, igre sadrže brojne pozitivne mehanizme koji se mogu uspješno upotrijebiti za unapređenje procesa učenja. U ovom odjeljku istražiti ćemo kako aktivirati te pozitivne mehanizme, odnosno kako promovirati ishode učenja uz pomoć Sobe za bijeg.



## Akcija

Prvi pozitivan mehanizam prisutan kod svih vrsta igara otkriva kako igrači trebaju biti aktivni i donositi odluke ako žele pobijediti u igri. Ne postoji igra u kojoj igrači mogu pobijediti ako se ponašaju kao pasivni promatrači. Ovo se ujedno odnosi i na Sobe za bijeg. Učenici su aktivni u rješavanju zagonetki i pokušavaju "pobjeći", oni uče kroz aktivnosti i rješavanje praktičnih zadataka, a ne pasivnim slušanjem predavača. Tijekom osmišljavanja igre, učenike je potrebno uključiti u proces zadavanjem aktivnih zadataka, a ne samo dijeljenjem informativnog materijala koji će brzo postati dosadan i naporan. Učenjem kroz rad, pomažemo učenicima zadržati novo znanje u dugoročnom pamćenju.

## Uranjanje

Prebacivanje igrača u svijet igre dat će im dodatnu motivaciju za igru i rješavanje zagonetki. Uranjanje u scenarij igre može biti uspješno ako su uvodna priča, atmosfera u prostoriji, zagonetke, rješenja zagonetki itd. međusobno povezani te učenicima donose iskustvo prave igre. Ne zaboravite postaviti sljedeća pitanja: "Što je misija igrača?", "Koji je glavni dio priče, što je pozadinska priča i koje su uloge igrača?", "Zašto postoji ova zagonetka?", "Kako je ova priča usklađena s pričom i pozadinom igre?", "Kako je ova igra usklađena s ishodima učenja?" itd.

## Motivacija

Kao što smo već spomenuli, igre potiču dvije vrste motivacije: unutarnju i vanjsku. Kada dizajnirate Sobu za bijeg, važno je uzeti u obzir obje motivacije te osigurati da su one prisutne u vašoj igri. Izazovi u igri, znatiželja koju stvara atmosfera igre, mašta koja proizlazi iz okruženja igre, priča i uloge igrača su neki od važnih čimbenika koji će potaknuti unutarnju motivaciju kod igrača. Vanjski čimbenici mogu biti: natjecanje između dva tima, osvajanje bodova, ostvarivanje rezultata, otključavanje novih tragova ili zadataka, zvučni efekti itd.

## Timski rad



CodER projekt je sufinanciran sredstvima programa Europske unije Erasmus+ te će se provoditi od prosinca 2021. do studenog 2023. godine. Ova publikacija i sav njen sadržaj izražava isključivo stajalište njenih autora i Komisija se ne može smatrati odgovornom prilikom uporabe informacija koje se u njoj nalaze. (Referentni broj: 2021-1-FR02-KA220-YOU-000028696)



Sufinancira  
Europska unija

Soba za bijeg je izvrstan način za razvijanje suradničkih vještina među učenicima. U većini Soba za bijeg potreban je timski rad kako bi se uspješno riješili svi zadaci i zagonetke. Mlade osobe s različitim vještinama, kompetencijama i osobnosti trebaju surađivati kako bi u ograničenom vremenskom razdoblju riješili postavljane zadatke. Učenici moraju naučiti skladno surađivati, naći svoje mjesto u timu te osnažiti svoje vještine.

### **Razvoj “soft skillsa”**

Danas se razvoju “soft skillsa” pridaje veća važnost od usvajanja činjeničnog znanja, budući da je “soft skills” teško razviti u odrasloj dobi. Igre općenito, a posebno Sobe za bijeg omogućuju učenicima da razviju niz takvih vještina (ovisno o postavljenim mehanizmima igre). Primjeri “soft skillsa” su: samopouzdanje, samopoimanje, donošenje odluka, komunikacija, rješavanje problema, prilagodljivost, odgovornost, pregovaranje, eksperimentiranje (inovacija), organiziranje, osobnost, određivanje prioriteta, upravljanje promjenama, otpornost na stres, otvoreni um, inicijativa, empatija, strpljenje, samo-motivacija itd.



### 3. Kodiranje, mikrokontroleri i Sobe za bijeg

U prethodnim poglavljima objasnili smo korištenje Soba za bijeg kao pedagoških alata te predstavili praktični aspekt njihove izrade. Stoga, ovo poglavlje se više fokusira na to kako možemo realizirati učenje kodiranja i mikrokontrolera pomoću Soba za bijeg. Za početak ćemo definirati ishode učenja, nakon toga ćemo predstaviti alate koji se koriste u Soba za bijeg, odnosno načine uz pomoću kojih možemo obogatiti proces učenja kod učenika.

#### 3.1. Definiranje ishoda učenja

Naš prethodni rezultat ovog projekta je “CodER Modul” čiji je cilj naučiti radnike s mladima i učenike osnovama kodiranja i mikrokontrolerima. Nakon uspješne realizacije PR1, ishode učenja predstavljene u PR2 definirali smo na temelju očekivanih progresivnih ishoda učenja. Naši ciljevi usmjereni su na učenikovu primjenu znanja o kodiranju i mikrokontrolerima u specifičnim okolnostima, razvijanje računalnog razmišljanja, sudjelovanje u timskom radu i stjecanje ostalih transverzalnih vještina.

Sukladno ciljevima postavljenim u priručniku “CodER Modul”, i naši ciljevi u ovom vodiču su jednaki.

Za kodiranje:

- Prepoznati vrijednost i upotrebu programiranja
- Razumjeti tijek izvršenja radnji kroz programiranje
- Koristiti osnovnu sintaksu za pristup, izmjenu i brisanje različitih vrsta podataka u Pythonu
- Koristiti Python za izradu jednostavnih programa

Za mikrokontrolere:

- Prepoznati što je mikrokontroler i raspoznavati različite vrste mikrokontrolera
- Razlikovati analogni i digitalni ulaz/izlaz (I/O)
- Koristiti osnovne naredbe u Arduino IDE
- Programirati Arduino IDE i ostale mikrokontrolere



Ovo su općeniti ishodi učenja koje nastojimo poštovati tijekom provedbe aktivnosti na CodER projektu. U ishode učenja inkorporirali smo podteme koje trebamo obraditi u skladu s vremenskim ograničenjem svake Sobe za bijeg koju trebamo savladati. Za kodiranje, podteme uključuju vrste podataka (npr. varijable, izraze, iskaze, popise, rječnike, tupleje itd.) naredbe, petlje i funkcije. Za mikrokontrolere koristili smo podteme koje uključuju analogni i digitalni ulaz/izlaz, štit motora, servo motor, senzore za boju, temperaturu, svjetlo, vlažnost te senzor za infracrveni prijemnik.

### 3.2. Integriranje alata za kodiranje i mikrokontrolere u Sobu za bijeg

Kao što smo spomenuli u prethodnim poglavljima, igranje Soba za bijeg odvija se u stvarnom vremenu te se sadržaj igre temelji na akciji, a krajnji cilj igre je postizanje određenog rezultata: otkrivanjem niza tragova, rješavanjem zagonetki i dovršavanjem zadataka unutar striktno definiranog vremenskog okvira (Nicholson, 2015, str. 1.). Unutar ovakvog koncepta, možemo integrirati nekoliko alata u Sobu za bijeg. Korišteni alati nastaju zajedničkim korištenjem digitalnih i fizičkih objekata kako bi osobe koje rade s mladima i treneri za mlade na raspolaganju imali više mogućnosti i izvora inspiracije. Fizičke sobe za bijeg su posebno popularne u post COVID-19 eri jer povećavaju angažman i omogućuju razvoj digitalnih vještina (e.g., Buchner et al., 2022.; Veldkamp et al., 2020.). U bilo kojoj vrsti Sobe za bijeg, uranjanje je ključno za osiguravanje visoke razine angažmana i ostvarivanje kognitivnog napretka kod sudionika.

#### Brave

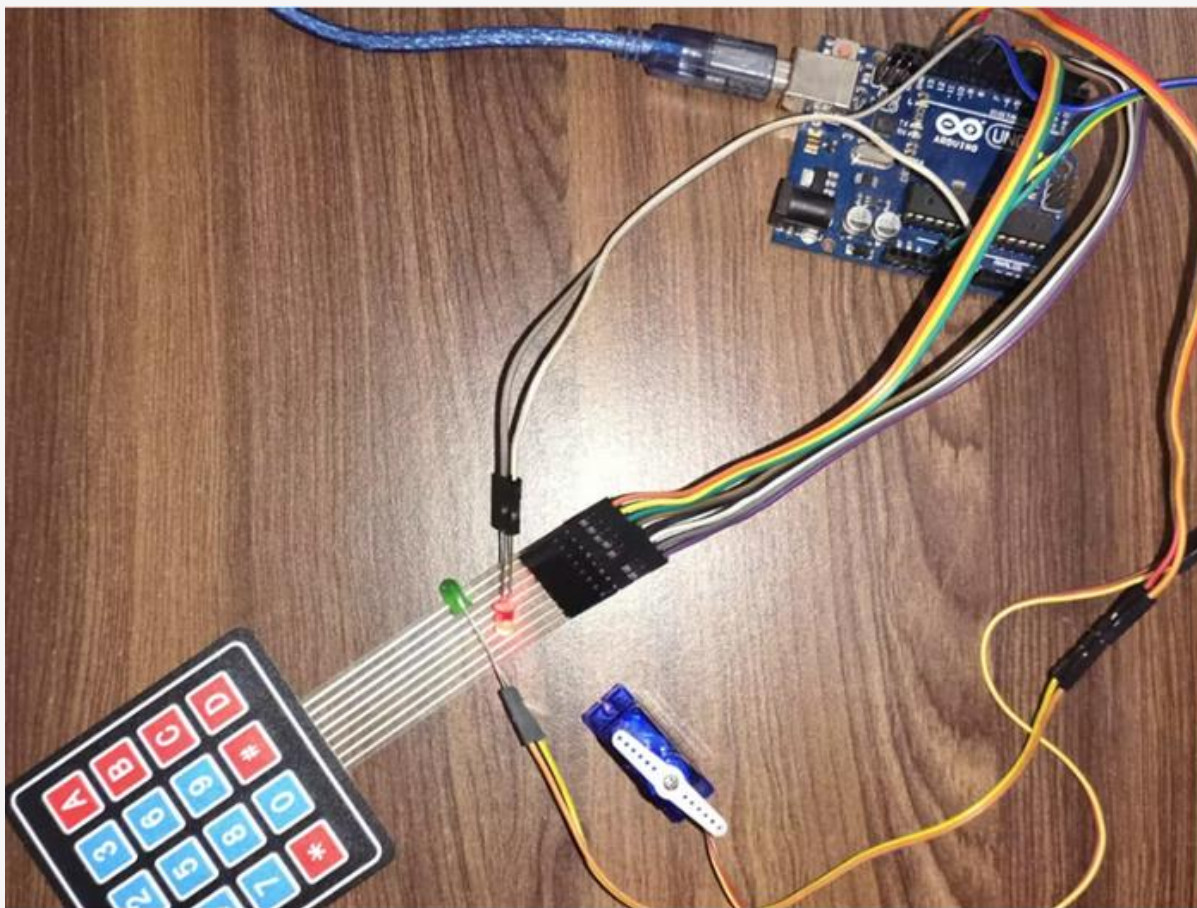
Jedan od najčešćih predmeta koji se nalazi u Sobama za bijeg su različite vrste brava, npr. brave u obliku lokota s ključem ili brave s različitim kombinacijama koje mogu biti: numeričke, tekstualne ili pokazivati u određenom smjeru. U našem primjeru, brave predstavljaju savršenu priliku za korištenje kontrolera i mikrokontrolera jer možemo programirati zaključavanje tipkovnice s Arduinom. Često korištene komponente za bilo koju vrste brava su LED svjetla, motori i senzori. Motori koje koristi Arduino uglavnom uključuju Servo motor, istosmjerni motor (*DC*





motor) i koračni motor. Zagonetke u Sobi za bijeg odabiremo ovisno o rasponu i brzini motora.

Na slici 24. prikazan je primjer zaključavanja tipkovnice korištenjem servo motora. Kada sudionici unesu ispravan slijed brojeva, LED lampica će svijetliti zelenim svjetlom. Međutim, ako je unesena kombinacija pogrešna, LED svjetlo će svijetliti u crvenoj boji.

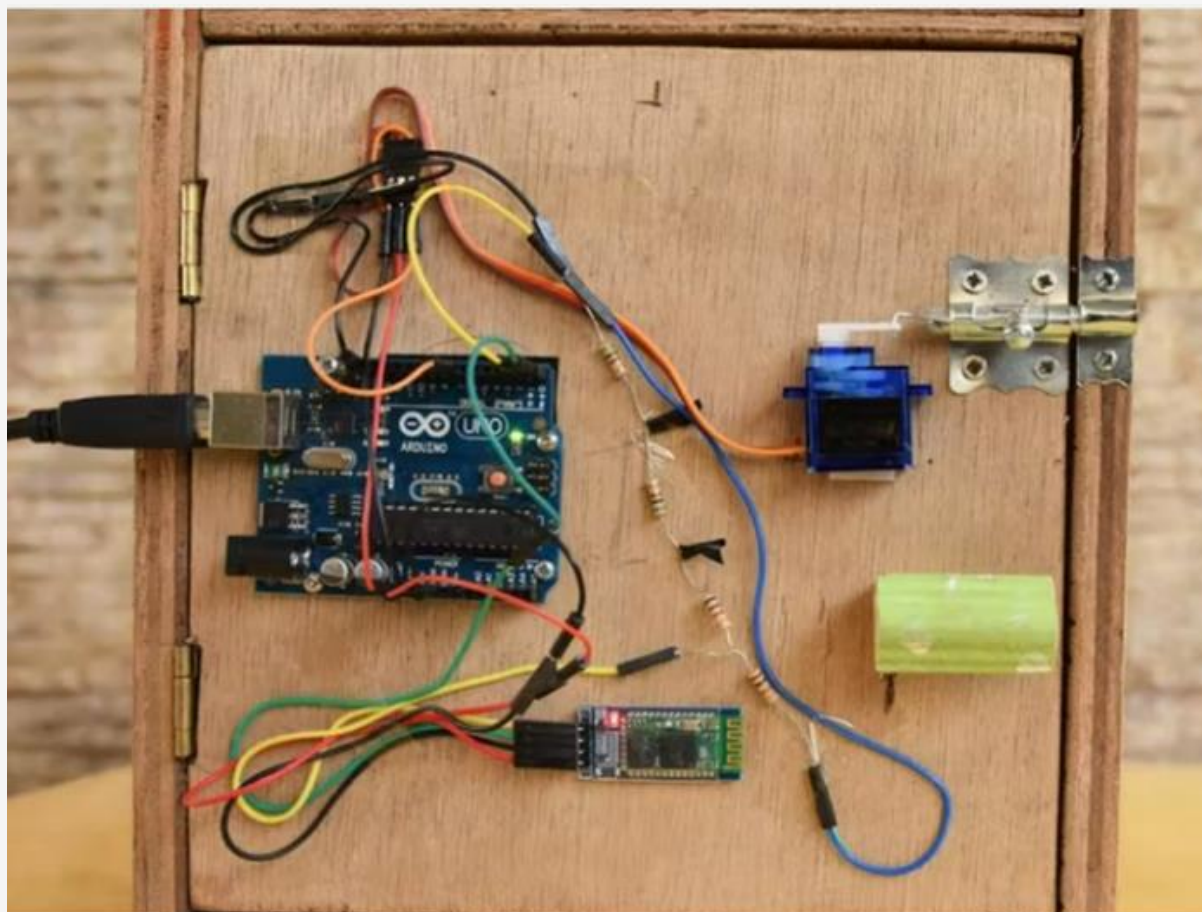


Slika 24: Brava sa tipkovnicom i servo motorom.

