



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



The Power of AR and VR: Igniting Passion for Learning Through Innovative Technologies

2024-1-PL01- KA220-VET-000243150

AR I VR PROGRAM STRUKOVNOG OSPOSOBLJAVANJA UČITELJA

2025



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



PARTNERSKE ORGANIZACIJE

• Zespół Szkół Nr 1
im. H.
Sienkiewicza w
Kolobrzegu

POLAND



• Araxa edu

TÜRKİYE



• Srednja škola Ban
Josip Jelačić

CROATIA



ASOCIACIJA
KURYBINES
ATEITIES IDEJOS
(KAI)

LITHUANIA



• 2 EK Peiraia

GREECE



• Instituto Piaget -
Cooperativa para
Desenvolvimento
Humano Integral e
Ecológico, CRL

PORTUGAL





Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



SADRŽAJ

UVOD	4
Modul 1: Uvod u AR i VR tehnologije u obrazovanju	9
Modul 2: Stvaranje zanimljivih AR i VR iskustava učenja	29
Modul 3: Dizajniranje AR i VR aktivnosti integriranih u nastavni plan i program	45
Modul 4: Praktično stvaranje AR i VR sadržaja	85
Modul 5: Učinkovita integracija AR i VR u nastavu	130
Modul 6: Procjena i evaluacija AR i VR učenja	149



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



UVOD

AR and VR Vocational Teacher Training Program (IO1) osmišljen je kako bi edukatore opremio znanjem i praktičnim vještinama potrebnim za integraciju proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR) u svoje učionice. Ovaj program pruža učiteljima u AR i VR okruženjima iskustvene metode učenja dopuštajući im da steknu praktično iskustvo s alatima i tehnologijama koje će kasnije koristiti sa svojim učenicima. Ovaj pristup gradi povjerenje i poznavanje, olakšavajući nastavnicima da učinkovito uključe ove tehnologije.

Ova inovativna obuka prilagođena je edukatorima u različitim disciplinama, uključujući tehnička područja kao što su IT, elektronika i automatizacija, kao i predmete poput geografije, matematike i biologije. Cilj je osnažiti učitelje inovativnim alatima koji nadilaze tradicionalne metode, pomažući u stvaranju zanimljivijih i smislenijih okruženja za učenje. Prelaskom s tradicionalnog na iskustveno učenje, učitelji mogu učiniti obrazovanje interaktivnijim i utjecajnijim za svoje učenike.

Program je strukturiran u šest sveobuhvatnih modula:

Modul 1: Uvod u AR i VR tehnologije u obrazovanju, gdje će učitelji naučiti temeljne koncepte i istražiti potencijal ovih tehnologija za poboljšanje učenja.

Modul 2: Stvaranje zanimljivih AR i VR iskustava učenja, koji se fokusira na dizajniranje interaktivnog i impresivnog sadržaja koji očarava i obrazuje studente.

Modul 3: Dizajniranje AR i VR aktivnosti integriranih u nastavni plan i program, gdje će nastavnici naučiti kako uskladiti AR i VR aktivnosti sa svojim ciljevima kurikuluma.

Modul 4: Praktično stvaranje AR i VR sadržaja, pruža praktično iskustvo u stvaranju AR i VR sadržaja za učionicu.

Modul 5: Učinkovita integracija AR i VR u nastavu, nudi strategije za uključivanje AR i VR u lekcije kako bi se poboljšao angažman učenika.

Modul 6: Procjena i evaluacija AR i VR učenja, gdje će nastavnici istražiti kako procijeniti ishode učenja učenika u AR/VR poboljšanom obrazovnom okruženju.

Obuka se održava u trajanju od 36 sati tijekom 6 tjedana, pri čemu je svaki modul osmišljen kako bi izgradio sposobnost nastavnika da učinkovito koriste AR i VR u strukovnom obrazovanju, čineći lekcije zanimljivijim, interaktivnijim i kompatibilnijim s modernim obrazovnim praksama.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Sažetak projekta The Power of AR and VR: Igniting Passion for Learning Through Innovative Technologies Project

Projekt Snaga AR i VR usmjeren je na opremanje nastavnika strukovnog obrazovanja i osposobljavanja vještinama i samopouzdanjem za integraciju proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR) u njihove nastavne metode, poboljšavajući kompetencije nastavnika i angažman učenika. Uvođenjem imerzivnih tehnologija, projekt nastoji transformirati okruženja za učenje, promicati međudisciplinarno učenje i poboljšati sveukupne ishode učenja uz osiguranje inkluzivnosti za sve učenike.

Ciljevi projekta:

- Osposobite VET nastavnike vještinama za učinkovito korištenje AR i VR u svojim nastavnim praksama.
- Osnažite nastavnike za stvaranje međudisciplinarnih iskustava učenja.
- Povećajte angažman učenika i poboljšajte rezultate učenja kroz inovativne metode podučavanja.
- Promovirajte inkluzivnost tako što ćete AR i VR alate učiniti dostupnima i prilagodljivima za različite učenike.

Ključne aktivnosti:

- Početni sastanak: Inicijacija projekta i postavljanje strategije.
- Webinari: Niz webinara koji predstavljaju i istražuju AR i VR aplikacije u obrazovanju, kao što su "Unlocking Learning Potentials: Integrating AR and VR in Education" i "Journey into Immersive Education."
- LTTs (događaji učenja, poučavanja, obuke): Pilotiranje AR i VR programa obuke i alata s učiteljima.
- Lokalni događaji: pilotiranje AR i VR modula s lokalnim VET nastavnicima.
- Multiplikatorski događaji: Širenje rezultata projekta i razmjena najboljih praksi.
- Završni sastanak: pregled ishoda projekta i budućih strategija.

Intelektualni rezultati:

1. IO1: AR i VR Vocational Teacher Training Program: Sveobuhvatan program obuke osmišljen kako bi osnažio učitelje znanjem i vještinama potrebnim za digitalno učenje.
2. IO2: AR i VR Toolkit za međudisciplinarno učenje: Resursni alat koji učiteljima pruža praktične alate za integraciju AR i VR u različite predmete.
3. IO3: Platforma za tablete za e-učenje: interaktivna platforma koja nudi male module učenja, poboljšavajući obuku nastavnika fleksibilnim, mrežnim resursima.

Očekivani ishodi:

1. Poboljšana kompetencija nastavnika: Učitelji će razviti vještine i samopouzdanje za korištenje AR i VR tehnologija u svojim nastavima.
2. Privlačna okruženja za učenje: uključivanjem AR i VR učitelji će stvoriti dinamičnija i interaktivnija iskustva u učionici.
3. Šire digitalno usvajanje: Cilj projekta je poticanje kulture digitalnog učenja, potičući šire usvajanje sveobuhvatnih tehnologija u obrazovanju.
4. Međudisciplinarna integracija: AR i VR koristit će se za stvaranje iskustava učenja koja obuhvaćaju više predmeta, obogaćujući proces učenja.
5. Povećana svijest: Projekt će podići svijest o prednostima AR i VR u obrazovanju, pokazujući kako ove tehnologije mogu transformirati poučavanje i učenje.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Plan programa obuke

Modul 1: Uvod u AR i VR tehnologije u obrazovanju

Učitelji će istražiti potencijalne upotrebe AR i VR tehnologija u različitim obrazovnim okruženjima.

Ishod: Učitelji će steći snažno temeljno razumijevanje o tome kako AR i VR mogu poboljšati iskustva učenja u različitim predmetima.

Modul 2: Stvaranje zanimljivih AR i VR iskustava učenja

Učitelji će naučiti tehnike i najbolje prakse za stvaranje zadivljujućih AR/VR lekcija koje potiču angažman učenika.

Ishod: Sudionici će razviti sposobnost dizajniranja AR i VR aktivnosti učenja koje potiču dublju uključenost i razumijevanje učenika.

Modul 3: Dizajniranje AR i VR aktivnosti integriranih u nastavni plan i program

Učitelji će naučiti kako integrirati AR i VR alate u postojeće nastavne planove i programe, istovremeno osiguravajući usklađenost s obrazovnim ciljevima.

Ishod: Učitelji će biti opremljeni za kreiranje AR i VR lekcija temeljenih na nastavnom planu i programu koje nadopunjuju njihove predmete i poboljšavaju tradicionalne metode podučavanja.

Modul 4: Praktično stvaranje AR i VR sadržaja

Učitelji će raditi s AR/VR alatima za stvaranje interaktivnog sadržaja, poput virtualnih simulacija i 3D objekata, koji se mogu koristiti u nastavi.

Ishod: Učitelji će imati praktično iskustvo u dizajniranju vlastitog AR i VR sadržaja za korištenje u učionici.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Modul 5: Učinkovita integracija AR i VR u nastavu

Učitelji će naučiti učinkovite tehnike upravljanja razredom i pedagoške strategije za korištenje AR i VR tijekom nastave.

Ishod: Sudionici će moći implementirati AR i VR tehnologije u svoju svakodnevnu nastavnu praksu, što će dovesti do interaktivnijih okruženja za učenje usmjerenih na učenika.

Modul 6: Procjena i evaluacija AR i VR učenja

Nastavnici će istražiti metode za procjenu ishoda učenja i angažmana učenika kroz AR i VR aktivnosti.

Ishod: Sudionici će razviti rubrike ocjenjivanja i metode evaluacije prilagođene učenju temeljenom na AR/VR, osiguravajući da mogu mjeriti učinkovitost svojih lekcija.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Modul 1

Uvod u AR i VR tehnologije u obrazovanju



Cilj:

- Upoznati nastavnike s temeljnim konceptima tehnologija proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR)
- Objasniti ključne razlike između AR i VR
- Pokazati potencijal AR i VR tehnologija za povećanje angažmana učenika
- Potaknuti nastavnike da istraže primjere AR i VR u obrazovanju
- Izgraditi povjerenje u učitelje upoznavanjem s osnovnim alatima i platformama koje se koriste za stvaranje AR i VR sadržaja

Ishodi učenja:

- Definirajte AR i VR i objasnite njihove ključne značajke i razlike.
- Utvrdite prednosti i izazove uključivanja AR i VR u strukovno obrazovanje.
- Prepoznati primjere AR i VR primjene u obrazovanju, posebno u kontekstu strukovnog obrazovanja.
- Opišite kako AR i VR mogu poboljšati iskustva učenja i angažman učenika.
- Krećite se osnovnim alatima i platformama za istraživanje i razvoj AR i VR sadržaja.



6 sati

Key Concepts: Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), Vocational Education Applications,

Teorijska komponenta

Virtualna stvarnost (VR) i proširena stvarnost (AR) dvije su tehnologije koje mijenjaju način na koji učitelji komuniciraju s učenicima zbog tehnološke transformacije obrazovanja. AR

9

Financira Europska unija. Izraženi stavovi i mišljenja su, međutim, isključivo stavovi autora i ne odražavaju nužno stavove Europske unije ili Zaklade za razvoj obrazovnog sustava. Za njih ne mogu odgovarati ni Europska unija ni Zaklada za razvoj obrazovnog sustava.

koristi uređaje poput pametnih telefona ili tableta za postavljanje digitalnog sadržaja, poput teksta ili slika, na stvarni svijet. S druge strane, virtualna stvarnost (VR) koristi slušalice kako bi uronila ljude u simulirani svijet. Obje tehnologije stvaraju mogućnosti za inovativne metode podučavanja omogućujući učenicima da se bave materijalom na nove načine i vizualiziraju koncepte.