Izvor: <https://create.arduino.cc/projecthub/deepak98/keypad-lock-with-servo-c33b05>

Slagalica iz našeg primjera može se podijeliti na različite dijelove na način da u proces učenja uključi kodiranje i ožičenje za bolje razumijevanje njihove uzročno-posljedične veze. Drugi primjer korištenja brave, može biti servo brava za vrata koju ćemo programirati Arduinoom, kao što je prikazano na slici 25. U ovom slučaju, zagonetka može biti bazirana na sastavljanje žica za otvaranje vrata te preuzimanje

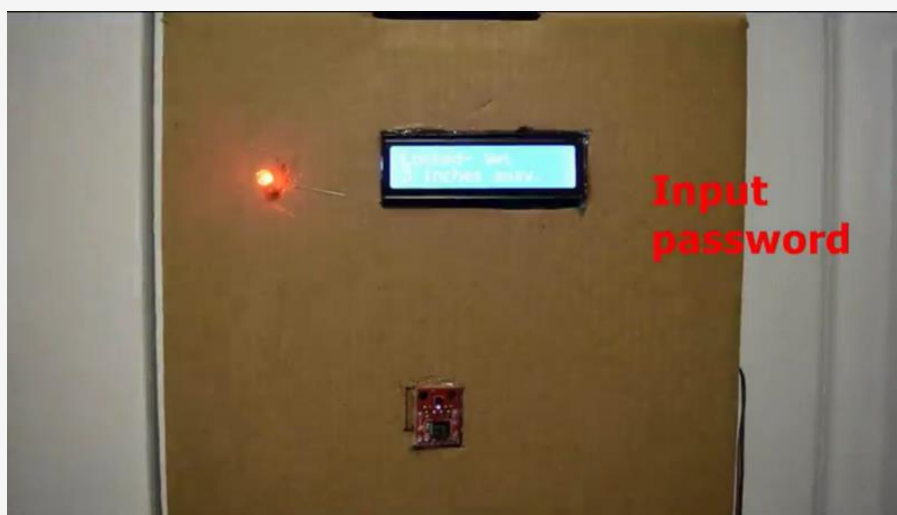
potrebnog softwera za kodiranje na pametne telefone sudionika uz skeniranje QR koda.



Slika 25: Arduino kontroler - Servo brava za vrata

Izvor: <https://create.arduino.cc/projecthub/raghavdaboss/arduino-controlled-servo-door-lock-1c2239>)

U sljedećem primjeru opisana je primjena senzora. Postoje mnoge vrste senzora koji se koriste za praćenje uvjeta u okolišu kao što su: pokret, svjetlo, temperatura, boja, zvuk, vlažnost itd. U nastavku na slici 26. prikazan je primjer senzora na pokret. Kada sudionici naprave pravi pokret, LED svjetlo će zasvijetliti zelenom bojom i vrata će se otvoriti. Prethodna aktivnost može uključivati zadatke s nizom smjernica kako bi se pronašla ispravna lozinka za otvaranje vrata.



Slika 26.Brava kontrolirana pokretom.

Izvor: [https://create.arduino.cc/projecthub/gatoninja236/gesture-controlled-lock-e98332?ref=tag&ref\\_id=lock&offset=7](https://create.arduino.cc/projecthub/gatoninja236/gesture-controlled-lock-e98332?ref=tag&ref_id=lock&offset=7)

## Zaključani spremnici

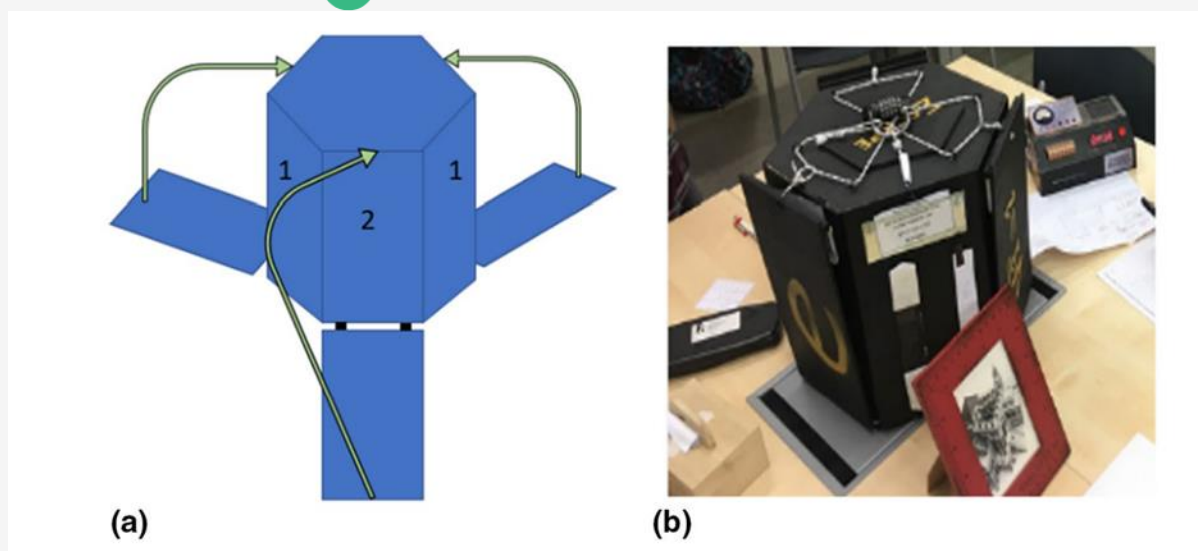
Još jedan karakterističan element Sobe za bijeg predstavljaju zaključani spremnici koji su dio dvostruke zagonetke. Najčešće je potrebno: 1. otkriti način otključavanja spremnika pomoću ključa ili lozinke i 2. iz sadržaja spremnika prikupiti tragove za nastavak igre. Na primjer, RFID kutija za zaključavanje se može otvoriti samo uz pomoć ključa-kartice koja je već programirana u sustavu (Slika 27.). U ovom primjeru, igračima može biti postavljen cilj da pronađu ispravnu karticu za otključavanje kutije ili da sami programiraju karticu ključa s kodom koji još nije registriran u sustavu.



Slika 27. Arduino zaključana brava na kutiji sa Solenoidom i RFID-em.

(Izvor: <https://create.arduino.cc/projecthub/robotgeek-projects-team/arduino-controlled-lock-box-with-solenoid-and-rfid-01158e>)

Predstavljamo još jedan zanimljiv i jednostavan primjer korištenja zaključanog spremnika čijom se uporabom Soba za bijeg pretvara u Kutiju za bijeg, koja sadrži niz zagonetki koje je potrebno riješiti (see Veldkamp et al., 2020.). Slika 28. u nastavku prikazuje kako funkcionira sustav slijeđenja niza označenog na tri strane kutije. Rješenja zagonetki na stranicama kutije s označenim brojem jedan (1) unose se u isto vrijeme kako bi se otkrila stranica s brojem dva (2). Nakon što su sve zagonetke riješene ispravnim redoslijedom, kutija se automatski otvara.



Slika 28. Kutija za bijeg

Izvor: Veldkamp et al., 2020., *Escape boxes: Bringing escape room experience into the classroom*, str.. 1227.

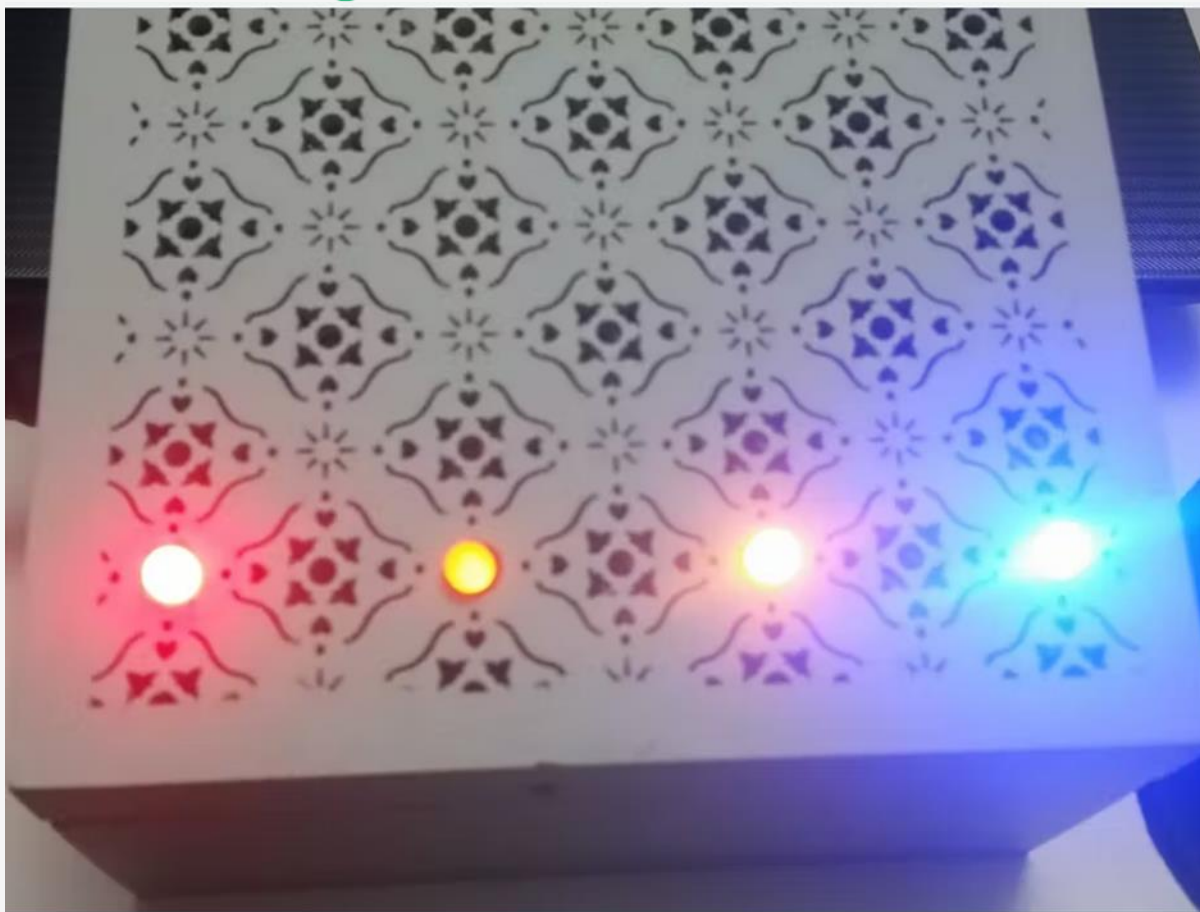
Ovisno o raspoloživom vremenu, ovakva vrsta Kutije za bijeg može biti dio veće zagonetke ili može biti jedina zagonetka s više uključenih strana, odnosno nizova za rješavanje, npr. može se sastojati od 3 ili 4 povezana niza. Ostali načini korištenja zaključanih spremnika u Sobi za bijeg na temu kodiranja i mikrokontrolera mogu uključivati korištenje različitih senzora za svjetlo, pokret, položaj ili temperaturu. U nastavku na slici 29., prikazana je kutija koja je zaključana korištenjem mehanizma potenciometra. Igrač mora promijeniti položaj 3 potenciometra kako bi pronašao ispravnu kombinaciju i otvorio kutiju.



Slika 29. Zagonetna kutija s potenciometrima

(Izvor: <https://create.arduino.cc/projecthub/arduino/puzzlebox-c1f374>)

Kutija s ovom vrstom zagonetke, može se predstaviti u igri nakon razrješavanja zagonetke postavljenog smjera ili uz detaljne upute s nizom tragova koji će igračima omogućiti uspješno odgonetavanje ispravne kombinacije. Još jedan primjer u kojem se koristi više senzora za otvaranje jedne kutije prikazan je na slici 30. U ovom slučaju postavljeni su sljedeći senzori: ultrazvučni senzor, fotootpornik i NTC termistor. Kako bi otključali kutiju, igrači moraju dokučiti kako u četiri koraka koristiti sva tri ulaza. Svaki senzor je programiran da reagira na određeni postotak blizine kretanja, svjetla i temperature kako bi se aktivirao.



Slika 30. Kutija za otključavanje s više senzora

(Izvor: [https://create.arduino.cc/projecthub/Dragos/arduino-mystery-box-beginners-f429fc?ref=search&ref\\_id=lock%20box&offset=5](https://create.arduino.cc/projecthub/Dragos/arduino-mystery-box-beginners-f429fc?ref=search&ref_id=lock%20box&offset=5))

### 3D isprintani predmeti

Korištenje 3D isprintanih predmeta omogućuje izradu posebno prilagođenih i povoljnih rješenja u Sabama za bijeg. Korisnici mogu koristiti već osmišljena rješenja dostupna za preuzimanje na webu ili dizajnirati vlastite specifične tragove, zagonetke ili predmete koje će razmjestiti u Sobi za bijeg. Primjer takvog predmeta je lokot s ključem koji je prikazan na donjoj slici. U slučaju korištenja lokota s ključem, mogu biti zadane jednostruke ili dvostruke zagonetke. Npr. u jednostrukoj zagonetki ako već imate lokot, potrebno je pronaći njegov ključ, ali ako se odlučite za dizajniranje dvostruke zagonetke, igrači će morati pronaći i ključ i lokot.



Slika 31. 3D isprintani lokot s ključem

(Izvor: <https://ontarianlibrarian.com/2018/07/31/3d-printing-escape-room-at-the-library/>)

Ova vrsta predmeta se jednostavno može kombinirati s prethodnim primjerima brava i zaključanih spremnika koji su prilagođeni za instaliranje elektroničkih komponenti te kodiranje. Slika 32. opisuje kako možemo uključiti različite tragove kao npr. 3D tiskane knjige sa skrivenim uputama za otvaranje smjerne brave, koju u nastavku možemo koristiti za otvaranje kutije s mehanizmom potenciometra (Slika 29.) o kojoj je bilo više riječi u prethodnom primjeru.





Slika 32: 3D isprintani skriveni smjerovi

(Izvor: <https://ontarianlibrarian.com/2018/07/31/3d-printing-escape-room-at-the-library/>)

Neki od ostalih primjera uključuju izradu spremnika za zaključavanje, koji su jedni od najčešćih elemenata koje nalazimo u Sobama za bijeg te se kao takvi mogu koristiti za pohranu ključnih predmeta i/ili rješavanje novih zagonetki.

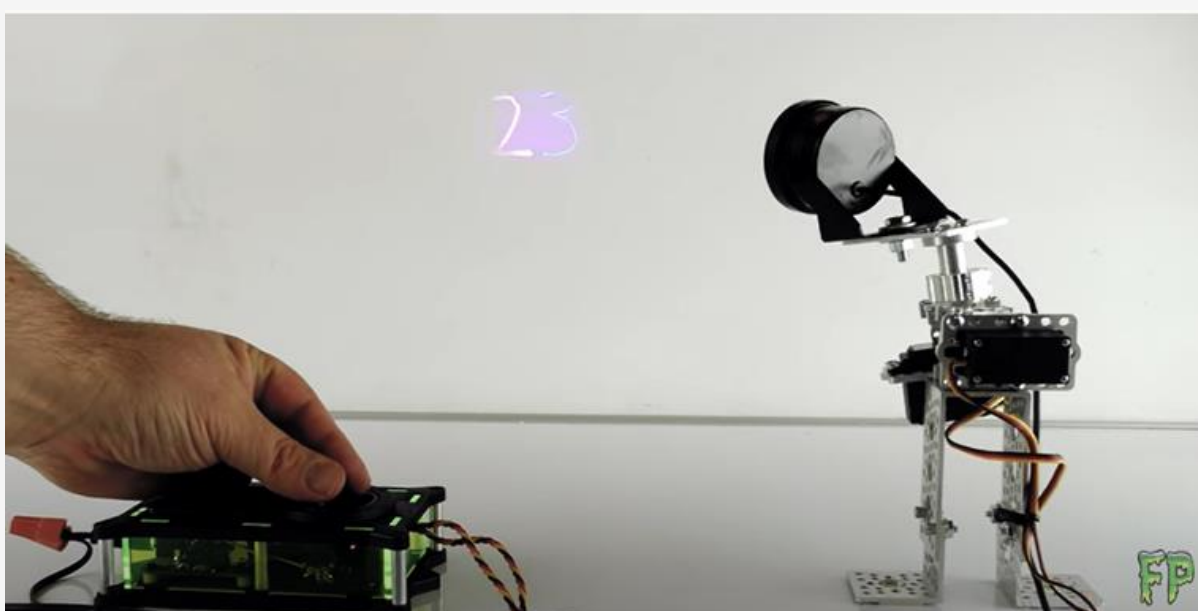


Slika 33: 3D isprintana kutija

(Izvor: <https://all3dp.com/2/3d-printed-puzzle-10-great-curated-models-to-3d-print/>)

## UV svjetla

UV svjetla su također vrlo čest izbor za korištenje u Sabama za bijeg. Svjetla se obično koriste za otkrivanje nevidljivih poruka na različitim površinama uporabom odgovarajućeg alata. Tipičan alat koji je potreban za ovu aktivnost je svjetiljka koja se skriva negdje u sobi. Međutim, postoje neki novi i inovativniji načini inkorporiranja UV svjetla u Sobu za bijeg na temu kodiranja i mikrokontrolera. Na primjeru prikazanom na slici 34. u nastavku, UV svjetlo se kontrolira uz pomoć joysticka. Učenici moraju dovršiti ožičenje kako bi mogli koristiti UV svjetlo i otkriti skrivenu poruku.