AR i VR mogu pomoći u uklanjanju jaza u znanju između teorije i prakse u strukovnom obrazovanju. Razmotrite dopuštanje učenicima da koriste proširenu stvarnost (AR) kako bi slijedili detaljne upute u stvarnom vremenu ili kako bi digitalno istraživali interni rad stroja. Ovi resursi olakšavaju interaktivno, zanimljivo učenje i olakšavaju praktičnu upotrebu. Učitelji, međutim, moraju biti svjesni razlika između AR i VR kako bi odabrali najbolju strategiju za svoje nastavne ciljeve.

Međutim, AR i VR imaju nedostataka kao i svaki drugi instrument. Cijena, tehnička stručnost i pristupačnost uređaja mogu biti prepreke. Kako bismo pokazali kako AR i VR tehnologije mogu poboljšati učenje bez iscrpljivanja resursa, ovaj modul će se usredotočiti na upoznavanje nastavnika s korisnim i pristupačnim alatima. Razumijevanje sposobnosti tehnologije da proizvede privlačna i nezaboravna iskustva učenja važnije je od brzog postajanja stručnjakom za nju.

Na kraju, ovaj modul naglašava da su AR i VR više od pukih blistavih uređaja. Žele pripremiti studente za digitalnu budućnost revolucioniranjem načina na koji se bave znanjem. Učitelji će istražiti kako uspješno uključiti ove resurse u svoje lekcije kako bi privukli interes učenika i poboljšali rezultate.

Struktura modula



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Tema 1: Razumijevanje AR i VR – ključni pojmovi i razlike

Tema 2: Istraživanje obrazovnog potencijala AR i VR

Tema 3: Uvod u AR i VR alate za strukovno osposobljavanje

Tema 4: Primjene u stvarnom svijetu u strukovnom obrazovanju

AKTIVNOST 1: Razumijevanje AR i VR u obrazovanju



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Cilj:

- Kako bismo pomogli učiteljima da razlikuju AR od VR
- Uvesti scenarije iz stvarnog života u kojima se AR i VR primjenjuju u strukovnom obrazovanju
- Izgraditi temeljno razumijevanje o tome kako ove tehnologije poboljšavaju iskustva učenja



Opis:

U ovoj interaktivnoj i zadivljujućoj aktivnosti, učitelji će se upoznati s osnovnim konceptima virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR). Cilj je razumijevanje ovih tehnologija demonstracijom njihovih funkcija i međusobnih razlika. Učitelji će najprije pogledati kratki demonstracijski video koji pokazuje kako AR i VR rade zajedno, poput postavljanja uputa na stvarne objekte i uranjanja korisnika u potpuno virtualni svijet.

Nakon demonstracije, sudionici će razgovarati o tehnologijama u grupnom okruženju, razmjenjivati mišljenja i dolaziti do ideja za potencijalnu primjenu u strukovnom obrazovanju.



Potrebni materijali:

- Projektor
- Laptop ili tablet
- [Video \(link\)](#)



upute:

Korak 1:

- Reproducirajte kratki videozapis koji pokazuje AR i VR na djelu.
- Nakon videa, pozovite sudionike da podijele svoje prve dojmove
- Nakon videa, pitajte sudionike:
 - a. Što vam je privuklo pozornost tijekom demonstracije?
 - b. Možete li se sjetiti primjera u kojima AR ili VR mogu poboljšati učenje u vašem predmetnom području?

Korak 2:

- Podijelite sudionike u grupe



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



- Svaka grupa će istražiti drugu AR aplikaciju
- Predstavite aplikacije:
 - a. [Spajanje USPJEH](#) (za interaktivno 3D učenje).
 - b. [QuiverVision](#) (za kreativnu i likovnu nastavu).
 - c. [Google Lens](#) (za istraživanje i istraživanje).
 - d. [JigSpace](#) (za 3D demonstracije korak po korak).

Grupa 1: Spajanje EDU (sadržaj s Merge Cube)

- Fokus: Interaktivni 3D modeli za STEM ili strukovne lekcije.
- Koristite Merge Cube
- Otvorite aplikaciju Merge EDU i istražite 3D modele poput planeta ili strojeva.
- Okrenite kocku da biste vidjeli modele iz svih kutova.
- Zadatak:
 - a. Razgovarajte o tome kako 3D modeli mogu pomoći učenicima da vizualiziraju koncepte u vašem predmetu.
- Primjer: Podučavanje rada motora automobila prikazivanjem njegovih dijelova u 3D.

Grupa 2: QuiverVision (stranice za bojanje AR)

- Fokus: kreativne lekcije za umjetnost, znanost ili pripovijedanje.
- Preuzmite i ispišite besplatne stranice za bojanje s QuiverVision.
- Obojite stranicu i skenirajte je pomoću aplikacije.
- Gledajte kako se crtež pretvara u animirani 3D objekt.
- Zadatak:
 - a. Razgovarajte o tome kako ovaj alat može angažirati mlađe učenike ili podržati kreativne projekte.
- Primjer: Objašnjavanje ciklusa vode kroz animirani dijagram.

Grupa 3: Google Lens (Alat za istraživanje)

- Fokus: istraživanje stvarnog svijeta za istraživanje i identifikaciju.
- Otvorite aplikaciju Google Lens (dostupna na većini pametnih telefona).
- Skenirajte stvarne objekte, poput biljaka ili knjiga, da biste dobili trenutne informacije.
- Testirajte aplikaciju identificiranjem biljke ili istraživanjem karte.
- Zadatak:
 - a. Razgovarajte o tome kako Google Lens može obogatiti lekcije istraživanjem u stvarnom vremenu.
- Primjer: Prepoznavanje biljnih vrsta tijekom izleta iz biologije.

Grupa 4: JigSpace (3D aplikacija za učenje)

- Fokus: AR demonstracije korak po korak za STEM i strukovno obrazovanje.
- Otvorite aplikaciju JigSpace i istražite unaprijed učitane 3D "šablone" (npr. kako brava radi).

- Komunicirajte s modelom i slijedite raščlambu korak po korak.
- Zadatak:
 - a. Razgovarajte o tome kako koristiti AR korak po korak za podučavanje složenih procesa.
- Primjer: Prikaz rada lančanog mehanizma bicikla.



Procjena

- **Refleksija na video**
 - a. Koja je bila najupečatljivija značajka AR ili VR u video demonstraciji?
 - b. Što mislite, kako AR i VR mogu riješiti izazove u podučavanju specifičnih koncepata u vašem predmetnom području? Navedite jedan primjer.
 - c. Koja ograničenja ili izazove predviđate u primjeni AR ili VR u svojim lekcijama?
- **Završno razmišljanje i individualne povratne informacije**
 - a. Koja AR aplikacija vam se čini najkorisnijom za vašu nastavnu praksu i zašto?
 - b. Koji je jedan konkretan način na koji planirate implementirati AR ili VR u svoju učionicu u sljedećih mjesec dana?
 - c. S kojim se izazovima možete suočiti i kako ćete ih prevladati?



60 min

AKTIVNOST 2: Miješanje stvarnosti



Cilj:

- Za stjecanje jasnog razumijevanja proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR)
- Za istraživanje simulacijskih aplikacija sličnih AR i VR kako biste izravno iskusili njihov obrazovni potencijal
- Analizirati i artikulirati ključne razlike između AR i VR



Opis:

Ova aktivnost ima za cilj pružiti sudionicima praktično, grupno razumijevanje glavnih razlika između virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR). Sudionici će istražiti kako AR

postavlja digitalne značajke na fizički svijet i kako VR proizvodi potpuno realistična okruženja—čak i bez potrebe za specijalnim slušalicama—

koristeći besplatno dostupne aplikacije. Primarni je cilj učiniti te tehnologije srodnima i korisnima za nastavne strategije.

Do kraja predavanja, nastavnici će imati jasno razumijevanje AR i VR, praktične ideje za integraciju ovih alata u svoje učionice i dublje razumijevanje kako tehnologija može transformirati poučavanje i učenje. Ova aktivnost potiče suradnju, kreativnost i praktičan pristup korištenju inovativnih alata u obrazovanju.



Potrebni materijali:

- [Skladatelj stvarnosti](#) (iOS) ili [AR Makr](#) (iOS) za AR istraživanje.
- [ExpeditionsPro](#) (iOS/Android) ili [CoSpaces Edu](#) (iOS/Android) za VR simulaciju.



upute:

Korak 1:

- Počnite s relevantnim pitanjem:
 - a. Što mislite, kako se AR i VR razlikuju u načinu na koji angažiraju korisnike i poboljšavaju učenje?

Korak 2:

- Podijelite sudionike u dvije grupe:
- Grupa A: Istražite AR.
- Grupa B: Istražite VR (putem aplikacije u stilu simulacije na pametnim telefonima ili tabletima).

Grupa A: AR istraživanje

- Aplikacija: Reality Composer (iOS) ili AR Makr (iOS)
 - a. Otvorite aplikaciju na svom uređaju.
 - b. Koristite ga za postavljanje virtualnih objekata u stvarni svijet (npr. postavite 3D model automobila na stol ili planet u sobi).
 - c. Krećite se i promatrajte kako virtualni objekt ostaje usidren u stvarnom svijetu.
 - d. Eksperimentirajte promjenom veličine ili interakcijom s objektom.
- Vodeća pitanja:
 - a. Kako ova aplikacija pomaže vizualizirati koncepte u stvarnim postavkama?

- b. Kako ovaj alat može poboljšati razumijevanje fizičkih okruženja, poput učionica ili radionica?

Grupa B: Simulacija slična VR-u bez slušalica

- Aplikacija: ExpeditionsPro (iOS/Android) ili CoSpaces Edu (iOS/Android)
 - a. Otvorite aplikaciju i odaberite virtualno okruženje (npr. podvodni svijet ili tvornica).
 - b. Krećite se kroz okolinu povlačenjem ili naginjanjem uređaja.
 - c. Istražite specifične značajke okoline, kao što je zumiranje objekata ili promjena perspektive.
- Vodeća pitanja:
 - a. Što ovo iskustvo čini impresivnim, čak i bez fizičkog okruženja?
 - b. Kako bi ovaj alat mogao simulirati okruženja kojima učenici inače ne bi mogli pristupiti?

Korak 3:

- Zamolite svaku grupu da sažeti svoje iskustvo sa svojom aplikacijom.
 - a. Što je bilo jedinstveno u vašoj aplikaciji?
 - b. Kako se funkcionalnost aplikacije uskladila s AR ili VR karakteristikama?



Procjena

- **Povratna informacija i refleksija**
 - a. Koja je nova stvar koju ste naučili o AR ili VR, a koju prije niste znali?
 - b. Koje alate (AR ili VR) smatrate primjenjivijima za vaš nastavni kontekst i zašto?
 - c. S kojim biste se izazovima mogli suočiti u implementaciji ovih tehnologija i kako biste ih mogli prevladati?
 - d. Navedite jedan konkretan primjer kako biste mogli koristiti ovu aplikaciju u svojoj učionici.



60 min

AKTIVNOST 3: Otkrivanje AR i VR u obrazovanju



Cilj:

- Istražiti i identificirati obrazovni potencijal AR i VR interakcijom s zanimljivim i praktičnim aplikacijama koje pokazuju mogućnosti ovih tehnologija u različitim nastavnim kontekstima.



Opis:

Učitelji istražuju obrazovni potencijal AR i VR kroz praktičnu interakciju s inovativnim i pristupačnim aplikacijama. Koristeći EyeJack, oni oživljavaju umjetnička djela pomoću AR animacija, poboljšavajući pripovijedanje i kreativne projekte. U isto vrijeme, Panoform im omogućuje stvaranje simulacija sličnih VR transformacijom panoramskih slika u impresivna virtualna okruženja, bez potrebe za slušalicama. Kroz grupnu suradnju, sudionici analiziraju jedinstvene značajke svakog alata, razmišljaju o idejama lekcija prilagođenim njihovim predmetima i raspravljaju o praktičnim primjenama za povećanje angažmana učenika. Aktivnost završava razmišljanjem i strategijama za ponijeti, opremajući sudionike praktičnim uvidima kako bi učinkovito integrirali AR i VR u svoje nastavne prakse.



Potrebni materijali:

- [EyeJack](#)

The Shack – EyeJack Augmented Reality Bumper Edition



EYEJACK

Scan the QR code to download the free EYEJACK App
Hold your device up to the images below to see extra AR content



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



All this Junk – Kerry Youde

- [Panoforma](#)



upute:

Korak 1:

- Otvori s pitanjem:
 - Što kada bi vaši učenici mogli kročiti u virtualnu prašumu ili komunicirati s 3D molekulom na svojim stolovima? Kako bi to moglo promijeniti način na koji uče?

- Navedite kratak pregled:

“Proširena stvarnost (AR) prekriva digitalni sadržaj u stvarnom svijetu, poboljšavajući okruženje za učenje. Virtualna stvarnost (VR), s druge strane, uranja korisnike u potpuno virtualna iskustva. Danas ćemo istražiti njihov potencijal za obrazovanje pomoću kreativnih alata.

Korak 2:

- Podijelite sudionike u grupe:

- Grupa A: Istražite AR.
- Grupa B: Istražite alate slične VR-u.

- Grupa A: AR aplikacija za istraživanje: EyeJack (iOS/Android)
 - a. Fokus: korištenje AR-a za poboljšanje pripovijedanja i kreativnih projekata.
 - b. Otvorite aplikaciju EyeJack i skenirajte priloženo umjetničko djelo s omogućenom AR
 - c. Gledajte kako umjetničko djelo oživljava s animacijama i interaktivnim elementima.
 - d. Eksperimentirajte kako aplikacija mijenja iskustvo pripovijedanja.
 - e. Razgovarajte o tome kako se AR može koristiti za stvaranje interaktivnih priča, podučavanje vizualnih umjetnosti ili objašnjenje složenih tema kroz animaciju.
 - f. Primjer: Stvaranje animiranih vremenskih crta za lekcije povijesti.
- Grupa B: Simulacija slična VR-u bez slušalica
 - a. Aplikacija: Panoform (iOS/Desktop)
 - b. Fokus: Pretvaranje panoramskih fotografija u impresivna VR iskustva.
 - c. Snimate ili prenesite panoramsku sliku od 360° (npr. lokalni muzej, školski laboratorij ili kulturno mjesto).
 - d. Koristite aplikaciju Panoform za pretvaranje slike u virtualno okruženje.
 - e. Istražite okolinu na svom uređaju povlačenjem i nagnjanjem zaslona.
 - f. Razgovarajte o tome kako simulacije slične VR-u mogu pomoći studentima da istraže okruženja koja ne mogu osobno posjetiti.
 - g. Primjer: Izvođenje virtualnog izleta na arheološko nalazište ili industrijsko postrojenje.

Korak 3:

- Svaka grupa predstavlja svoje iskustvo aplikacije.
- Vodeća pitanja:
 - a. Koje su se značajke najviše istaknule u vašoj aplikaciji?
 - b. Kako ovaj alat može podržati poučavanje i učenje u vašem predmetu?
- Zamolite svaku grupu da napravi popis od najmanje tri specifične ideje za lekcije za svoj alat.

- Primjeri ideja:

- a. AR: Stvaranje interaktivnih vizualnih vodiča za biologiju ili književnost.
- b. VR-like: Održavanje virtualnog sajma znanosti s okruženjima koja su kreirali studenti.



Procjena

- **Pitanja za individualno razmišljanje**
 - a. Koja je bila najzanimljivija značajka AR ili VR alata koju ste istraživali i zašto vam se istakla?
 - b. Što mislite kako bi ovaj alat mogao povećati angažman učenika u vašem predmetnom području?
 - c. Navedite jednu konkretnu ideju za lekciju u kojoj biste mogli koristiti alat koji ste danas istražili.
 - d. S kojim biste se izazovima mogli suočiti kada integrirate AR ili VR u svoju nastavu i kako biste ih mogli prevladati?
 - e. Što smatrate primjenjivijim u vašem podučavanju — AR ili VR? Zašto?
- **Pitanja za grupnu raspravu**
 - a. Koje su jedinstvene značajke aplikacije koje je vaša grupa istraživala?
 - b. Kako se aplikacija usklađuje s karakteristikama AR-a ili VR-a?
 - c. Na koje bi načine ovaj alat mogao transformirati tradicionalne metode poučavanja u vašem predmetu?
 - d. Raspravite o najmanje dvije ideje za kreativne lekcije za korištenje aplikacije u učionici.
 - e. Što mislite kako bi učenici reagirali na korištenje ove tehnologije u svom učenju?



60 min



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



AKTIVNOST 4: Istraživanje AR i VR alata za strukovno osposobljavanje



Cilj:

- Opremiti učitelje praktičnim iskustvom u korištenju AR i VR alata dizajniranih za strukovno osposobljavanje.
- Istražiti praktične primjene AR i VR u poboljšanju razvoja vještina i angažmana u tehničkom obrazovanju.



Opis:

Učitelji će istražiti inovativne AR i VR alate posebno dizajnirane za strukovnu obuku, omogućujući razvoj vještina i povećan angažman. Koristeći aplikacije kao što su AR Ruler 3D za prostorno planiranje i mjerenja i SkillMill tvrtke Interplay Learning za simulacije virtualne trgovine, sudionici će komunicirati sa scenarijima iz stvarnog svijeta prilagođenim kontekstu struke. Kroz grupnu suradnju, nastavnici će analizirati značajke alata, razmišljati o idejama za lekcije i razmišljati o tome kako ove tehnologije mogu poboljšati tehničko obrazovanje premošćivanjem jaza između teorijskog znanja i praktične primjene.



Potrebni materijali:

- [AR ravnalo 3D](#)
- [Učenje među igrom](#)



upute:

Korak 1:

- Otvorite kontekstualnim pitanjem:

- Pitajte sudionike:

a. S kojim se izazovima studenti susreću u razvijanju praktičnih strukovnih vještina i kako bi tehnologija mogla pomoći?

- Navedite kratak pregled:

AR i VR alati omogućuju nam simulaciju praktičnih iskustava učenja, omogućujući studentima vježbanje tehničkih vještina u okruženju bez rizika. Danas ćemo istražiti alate koji mogu transformirati strukovno osposobljavanje.”

Korak 2:

- Podijelite sudionike u dvije grupe:

- Grupa A: Istražite AR alat.

- Grupa B: Istražite alat za simulaciju sličan VR-u.

- Grupa A: AR istraživanje s AR Ruler 3D (iOS/Android)
 - a. Fokus: Mjerenje i planiranje u strukovnim kontekstima poput vodoinstalatera, stolarije ili građevine.
 - b. Otvorite aplikaciju AR Ruler 3D.
 - c. Koristite aplikaciju za mjerenje objekata ili prostora iz stvarnog svijeta (npr. izmjerite duljinu stola ili dimenzija sobe).
 - d. Eksperimentirajte s različitim alatima, kao što su mjerenja kutova ili 3D tlocrti.
 - e. Raspravite o tome kako se ovaj alat može koristiti za podučavanje planiranja i mjerenja u strukovnim predmetima.

- Primjer: učenici mogu koristiti AR Ruler 3D za stvaranje točnih mjera za ugradnju uređaja ili opreme.

- Grupa B: Simulacija slična VR-u s učenjem u igri (na webu)
 - a. Fokus: Virtualne simulacije za obrte kao što su električarski radovi, vodoinstalaterski i HVAC sustavi.
 - b. Pristupite platformi Interplay Learning putem preglednika.
 - c. Odaberite simulaciju trgovine (npr. popravljavanje električne ploče ili popravak vodovodnog sustava).

- d. Krećite se simulacijom, slijedeći upute korak po korak kako biste dovršili zadatak.
- e. Razgovarajte o tome kako virtualne simulacije mogu pružiti praktičnu praksu u sigurnom i kontroliranom okruženju.

- Primjer: Simulacija električnih popravaka za podučavanje sigurnosnih protokola i postupaka.

Korak 3:

- Olakšajte grupno dijeljenje:

- Svaka grupa predstavlja svoje iskustvo aplikacije.

- Pitanja

- a. Što ste naučili o alatima?"
 - b. Kako bi ti alati mogli podržati strukovno osposobljavanje?
- Grupna ideja:

- Zamolite grupe da naprave popis od najmanje dvije ideje za lekcije koristeći im dodijeljenu aplikaciju.



Procjena

Pitanja za individualno razmišljanje:

1. Koja je bila najprivlačnija značajka AR ili VR alata koji ste istraživali i zašto?
2. Kako vidite da ovaj alat poboljšava učenje učenika u strukovnom obrazovanju?
3. Koju bi specifičnu ideju lekcije mogli implementirati pomoću ovog alata?
4. S kojim biste se izazovima mogli susresti kada koristite AR ili VR u nastavi i kako ćete ih prevladati?

Pitanja za grupnu prezentaciju:

1. Koje su se jedinstvene značajke alata istaknule tijekom vašeg istraživanja?



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



2. Kako ovaj alat rješava izazove s kojima se obično susreće u strukovnom obrazovanju?
3. Podijelite ideju za lekciju koju je vaša grupa zamislila pomoću ovog alata.



60 min

AKTIVNOST 5: Primjene AR i VR u stvarnom svijetu u strukovnom obrazovanju



Cilj:

- Istražiti i ocijeniti stvarne primjene AR i VR alata u strukovnom obrazovanju.
- Opremiti učitelje praktičnim strategijama za integraciju AR i VR u svoje programe strukovnog osposobljavanja



Opis:

Učitelji će istražiti besplatne AR i VR alate dizajnirane za strukovno osposobljavanje. Koristeći Assemblr Studio za stvaranje AR-poboljšanih vizualnih sadržaja i Google Earth VR (putem desktop verzije) za istraživanje impresivnih okruženja, sudionici će se uključiti u praktične alate koji repliciraju zadatke iz stvarnog svijeta. Aktivnost će istaknuti kako ove tehnologije mogu poboljšati učenje simulacijom okruženja i zadataka relevantnih za strukovno obrazovanje.



Potrebni materijali:

- [Assemblr Studio](#)
- [Google Earth Web VR](#)



upute:

Korak 1:

- Pitajte sudionike:
 - a. "Koji bi zadaci u stvarnom svijetu mogli imati koristi od poboljšanih vizualnih alata ili impresivnih virtualnih okruženja u strukovnom obrazovanju?"