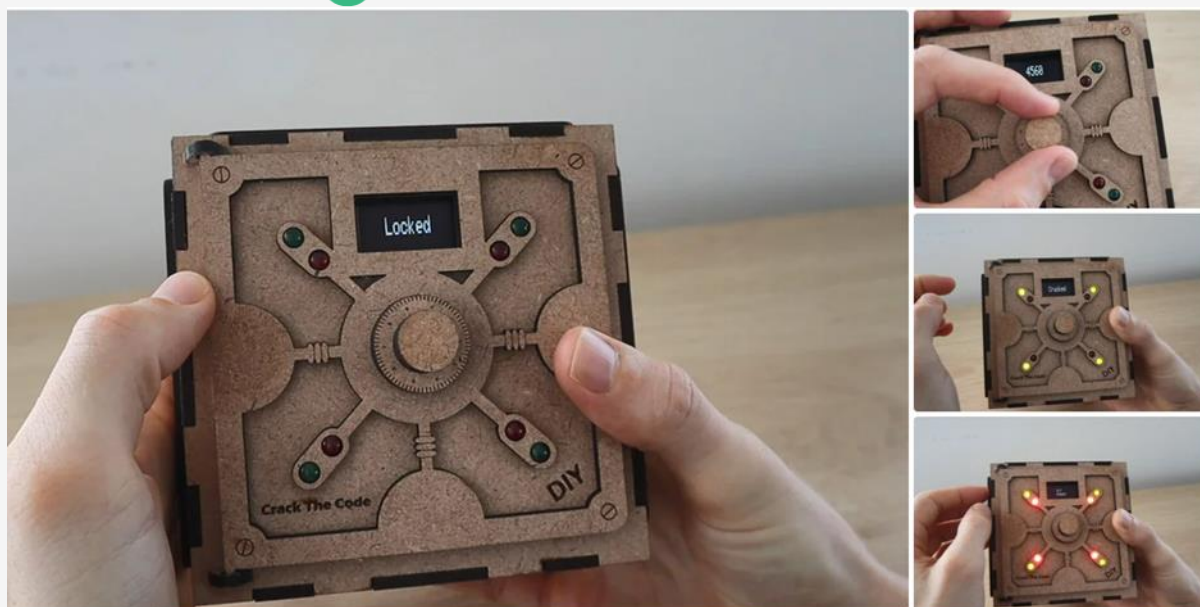


Slika 34: UV svjetlo kontrolirano uz pomoć joysticka.

(Izvor: Screenshot napravljen u YouTube videa: [https://www.youtube.com/watch?v=oh8GNKW2\\_zs](https://www.youtube.com/watch?v=oh8GNKW2_zs))

## Enkoder i Dekoder

Enkoderi i dekoderi se, također mogu ugraditi u Sobe za bijeg o kodiranju i mikrokontrolerima. Ovi sklopovi su ključni za prijenos i tumačenje informacija te nam omogućuju komunikaciju s uređajima. Sljedeća slika prikazuje “uradi sam” sef koji koristi rotacijski enkoder. Brojač se mora okretati za odabir znamenki i pritisnuti za potvrdu svake od njih. Nakon što odaberemo četiri znamenke, LED svjetla nam pokazuju jesmo li pogodili kombinaciju sefa. Za otključavanje sefa, moraju svijetliti sva četiri crvena i sva četiri zelena LED svjetla.



Slika 35: Sef sa rotacijskim enkoderom

(Source: <https://www.instructables.com/Crack-the-Code-Game-Arduino-Based-Puzzle-Box/>)

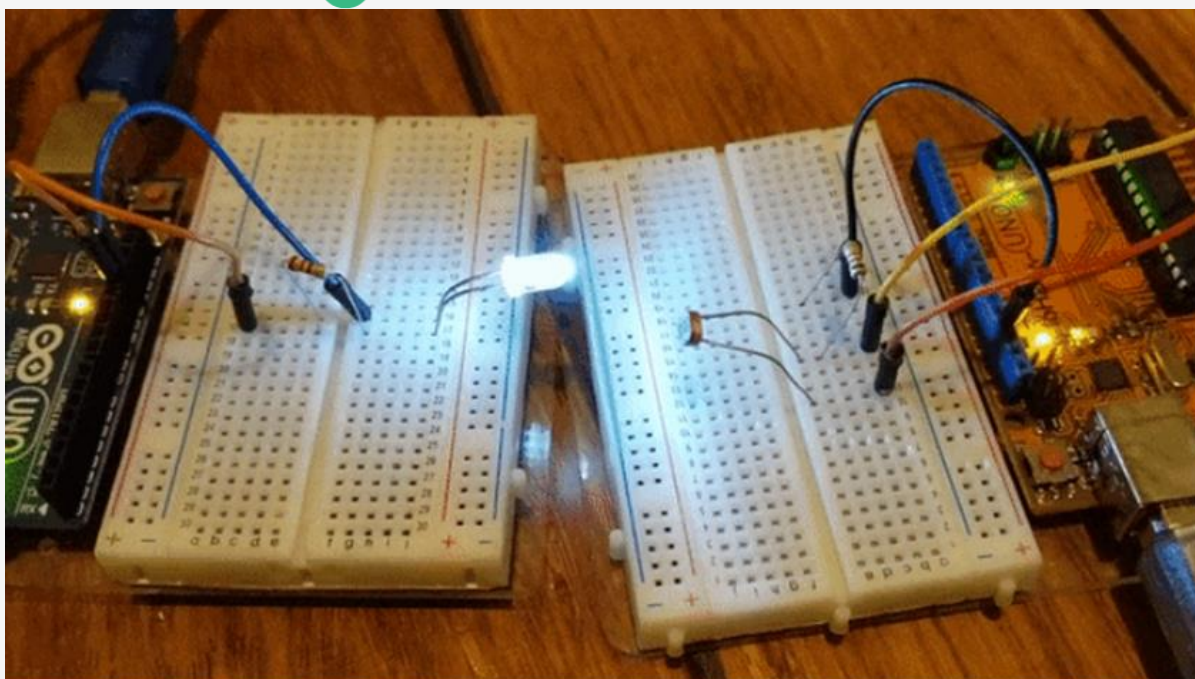
Sljedeći primjer opisuje korištenje enkodera za Morseov kod, naime enkoder pretvara serijske poruke u Morseov kod i prikazuje cjelokupan postupak na LCD zaslonu. U ovom slučaju, zadatak igračima može biti ispravno spojiti ožičenje kako bi uređao mogao raditi i prenositi poruku. Također, ovdje možemo uključiti i LED svjetlo koje će treperiti i/ili zujalicu koja će proizvoditi zvuk prilikom prijenosa poruke Morseovom abecedom.



Slika 36: Morseov kod, enkoder i zaslon

(Izvor: [https://create.arduino.cc/projecthub/rajdakin/morse-encoder-displayer-9f734e?ref=similar&ref\\_id=72926&offset=4](https://create.arduino.cc/projecthub/rajdakin/morse-encoder-displayer-9f734e?ref=similar&ref_id=72926&offset=4))

Nadalje, ovu zagonetku možemo upotpuniti korištenjem fotootpornika ili detektora zvuka kako bi igrači uhvatili i dekodirali Morseov kod, koji će potom iskoristiti za npr. otključavanje kutije ili vrata. Slika 37. u nastavku prikazuje kako možemo koristiti fotootpornik za dekodiranje Morseova koda.



Slika 37: Adaptivni LED dekoder Morseova koda i timer odbrojavanja

(Izvor: <https://create.arduino.cc/projecthub/shjin/adaptive-led-morse-code-decoder-and-timer-interrupt-8d18a7>)

Druga mogućnost odnosi se na korištenje binarnog koda s Booleovim izrazima u Pythonu ili osmišljavanje odgonetajke decimalnih brojeva. Nastavno na sljedeći primjer, prikazan na slici 38., binarni brojač koristi 4 znamenke za prevođenje u decimalni broj (i.e., 0101 = 5) s LED svjetlima.



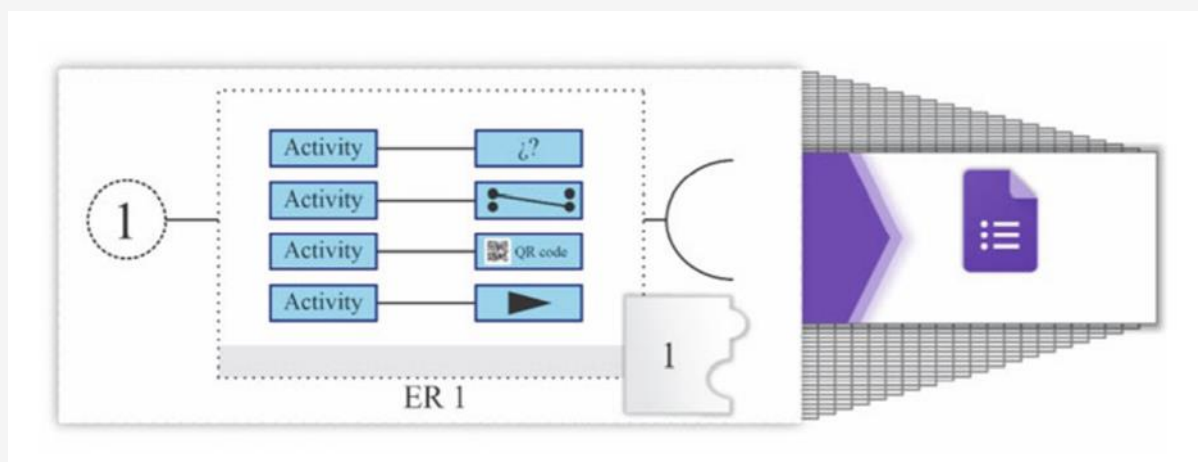
Slika 38: Binarni brojač s LED svjetlima (Izvor:

[https://create.arduino.cc/projecthub/Madhur\\_Bajpai/binary-counter-using-leds-2089d9](https://create.arduino.cc/projecthub/Madhur_Bajpai/binary-counter-using-leds-2089d9))

U ovom primjeru, kodiranje može biti izmijenjeno od strane igrača tijekom igre kako bi signalizirali određeni broj ili skup brojeva koji odgovara drugoj zagonetki. Ovakav uređaj može biti izmijenjen na način da predstavlja samo 2 znamenke za 0 i 1, npr. u zagonetki inspiriranoj Pythonom možemo kombinirati ideju Pogrešno (0) i Točno (1) ili napraviti neku sličnu zagonetku.

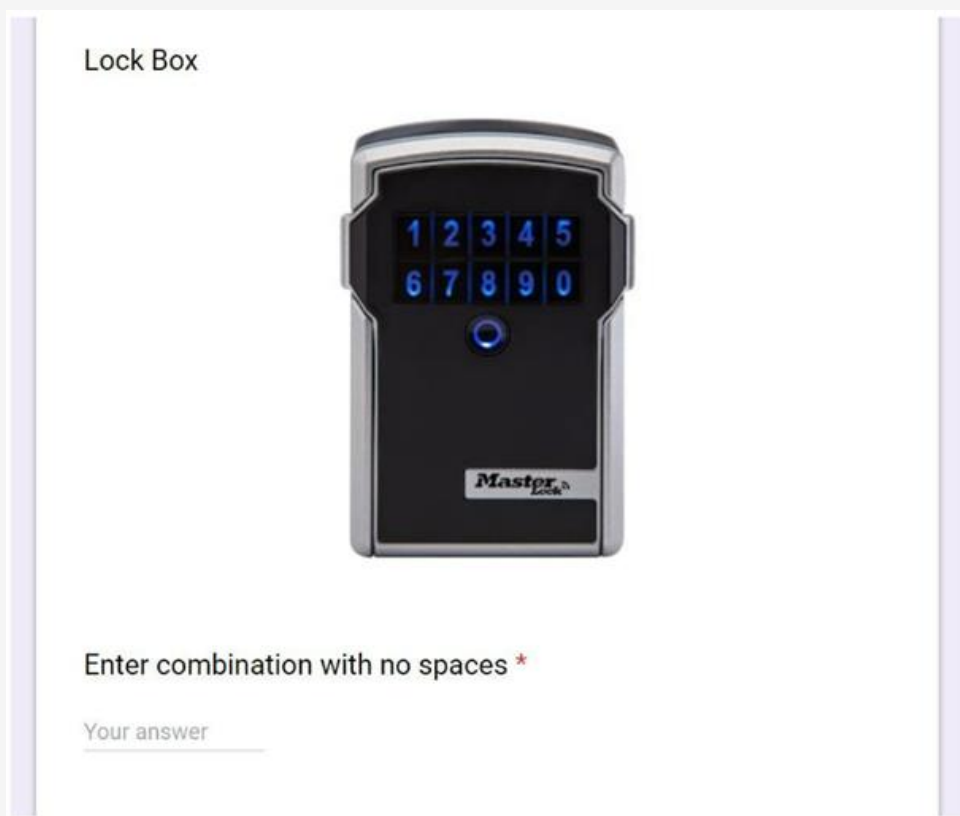
### Google obrasci

Google obrasci omogućuju brzu i jednostavnu alternativu prilikom osmišljavanja sadržaja za digitalne ili hibridne Sobe za bijeg. U istraživanju provedenom od strane Llerena-Izquierdo & Sherry (2022.), Google obrasci su korišteni za strukturiranje niza zadataka Sobe za bijeg, kako bi lakše mogli procijeniti znanje učenika o programiranju. Kao što je prikazano na slici 39., njihova prva Soba za bijeg kreirana je od 4 linearne aktivnosti koje su uključivale korištenje QR kodova, gledanje videa i odgovaranje na pitanja o programskom jeziku Python .



Slika 39: Google obrasci za kreiranje Sobe za bijeg  
(Izvor: Llerena-Izquierdo & Sherry, 2022., str. 109.)

Proces postaje prilično jednostavan nakon što definiramo konkretnu ideju i zagonetke koje ćemo uključiti u skladu s ishodima učenja. Inspiraciju za novi primjer pronalazimo u članku objavljenom na temu korištenja Soba za bijeg kao uvod u inženjerstvo (slika 40.). Sljedeća zagonetka uključuje pronalaženje točne kombinacije na temelju prisjećanja osnovnih procesa inženjerstva. Uspješnim rješavanjem zagonetke, igrači će otključati kutiju i dobiti fizički ključ.