Korak 2:

- Podijelite sudionike u dvije grupe:
 - Grupa A: Istražite AR alat.
 - Grupa B: Istražite alat sličan VR-u.
- Grupa A: AR istraživanje uz Assemblr Studio (iOS/Android)
 - a. Fokus: Dizajniranje AR sadržaja za poboljšanje strukovnog obrazovanja.
 - b. Otvorite [Aplikacija Assemblr Studio](#)
 - c. Stvorite vizualni prikaz poboljšan AR-om za strukovni zadatak (npr. označeni motor ili vodič korak po korak za održavanje opreme).
 - d. Eksperimentirajte dodavanjem 3D modela, teksta i animacija svom dizajnu.
 - e. Skenirajte svoju kreaciju da biste je vidjeli u AR-u i prilagodite postavke za jasnoću.
 - f. Razgovarajte o tome kako vizualni elementi poboljšani AR-om mogu učiniti tehničke koncepte pristupačnijim učenicima.
 - g. Primjer: Stvaranje označenog 3D dijagrama stroja za podučavanje njegovih komponenti i funkcija.
- Grupa B: Istraživanje nalik VR-u s Google Earth Web VR (stolno računalo/preglednik)
 - a. Fokus: Istraživanje okruženja koja uživljavaju u strukovne zadatke.
 - b. Otvoriti [Google Earth](#) na radnoj površini ili pregledniku.
 - c. Idite do lokacije relevantne za zanimanje (npr. gradilište, industrijsko područje ili proizvodni pogon).
 - d. Koristite pogled ulice i 3D navigaciju da istražite okoliš.
 - e. Razgovarajte o značajkama i načinu na koji repliciraju uvjete u stvarnom svijetu.
 - f. Raspravite o tome kako okruženja koja uživljavaju u vas mogu pružiti kontekst za strukovne lekcije.
 - g. Primjer: Vođenje učenika u virtualni obilazak radi razumijevanja rasporeda radnog mjesta i sigurnosnih protokola.

Korak 3:



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



- Svaka grupa predstavlja svoje iskustvo aplikacije:
 - a. "Što ste naučili o alatu?"
 - b. "Kako ovaj alat može podržati strukovnu obuku?"
- Zamolite grupe da naprave popis od najmanje dvije ideje za lekcije koristeći im dodijeljenu aplikaciju.
- Primjeri:
 - a. Assemblr Studio: Stvaranje AR vizuala za vodoinstalaterski ili stolarski vodič.
 - b. Google Earth Web VR: Istraživanje industrijskih izgleda za obuku o sigurnosti na radnom mjestu.



Procjena

- Pitanja za individualno razmišljanje:
 - a. Koja je najkorisnija značajka AR ili VR alata koju ste istraživali i zašto?
 - b. Kako vidite da ovaj alat pomaže učenicima da se pripreme za stvarne strukovne zadatke?
 - c. Koju biste konkretnu ideju lekcije mogli implementirati pomoću ovog alata?
 - d. S kojim se izazovima možete susresti kada koristite AR ili VR u strukovnom obrazovanju i kako ih možete riješiti?



60 min

AKTIVNOST 6: Simulacija strukovnih vještina iz stvarnog svijeta pomoću AR i VR



Cilj:

- Za istraživanje besplatnih AR i VR alata koji simuliraju zadatke iz stvarnog svijeta za strukovno osposobljavanje.
- Osnažiti nastavnike da integriraju AR i VR u svoje učionice kako bi stvorili privlačna, praktična iskustva učenja.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Opis:

Ova aktivnost upoznaje nastavnike s besplatnim AR i VR alatima koji simuliraju stvarne vještine u strukovnom obrazovanju. Korištenje [Houzz](#) za dizajn temeljen na AR-u i [ThingLink](#) (Na webu) za interaktivno pripovijedanje poput VR-a, sudionici će istražiti kako ovi alati mogu poboljšati podučavanje čineći složene zadatke pristupačnijim i zanimljivijim. Kroz praktično istraživanje, suradničko razmišljanje i refleksivne rasprave, učitelji će otkriti inovativne metode za integraciju ovih alata u svoje programe strukovnog osposobljavanja.

Potrebni materijali:

- [Houzz](#)
- [ThingLink](#)



Upute:

Korak 1:

- Pitajte sudionike:
 - a. “Zamislite da podučavate studente da dizajniraju raspored prostorija ili vizualiziraju tvornički proces prije nego što ga fizički izvedu. Kako bi AR i VR mogli pomoći u tome?”
- Objasnite: "Danas ćemo istražiti besplatne AR i VR alate koji studentima omogućuju simulaciju zadataka iz stvarnog svijeta, pružajući praktična iskustva učenja u virtualnom okruženju."

Korak 2:

- Podijelite sudionike u dvije grupe:
- Grupa A: Istražite AR alat.
- Grupa B: Istražite alat sličan VR-u.
- Grupa A: AR istraživanje s Houzzom (iOS/Android)
 - a. Fokus: Vizualizacija dizajnerskih koncepata i izgleda za strukovne zadatke poput dizajna interijera ili gradnje.
 - b. Otvorite aplikaciju Houzz i odaberite oglednu sobu ili projekt.
 - c. Upotrijebite AR značajku za postavljanje namještaja, opreme ili ukrasa u stvarni prostor.
 - d. Eksperimentirajte s različitim dizajnom mijenjajući objekte i njihov raspored.

- e. Raspravite o tome kako AR može poboljšati dizajn i planiranje u strukovnom obrazovanju.
- Primjer: Poučavanje učenika kako planirati raspored prostorijske ili vizualizirati građevinske projekte.

- Grupa B: VR istraživanje s ThingLinkom (na webu)
- a. Fokus: Stvaranje interaktivnih okruženja sličnih VR-u za tehničku obuku i pripovijedanje.
- b. Otvorite ThingLink u web pregledniku.
- c. Odaberite ili izradite interaktivnu sliku od 360° (npr. virtualna radionica ili učionica).
- d. Dodajte vruće točke s tekstom, slikama ili videozapisima kako biste objasnili procese ili pružili upute.
- e. Razgovarajte o tome kako se pripovijedanje poput VR-a može koristiti za simulaciju procesa u stvarnom svijetu.

- Primjer: Stvaranje virtualnog obilaska proizvodnog pogona za podučavanje sigurnosnim protokolima.

Korak 3:

- Olakšajte grupno dijeljenje:
- Svaka grupa predstavlja svoje iskustvo aplikacije:
 - a. "Što ste naučili o alatu?"
 - b. "Kako ovaj alat može podržati strukovnu obuku?"
 - Zamolite grupe da naprave popis od najmanje dvije ideje za lekcije koristeći im dodijeljenu aplikaciju.
 - Primjeri:
 - a. Houzz: Planiranje projekta uređenja interijera za klijenta.
 - b. ThingLink: Razvijanje interaktivnog sigurnosnog vodiča za radionicu.



Procjena

- Individualni odraz:
 - a. Koja je bila najzanimljivija značajka AR ili VR alata koji ste istraživali i zašto?
 - b. Kako vidite da ovaj alat pomaže učenicima da se pripreme za stvarne strukovne zadatke?
 - c. Koju biste konkretnu ideju lekcije mogli implementirati pomoću ovog alata?
 - d. S kojim se izazovima možete susresti kada koristite AR ili VR u strukovnom obrazovanju i kako ih možete riješiti?



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



60 min

Modul 2

Stvaranje zanimljivih AR i VR iskustava učenja



Cilj: Ovaj modul ima za cilj upoznati nastavnike s najboljim iskustvom primjene tehnologija proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR) u nastavnom procesu, predstaviti najprikladnije platforme i softver.

Ishodi učenja:

- Edukatori će upoznati najprikladnije AR i VR platforme;
- Edukatori će se upoznati s najprikladnijim AR i VR softverom;
- Edukatori će naučiti kako nastavu učiniti zanimljivom primjenom AR i VR;
- Edukatori će se upoznati s najboljim praksama u primjeni AR i VR u nastavnom procesu.



6 sati

Key Concepts: Best practices, most convenient platforms, most convenient software.

Teorijska komponenta

Učenje je složen proces i sve uključene strane moraju biti zainteresirane za postizanje boljih rezultata. Učenicima je teško koncentrirati se iz raznih razloga, ali ključni čimbenik je informacijski šum. Za studente je društveni život posebno intenzivan i važan, stoga oni puno vremena provode na društvenim mrežama, često koristeći pametne uređaje. Razna istraživanja pokazala su da vrijeme provedeno na društvenim mrežama šteti učenicima, čineći ih razdražljivijima, rastresenijima i manje sposobnima za koncentraciju na zadatke. Zapravo, korištenje pametnih uređaja pogoršava iste probleme. Vrijeme ispred ekrana šteti vremenu odmora i kvaliteti sna, što utječe na njihovo opće dobro i sposobnost koncentracije. Većina

učenika se premalo kreće i jede puno visokoprocenirane hrane, što također pridonosi slabijem psihofizičkom razvoju ([Keles i sur., 2019](#); [Chen i sur., 2024](#)).

Današnje studente teško je impresionirati, jer su svim vrstama sadržaja lako dostupne na mreži. Velika količina negativnog i zabranjenog sadržaja, poput nasilnog ili seksualnog sadržaja, lako je dostupna. Takav sadržaj pobuđuje snažne emocije i povećava potrebu za snažnijim emocijama, što narušava toleranciju na neemocionalne, ali korisne sadržaje ([Mathewson i sur., 2020](#)).

Drugi problem je širok raspon korisnih sadržaja na internetu, relevantnih za interese studenata. To uključuje razne pokuse, testove i izazove. Često ovaj sadržaj stvaraju vođe javnog mnijenja ili jednostavno karizmatični pojedinci. Jasno je usporediti takve sadržaje s obrazovnim institucijama. Jasno je da su sadržaji obrazovnog procesa u obrazovnim ustanovama manje privlačni učenicima te da učitelji nisu usporedivi s omiljenim kreatorima internetskih sadržaja.

Roditeljima nedostaju vještine i znanje da kontroliraju 'vrijeme pred ekranom' svoje djece i sadržaje koje konzumiraju. Teško je pozitivno utjecati, ali nema svatko vremena i resursa pomoći djeci u učenju ([Huber i sur., 2018](#)).

Učitelji trebaju zadržati interes učenika za nastavni plan i program, unatoč svim poteškoćama. Srećom, u mnogim zemljama nastavnici imaju izbor metoda poučavanja. Korištenje proširene ili virtualne stvarnosti izvrstan je način za uključivanje i svladavanje određenih tema. Ovo je impresivna i dojmljiva metoda predstavljanja raznih tema na zanimljiv način.

U pozadini informacijske buke, AR i VR imaju značajne prednosti u nastavnom procesu za poboljšanje učenja učenika i nastavnog iskustva nastavnika.

Ključne prednosti AR/VR u obrazovanju:

- **Viši ishodi učenja:** AR i VR tehnologije poboljšavaju ishode učenja pružajući impresivno okruženje, olakšavajući studentima razumijevanje i
- zadržati složeni materijal ([Papanastasiou i sur., 2018](#); [Tene i sur., 2024](#); [Algerafi i dr., 2023](#)). Te su tehnologije posebno učinkovite kada se primjenjuju u nastavi prirodoslovlja ([Tiwari i sur., 2023](#); [Tene i sur., 2024](#)).
- **Razvijanje vještina za budućnost:** ove tehnologije poboljšavaju kreativno razmišljanje, digitalnu pismenost, rješavanje problema i vještine suradnje ([Papanastasiou i sur., 2018](#)).
- **Povećani angažman i motivacija:** AR i VR osvajaju učenike i povećavaju njihov interes za temu lekcije, angažman u procesu učenja i intrinzičnu motivaciju za učenje



([Tene i sur., 2024](#); [Poupard i sur., 2024](#); [Algerafi i dr., 2023](#)). Korištenje ovih tehnologija kroz simulacije i interaktivna iskustva promiče aktivno učenje i kritičko razmišljanje ([Algerafi i sur., 2023](#)).

- **Različite metode podučavanja:** Korištenje AR i VR tehnologija često stimulira više osjetila istovremeno, povećavajući prostornu percepciju i privlačeći pažnju. To potiče razmjenu emocija i iskustava, poboljšava komunikaciju i vještine suradnje te zadovoljava potrebu za usvajanjem znanja kroz različite i inkluzivne metode učenja, ne samo u učionici nego i samostalno ([Papanastasiou i sur., 2018](#); [Bermejo i dr., 2023](#)).
- **Kontrolirano opterećenje učenja:** AR olakšava percepciju i razumijevanje prostornih perspektiva smanjujući nepotrebno kognitivno naprezanje, što je osobito dobro za mlađu djecu ([Poupard i dr. 2024](#)).
- **Prikladno za domaće zadaće i učenje na daljinu:** AR i VR sve se više koriste u obrazovanju na daljinu, nudeći virtualne učionice, lekcije, tečajeve i online okruženja za učenje koja mogu biti privlačna i pristupačna. ([Tiwari i sur., 2023](#); [Algerafi i dr., 2023](#)).

Postoji širok izbor hardvera i softvera za AR i VR, ali ovaj modul se temelji na principu pristupačnosti, pa je prioritet dan mobilnim uređajima i računalima. Većina pametnih telefona objavljenih posljednjih godina može se koristiti za istraživanje AR i VR u učionici za učenje sadržaja i zadataka.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Struktura modula

Tema 1: Praktična uporaba proširene stvarnosti (AR) u učionici.

Tema 2: Praktična uporaba virtualne stvarnosti (VR) u učionici.

Tema 3: Savjeti i trikovi te najbolje prakse za korištenje virtualne i proširene stvarnosti u učionici.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



AKTIVNOST 1: Poznavanje prirode i ekologije uz pomoć AR-a



Cilj:

- Pokažite učiteljima da je proširena stvarnost (AR) idealna za integrirane lekcije.
- Pokažite učiteljima da proširena stvarnost (AR) ne mora zauzimati cijelo vrijeme lekcije.
- Raspravite o drugim slučajevima i dobrim praksama integracije AR-a u učionicu.



Opis:

Aktivnost je osmišljena kako bi se pokazalo da kreativan pristup temi lekcije, uz korištenje suvremene tehnologije, povećava interes učenika za temu lekcije i pojačava njihov angažman u aktivnostima lekcije.



Potrebni materijali:

- Majica kratkih rukava za aplikaciju Virtual-tee;
- pametni telefon;
- Platforme za online suradnju i brainstorming [Veslao](#), [Coggle](#), [MindMeister](#), [Canva](#), [Lino zid](#).



upute:

Korak 1:

1. Počinjemo s pitanjem: ima li netko iskustva s korištenjem proširene stvarnosti u učionici?
2. Pitamo: kakvo je bilo iskustvo korištenja AR-a u lekciji koja je ukratko sažeta?
3. Predstavljamo temu ove sesije – “Istraživanje ljudske anatomije kroz AR”.

Korak 2:

- Podijelite grupu na dva dijela:
- Grupa A: proučavat će krvožilni sustav;
- Grupa B: proučavat će probavni sustav.

Korak 3:

1. Molimo po jednog predstavnika iz svake grupe da nosi majicu.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



2. Molimo jednog predstavnika iz svake grupe da otvori Padlet.
3. Molimo preostale članove obje grupe da preuzmu aplikaciju Virtual-tee.
4. Dajte objema grupama zadatak:
 - 4.1. Aktivirajte aplikaciju Virtual-tee, skenirajte majicu koju nosi vaš član grupe i pogledajte kako izgledaju unutarnji organi.
 - 4.2. Snimite za Padleta emocije koje izaziva slika kolege u majici kratkih rukava.
 - 4.3. Zabilježite mišljenje svakog člana grupe o tome koliko je bilo teško vidjeti utrobu na ljestvici od 1 do 5, pri čemu 1 uopće nije teško, a 5 vrlo teško i izvedite ukupni prosjek grupe.
 - 4.4. Identificirajte sustav unutarnjih organa koji je dodijeljen vašoj grupi u aplikaciji.
 - 4.5. Zapišite u Padlet sve glavne organe u sustavu.
 - 4.6. Zabilježite mišljenje svakog člana grupe o tome koliko je bilo teško vidjeti organe sustava na ljestvici od 1 do 5, pri čemu 1 uopće nije teško, a 5 vrlo teško i izvedite ukupni prosjek grupe.
 - 4.7. Snimite sliku unutarnjeg sustava organa vaše grupe i umetnite je u Padlet.

Korak 4:

1. Zamolite obje skupine da predstave koji su organi uključeni u njihov sustav;
2. Zamolite obje grupe da predstave koliko je bilo teško vidjeti unutarnje organe i koliko je bilo teško vidjeti organe koji pripadaju sustavu njihove grupe.



Procjena

Molimo podijelite svoje dojmove:

- Koje emocije i misli pokreće uvođenje proširene stvarnosti u učionicu?
- Je li to realno primjenjivo i koliko je zadatak bio zahtjevan ili bi učenicima bio teži?

Raspravite s učiteljima koji bi se drugi zadaci mogli dati učenicima.

Istaknite prednosti i nedostatke korištenja AR-a.

Ukratko, korištenje proširene stvarnosti zahtijeva prethodnu pripremu, ali dobro planiranje olakšava.

Smatramo da, iako pojedinci različito prihvaćaju sadržaje obuke proširene stvarnosti, to je još uvijek zanimljiv, učinkovit i nezaboravan način prenošenja sadržaja lekcije. Učitelji trebaju olakšati učenicima ulazak u svijet proširene stvarnosti.



60 min



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



AKTIVNOST 2: Vodeni ciklus zajedno AR pomoću aplikacije Quiver



Ciljevi:

- Pokazivanje učiteljima kako jednostavno integrirati proširenu stvarnost (AR) u učionicu.
- Razgovarajte s učiteljima o prednostima i nedostacima integracije proširene stvarnosti u učionicu.
- Raspravite jesu li takvi sati u skladu s načelima inkluzivne nastave?



Opis:

Aktivnost je osmišljena kako bi se pokazalo da je jednostavno slijediti načela sveobuhvatne nastave korištenjem proširene stvarnosti (AR) u nastavi. Predstaviti najbolju praksu o tome kako integrirati AR u ciljeve lekcije.



Materijali:

- pametni telefon;
- Aplikacija Quiver;
- Ispisani listovi Quiver Water LifeCycle AR;
- Olovke u boji;
- Projektor;
- Računalo ili tablet s Power Pointom ili drugom alternativom.



upute:

Korak 1:

1. Predstavljanje teme lekcije: “Kruženje vode zajedno AR”.
2. Predstavljanje načina na koji nastavnici mogu uvesti studente u temu.

Korak 2:

1. Podijelite bojice i listove crteža Quiver Water LifeCycle sudionicima za bojanje (sudionici se mogu podijeliti u parove);
2. Objasniti pravila kojih se treba pridržavati prilikom bojanja slike;
3. Zatražite instaliranje aplikacije Quiver na svojim telefonima.

Korak 3:

1. Molimo obojite crtež;
2. Pregledajte crtež u boji pomoću aplikacije Quiver;
3. Objasnite cijeli ciklus.

Korak 4:

1. Zamolite publiku da odgovori na pitanja vezana uz ekologiju.
2. Podijelite svoje osobno iskustvo s vodenom ekologijom.



Procjena

Razgovori s odgajateljima:

- Kako korištenje AR-a pomaže u primjeni načela inkluzivne nastave;
- Na koje poteškoće možete naići i kako ih prevladati;

Predstavljamo platformu Quiver App detaljnije i dajemo vam više primjera kako je koristiti za integrirane i zanimljive lekcije.



60 min

3. AKTIVNOST: “Moj gradski trg”



Ciljevi:

- Pokažite učiteljima kako koristiti AR i VR za stvaranje zanimljivih lekcija.
- Davanje učiteljima prilike da isprobaju kako stvoriti okruženje virtualne stvarnosti na temelju najboljih praksi, koje je prikladno i za VR gledanje i za AR način.

Opis:

Sesija je osmišljena da pruži više specifičnih znanja u primjeni tehnologija proširene stvarnosti i virtualne stvarnosti putem platforme CoSpaces Edu. Sudionici će vježbati suptilnosti stvaranja virtualnih okruženja.



Materijali:

- Računalo s internetskom vezom;
- Projektor;
- pametni telefon;
- Aplikacija CoSpaces Edu.



upute:

Korak 1:

1. Otvorite CoSpaces Edu na svom računalu;
2. Dajte nam adresu na kojoj se želite registrirati na platformi;
3. Kada se otvori, odabiremo stvaranje novog CoSpacea;
4. Odaberite 3D okruženje.

Korak 2:

Predstavljamo zadatak:

- Treba napraviti gradski trg s tri atrakcije i korisnim informacijama o njima;
- Na svakom objektu moraju biti tri učenika;
- Svi učenici moraju izraziti emociju.
- Najmanje 3 objekta moraju biti animirana.

Korak 3:

Pokažite razredu:

- Kako izgraditi grad;
- Kako povećati i smanjiti učitane objekte;
- Kako ih rotirati ili nagnuti;
- Kako dodati informacijsku tablicu;
- Kako ubaciti učenike; kako animirati objekte.
- Pričekajte da svi sudionici završe svoj 3D CoSpace.

Korak 4:

1. Instalirajte aplikaciju CoSpaces Edu na svoj pametni telefon i prijavite se;
2. Dijelimo poveznicu na CoSpaces koje smo izradili i pokazujemo vam kako to učiniti;



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



3. Pokazujemo kako se kreira klasa CoSpace;
4. Pokazujemo vam kako predati izrađeni 3D CoSpace kao zadatak;
5. Molimo otvorite u VR modu (bez naočala);
6. Otvorite u AR načinu.

Korak 5:

- Pitamo učitelje je li bilo teško stvoriti vlastiti CoSpace;
- Pitamo profesore koji su predmeti bili najteži;
- Molimo učitelje da podijele svoje ideje o tome za koje lekcije bi se CoSpace 3D mogao koristiti?



Procjena

Na kraju sesije sudionici će dublje razumjeti kako se pripremiti za virtualna okruženja u praksi i kako primijeniti te tehnologije u nastavnom procesu.

Učitelji će razumjeti da CoSpaces možemo vidjeti u VR i AR načinima rada i pretvoriti ih u aktivnosti za djecu.

Učitelji će shvatiti da čak i učenici mogu dobiti domaću zadaću ili projektne zadatke za stvaranje CoSpacesa.



60 min

AKTIVNOST 4: “Moj gradski trg od 360”



Ciljevi:

- Pokažite učiteljima kako stvoriti okruženje od 360 stupnjeva koristeći CoSpace.
- Dopustite učiteljima da isprobaju drugi praktični primjer rada s CoSpacesom.
- Pokažite druge CoSpaces mogućnosti i pokažite druge praktične primjere.



Opis:

Sesija je osmišljena kako bi pružila više znanja i praktičnih vještina u radu s platformom CoSpaces Edu. Predstaviti druge primjere i mogućnosti platforme CoSpaces.

Materijali:

- Računalo s internetskom vezom;
- Projektor;
- pametni telefon;
- Aplikacija CoSpaces Edu.



upute:

Korak 1:

1. Molimo ponovno otvorite platformu koju smo odabrali za stvaranje novog CoSpacea.
2. Odaberite okruženje od 360.

Korak 2:

Predstavljamo zadatak:

- Potrebno je izraditi virtualnu turu s opisima za 3-5 objekata.