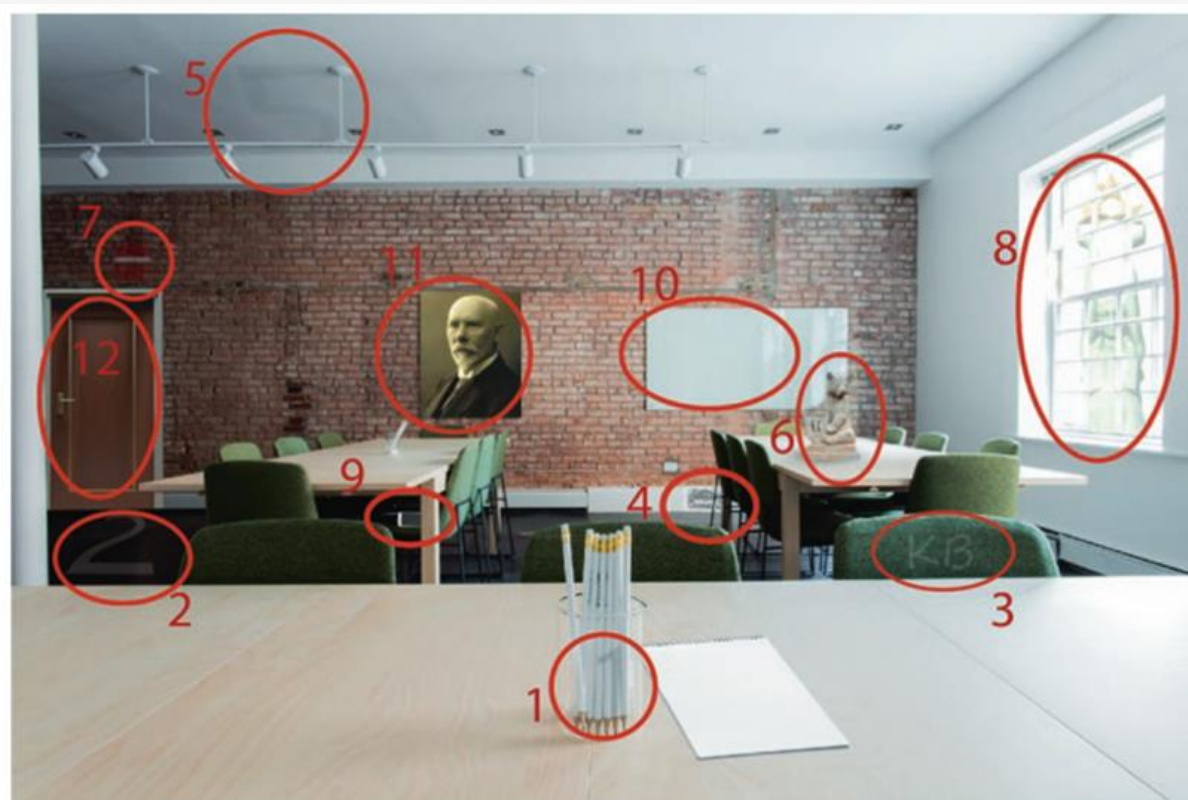


Slika 40: Zaključana kutija u Google obrascima

(Izvor: <https://www.instructables.com/Escape-Room-Engineering-Review-Game/>)

Grāvelsiņa i Daniela (2021.) su koristili Google obrasce isključivo za dizajniranje priče o Sobi za bijeg sa mnogobrojnim hipervezama za otključavanje sljedeće zagonetke uz poštivanje linearnog puta.





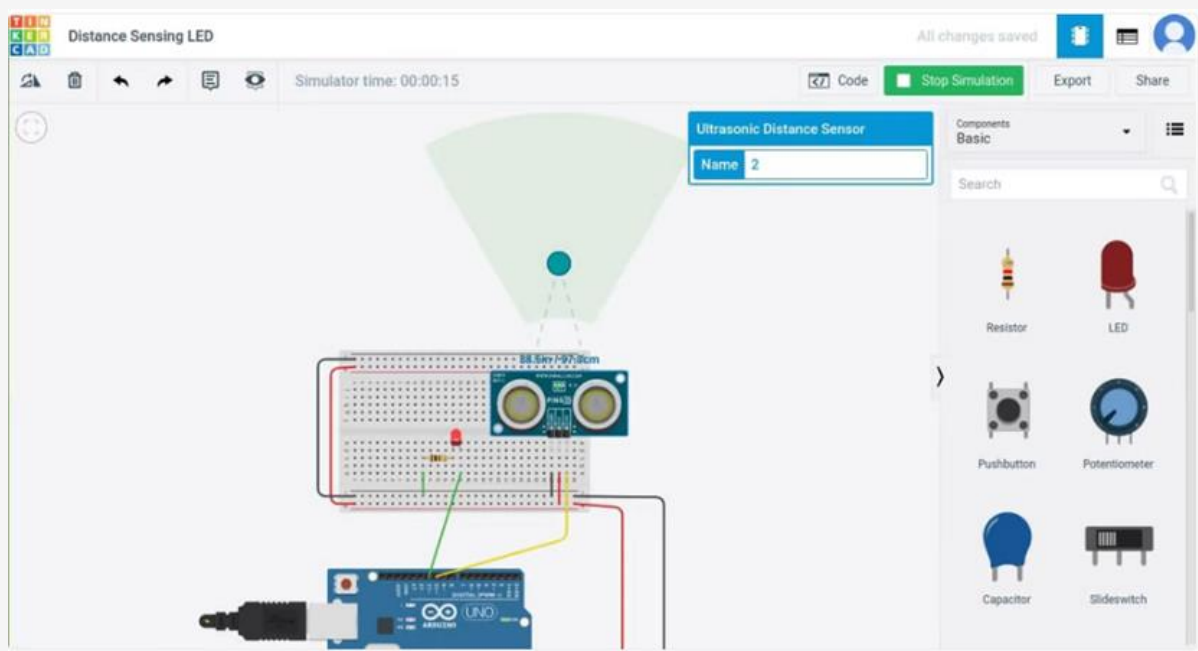
Slika 41: Virtualna soba za bijeg  
(Source: Grävelsiņa & Daniela, 2021, p.123)

## TinkerCAD

TinkerCAD je besplatni online program za 3D dizajniranje koji, također, omogućuje izradu simulacija Arduino sklopova. Ovaj program ima trostruku primjenu u Sobama za bijeg o kodiranju i mikrokontrolerima. Prvo, omogućuje nam izradu 3D dizajna ili pronalazak gotovih predložaka za 3D ispis. Druga i treća upotreba programa, omogućuje igračima da u okruženju Sobe za bijeg otkrivaju sljedeće tragove tako što će izgraditi 3D model za mjerenje dimenzija ili napraviti simulaciju Arduino sklopa. Slično po uzoru na Google obrasce, TinkerCAD se može koristiti u okruženju digitalnih ili fizičkih Soba za bijeg, stvaranjem hiperveze ili QR koda za pristup programu.

Slika 42. prikazuje kako izgleda korisničko sučelje programa. Također, prikazuje kako možemo izvršiti manipulacije u Arduino sklopu, mijenjanjem postavljene udaljenosti ultrazvučnog senzora za udaljenost. Ovakav pristup može biti posebno

koristan ako nemamo dovoljno fizičkih komponenti Arduina za sve igrače ili ako nam neka od komponenti ne radi kako treba.



Slika 42: TinkerCAD sučelje simulira ultrazvučni senzor  
(Source: Caleb Favela)

## Arduino IDE

Arduino IDE je sastavni dio sklopa s Arduino pločama te je ujedno i vitalan alat u Sobama za bijeg o kodiranju i mikrokontrolerima. U mnogim primjerima koje smo predstavili u ovom dijelu vodiča, kodiranje Arduina može biti dijelom zagonetke koju je potrebno riješiti. Ovisno o željenoj razini nivoa igre, igrači će možda trebati pronaći ključnu riječ koja nedostaje, dodati uvlačku ili nadopuniti blok koda kako bi se program pokrenuo.

## Python IDE/online sastavnice

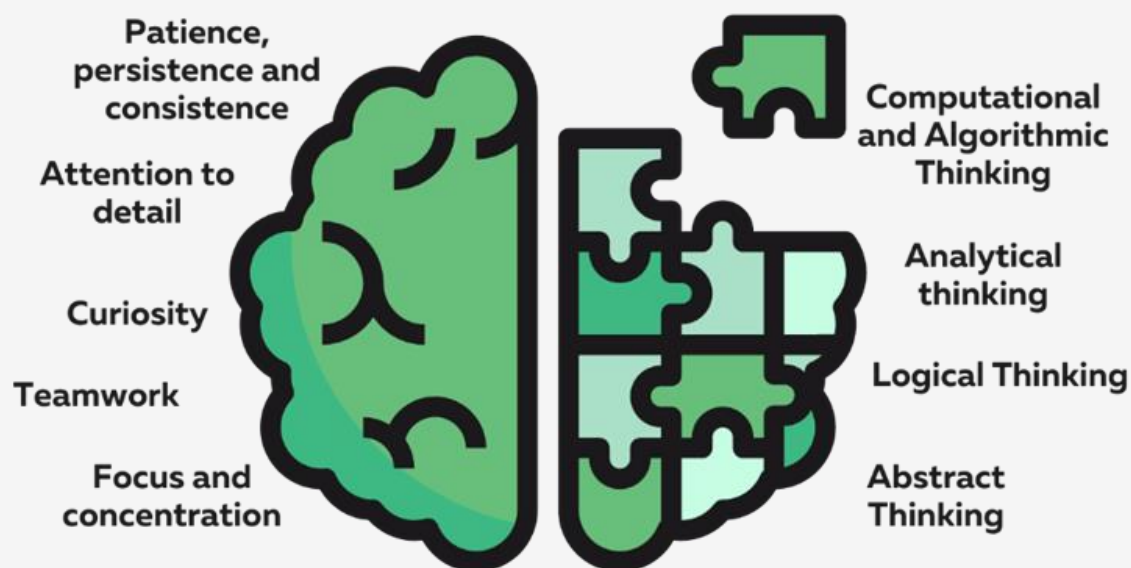
Jednako kao Arduino IDE i Python IDE online sastavnice mogu se upotrebljavati kao zasebne ili integrirane zagonetke u Sobi za bijeg. Korištenje hiperveza omogućuje pristup različitim aspektima kodiranja, kao npr. uvjetima i petljama. Kombiniranje binarnog koda s Boolevoim izrazima u Pythonu, također predstavlja dobra primjer kako se programski jezik može uklopiti u edukativnu Sobu za bijeg. Nadalje, skriveni trag može biti naziv ključne riječi ili funkcije koju ćemo potom koristiti za pokretanje koda u Pythonu.

### 3.3. Nove perspektive podučavanja kodiranja korištenjem Soba za bijeg

Sobe za bijeg postale su dobro iskorišten alat u obrazovanju, posebno za predmete u STEM području (López-Pernas et al., 2019.). Projekt CodER predstavlja prilike za poboljšavanje obrazovnog procesa te doprinosi pozitivnom razvoju novih perspektiva podučavanja kodiranja uz pomoć Soba za bijeg. Analizom podataka koje smo prikupili tijekom razgovora s IT stručnjacima okupljenima na okruglim stolovima održanim u četiri partnerske zemlje (Francuskoj, Grčkoj, Cipru i Hrvatskoj), dobili smo uvid u nove perspektive o pristupu ovoj temi.

Svi sudionici su se jednoglasno složili kako učenje o kodiranju te poznavanje rada mikrokontrolera može kod mladih osoba unaprijediti razne vještine koje će im biti korisne za njihov život i napredak u karijeri. Sažeti prikaz najvažnijih vještina koje su identificirali sudionici prikazan je na slici 43. Prezentirane vještine uglavnom pripadaju kategoriji “*soft skillsa*”, koje se odnose na karakteristike, stavove i osobno ponašanje pojedinca (Fan et al., 2017.; as cited in Majid et al., 2019.). Prema navedenom, Sethi (2016.) smatra kako se razvoj “*soft skillsa*” mora razvijati istovremeno s predmetnom stručnošću s ciljem što uspješnije integracije pojedinca na tržište rada.





Slika 43: Sažetak važnih vještina iz razgovora sa IT stručnjacima na okruglim stolovima  
(Izvor: CodER projekt)

Slijedom navedenog, metodikom edukativne Sobe za bijeg možemo poboljšati kod pojedinca razvoj potrebnih *“soft and hard skillsa”*. Nekoliko istraživanja koja su obuhvatila korištenje Soba za bijeg kao alata za učenje, uočila su sposobnost poticanja pozitivnih emocija, povećanje razine angažmana i stvaranje općeg pozitivnog iskustva učenja za učenike (Llerena-Izquierdo & Sherry, 2022.; Sánchez-Martín et al., 2020.). U skladu s razmišljanjem naših sudionika, metode aktivnog učenja treba poticati i učestalo provoditi s posebnim naglaskom na npr. praktičnim aktivnostima i projektnim aktivnostima, koje ostvaruju konkretne rezultate. Također, neki su sudionici predložili kako bi trebala postojati ravnoteža između teorije i prakse uz primjenu kratkih prezentacija kako bi se poboljšalo razumijevanje primjene sadržaja.

Drugi aspekt o kojem je bilo govora među stručnjacima, usmjeren je na konkretne preporuke za razvoj edukativnih Soba za bijeg o kodiranju i mikrokontrolerima. Uglavnom je pozornost usmjerena na opće teme koje se odnose na razvoj scenarija Sobe za bijeg, dizajniranje zagonetki, formulacije sadržaja i vremenskog ograničenja za igranje.



#### Scenarios

- Less focus on script and space
- Fun scenarios that are not explicitly framed as problems
- Non-linear pathways
- Multiple solutions to one ER



#### Puzzles

- Not overly complicated tasks
- Develop a puzzle by dividing them in simpler puzzles



#### Formation

- Form groups 3-4 learners
- Encourage competition between groups as a form of motivation



#### Time

- Duration should vary for physical and digital ERs

Slika 44: Sažetak preporuka IT stručnjaka s okruglih stolova  
(Izvor: CodER projekt)

Kao što je prikazano na slici 44., stručnjaci su posebno istaknuli važnost kreiranja jednostavnih zagonetki kako bi učenici zadržali što višu razinu motivacije. Nadalje, neki stručnjaci su istaknuli korištenje mehanizama video igara (npr. uključivanje nagrada i realističnog okruženja u sveobuhvatnu priču). Spomenuto je i uključivanje svakodnevnih predmeta u Sobe za bijeg, kako bi se sadržaj igara učinio prikladnijim i potaknuo korisnost kod učenika. Ostali sudionici okruglih stolova naglasili su razvoj Soba za bijeg prilagođen većem broju igrača, kako bi se stvorilo ugodno iskustvo učenja. Tijekom rasprave, sudionici su se složili da Sobe za bijeg donose privlačnu i uzbudljivu metodologiju u području programiranja s ciljem podizanja interesa kod mladih osoba za kodiranje i mikrokontrolere. Uvidi sudionika/stručnjaka u IT području su nam pružili pozitivnu inspiraciju u kojem smjeru krenuti s razvojem Soba za bijeg u sklopu projekta CodER.

## 4. Sobe za bijeg za različite ciljne skupine

U prethodnim poglavljima, istraživali smo pedagoški pristup u kreiranju Sobe za bijeg, kao i načine podučavanja kodiranja i mikrokontrolera uz pomoć Soba za bijeg. U ovom poglavlju, naš fokus je na prilagodbi Soba za bijeg među različitim ciljnim skupinama, kao što su mladi, ženska populacija i NEET-ovci.

### 4.1. Mladi

Na početku je važno definirati dobni raspon koji ova ciljna skupina obuhvaća. Mladost ili mladi ljudi nemaju striktno definiranu dob niti postoje univerzalne definicije. Prema smjernicama Europske komisije, mladi su definirani kao osobe između 15 i 29 godina starosti.

Nadalje, Opća skupština Ujedinjenih naroda je prilikom obilježavanja Međunarodne godine mladih, mlade osobe smatrala u dobi od 15 do 24 godina. Međutim, druga istraživanja pokazuju da se mladima općenito smatraju osobe od 18 do 30 godina, ili iznimno do 35. godine starosti. U ovim dobnim okvirima možemo razmatrati obrazovanje odraslih.

### Teorija obrazovanja odraslih



Slika 45: Online učenje, Izvor: *Freepik*

**Teorija obrazovanja odraslih** predstavlja koncept u kojem se objašnjava kako odrasle osobe usvajaju nova znanja te kako se razlikuju od djece. Glavni cilj obrazovanja odraslih je definirati stilove učenja koji bolje odgovaraju procesu učenja kod odraslih osoba. Andragošku teoriju učenja kod odraslih osoba utemeljio je 1918. godine Malcom Knowles.

Načela obrazovanja odraslih navode kako odrasle osobe bolje uče kada:

- njihovo učenje je relevantno za njihovu praksu
- njihovo učenje je usmjereno na rješavanje problema
- njihovo prijašnje iskustvo se cijeni
- preuzimaju odgovornost za svoje učenje
- dobivaju povratne komentare od kolega
- imaju priliku praktično procijeniti svoje znanje

Iako mlade osobe smatramo ujedno i odraslim osobama, obrazovanje mladih se u pojedinim dijelovima može razlikovati i imati mnogo sličnosti s procesom učenja kod djece.

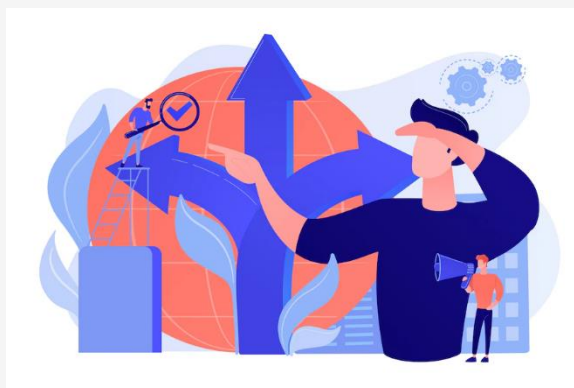
Sobe za bijeg razvijene tijekom projekta CodER koristit će i testirati mladi od 18 do 35 godina.

Iako su mladi ljudi u ovoj dobi već formirane, odrasle osobe; predavači i treneri mogu u svojem radu koristiti teorijski i metodološki pristup za obrazovanje odraslih osoba, ali mladi odrasli učenici ipak pokazuju potrebu za malo drugačijim pristupom tijekom nastavnog procesa.

Prema OSY-u postoji sedam **načela kod mladih odraslih osoba**:



## 1. Samousmjeravanje



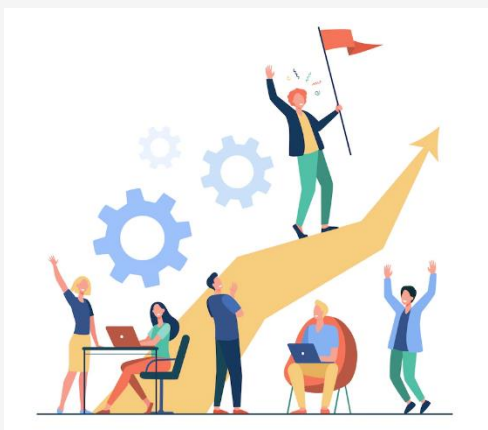
Slika 46: Samousmjeravanje Source: *Freepik*

Mladi žele učiti kada imaju snažnu unutarnju motivaciju za razvojem novih vještina ili stjecanjem novih znanja. Oni su neovisni i samostalni te nastoje ispuniti svoja očekivanja ili ciljeve.

Sobe za bijeg bi trebale motivirati učenike na učenje te zaokupiti njihovu potpunu pažnju. Korisno je potaknuti njihovu znatiželju, omogućiti im alate za otkrivanje novih iskustava te poticati novi način razmišljanja u kojem se ne boje pogriješiti.



## 2. Koristnost



Slika 47: Postignuće Source: *Freepik*

Mladi želi učiti kada osvijeste potrebu za učenjem nečeg novog. Mladi su svjesniji vještina i znanja koje žele usvojiti.

Na ovaj način, Sobe za bijeg bi trebale prihvatiti korist koju učenici žele dobiti tijekom procesa učenja i odgovoriti na postavljeni izazov, to jest kako edukativni sadržaj Soba za bijeg može podržati osobni i profesionalni razvoj kod mladih osoba.

## 3. Sudjelovanje



Slika 48: Mlade osobe na okupu Source: *Freepik*

Mladi uče kroz rad. Mladi ljudi uče dok aktivno sudjeluju u procesu učenja. Aktivno sudjelovanje je više povezano s načinom učenja kod djece, međutim i mlade odrasle osobe sudjelovanje smatraju nužnim procesom za početak učenja.

Sobe za bijeg trebaju uključivati praktičnu procjenu tijekom trajanja cijele igre kako bi se mladim ljudima omogućilo da se slobodnije izraze, bolje surađuju i budu više aktivni.

#### 4.Relevantnost

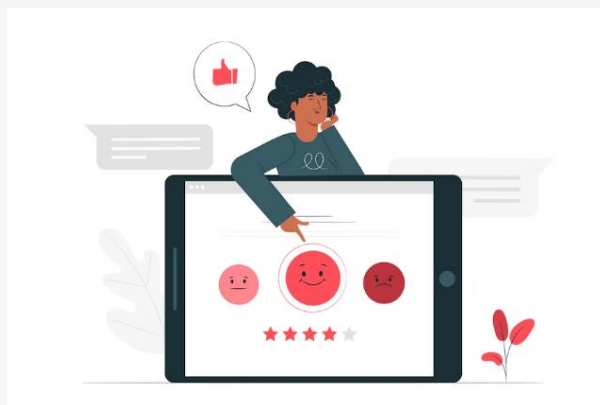


Slika 49: Postavljanje ciljeva Source: *Freepik*

Mladi preferiraju učenje novih znanja relevantnih za rješavanje realnih problema i zadataka. Preferiraju učiti na temelju stvarnih primjera umjesto učenja uz pomoć akademskih materijala. Mladi učenici uživaju u pronalaženju rješenja i razvijanju snažnog “*how-to*” načina razmišljanja.

Sobe za bijeg mogu podržati razvijanje razmišljanja o rješavanju problema na način da učenicima dodjeljujemo zadatke umjesto argumenata. Prilikom primjene ovog načela, sadržaj Soba za bijeg bi trebao biti usmjeren na ono što učenici trebaju znati.

## 5. Iskustvo



Slika 50: Razina zadovoljstva Source: *Freepik*

Mlade odrasle osobe posjeduju više iskustva od tinejdžera i djece. Stečena iskustva im pomažu tijekom procesa učenja jer mogu povezati nova znanja i probleme koje trebaju riješiti sa stvarnim okolnostima i prethodnim iskustvima.

Osmišljene Sobe za bijeg bi trebale potaknuti učenike na sudjelovanje i aktivan doprinos ostvarenju zadanih ishoda učenja te motivirati učenike na korištenje vlastitih pozitivnih iskustava kako bi obogatili proces učenja.

## 6. Vrijeme



Slika 51: Vrijeme Source: *Freepik*

Prema OSY-jevom *Young Adult Learning Resource Guide-u*, mladi učenici bolje usvajaju znanje dok se nalaze u neformalnoj situaciji. Mlade odrasle osobe nevoljko

pohađaju predavanja, ali žele biti dio grupe ljudi koja će podržavati njihovo učenje jer posjeduju slobodu izražavanja. S obzirom da mladi imaju ograničeno vrijeme na raspolaganju zbog brojnih obaveza, oni žele steći nova znanja i vještine koje mogu lako implementirati nakon procesa učenja.

Slijedeći šesto načelo, Sobe za bijeg bi im trebale omogućiti dovoljno vremena za razgovor o postavljenim problemima na temelju kojeg će donijeti odluku o potencijalnim rješenjima. Sobe za bijeg trebaju biti gostoljubive, neformalne i pozivati na akciju. Također, bitno je osigurati adekvatnu primjenu stečenih znanja u bliskoj budućnosti.

## 7. Samopoštovanje



Slika 52: Samopoštovanje Source: *Freepik*

Mladi učenici žele primati informacije koje će im pomoći u usmjeravanju njihovog iskustva učenja. Pomalo nerado primaju stroge upute. Mladi učenici žele mogućnost izbora temeljenu na svojim individualnim potrebama.

U skladu s ovim načelom, Sobe za bijeg trebaju omogućiti mladim odraslim učenicima sigurno i ugodno okruženje za učenje..

### 4.1.1. Mladi sa poteškoćama u učenju

Vinutha U. Muktamatha, Priya R.Hegde i Samreen Chanda, Američko udruženje za poteškoće u učenju te mnogi drugih stručnjaci za mentalno zdravlje, raspoznaju ukupno sedam poremećaja specifičnih za uzrokovanje poteškoća u učenju: disleksija, disgrafija, diskalkulija, poremećaj razvoja govora, poremećaj razvoja jezika, neverbalne poteškoće u učenju i poteškoće vizualne percepcije.

Zaklada *LD Resources* objavila je strategije za podučanje osoba s poteškoćama u učenju. Predstavljamo pet glavnih strategija:

#### 1. *Chunking* tehnika



Slika 53: Povezanost Source: *Freepik*

*Chunking* je tehnika učenja kod djece koja podržava razvoj dugoročnog pamćenja i omogućuje obradu više koncepata.

Razlomljavanjem materije učenja na male komadiće ("*chunks*") možemo podržati učenikov proces učenja jer je svaki komadić povezan s referencama iz prethodnih blokova.

#### 2. Vizualne informacije





Slika 54: Vizualizacija informacija Source: *Freepik*

Vizualizacijom informacija podupiremo učenikove sposobnosti za razumijevanjem, učenjem i dosjećanjem. Vizualizacija povećava učenikovu učinkovitost, donošenje odluka, komunikaciju te djeluje poticajno na učenikovu motivaciju za daljnjim čitanjem i učenjem.

### 3. Uključivanje više osjetila



Slika 55: Osjetila Source: *Freepik*

Uključivanje više osjetila ima blagotvoran učinak na učenikov proces učenja. Učenici poboljšavaju razumijevanje i postaju učinkovitiji u učenju.

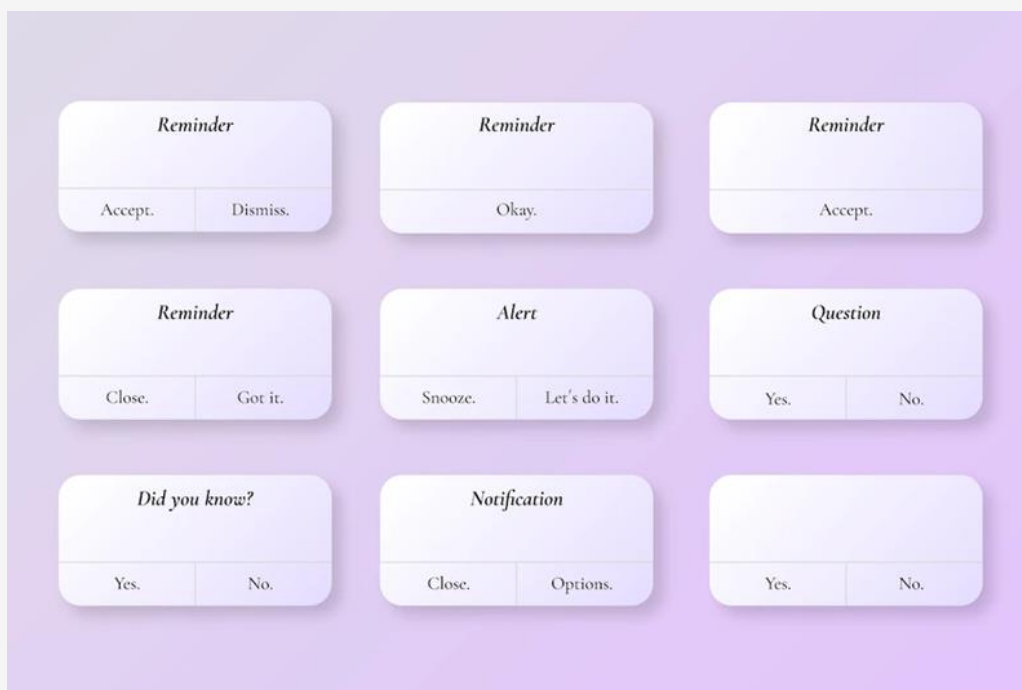
### 4. Personalizacija



Slika 56: Personalizirane informacije Source: *Freepik*

Učenicima sa poteškoćama u učenju pomažu specifični alati koji im omogućavaju da iskustvo učenja personaliziraju, to jest prilagode vlastitim, potrebama, vještinama i interesima.

## 5. Uključivanje mnemotehnike



Slika 57: Podsjetnici Source: *Freepik*

Mnemotehnika je tehnika učenja koja podržava učenikovu izvedbu. Vizualni i zvučni zvukovi pomažu učenicima u razumijevanju i organiziranju informacija. Obično se usklađuju s ključnim riječima, rimama i akronimima koji jačaju pamćenje učenika. Iako je koji put nemoguće sve pojmove označiti kao akronime, korištenjem ključnih riječi možemo jednako efikasno utjecati na vizualizaciju potrebnih informacija.

### 4.2. Ženska populacija







Slika 58: Žene zajedno Source: Freepik

Učenje pomoću igara usmjereno je na postizanje jednakosti u IT-ju, međutim žene i dalje pokazuju manju samo-motivaciju za obrazovanjem i usvajanjem znanja iz IT i STEM područja. Za usporedbu, u istom se izvješću navodi podatak kako žene sačinjavaju 59% populacije koja završava tercijalno obrazovanje na europskim sveučilištima. Iako žene pokazuju spremnost za pohađanjem preddiplomskih i diplomskih programa, one još uvijek nisu dovoljno zainteresirane za studiranje u IT-ju i STEM području.

Vlade EU država članica, javne institucije i privatne organizacije usmjerene su na povećanje raznolikosti u STEM području, kako bi se osigurala uključenost ženske populacije u IT i STEM područje. Također, Europska unija neprestalno ističe važnost poticanja socijalne uključenosti i povećanja udjela ženske populacije u STEM području.

### **Načela osiguravanja rodno inkluzivnog okruženja za učenje**

#### **1. Načelo: Stvaranje rodno neutralnog okruženja za učenje**

Rodno neutralno okruženje za učenje definirano je nedostatkom rodnih stereotipa i ujedno treba osigurati jednaki tretman i poštovanje svih uključenih sudionika.

Najvažniji aspekti koje trebamo uzeti u razmatranje prilikom stvaranja rodno neutralnog okruženja za učenje su:

- korištenje rodno neutralnih izraza pri opisivanju grupa učenika (npr. 'A sada, svi' umjesto 'A sada, dečki') te prilikom imenovanja uloga i pozicija zaposlenika u STEM području,
- osiguravanje uravnoteženog broja rodno zastupljenih predstavnika u STEM području.

## 2. Načelo: Osiguravanje praktičnog iskustva za sve sudionike

Žene se često samo-ograničavaju i pokazuju manje samostalnosti u tehnološkom području. Većina učenika ostvaruje velike koristi od praktičnih aktivnosti, međutim istraživanje otkriva kako će žene ostvariti bolje pokazatelje učenja, ako im se dozvoli iskustvo usvajanja materije temeljeno na postavljanju pitanja.

## 3. Načelo: Posebno osmišljeno iskustvo učenja koje uključuje rješavanje problema

Učenje utemeljeno na sadržaju ključno je za angažman žena i njihovu percepciju o tome što znači baviti se STEM-om. Žene žele uvidjeti važnost STEM predmeta u svojim životima te prepoznati njihovu širu društvenu vrijednost (Burke, 2007.). Istraživanja su pokazala kako ženska percepcija o relevantnosti pojedine teme utječe na formiranje njezinog stava o toj temi (Clewel and Braddock, 2000.).

Najbolji način za osiguravanje rodne ravnopravnosti kod učenja jest usklađivanje interesa i strasti učenika s ishodima i sadržajem učenja.