Korak 3:

Pokažite sudionicima:

- Kako prenijeti 360 fotografije na CoSpaces;
- Kako postaviti info ploče na objekte;
- Kako dodati druge elemente;
- Čekamo da svi sudionici završe svoj 360 CoSpace.

Korak 4:

1. Dijelimo poveznicu na CoSpace koji smo stvorili i pokazujemo vam kako to učiniti;
2. Otvorite u VR modu (bez naočala).

Korak 5:

- Pitamo učitelje koji je CoSpace bilo teže napraviti, 3D ili 360?
- Pitamo učitelje za koju vrstu CoSpacea vidim više mogućnosti u učionici i zašto;
- Razgovaramo s nastavnicima o tome hoće li vidjeti mogućnost podučavanja učenika izradi CoSpacesa i zadavanja tih zadataka kao domaće zadaće ili projektnih aktivnosti.

Korak 6:

- Demonstrirajte druge CoSpaces mogućnosti;
- Pokažite druge praktične primjere.



Procjena

Na kraju sesije sudionici će upoznati sve mogućnosti CoSpacesa i isprobati aktivnosti u praksi.

Učitelji će se uz pomoć CoSpacesa moći jednostavno pripremiti za razne sate.



60 min

AKTIVNOST 5: 360 video



Ciljevi:

- Pokažite učiteljima kako gledati videozapise od 360° u VR.
- Pokažite učiteljima kako koristiti 360 VR video tehnologiju za istraživanje različitih dijelova svijeta i različitih tema u učionici.
- Upoznati učitelje sa stvaranjem 360 video sadržaja.
- Pokažite učiteljima kako istraživati 3D objekte s učenicima u VR-u.



Opis:

Sesija je osmišljena kako bi učitelje upoznala s 360 VR video tehnologijom i pokazala primjere kako se ona može koristiti za nastavu.



Materijali:

- Računalo s internetskom vezom;
- Projektor;
- Pametni telefon s internetskom vezom;
- Veslao.



upute:

Korak 1:

1. Otvorite YouTube u pregledniku računala, idite na [360](#) video zapisi;
2. Pogledajte dokumentarac u 360 okruženju;
3. Možete gledati 360 video u VR modu na svom telefonu.

Korak 2:

1. Navedite primjere za nastavnike o tome kako najbolje integrirati gledanje videa od 360° u sadržaj lekcije;
2. Dajte pregled kako možete [izradite vlastite videozapise od 360 stupnjeva](#).

Korak 3:

- Molimo otvorite [3D modeli](#) na svom telefonu;
- 3D model stavljamo u VR način rada i dodjeljujemo zadatak da u Padletu 3 snimate značajke objekta ili prostora koji vam se čine zanimljivim;
- Istražite 3D model i zabilježite svoja zapažanja u Padlet.



Procjena

Učitelji će znati gdje pronaći 360 VR video sadržaj i koje su najbolje prakse za njegovo korištenje u učionici.

Učitelji će se upoznati s mogućnostima izrade 360 video sadržaja.



40 min.

AKTIVNOST 6: mjesta u 360



Ciljevi:

- Pokažite učiteljima kako istražiti različite dijelove svijeta koristeći VR i AR.
- Razgovarajte s učiteljima o tome kako se 360 istraživanja mjesta mogu primijeniti u učionici.



Opis:

Sesija je osmišljena tako da učitelje upozna s 360 istraživanja mjesta i kako se to može primijeniti u nastavi.



Materijali:

- Računalo s internetskom vezom;
- Projektor;
- Pametni telefon s internetskom vezom;



upute:

Korak 1:

- Molimo otvorite [AirPano](#) web mjesto u pregledniku vašeg računala;
- Odaberite mjesto za istraživanje;
- Razgovaramo s učiteljima o tome kako se stranica može prilagoditi učionici.

Korak 2:

1. Otvorite web stranicu 360Cities u pregledniku svog računala;
2. Odaberite mjesto za istraživanje;
3. Odaberite drugu lokaciju i istražite je u VR-u na svom telefonu;
4. Recite nam koju platformu preferirate, AirPano ili 360Cities.

Korak 3:

1. Molimo otvorite [VXRWeb](#) web mjesto u pregledniku vašeg računala;
2. Odaberite a [turneja](#) i otvori ga;
3. Predstavljamo mogućnosti platforme i dajemo primjere sličnih putovanja.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Procjena

Učitelji će imati jasnu predodžbu o tome gdje pronaći 360 WebVR sadržaj i koje su najbolje prakse za njegovo korištenje u učionici.
Učitelji će naučiti kako se 360 istraživanja mjesta mogu primijeniti u nastavi.



40 min.

AKTIVNOST 7: VR igre



Ciljevi:

- Upoznati sudionike s mogućnostima VR igranja.
- Pokažite učiteljima kako koristiti WebVR tehnologiju igranja u učionici za stvaranje upečatljivih lekcija.
- Pokažite kako prilagoditi VR igrice nastavnom procesu.



Opis:

Upoznajte nastavnike s VR igricama i pokažite im kako igrati igrice s učenicima na platformi VR igrica ili kako igrati igrice u igrici.

Materijali:

- Računalo s internetskom vezom;
- Projektor;
- Pametni telefon s internetskom vezom;



upute:

Korak 1:

1. Preuzmite aplikaciju RecRoom na svoj telefon;
2. Prijavite se i završite obuku u aplikaciji.

Korak 2:

1. Pokažite kako pozvati prijatelje u igraonice;
2. Pokažite kako igrati igrice s učenicima u VR-u.
3. Predstavljamo druge mogućnosti igre za učitelje.



Procjena

Učitelji će naučiti kako prilagoditi VR igrice nastavnom procesu.

Sudionici će naučiti kako igrati igre u igri.

Rasprava i razmjena ideja o tome kako primijeniti VR igre u obrazovnom procesu.



40 min.

Modul 3





Dizajniranje AR i VR aktivnosti integriranih u nastavni plan i program

Cilj:

Cilj ovog modula je opremiti nastavnike vještinama i znanjem za učinkovitu integraciju AR i VR alata u svoje postojeće nastavne planove i programe. Sudionici će naučiti uskladiti AR/VR aktivnosti s obrazovnim standardima, poboljšati tradicionalne metode podučavanja i dizajnirati zanimljive planove lekcija temeljene na nastavnom planu i programu. Također će istražiti pedagoške strategije, prevladati zajedničke izazove integracije i procijeniti učinkovitost AR/VR iskustava. Do kraja modula, učitelji će biti pripremljeni za stvaranje inovativnih, sveobuhvatnih aktivnosti učenja koje nadopunjuju i unapređuju njihovu nastavu u učionici.

Ishodi učenja:

- Razumijevanje načela integracije kurikuluma:
 - Objasnite koncept integriranja AR i VR tehnologija u obrazovne programe.
 - Identificirajte prednosti korištenja AR i VR za poboljšanje tradicionalnih metoda podučavanja.
- Uskladite AR/VR aktivnosti s obrazovnim ciljevima:
 - Analizirajte postojeće standarde kurikuluma i ciljeve učenja kako biste identificirali područja prikladna za integraciju AR/VR.
 - Pokažite sposobnost preslikavanja AR/VR aktivnosti na specifične ishode učenja u različitim predmetima.
- Identificirajte mogućnosti za AR/VR u raznim temama:
 - Prepoznajte predmetna područja i teme u kojima AR/VR može pružiti značajna poboljšanja učenja (npr. znanstveni eksperimenti, povijesne simulacije).
 - Predložiti inovativne aktivnosti temeljene na AR/VR prilagođene različitim dobnim skupinama i obrazovnim razinama.
- Dizajnirajte učinkovite AR/VR-integrirane planove lekcija:
 - Razvijte planove lekcija koji uključuju AR/VR alate, jasno ističući ciljeve, aktivnosti, resurse i metode ocjenjivanja.
 - Stvorite zanimljiva i interaktivna AR/VR iskustva koja su primjerena dobi i usklađena s ciljevima kurikuluma.

- Procijenite učinkovitost AR/VR aktivnosti:



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



- o Implementirati metode za procjenu angažmana studenata i ishoda učenja iz AR/VR aktivnosti.
- o Razmislite o utjecaju AR/VR aktivnosti na učenje učenika i identificirajte područja za poboljšanje.



6 sati

Key Concepts:

1. Curriculum Integration
2. Educational Alignment
3. AR/VR Tools and Resources
4. Lesson Planning for AR/VR Integration
5. Student Engagement and Motivation
6. Assessment and Evaluation of AR/VR Activities
7. Overcoming Challenges in AR/VR Integration
8. Accessibility and Inclusivity in AR/VR Activities

Teorijska komponenta

Integracija proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR) u obrazovni kurikulum nudi transformativan pristup nastavi, pružajući impresivna, interaktivna iskustva učenja. Umjesto da se te tehnologije koriste izolirano, one su ugrađene u planove lekcija kako bi se poboljšali specifični ciljevi učenja. AR omogućuje učiteljima prekrivanje digitalnog sadržaja, poput 3D modela i videa, na stvarni svijet, dok VR stvara potpuno imerzivna virtualna okruženja u kojima učenici stupaju u interakciju sa sadržajem, poput istraživanja povijesnih lokacija ili unutrašnjosti ćelije, znanstvenih koncepata ili virtualnih laboratorija.

Prednosti AR i VR uključuju povećani angažman učenika, poboljšanu motivaciju i bolje zadržavanje informacija. Na primjer, AR se može koristiti za prikaz i analizu 3D modela mehaničkih sustava, kao što su motori ili robotski sustavi, omogućujući studentima interakciju s komponentama i bolje razumijevanje njihovog funkcioniranja. VR se može koristiti za stvaranje virtualnih scenarija prve pomoći, gdje studenti vježbaju postupke poput kardiopulmonalne reanimacije (CPR). Učitelji trebaju identificirati specifične ciljeve učenja koje će AR/VR aktivnosti podržati. Na primjer, ako je cilj na satu poljoprivredne znanosti da učenici razumiju razvoj biljaka, mogli bi koristiti AR aplikacije za promatranje procesa rasta biljke u 3D, gledajući različite faze njezina razvoja, kao što su klijanje, rast lišća i cvjetanje.

Međutim, uspješna integracija zahtijeva pažljivo planiranje, odabir alata prilagođenih korisniku i osiguravanje dostupnosti za sve učenike. Učitelji se mogu suočiti s izazovima kao što je prilagodba novim tehnologijama, ali profesionalni razvoj i suradnja s vršnjacima mogu podržati ovaj proces. Učitelji mogu dodatno istražiti utjecaj ovih tehnologija putem resursa poput istraživačkih članaka i studija slučaja.

Ukratko, integracija AR-a i VR-a u nastavni plan i program ima potencijal revolucionarizirati tradicionalnu nastavu pružajući impresivna, interaktivna i privlačna iskustva učenja. Kada su učinkovito usklađene s obrazovnim ciljevima, ove tehnologije mogu poboljšati razumijevanje, povećati motivaciju i podržati diferenciranu nastavu, zadovoljavajući različite stilove učenja i potrebe. Za daljnje istraživanje, edukatore se potiče da pregledaju članke i videozapise povezane s popisom izvora, koji pružaju dodatne primjere i uvide temeljene na dokazima o prednostima i najboljim praksama AR/VR u obrazovanju.