Na taj način, učenicima omogućujemo traženje i otkrivanje procesa učenja usmjerenog prema stvarnim primjerima.

## 4. Načelo: Povezivanje učenja s uzorima i uspješnim pričama

Od vitalne je važnosti težiti rodnoj ravnopravnosti utemeljenoj na povijesnim i suvremenim osobama. Mnogobrojna istraživanja su potvrdila kako predstavljanje uzora i pozitivnih ženski priča djeluje poticajno na smanjenje rodni stereotipa i uvjerenja (Dasgupta and Asgari, 2004.; Marx and Roman, 2002.; Lockwood, 2006.; McIntyre, et al., 2005.).

Kada se žene poistovjete sa svojim uzorom koji također dolazi iz STEM područja, posebno, ako je uzor prošao slične okolnosti, one mogu započeti proces preoblikovanja vlastitih stereotipnih uvjerenja (Buck, Clark, Leslie-Pelecky, Lu, and Cerda-Lizarraga, 2008.).

## 5. Načelo: Stvaranje suradničkog procesa učenja

Stvaranje obrazovnog prostora koji prihvaća društveno učenje, suradnju i interakciju može povećati angažman žena u STEM područjima (Burke, 2007.).

## 6. Načelo: Pružanje kreativnih prilika i pokazivanje razumijevanja

Žene cijene kreativnost, ali često ne prepoznaju postojanje kreativnosti u STEM područjima. U recentnom istraživanju, *Accenture* tvrdi kako glavna karijerna ambicija kod žena upravo ovisi o količini prilika za izražavanjem kreativnosti. Nažalost, samo mali postotak žena povezuje karijeru u STEM području s kreativnošću (Accenture, 2018.).



Žene su motiviranije kada imaju priliku sudjelovati u projektima na temelju svojih interesa i preferencija. Također, korištenje kreativnosti prilikom rješavanja problema smatra se značajnim dijelom procesa učenja, budući da prihvaća neuspjeh i podržava otpornost kod sudionika.

#### 7. Načelo: Poticanje pozitivnog razmišljanja

Većina ljudi prihvaća stereotipni način razmišljanja prema kojem su STEM predmeti povezani s muškarcima zbog njihovih urođenih sposobnosti u tom području. Međutim, ovu tvrdnju nazivamo fiksnim načinom razmišljanja, budući da vjerujemo kako uspjeh pojedinca proizlazi iz njegovih prirodnih sposobnosti. Istraživanja pokazuju kako muškarci svoj uspjeh nastoje pripisati napornom radu, a opravdanje za neuspjehe pronalaze u vanjskim faktorima (Dweck, 1986.; Murphy, 2000.). Žene pokazuju veliki napredak implementacijom tehnika *mindfulnessa* u svakodnevnom radu, pri čemu ih se potiče na usvajanje tehnika pozitivnog razmišljanja.

Prema priručniku objavljenom od strane međunarodne organizacije *Gender in Education Network in Asia-Pacific (GENIA)*: Za promicanje rodne ravnopravnosti u obrazovanju, razvili smo posebnu kontrolnu listu kao pomoć prilikom razmatranja rodno inkluzivnih aktivnosti i tečaja, s prijedlozima za izradu rodno usmjerenih materijala ( u skladu s UNESCO planom populaziracije rodne ravnopravnosti u nastavnim planovima i programima te prilikom korištenja materijala za podučavanje i učenje), u nastavku donosimo primjer kontrolnog popisa:



# Checklist

to consider for creating gender-inclusive activities

## 01

### General Considerations

Are the materials easy to read and understand?  
What parts of the material promote gender equality?  
Do they promote positive values relating to the acceptance of gender diversity?



## 02

### Frequency of appearance of female and male characters

How many women and men are portrayed or mentioned in the texts and pictures?  
When and how often do female characters appear compared with male characters?



## 03

### Nature of female and male characters

What kind of activity is each character involved in?  
What psychological roles distributed between male and female characters? Is this distribution typical of gender stereotyping?



## 04

### Illustrations

How are both females and males portrayed in the pictures?  
Are the illustrations culturally appropriate and/or gender responsive?





Slika 60: Kontrolni popis za postizanje rodne ravnopravnosti Gender in Education Network in Asia-Pacific (GENIA) Toolkit: Promoting Gender Equality in Education Izvor: UNESCO

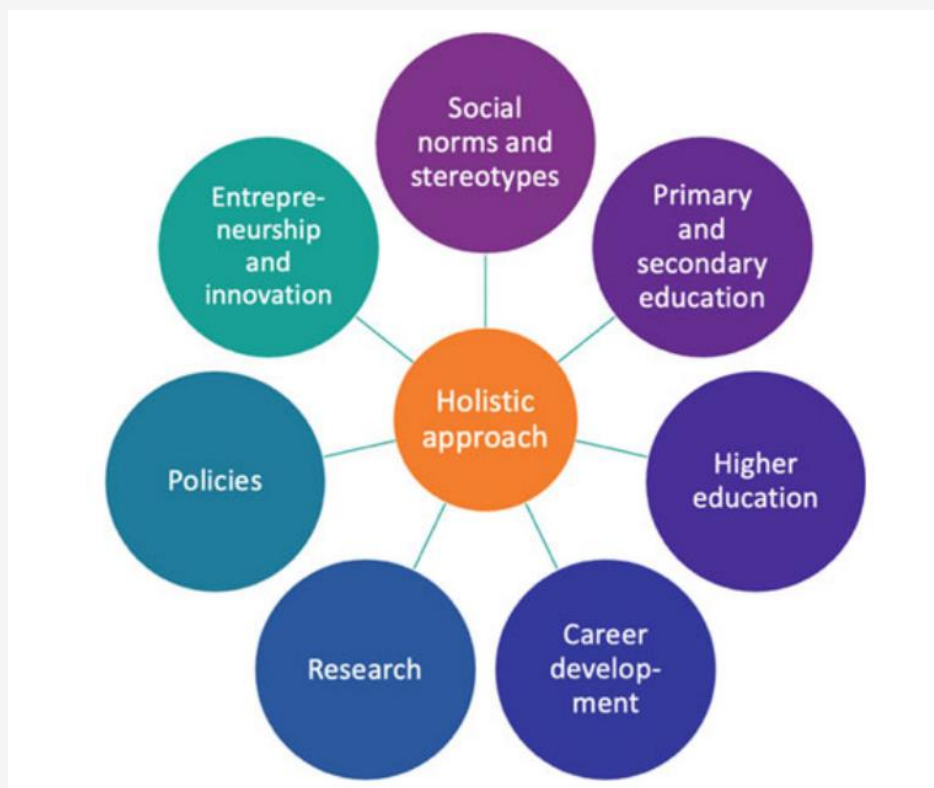
### Erasmus+ W-STEM Projekt

*W-STEM* projekt je Erasmus+ projekt koji se fokusira na uključivanje što većeg broja žena u STEM obrazovanje. .

*W-STEM* projekt svjedoči o potrebi korištenja holističkog pristupa za premošćivanje rodne nejednakosti u znanosti i industriji. Glavni elementi koje pridonose smanjenju rodne nejednakosti su: samo-percepcija, samo-efikasnost, prethodno obrazovanje, obiteljsko i društveno okruženje te očekivanja od postignutih rezultata.

### **UNESCO project-STEM and Gender Advancement (SAGA)**

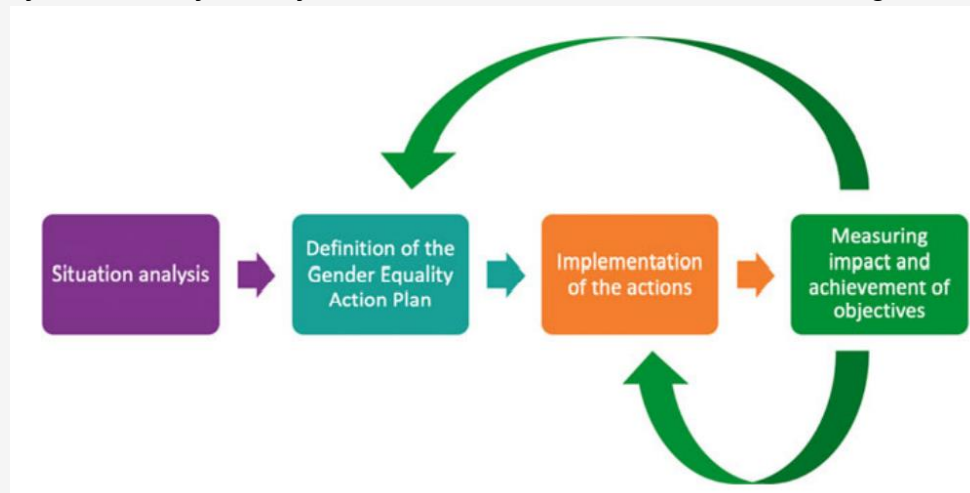
Prema projektu *STEM and Gender Advancement (SAGA) project*, je međunarodni UNESC-ov projekt pokrenut 2015. godine s ciljem jačanja rada UNESCO organizacije prema pružanju podrške rodnoj ravnopravnosti u znanosti, tehnologiji i inovacijama (STI); rodna nejednakost se može riješiti kroz holistički pristup temeljen na sedam načela.



Slika 59: SAGA prikaz rodne jednakosti prema UNESCO-u 2018.  
Izvor: UNESCO

Važnost SAGA projekta je pružanje različitih alata za smanjenje postojeće rodne neravnopravnosti koja je i dalje prisutna na svim razinama u obrazovanju i istraživačkom radu. Postizanjem ciljeva projekta SAGA povećat će se vidljivost žena i

njihovo sudjelovanje u znanstvenim i tehnološkim granama obrazovanja.

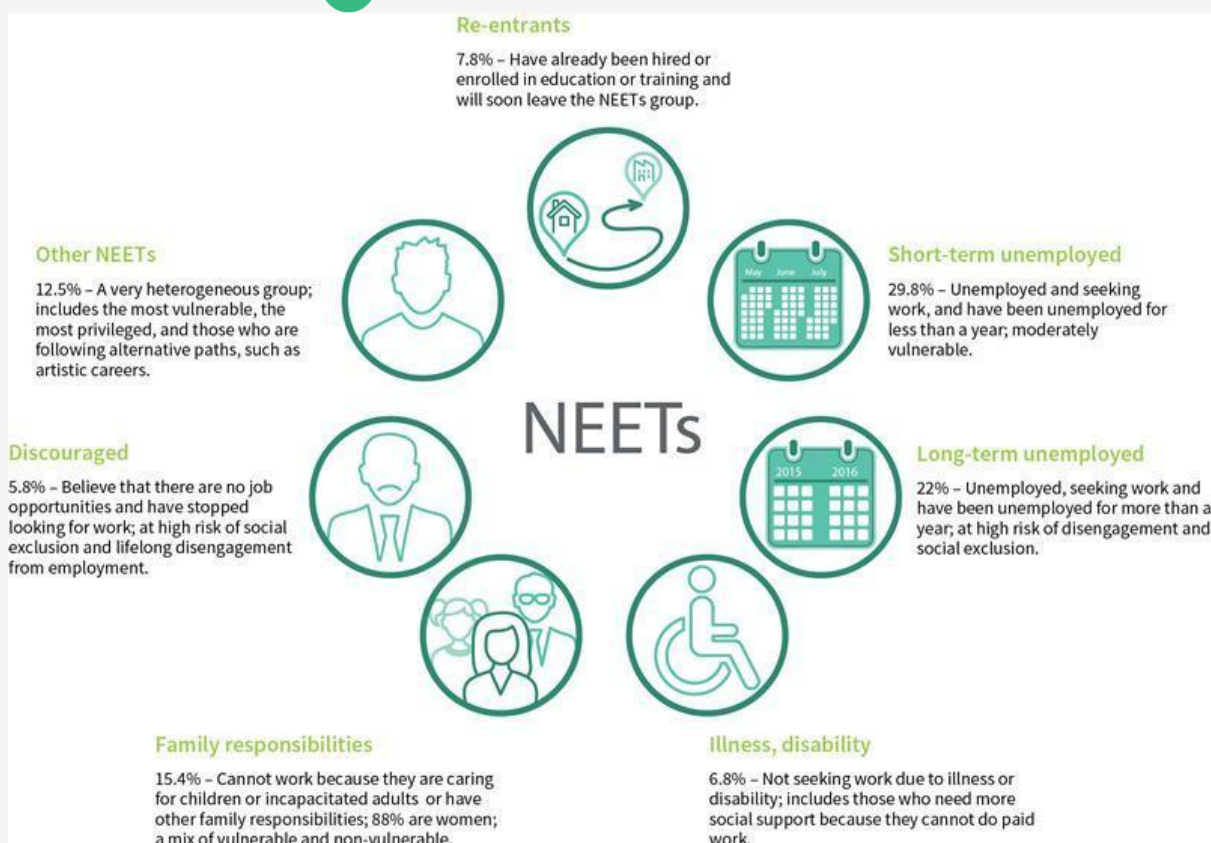


Slika 55: W-STEM tijek rada za smanjivanje rodne nejednakosti u STEM području.  
Izvor: W-STEM projekt

*GEAP (Gender Equality Action Plan)* sadrži specifične radnje za povećanje pristupa, privlačenje i usmjeravanje žena u STEM području. Rezultati iz prethodne faze, odnosno analiza stanja, koriste se za defiranje akcijskog plana za postizanje rodne ravnopravnosti.

#### 4.3. NEET-ovci

Od posebne je važnosti razumijevanje pojma NEET-ovci. Akronim NEET označava mlade ljude koji nisu zaposleni, nisu u sustavu obrazovanja te ne pohađaju edukativne programe (ILO). Istraživanje pokazuje kako su NEET-ovci jako heterogena skupina i kao takvi posjeduju različite karakteristike. Možemo ih podijeliti u dvije skupine: NEET-ovci s manjim mogućnostima kojima često nedostaje društveni, kulturni i ljudski kapital te se nalaze u velikoj opasnosti od marginalizacije, u odnosu na NEET-ovce s boljim mogućnostima. Druga skupina posjeduje bogati društveni, kulturni i ljudski kapital te im prijeti neznatan rizik od marginalizacije (Eurofound 2016.).



Slika 57: Različite skupine NEET-ovaca  
(Izvor: Eurofound, 2021.)

Zahvaljujući ILO-u, pojam je stekao veliku popularnost jer se njegov koncept sve više povezuje s potencijalnom za opisivanjem širokog spektra nejednakosti među mladima. Najčešći izazovi s kojima se susreću NEET-ovci su:

- nezaposlenost.
- rano napuštanje školovanja.
- nesigurnost na tržištu rada.
- niski prihodi kućanstva.
- stanovanje u ruralnim područjima.
- obiteljsko nasilje.
- status imigranata.
- niska razina obrazovanja ili invaliditet.

Ovi izazovi predstavljaju pitanja od ključne važnosti za živote mladih ljudi. Mladi ljudi se izravno suočavaju s posljedicama ekonomske krize i izazovima koji se pojavljuju u društvu.

Stoga, je jedan od glavnih prioriteta Europske unije zapošljavanje mladih i povećanje različitih mogućnosti za mlade.



### NEET-ovci su motivirani za učenje

Vrlo je bitno razumjeti što motivira mlade ljude da svoje slobodno vrijeme provode uključeni u programe obrazovanja i osposobljavanja. Glavni poticaji su:

- ostvarenje napretka u budućoj kariji
- zapošljavanje ili povećanje zapošljivosti
- stjecanje kvalifikacija
- razvijanje novih znanja, vještina i kompetencija
- osobni razvoj

### Prepreke za učenje kod NEET-ovaca

Međutim, iznimno je važno definirati i prepreke u učenju s kojima smo se već susretali u ovom vodiču. Glavne prepreke su:

- nerazumijevanje obitelji, partnera i vršnjaka
- neprilagođen sadržaj i način podučavanja
- problematično ponašanje, posvećenost ili stav
- nedovoljna pristupačnost i dostupnost tečajeva
- osobni problemi
- loša prethodna iskustva u učenju
- nedostatak samousmjerenja
- nedostatak vještina ili kvalifikacija

### ALBIE projekt

Erasmus+ ALBIE projekt (*Adult Literacies as Benefit for Inclusion and Equity*) bio je usmjeren na jačanje kompetencija predavača na polju cjeloživotnog obrazovanja s ciljem savladavanja novih načina predavanja te kreiranja prilagođenih obrazovnih programa za potrebe ranjivih skupina mladih osoba.

### Načela obrazovanja skupine NEET

Programi obrazovanja za NEET-ovce trebaju sadržavati sljedeće važne elemente:

- pružanje kontinuirane pomoći i podrške za članove obitelji NEET-ovaca tijekom cjelokupnog procesa učenja
- Pristup NEET-ovcima kao ravnopravnim članovima društva je od posebne važnosti.
- Individualizirani pristup učenja usredotočen na potrebe i želje učenika
- stvaranje privlačnog iskustva učenja, zanimljivog mladim osobama.
- učenje temeljeno na iskustvu. Na temelju praktičnog rada učenici stječu nova znanja, a samo-analizom shvaćaju mogućnosti primjene novih vještina.
- osiguravanje pozitivnog pristupa prema NEET-ovcima od strane nastavnika i predavača. Bitno je osigurati sigurno okruženje u kojem nastavnici prepoznaju i cijene učenikov potencijal.
- korištenjem tehnika i metoda zajedničkog učenja s vršnjacima, osigurava se međusobna potpora učenika koji se suočavaju s jednakim poteškoćama.
- povezanost aktivnosti s dugoročnim ciljevima NEET-ovaca. Usklađivanjem ishoda učenja s dugoročnim osobnim i profesionalnim ciljevima NEET-ovaca ostvarujemo pozitivan učinak na učenikovu produktivnost.



## Zaključak

“CodER metodološki i pedagoški vodič” ima za cilj osnažiti znanje radnika s mladima na temu stvaranja Soba za bijeg koje će pomoći mladim osobama u stjecanju novih znanja o kodiranju i mikrokontrolerima.

### 1. **Poglavlje**, predstavili smo metodu učenja pomoću igara i različite vrste Soba za bijeg.

Na početku smo opsežnije predstavili dobrobiti učenja pomoću igara u odnosu na tradicionalne metode podučavanja koje su bile vodeće u prijašnjim vremenima. Korištenjem inovativnih metoda učenja pomoću igara, učenici su uključeni u cjelokupni nastavni proces, budući da učenje pomoću igara promiče: vlasništvo nad stečenim znanjem, slobodu eksperimentiranja ili doživljavanja neuspjeha, suradnju i korištenje znanja iz različitih područja, donošenje odluka, otpornost, vještine upravljanja vremenom te potiče aktivno sudjelovanje. U ovom poglavlju ključno je usvojiti razumijevanje prednosti učenja pomoću igara te važnost njihova promicanja tijekom dizajniranja Soba za bijeg na temu kodiranja.

Sljedeća važna stavka prezentirana u 1. Poglavlju, odnosi se na objašnjavanje razlike između termina: igra, gamifikacija i učenje pomoću igre. Glavna razlika između učenja pomoću igara i gamifikacije je u tome što prva koristi igre kao način prijenosa obrazovnih ishoda, dok druga koristi značajke softwera kako bi zadržala interes učenika (npr. dodjeljivanjem bodova ili bedževa). Poznavanje razlike između ova dva pojma, posebno je važno kako bi mogli stvoriti zanimljivu i atraktivnu Sobu za bijeg korištenjem metode učenja pomoću igara (*game-based learning*), a ne oslanjanjem na gamificirani proces učenja.

Jedna od zanimljivosti u ovom poglavlju odnosi se na pronalazak “*sweet spot*”, odnosno cilj igara stvorenih metodom učenja pomoću igre je dizajnirati Sobu za bijeg prilagođenu proksimalnoj zoni razvoja igrača, to jest trebamo stvoriti igru koja ne će biti jako teška da bi mogla razočarati igrača, a opet niti vrlo jednostavna da igrač izgubi motivaciju za igranjem.

U sljedećem potpoglavlju, detaljno smo objasnili tijek stvaranja i evolucije Soba za bijeg. Znanstvenik Nicholson u 2014. g. je bio jedan od začetnika evolucije Soba



za bijeg (Escape Rooms - ERs), naime, on je pristupio ER s obrazovne točke gledišta i među prvima je pokušao identificirati kako se koncept Soba za bijeg može praktično uklopiti u različite obrazovne scenarije. Danas, Sobe za bijeg su ključni dio metodologije učenja pomoću igara i prilagođene su za savladavanje različitih vještina i kompetencija kroz raznovrsne psihičke i fizičke zadatke.

Sobe za bijeg možemo razlikovati prema temi (npr. *Fantasy*, suvremene, futurističke, horor itd.); ishodima učenja (npr. STEM, povijesne itd.), ciljnoj skupini (npr. osnovnoškolski uzrast, srednjoškolski uzrast, mladi isl.), a također, postoje i različite vrste soba:

- Soba za bijeg s vremenskim ograničenjem
- Pronađite rješenje
- *Breakout box* gdje igrači trebaju provaliti u kutiju
- Knjige za bijeg
- Društvene igre za bijeg
- Aplikacija Soba za bijeg
- Digitalne Sobe za bijeg
- Fizičke sobe za bijeg

Većina Soba za bijeg prilagođena je svim dobnim skupinama: obiteljima, grupama prijatelja pa čak i učenicima. Sobe za bijeg zahtijevaju posjedovanje raznolikog skupa znanja i vještina, zbog čega je timski rad ključan za rješavanje postavljenih izazova. Nadalje, Sobe za bijeg su osmišljene s ciljem poticanja igrača na kreativno i analitičko razmišljanje i djelovanje. Sobe za bijeg poboljšavaju razvoj “*soft skillsa*”, kritičkog i kreativnog razmišljanja, komunikacijskih i kolaboracijskih vještina, vještina rješavanja problema, upravljanja vremenom i otpornosti kod sudionika (Luca Botturi, Masiar Babazadeh, 2020. str. 41).

Međutim, iznimno je važno istaknuti ulogu ispitivanja u obrazovnom procesu kod igranja edukativnih igara. Prilikom sastavljanja metoda ispitivanja trebamo odvojiti dovoljno vremena i pažnje kako bismo dobili zadovoljavajuće rezultate u nastavnom procesu.

## 2. poglavlje, stavlja naglasak o tome kako osmisliti i dizajnirati Sobe za bijeg u edukativne svrhe.

Na početku poglavlja, istražujemo specifičnu metodologiju pod nazivom “integrirani dizajn učenja pomoću igara i igranja” koji se sastoji od 6 građevnih blokova:



mehanizmi igre; vizualna estetika; sustav nagrađivanja; glazbena pozadina; i ishodi učenja;

Nadalje, u ovom poglavlju nailazimo na primjere drugih metoda i istražujemo njihov međudnos (npr. MDA metodologija dizajna igara, Konceptualni okvir gamifikacije, *Serious Educational Game (SEG) Design Framework*, *Educational Games (EG) Design Framework*, Četverodimenzionalni okvir, Dizajn, igra i iskustvo, Participativni dizajn, *Star* metodologija za Sobe za bijeg). Zaključujemo kako spomenute metode imaju neke zajedničke i neke različite aspekte, a na dizajneru igre je odluka koja će metoda najbolje odgovarati svrsi Sobe za bijeg. Najvažnije pitanje na koje trebate odgovoriti u svakoj fazi dizajna je pitanje “Zašto?”.

Nadalje, ovo poglavlje istražuje različite vrste motivacija koje igra može pružiti igračima, te ujedno donosi odgovor na pitanje kako dizajneri mogu iskoristiti nekoliko značajki igara prilikom generiranja sadržaja, a sve s ciljem zadržavanja interesa i motivacije igrača. Ova odlika je od posebne važnosti kod Soba za bijeg koje su prilagođene ishodima učenja.

2. Poglavlje, također definira ključne varijable koje je potrebno utvrditi. Za početak dizajneri trebaju odabrati ključne demografske karakteristike ciljne skupine kao što su: dob, zanimanje, razina obrazovanje i razina poznavanja određene teme (npr. kodiranje). U drugom koraku, dizajneri trebaju definirati ishode učenja koji će biti postignuti sudjelovanjem u određenoj Sobi za bijeg, jer učenje je uspješno samo ako su ishodi učenja usklađeni s mehanizmima igre. Treće, dizajneri trebaju odrediti temu i narativ koji će biti okosnica njihove Sobe za bijeg. Četvrto, moraju odabrati koncept i osmisliti zadatke-aktivnosti-zagonetke koje će igrači morati uspješno riješiti kako bi razvili potrebne vještine u skladu s ishodima učenja. Najvažniji dio dizajna odnosi se na osmišljavanje procesa ispitivanja. Na kraju, dizajneri Sobe za bijeg preuzimaju ulogu voditelja igre.

Savjeti, koji će pomoći osobama koje rade s mladima i trenerima za mlade u uspješnom kreiranju atraktivnih, edukativnih Soba za bijeg na temu kodiranja i mikrokontrolera, temelje se na istraživanjima, kao i saznanjima od strane relevantnih stručnjaka. Savjeti su sljedeći:

- Upoznajte svoju ciljnu skupinu, njihove motivacije i interese.
- Izradite Sobe za bijeg koje će biti surađivačke, a ne natjecateljske: igrači u timu moraju zajedno surađivati u rješavanju zagonetki, *puzzlea* i sl. kako bi



pobijedili u igri. Druga opcija je osmisliti igru za dva tima koja će se natjecati jedan protiv drugog.

- Pazite na kratko trajanje igre kako igračima ne bi postalo dosadno.
- Fokusirajte se na povezivanje narativnog dijela i zadataka koje igrači rješavaju, priča Sobe za bijeg treba dovesti igrače do rješenja problema o kodiranju (a, ne obrnuto).
- Uključite pozadinsku priču koja će pomoći objasniti igračima što se dogodilo i koja je njihova misija. Važno je igrače uključiti u novu stvarnost igre.
- Odaberite misiju koju je potrebno izvršiti u kratkom vremenskom intervalu ili onu u kojoj igrači moraju pronaći rješenje. Na taj način pomažemo igračima da se lakše angažiraju.
- Ispričajte priču kroz aktivaciju različitih osjetila među igračima Npr. u fizičkoj Sobi za bijeg smanjite intezitet rasvjetnih tijela ili dodajte neke mirise. Ako se radi o Digitalnoj sobi za bijeg, poželjno bi bilo dodati glazbenu pozadinu, instalirati QR kodove, digitalne brave i naprave za odbrojavanje. Za stvaranje zagonetki koristite vizuale (slike, predmete), a njihovu upotrebu izbjegavajte samo u zagonetkama s pisanim tekstom.
- Uključite učenje/kognitivne aktivnosti/iskustva, kao i aktivnosti rješavanja problema.
- Fokusirajte se na rješavanje nekog problema, a ne samo kodiranje i mikrokontrolere (npr. zadajte sudionicima neka naprave sklop).
- Prilagodite zadatke! Neka zadaci kodiranja budu što jednostavniji i relevantniji za ciljnu skupinu (jedne zadatke pripremite za početnike, a druge za učenike koji dobro poznaju materiju).
- Uključite nelinearni pristup programiranja za dolazak do rješenja u Sobama za bijeg (programiranje se može kretati u različitim pravcima prilikom rješavanja problema).
- Iznenadjenje! Dodajte “aha” trenutak ili zaplet u scenarij kako biste zaokupili interes sudionika.
- Uvedite načine priznavanja postignutih ishoda učenja
- Pobrinite se da vaša igra ima logičan završetak priče. Kada dođu do konačnog rješenja, igrači moraju shvatiti da su pobijedili u igri.



3. **Poglavlje** detaljno istražuje ishode učenja projekta CodER i alate koji se mogu koristiti u Soba za bijeg, a čiji je cilj naučiti mlade osobe kodiranju i mikrokontrolerima. U ovom poglavlju naglašeni su ključni ciljevi Soba za bijeg (koji će biti realizirani) u sklopu CodER projekta:

- Prepoznati vrijednost i upotrebu programiranja
- Razumjeti tijek izvršenja radnji kroz programiranje
- Koristiti osnovnu sintaksu za pristup, izmjenu i brisanje različitih vrsta podataka u Pythonu
- Koristiti Python za izradu jednostavnih programa
- Prepoznati što je mikrokontroler i raspoznavati različite vrste mikrokontrolera
- Razlikovati analogni i digitalni ulaz/izlaz (I/O)
- Koristiti osnovne naredbe u Arduino IDE
- Programirati Arduino IDE i ostale mikrokontrolere.

Detaljan (iako nepotpun) popis objekata i softwera koji se mogu koristiti u osmišljavanju Soba za bijeg za podučavanje kodiranja i mikrokontrolera nalazi se u 3. Poglavlju uz sljedeće primjere: Arduino brave za tipkovnicu, LED svjetla, motore, i senzore, kutije s bravom za zaključavanje i njihovo korištenje kao dvostruke slagalice, 3D dizajnirani i isprintani predmeti, UV svjetla, enkodere i dekodere, *Google Forms*, *TinkerCAD* itd.

Naposlijetku, **4. Poglavlje** istražuje ključna načela osmišljavanja Soba za bijeg s prilagodbom sadržaja različitim ciljnim skupinama: mladim odraslim osobama, ženama u STEM-u i NEET-ovcima; s ciljem stvaranja inkluzivnog okruženja.

Ključni izazovi o kojima dizajneri trebaju promisliti su sljedeći:

- Usmjerite pozornost i motivirajte sudionike prema njihovim interesima
- Pružite osobnu i profesionalnu koristnost sudionicima tijekom procesa učenja
- Neka sudionici budu konstantno aktivni i potaknite međusobnu suradnju
- Podržite način razmišljanja usmjeren na rješavanje problema
- Omogućite aktivno sudjelovanje za sve sudionike
- Pobrinite se da stečeno znanje sudionici mogu primijeniti u bliskoj budućnosti (npr. prilikom zapošljavanja, obrazovanja ili napredovanja u karijeri)



- Stvorite sigurno okruženje i omogućite sudionicima osjećaj uključenosti u proces učenja
- Povežite proces poučavanje s primjerima uzora iz struke
- Potaknite razvoj pozitivnog razmišljanja
- Podržite sudionike i članove obitelji tijekom cijelog procesa učenja

Ukratko, “CodER metodološki i pedagoški vodič” namijenjen je osobama koje rade s mladima i trenerima za mlade koji će biti u mogućnosti razviti vlastite primjere Soba za bijeg o kodiranju, programiranju i mikrokontrolerima.

## Bibliografija

Agrawal, S., Simon, A., Bech, S., Bæntsen, K., Forchhammer, S., (2020). Defining immersion: Literature review and implications for research on audiovisual experiences, *J. Audio Eng. Soc.*, 68, 404–417.

Alaswad, Z., & Nadolny, L. (2015). Designing for Game-Based Learning: The Effective Integration of Technology to Support Learning. *Journal of Educational Technology Systems*, 43(4), 389–402. <https://doi.org/10.1177/0047239515588164>

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives. New York: Longman. ISBN 978-0-8013-1903-7.

Baker, C. M., Crabtree, G., & Anderson, K. (2020). Student pharmacist perceptions of learning after strengths-based leadership skills lab and escape room in pharmacy practice skills laboratory. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 12, 724–727.