Reference i izvori:

1. **Časopis za istraživanje i razvoj obrazovne tehnologije**
 - o Link: [Istraživanje obrazovne tehnologije](#)
2. **TED govor: Virtualna stvarnost u obrazovanju**
 - o Govornik: Chris Milk
 - o Titula: *Kako virtualna stvarnost može stvoriti ultimativni stroj za empatiju*
 - o Link: [TED Talk Video](#)
3. **Google za obrazovanje: AR & VR resursi**
 - o Google pruža opsežne vodiče i alate za integraciju AR/VR u učionice, kao što su Google Expeditions i Google Lens.
4. **Istraživački rad: Utjecaj AR-a na učenje učenika**
 - o Autori: Billinghamurst, M. i Dünser, A.
 - o Titula: *Proširena stvarnost u učionici*
 - o Sažetak: Ovaj rad raspravlja o pozitivnom utjecaju AR-a na angažman i razumijevanje učenika, posebno u prirodoslovnim obrazovanju.
 - o Link: [ResearchGate članak](#)
5. **Knjiga: Transformirano učenje: 8 ključeva za projektiranje sutrašnjih škola danas**
 - o Autori: Eric C. Sheninger i Thomas C. Murray
 - o Opis: Ova knjiga uključuje poglavlja o ulozi AR i VR u modernom obrazovanju, s fokusom na to kako imerzivne tehnologije mogu transformirati poučavanje i učenje.
 - o Link: [Link na Amazon](#)



Struktura modula

Tema 1: Uvod u integraciju kurikuluma (1,5h)

AKTIVNOST 1: Debatna igra integracije AR/VR (45 minuta)

AKTIVNOST 2: Usklađivanje AR/VR aktivnosti s ciljevima kurikuluma u strukovnom obrazovanju (45 minuta)

Tema 2: Identificiranje mogućnosti za AR/VR integraciju u VET (1,5 h)

AKTIVNOST 1: Identificiranje izazova, prilika i pedagoških strategija (45 minuta)

AKTIVNOST 2: Istraživanje besplatnih AR/VR alata (45 minuta)

Tema 3: Razvoj AR/VR planova lekcija (1,5h)

Uvod i ciljevi (5 minuta)

Okvir za dizajn lekcije AR/VR (20 minuta)

Praktična radionica: Izrada plana lekcije za AR/VR (40 minuta)

AKTIVNOST 1: Započnite s tradicionalnim planom lekcije / Istražite AR/VR mogućnosti (12 minuta)

AKTIVNOST 2: Dizajnirajte AR/VR aktivnost / postavite AR/VR ciljeve (13 minuta)

AKTIVNOST 3: Plan za procjenu i ishode / Razmislite i povežite se (15 minuta)

Dijeljenje i povratne informacije (20 minuta)

AKTIVNOST 4: Predstavljanje plana učenja i rasprava (20 minuta)

Zaključak i resursi (5 minuta)

Tema 4: Evaluacija integracije AR/VR u strukovnu školu (1,5h)

TEORIJSKA KOMPONENTA (20 min.)

AKTIVNOST 1: Analiza studije slučaja (20 minuta)

AKTIVNOST 2: Procjena AR/VR alata (20 minuta)

AKTIVNOST 3: Izrada plana evaluacije AR/VR (20 minuta)

AKTIVNOST 4: Aktivnost evaluacije (10 minuta)

Tema 1: Uvod u integraciju kurikuluma

AKTIVNOST 1: Debatna igra integracije AR/VR



Ciljevi:

- Identificirajte i artikulirajte prednosti i potencijalne probleme ili izazove integracije AR/VR u strukovno obrazovanje.
- Razviti kritičko mišljenje i vještine suradničkog rješavanja problema.
- Predložite praktična rješenja za rješavanje problema uz iskorištavanje prednosti AR/VRs.



Opis:

Ova timska igra potiče sudionike da odvagnu prednosti i izazove integracije AR/VR-a u obrazovni kurikulum. Timovi iznose argumente za prednosti ili nedoumice. Raspravom i razmišljanjem o rješenjima sudionici stječu uravnoteženu perspektivu o implementaciji AR/VR u strukovnom obrazovanju.



Potrebni materijali:

- Kartice pogodnosti: svaka navodi prednost AR/VR (npr. "Angažira učenike", "Pružava sigurna okruženja za simulaciju").
- Kartice zabrinutosti: svaka navodi zabrinutost (npr. "Skupa oprema", "Potrebna obuka učitelja").
- Timer ili štoperica
- Flip chart ili bijela ploča
- Markeri



upute:

1. Uvod (5 minuta)

Objasnite cilj igre: istražiti i prednosti i nedostatke integracije AR/VR i zajednički razviti rješenja.

- Podijelite sudionike u dvije grupe: **Pro-Team (Prednosti)** i **Con-Team (zabrinutost)**.

2. Priprema debate (10 minuta)

- Svaki tim dobiva set karata koje odgovaraju njihovom dodijeljenom stavu.
- Timovi raspravljaju i pripremaju argumente za svoje kartice.
- Primjer za Pro-Team: "AR/VR pojačava angažman pružajući impresivna iskustva učenja."
- Primjer za Con-Team: "AR/VR je skup, što ga čini nedostupnim mnogim školama."

3. Debatna runda (15 minuta)

- Timovi naizmjenice iznose svoje argumente (1-2 minute po kartici).
- Nakon svake svađe protivnički tim ima 12 minuta za kontru.

Primjer:

- Pro-Team: "AR/VR omogućuje praksu bez rizika za opasne zadatke kao što je rukovanje električnim sustavima"
- Con-Team: "To bi moglo rezultirati jazom između virtualne prakse i izvršenja u stvarnom svijetu."

4. Zajednički razvoj rješenja (15 minuta)

- Oba tima se spajaju kako bi smislili rješenja za postavljene nedoumice.
- Rješenja bi trebala težiti maksimiziranju koristi uz rješavanje izazova.

Primjer:

- Zabrinutost: "Visoka cijena opreme."
- Rješenje: "Zahtjev za financiranje od javnih ili drugih institucija i projekata."



Procjena

- Snaga i relevantnost argumenata o prednostima i problemima iznesenim tijekom rasprave.
- Kreativnost i izvedivost predloženih rješenja.
- Suradnja i angažman tijekom aktivnosti.



45 min

AKTIVNOST 2: Usklađivanje AR/VR aktivnosti s ciljevima kurikuluma u strukovnom obrazovanju



Ciljevi:

- Razumjeti kako uskladiti AR/VR aktivnosti s ciljevima i ishodima kurikuluma formalnog strukovnog obrazovanja.
- Istražite i odaberite odgovarajuće AR/VR alate i aplikacije prilagođene specifičnim područjima struke
- Razvijte plan za integraciju AR/VR aktivnosti koje zadovoljavaju standarde kurikuluma i poboljšavaju ishode učenja.



Opis:

Ova aktivnost usmjerena je na integraciju AR/VR tehnologija u strukovno obrazovanje njihovim usklađivanjem s ciljevima kurikuluma. Sudionici će istražiti relevantne AR/VR alate, procijeniti njihovu prikladnost za određena strukovna područja i razviti plan za poboljšanje ishoda učenja kroz učinkovitu integraciju.



Potrebni materijali:

- Okvir kurikuluma i ciljevi učenja za programe/područja strukovnog obrazovanja (tiskani ili digitalni), npr. (Mehanika, Prehrambena tehnologija, Zdravstvo) .
- Radni listovi za analizu i mapiranje AR/VR aktivnosti prema ciljevima i ishodima učenja.
- Uređaji (tableti ili prijenosna računala) s instaliranim AR/VR aplikacijama, npr. virtualni simulator automehaničara, simulacije obrade hrane ili anatomske modeli zdravstvene skrbi.
- Flipchart, samoljepljive bilješke i markeri za brainstorming.
- Projektor i platno za grupne prezentacije.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



1. Uvod (5 minuta)



Cilj:

Uskladite AR/VR aktivnosti s određenim ciljevima programa kako biste poboljšali ishode učenja i pripremili studente za zahtjeve industrije.



upute:

- Započnite kratkom raspravom o transformativnom potencijalu AR/VR u strukovnom obrazovanju, koristeći primjere kao što su virtualne simulacije za poboljšanje razvoja vještina. Pojasnite fokus sesije: usklađivanje AR/VR aktivnosti s ciljevima kurikuluma.
- Podijelite 2-3 primjera AR/VR aktivnosti i kako se usklađuju s ciljevima učenja.
 - **Primjer 1:** Korištenje AR-a za vizualizaciju hranjivih slojeva tla za studente poljoprivrede.
 - **Primjer 2:** VR simulacija automobilske radionice za obuku mehaničara.

2. Analiza ciljeva i ishoda (10 minuta)



upute:

1. Formirajte male grupe: Podijelite sudionike u male grupe prema njihovim strukovnim područjima (mehanika, prehrambena tehnologija, poljoprivreda, zdravstvo).
2. Analizirajte standarde kurikuluma: svakoj grupi dajte:
 - o Popis ključnih ciljeva učenja za njihovo područje na temelju dokumenata kurikuluma
 - o Radni list sa stupcima:
 - **Cilj učenja:** Koju vještinu ili znanje (1-2) učenici trebaju usvojiti?
 - **Ishod:** Kako će učenici pokazati majstorstvo?
 - **AR/VR aktivnost:** Koji AR/VR alati mogu pomoći u postizanju ovog cilja?

3. Grupe identificiraju izazovne ciljeve koji bi mogli imati koristi od integracije AR/VR i ispunjavaju radni list.

3. Usklađivanje AR/VR s ciljevima



upute:

1. korak: Istraživanje AR/VR alata (10 minuta)

- Grupe istražuju unaprijed učitane AR/VR aplikacije.
- Zamolite ih da odaberu alate ili simulacije koje su u skladu s njihovim identificiranim ciljevima učenja.

Korak 2: Mapiranje i planiranje (10 minuta)

1. Dizajn aktivnosti:

- o Grupe koriste ponuđeni predložak za mapiranje AR/VR aktivnosti prema identificiranim ciljevima.
- o Polja predloška:
 - **Cilj učenja:** Koju vještinu ili znanje učenici trebaju steći?
 - **AR/VR aktivnost:** Koji će se specifični alat/aktivnost koristiti?
 - **Ishod učenja:** Kako će ova aktivnost pomoći u postizanju cilja?
 - **Metoda ocjenjivanja:** Kako ćete mjeriti uspjeh?

Primjer mapiranja (poljoprivredno polje):

- o **Cilj učenja:** Objasniti proces suzbijanja štetočina u usjevima.
- o **AR/VR aktivnost:** Koristite AR aplikaciju za prepoznavanje virtualnih štetočina na usjevima i vježbanje metoda kontrole.
- o **Ishod učenja:** Studenti će točno prepoznati štetnike i preporučiti mjere suzbijanja.
- o **Metoda ocjenjivanja:** Kviz i razredna rasprava.

4. Prezentacija i povratne informacije (10 minuta)



upute:

1. Svaka grupa predstavlja svoja mapiranja i obrazloženja (2-3 minute po grupi).

2. Omogućite povratne informacije i raspravu o izvedivosti i učinkovitosti odabranih AR/VR aktivnosti.



Procjena:

- Osigurajte aktivno sudjelovanje.
- Jasnoća i praktičnost plana integracije AR/VR.
- Usklađenost sa standardima kurikuluma



45 min

Tema 2: Identificiranje mogućnosti za AR/VR integraciju u VET



Cilj:

Osposobiti nastavnike znanjem i vještinama za prepoznavanje potencijalnih primjena AR/VR tehnologija u njihovim specifičnim strukovnim područjima, uzimajući u obzir izazove i ograničenja, te naglašavajući važnost pedagoških strategija.