Bakkum, M. J., Richir, M. C., Sultan, R., de la Court, J. R., Lambooij, A. C., van Agtmael, M. A., & Tichelaar, J. (2021). Can Students Create Their Own Educational Escape Room? Lessons Learned from the Opioid Crisis Escape Room. *Medical science educator*, 31(6), 1739–1745. <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01425-5>

Bernhard Erti, S. Z.-S. (2020). Game-Based Learning for Facilitating Equity in ICT Game-Based Learning for Facilitating Equity in ICT. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/344861121\\_Game-Based\\_Learning\\_for\\_Facilitating\\_Equity\\_in\\_ICT\\_Game-Based\\_Learning\\_for\\_Facilitating\\_Equity\\_in\\_ICT](https://www.researchgate.net/publication/344861121_Game-Based_Learning_for_Facilitating_Equity_in_ICT_Game-Based_Learning_for_Facilitating_Equity_in_ICT)

Blankenship, A., Tyner, R., Ferroni, R., & Schubert, C. (2021). Using an escape box in continuing nursing education for multidisciplinary emergency preparedness. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 52(2), 85–89. <https://doi.org/10.3928/00220124-20210114-08>



Botturi, L., Babazadeh, M., (2020). Designing educational escape rooms: validating the Star Model. *International Journal of Serious Games*, 7. 41-57.  
<http://dx.doi.org/10.17083/ijsg.v7i3.367>

Brom, C., Buchtová, M., Šisler, V., Děchtěrenko, F., Palme, R., & Glenk, L. M. (2014). Flow, social—Interaction anxiety and salivary cortisol responses in serious games: A quasi-experimental study. *Computers & Education*, 79, 69–100.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.001>

Buchner, J., Rüter, M., & Kerres, M. (2022). Learning with a digital escape room game: before or after instruction?. *Research and practice in technology enhanced learning*, 17(1), 1-16.

Cain, J. (2019). Exploratory implementation of a blended format escape room in a large enrollment pharmacy management class. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 11(1), 44–50.

Clarke, S., Peel, S., Arnab, L., Morini, H., Keegan, and O. Wood, (2017). “Escaped: A framework for creating educational escape rooms and interactive games to for higher/further education,” *International Journal of Serious Games*, no. 4(3), pp. 73–86, [Online]. Available: <https://dx.doi.org/10.17083/ijsg.v4i3.180>

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: the psychology of optimal experience*. New York: Harper-Collins.

Dondlinger, M. J. (2007). Educational Video Game Design: A Review of the Literature. *Journal of Applied Educational Technology*, 4, 21-31.

Eccles, J. S., Wigfield, A., & Schiefele, U. (1998). Motivation to Succeed. In W. Damon (Series Ed.) & N. Eisenberg (Vol. Ed.), *Handbook of Child Psychology: Vol. 3. Social, Emotional, and Personality Development* (5th ed., pp. 1017-1095). New York: Wiley.

Edwards, T., Boothby, J., & Succheralli, L.A. (2019). Escape Room: Using an Innovative Teaching Strategy for Nursing Students Enrolled in a Maternity Clinical Course. *Teaching and Learning in Nursing*. doi:10.1016/J.TELN.2019.05.001

Foster, A., Shah, M., (2021). Foundations in Game-Based Learning (EDLT541), Drexel University/School of Education, 177-189.  
[https://www.researchgate.net/publication/355479405\\_Foundations\\_in\\_Game-Based\\_Learning\\_EDLT541](https://www.researchgate.net/publication/355479405_Foundations_in_Game-Based_Learning_EDLT541)

Fotaris, P., and Mastoras, T., (2019). “Escape rooms for learning: A systematic review,” in *Proc. of the 13th Int. Conf. on Game Based Learning*, 10. pp. 235–243.  
<https://doi.org/10.34190/GBL.19.179>





Franco, P. F., & DeLuca, D. A. (2019). Learning through action: Creating and implementing a strategy game to foster innovative thinking in higher education. *Simulation & Gaming*, 50(1), 23–43.

Fredricks, J. A. et al. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74, 59-109.  
<https://doi.org/10.3102/00346543074001059>

Gabriela Marín-Raventós, R. M.-S. (2020). Using Student Profiles to Motivate and Understand How to Attract Women to Compute Science. Retrieved from <http://ceur-ws.org/Vol-2709/paper63.pdf>

Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441–467.  
<https://doi.org/10.1177/1046878102238607>

Gee, J., P., (2003) What video games have to teach us about learning and literacy Computers in *Entertainment Volume 1 Issue*, pp 20. <https://doi.org/10.1145/950566.950595>

GiST, T. (n.d.). Seven principles for a gender-inclusive learning environment. Retrieved from <https://www.thegist.edu.au/schools/create-an-inspiring-stem-environment/seven-principles-for-a-gender-inclusive-learning-environment/#:~:text=%20Seven%20principles%20for%20a%20gender-inclusive%20learning%20environment,learning%20experiences%20to%20embrace>

Grävelsiņa, E., & Daniela, L. (2021). Designing an online escape room as an educational tool. In *Smart Pedagogy of Game-based Learning* (pp. 119-131). Springer, Cham.

Holo, O., Kveim, E., Lysne, M., Taraldsen, L., & Haara, F. (2022). A review of research on teaching of computer programming in primary school mathematics: moving towards sustainable classroom action. *Education Inquiry*, 1–16.  
<https://doi.org/10.1080/20004508.2022.2072575>

Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, Vol. 4, 1722.

ILO, W. p. (2015). What does NEETs mean and why is the concept so easily misinterpreted? Ireland, N. Y. (2013). Role of youth work in addressing the needs of Young People not in education, employment or training. Retrieved from <https://www.youth.ie/wp-content/uploads/2016/01/Role-of-Youth-Work-in-Addressing-needs-of-NEETS.doc>

Jane Tipping, M. M. (n.d.). Continuing Professional Development. Retrieved from <https://www.cpd.utoronto.ca/quicktips-docs/01-Applying-Adult-Learning-Principles-to-CPD-Planning.pdf>



Kolb, D.A., et al. (2001) *Experiential Learning Theory: Previous Research and New Directions. Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles*, 1, 227-247.

Llerena-Izquierdo, J., & Sherry, L. L. (2022). Combining Escape Rooms and Google Forms to Reinforce Python Programming Learning. In *Communication, Smart Technologies and Innovation for Society* (pp. 107-116). Springer, Singapore.

Loftus, G. (1983). *Mind at Play: Psychology of Video Games*. New York, NY : Basic Books.

Lopez-Pernas, S., Gordillo, A., Barra, E., & Quemada, J. (2019). Analyzing Learning Effectiveness and Students' Perceptions of an Educational Escape Room in a Programming Course in Higher Education. *IEEE Access*, 7, 184221–184234.

<https://doi.org/10.1109/access.2019.2960312>

López-Pernas, S., Gordillo, A., Barra, E., & Quemada, J. (2019). Examining the use of an educational escape room for teaching programming in a higher education setting. *IEEE Access*, 7, 31723–31737. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2902976>

López-Pernas, S., Gordillo, A., Barra, E., Quemada, J., (2021). Comparing Face-to-Face and Remote Educational Escape Rooms for Learning Programming. *IEEE Access*. 9. 59270-59285. [10.1109/ACCESS.2021.3073601](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3073601)

Lukasz Tomczyk, B. V. (2019). How to work with NEETs. Pedagogical University of Cracow. Retrieved from

[https://www.researchgate.net/publication/331647433\\_How\\_to\\_work\\_with\\_NEETs](https://www.researchgate.net/publication/331647433_How_to_work_with_NEETs)

Majid, S., Eapen, C. M., Aung, E. M., & Oo, K. T. (2019). The Importance of SoftSkills for Employability and Career Development: Students and Employers' Perspectives. *IUP Journal of Soft Skills*, 13(4).

(2019). Mainstreaming gender equality in curricula and teaching and learning materials. UNESCO Bangkok. Retrieved from

<https://www.ungei.org/publication/mainstreaming-gender-equality-curricula-and-teaching-and-learning-materials-tool-18>

(2013). Motivation and Barriers to Learning for Young People not in Education, Employment or Training. Department for Business, Innovation and Skills. Retrieved from

<https://www.gov.uk/government/publications/motivation-and-barriers-to-learning-for-young-people-not-in-education-employment-or-training>

Nations, U. (n.d.). Youth. Retrieved from <https://www.un.org/en/global-issues/youth#:~:text=For%20statistical%20purposes%2C%20however%2C%20the,of%2015%20and%2024%20years.>



Nicholson, S., (2015). "Peeking behind a locked door: A survey of Escape Room Facilities. White Paper available at <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>

Nicholson, S., (2016). "Ask Why: Creating a Better Player Experience Through Environmental Storytelling and Consistency in Escape Room Design". Paper presented at *Meaningful Play 2016*, Lansing, Michigan.

Osterweil, S., & Klopfer, E. (2011). Are Games All Child's Play?  
URI : <http://hdl.handle.net/1721.1/109603>

Ouariachi, T., & Wim, E. J. L. (2020). Escape rooms as tools for climate change education: an exploration of initiatives. *Environmental Education Research*, 26(8), 1193–1206. <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1753659>

Pavlas, D., Heyne, K., Bedwell, W., Lazzara, E., & Salas, E. (2010). Game-based Learning: The Impact of Flow State and Videogame Self-efficacy. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 54(28), 2398–2402. <https://doi.org/10.1177/154193121005402808>

Peleg, R., Yayon, M., Katchevich, D., Moria-Shipony, M., & Blonder, R. (2019). A lab-based chemical escape room: Educational, mobile, and fun! *Journal of Chemical Education*, 96(5), 955–960. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00406>

Piaget, J. (1962). *Play, dreams, and imitation in childhood*. New York: Norton.

Pivec, M. et al., (2017), 11th European Conference on Games Based Learning (ECGBL 2017)  
Date/Location: Held 5-6 October 2017, Graz, Austria.  
Link: <https://www.proceedings.com/content/036/036738webtoc.pdf>

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

Plass, J. L., Perlin, K., & Nordlinger, J. (2010, March). The games for learning institute: Research on design patterns for effective educational games. In *Game Developers Conference*

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000a). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, 55, 68-78. <https://doi.org/10.1037//0003-066X.55.1.68>

Ryan, R.M., Rigby, C.S. and Przybylski, A. (2006) The Motivational Pull of Video Games: A Self-Determination Theory Approach. *Motivation and Emotion*, 30, 344-360. <https://doi.org/10.1007/s11031-006-9051-8>



Ross, R., & Bennett, S. (2020). Increasing engagement with engineering escape rooms. *IEEE Transactions on Games*. 2475-1502. DOI: 10.1109/TG.2020.3025003

Salen K., E. Zimmermann, Rules of play: Game design fundamentals. Boston, MA: MIT Press, 2004, doi: <https://doi.org/10.1177/1470357205048940>

Sanchez, E., Plumettaz-Sieber, M. (2019). Teaching and learning with escape games from debriefing to institutionalization of knowledge. In M. Gentile, M. Allegra, & H. Söbke (Eds.), Games and learning alliance. GALA 2018. Lecture notes in computer science (Vol. 11385, pp. 242–253). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-11548-7\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11548-7_23)

Sánchez-Martín, J., Corrales-Serrano, M., Luque-Sendra, A., & Zamora-Polo, F.(2020). Exit for success. Gamifying science and technology for university students using escape-room. A preliminary approach. *Heliyon*, 6(7), e04340.

Sarojni Choy, B. D. (2005). Some principles for youth learning. In Proceedings 8th Annual Conference of the Australian VET Research Association (AVETRA). Brisbane, Australia. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/27467829\\_Some\\_principles\\_for\\_youth\\_learning](https://www.researchgate.net/publication/27467829_Some_principles_for_youth_learning)

Schell, J., & Schell, J. (2008). The Art of Game Design: A book of lenses (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780080919171>

Schiefel, U. (1991). Interest, Learning and Motivation. *Educational Psychologist*, 26, 299-323. <http://dx.doi.org/10.1080/00461520.1991.9653136>

Selinker, M & Snyder, T (2013). Puzzlecraft: The Ultimate Guide on How to Construct Every Kind of Puzzle Spiral-bound

Sethi, R. (2016), Importance of Soft Skills for Professional Students. *International Journal of Recent Research Aspects, Special Issue*, 113-115.

Sheldon, L (2014). Character Development and Storytelling for Games Edition 2, illustrated

Shvalb, A., & Harshoshanim, T. (2020). Using 'escape boxes' to promote constructive learning and positive think-ing. *ETH Learning and Teaching Journal*, 2(2), 224–227

Strippel, C. G., Philipp Schröder, T., & Sommer, K. (2021). Experimentelle ESCAPE Box: Ein Lehr-Lern-Mittel für elektrochemische Experimente im Eigenbau. *Chemie in Unserer Zeit*, 56(1), 50–56. DOI: 10.1002/ciuz.202000013



Tan, P. H., Ling, S. W., & Ting, C. Y. (2007). Adaptive digital game-based learning framework. Proceedings of the 2nd International Conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts - DIMEA '07. <https://doi.org/10.1145/1306813.1306844>

The Escape Game (2018). "Top 6 reasons to team build at the Escape Game". The Escape Game website. Available online: <https://theescapegame.com/blog/top-6-reasons-to-team-build-at-the-escape-game>

Tsikinas, S., Xinogalos, S. (2019). Design Guidelines for Serious Games Targeted to People with Autism. In: Uskov, V., Howlett, R., Jain, L. (eds) Smart Education and e-Learning 2019. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 144. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-8260-4\\_43](https://doi.org/10.1007/978-981-13-8260-4_43)

Vaz de Carvalho, C., Coelho, A., 2022, Game-Based Learning, Gamification in Education and Serious Games, *Computers MDPI*, 11(36), 1-4. <https://doi.org/10.3390/computers11030036>

Veldkamp, A., Daemen, J., Teekens, S., Koelewijn, S., Knippels, M. C. P. J., & van Joolingen, W. R. (2020). Escape boxes: Bringing escape room experience into the classroom. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 1220–1239. <https://doi.org/10.1111/bjet.12935>

Veldkamp, A., Knippels, M. C. P. J., & van Joolingen, W. R. (2021). Beyond the early adopters: Escape rooms in science education. *Frontiers in Education*, 6(3), 1–11. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.622860>

Veldkamp, A., Rebecca Niese, J., Heuvelmans, M., Knippels, M. P. J., & Joolingen, W. R. (2022). You escaped! How did you learn during gameplay? *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.13194>

Vergne, M. J., Simmons, J. D., & Bowen, R. S. (2019). Escape the lab: An interactive escape-room game as a laboratory experiment. *Journal of Chemical Education*, 96(5), 985–991. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b01023>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Cambridge: Harvard University Press.

Wiemker, M., Elumir, E., & Clare, A. (2015). Escape Room Games: Can you transform an unpleasant situation into a pleasant one? *Game Based Learning*, <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf> <https://thecodex.ca/wp-content/uploads/2016/08/00511Wiemker-et-al-Paper-Escape-Room-Games.pdf>

Writing learning outcomes. (2010). British Columbia Institute of Technology. Retrieved from [https://www.bcit.ca/files/lc/pdf/ja\\_learningoutcomes.pdf](https://www.bcit.ca/files/lc/pdf/ja_learningoutcomes.pdf)

Zhang D. H., Fu D. M., Liu H. Y., Liu L. M. (2018). Effect of perceived teacher's autonomy support on students' achievement: the mediating role of autonomy psychological need and intrinsic motivation. *Teach. Educ. Res.* 30 79–86



Zusho, A., Anthony, J. S., Hashimoto, N., & Robertson, G. (2014). Do video games provide motivation to learn? In F. C. Blumberg (Ed.), *Learning by playing: Video gaming in education* (pp. 69–86). Oxford University Press.

<https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199896646.003.0006>



CodER projekt je sufinanciran sredstvima programa Europske unije Erasmus+ te će se provoditi od prosinca 2021. do studenog 2023. godine. Ova publikacija i sav njen sadržaj izražava isključivo stajalište njenih autora i Komisija se ne može smatrati odgovornom prilikom uporabe informacija koje se u njoj nalaze. (Referentni broj: 2021-1-FR02-KA220-YOU-000028696)



Sufinancira  
Europska unija



**Sufinancira  
Europska unija**

CodER projekt je sufinanciran sredstvima programa Europske unije Erasmus+ te će se provoditi od prosinca 2021. do studenog 2023. godine. Ova publikacija i sav njen sadržaj izražava isključivo stajalište njenih autora i Komisija se ne može smatrati odgovornom prilikom uporabe informacija koje se u njoj nalaze.

Referentni broj: 2021-1-FR02-KA220-YOU-000028696