AKTIVNOST 1: Identificiranje izazova, mogućnosti i pedagoških strategija (45 minuta)



Cilj:

Potaknuti sudionike da kritički analiziraju svoje specifično VET područje i identificiraju potencijalne izazove, prilike i odgovarajuće pedagoške strategije za integraciju AR/VR.



Opis:

Grupna rasprava u kojoj sudionici raspravljaju o specifičnim izazovima, mogućnostima i pedagoškim strategijama integracije AR/VR-a u njihovo područje.



Potrebni materijali:

- Bijela ploča ili flip chart
- Markeri

- Ljepljive bilješke



upute:

1. **Grupna rasprava:** Podijelite sudionike u grupe na temelju njihove VET specijalizacije.
2. **Identifikacija izazova:** Svaka bi grupa trebala raspravljati o mogućim izazovima implementacije AR/VR u svom području, kao što su tehničke poteškoće, troškovi i pristupačnost.
3. **Identifikacija prilike:** Svaka grupa treba identificirati specifične ishode učenja ili vještine koje bi se mogle poboljšati kroz AR/VR.
4. **Odabir pedagoške strategije:** Svaka skupina treba raspravljati i odabrati odgovarajuće pedagoške strategije za svoje identificirane prilike. Razmotrite strategije kao što su:
 - o **Učenje na temelju upita:** Korištenje VR-a za istraživanje različitih ekosustava (npr. virtualni izleti na povijesna mjesta ili prirodna okruženja).
 - o **Iskustveno učenje:** Korištenje AR-a za interaktivne matematičke probleme (npr. vizualizacija 3D oblika ili simulacija).
 - o **Diferencirana nastava:** Korištenje VR-a za pružanje individualiziranih iskustava učenja (npr. prilagođene simulacije ili interaktivni vodiči).
 - o **Učenje na temelju problema:** Predstavite probleme iz stvarnog svijeta i koristite AR/VR za simulaciju rješenja (npr. virtualne radionice ili studije slučaja).
 - o **Suradničko učenje:** Koristite VR za olakšavanje grupnih rasprava i zajedničkog rješavanja problema (npr. virtualni timski sastanci ili sesije brainstorminga).
 - o **Samostalno učenje:** Omogućite studentima AR/VR alate za samostalno istraživanje tema (npr. virtualni laboratoriji ili interaktivni udžbenici).
5. **Grupna prezentacija:** Svaka grupa predstavlja svoja otkrića, uključujući izazove, prilike i odabrane pedagoške strategije, većoj grupi.



Procjena:

- Aktivno sudjelovanje u grupnoj raspravi
- Sposobnost prepoznavanja relevantnih izazova i prilika
- Kritičko mišljenje i vještine rješavanja problema
- Razumijevanje odgovarajućih pedagoških strategija za integraciju AR/VR

Uključivanjem ovih pedagoških strategija i rješavanjem izazova i ograničenja, nastavnici mogu učinkovito iskoristiti AR/VR za stvaranje zanimljivih i učinkovitih iskustava učenja u VET-u.



45 min



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR





Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



AKTIVNOST 2: Istraživanje besplatnih AR/VR alata (45 minuta)



Cilj:

Sudionike upoznati s raznim besplatnim AR/VR alatima i njihovim potencijalnim primjenama u strukovnom obrazovanju, s fokusom na simulacije u stvarnom svijetu i praktične primjene.



Opis:

Praktična aktivnost u kojoj sudionici istražuju i eksperimentiraju s besplatnim AR/VR alatima relevantnim za njihovo područje.



Potrebni materijali:

- Računala ili tableti
- pristup internetu
- Popis besplatnih AR/VR alata:
 - o **Mehanika:**
 - **Nagibna četka:** Napravite 3D modele dijelova motora.
 - **Uključite se:** Simulirajte složene strojeve i opremu.
 - o **Ekonomija:**
 - **Google Earth VR:** Istražite globalna gospodarstva i trgovačke rute.
 - **Gotovo bolje:** Simulirajte poslovne scenarije i donošenje odluka.
 - o **TO:**
 - **CoSpaces Edu:** Stvorite iskustva virtualne stvarnosti za kodiranje i programiranje.
 - **Jedinstvo:** Razvijte interaktivne 3D simulacije.
 - o **Prehrana:**
 - **Anatomija 4D:** Istražite ljudsko tijelo i razumite prehranu.
 - **Vizija tobolca:** Izradite interaktivne 3D modele koncepata hrane i prehrane.
 - o **Zdravlje:**
 - **Terapija virtualne stvarnosti:** Simulirajte medicinske postupke i interakcije s pacijentima.
 - **Google ekspedicije:** Istražite virtualne bolnice i medicinske ustanove.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



upute:

1. **Demonstracija alata:** Ukratko demonstrirajte kako koristiti nekoliko odabranih AR/VR alata.
2. **Grupno istraživanje:** Podijelite sudionike u grupe i dodijelite im određene AR/VR alate za istraživanje.
3. **Praktično eksperimentiranje:** Svaka bi grupa trebala eksperimentirati sa svojim dodijeljenim alatima kako bi stvorila jednostavno AR/VR iskustvo povezano s njihovim područjem.
4. **Grupno dijeljenje:** Svaka grupa predstavlja svoje stvoreno AR/VR iskustvo većoj grupi.



Procjena:

- Aktivno sudjelovanje u istraživanju alata
- Kreativnost i relevantnost kreiranog AR/VR iskustva
- Sposobnost artikuliranja potencijala učenja alata i rješavanja potencijalnih izazova



45 min

Tema 3: Razvoj AR/VR planova lekcija (1,5 sati)

Uvod i ciljevi (5 minuta)



Cilj:

Omogućite jasno razumijevanje fokusa sesije na stvaranje strukturiranih, učinkovitih planova lekcija za AR/VR i njihovu važnost za poboljšanje učenja učenika.



Opis:

Kratko predstavljanje svrhe predavanja i njegove povezanosti sa širim modulom. Naglasite važnost planiranja nastave za uspješnu AR/VR integraciju.



Potrebni materijali:

- Računalo, projektor za učionicu
- pristup internetu



upute:

A **prezentacija** će se razviti i koristiti za ovaj dio

Naglasak treba staviti na:

- Uvod u sesiju: *Razvoj AR/VR planova lekcija*.
- Pojasnite svrhu stvaranja strukturiranih planova lekcija usklađenih s nastavnim planom i programom pomoću AR/VR.
- Objasnite cilj sesije koji je osposobiti sudionike za dizajniranje i implementaciju učinkovitih planova lekcija za AR/VR.
- Naglasite važnost planiranja nastave za uspješnu AR/VR integraciju.
- Ocrtajte strukturu sesije opisujući sve korake kao pregled okvira, praktičnu radionicu i povratne informacije.
- Odredite očekivanja sudionika. Na kraju će otići s praktičnim vještinama i samopouzdanjem za izradu planova lekcija za AR/VR.
- Potaknite angažman tražeći od sudionika da zabilježe pitanja za kasniju raspravu.

Okvir za dizajn lekcije AR/VR (20 minuta)



Cilj:

Opremite sudionike jasnim okvirom za strukturiranje AR/VR planova lekcija, naglašavajući usklađivanje s ciljevima kurikuluma i najboljom pedagoškom praksom.



Opis:

Predstavljanje Okvira. Prođite kroz njega. Objašnjenja i rasprava, ilustriranje pomoću primjera.



Potrebni materijali:

- Računalo, projektor za učionicu
- pristup internetu



upute:

U ovom dijelu, moderator će voditi sudionike kroz a **okvir za izradu planova lekcija AR/VR**. To će se usredotočiti na prepoznavanje ključnih ciljeva učenja u tradicionalnom planu lekcije i njihovu transformaciju u specifične AR/VR ciljeve. Cilj je uskladiti impresivno iskustvo AR/VR-a s predviđenim ishodima lekcije.

Okvir za dizajn lekcija AR/VR

Korak	Akcijski	Ključne točke koje treba naglasiti
1. Odredite ciljeve učenja	Pregledajte ciljeve učenja standardnog plana lekcije. Oni su često napisani u smislu znanja, vještina ili koncepata koje učenici trebaju naučiti.	- Započnite s jasnim, mjerljivim ciljevima učenja (npr. "Učenici će razumjeti ciklus vode"). - Usredotočite se na ciljeve koji se mogu poboljšati imerzivnim AR/VR iskustvima (npr. prostorno učenje, vizualizacija složenih koncepata).
2. Prepoznajte AR/VR potencijal	Potražite specifične ciljeve učenja koji bi mogli imati koristi od impresivnog iskustva, kao što su teme koje su apstraktne, teško ih je vizualizirati ili zahtijevaju interakciju.	- Objektivni primjeri: "Istraži Sunčev sustav" ili "Razumijevanje strukture ćelije." - Razmotrite ciljeve učenja koji mogu biti zanimljiviji s vizualnim ili interaktivnim predstavljanjem.



3. Postavite AR/VR ciljeve učenja	Pretvorite opće ciljeve učenja u ciljeve učenja specifične za AR/VR. Oni bi trebali navesti kako će se AR/VR koristiti za poboljšanje iskustva učenja.	- Primjer: od "Razumijevanje ciklusa vode" do "Koristite AR za vizualizaciju procesa ciklusa vode u 3D." - Primjer: od "Identificirajte dijelove stanice" do "Upotrijebite VR da istražite unutrašnjost biljne stanice."
4. Planirajte AR/VR aktivnost	Dizajnirajte AR/VR aktivnost kako biste ispunili ciljeve učenja specifične za AR/VR. Planirajte tijekom aktivnosti, vrijeme i interaktivnost.	- Razmislite o tome kako će učenici komunicirati s AR/VR iskustvom (npr. korištenje AR-a za manipuliranje 3D objektima, VR-a za prolazak kroz simulacije). - Uključite jasne upute o tome kako pristupiti i koristiti AR/VR alate.
5. Definirajte procjenu i ishode	Odredite kako procijeniti razumijevanje i angažman učenika nakon AR/VR aktivnosti. To može uključivati kvizove, grupne rasprave ili refleksivne aktivnosti.	- Primjeri ocjenjivanja: - Formativno ocjenjivanje: kvizovi u igri ili razmišljanja nakon VR iskustva. - Sumativno ocjenjivanje: Grupni projekti ili prezentacije temeljene na AR/VR iskustvu.
6. Refleksija nakon aktivnosti	Planirajte vrijeme za učenike da razmisle o svom AR/VR iskustvu i povežite ga s općim ciljevima lekcije.	- Primjer: razredna rasprava ili kratko razmišljanje o onome što su naučili u AR/VR iskustvu. - Potaknite učenike da uspostave veze između virtualnog iskustva i aplikacija iz stvarnog svijeta.

Kako koristiti ovaj okvir

1. Započnite s tradicionalnim planom lekcije:

- o Započnite pregledom **ciljevi učenja** postojećeg nastavnog plana. Ti se ciljevi često temelje na konceptima, znanju ili vještinama koje treba steći.
- o Primjer: "Učenici će razumjeti proces fotosinteze."

2. Istražite AR/VR mogućnosti:

- o Zatim odredite dijelove lekcije gdje **AR/VR može poboljšati** iskustvo učenja. To bi moglo uključivati vizualizaciju apstraktnih koncepata (npr. struktura molekule), pružanje interaktivnih iskustava (npr. istraživanje ljudskog tijela u 3D) ili ponudu okruženja koja zadivljuju (npr. virtualni izleti).



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



3. Postavite AR/VR ciljeve:

- o Pretvorite opći cilj u specifični **AR/VR cilj učenja**. Ovaj korak pomaže premostiti jaz između tradicionalnog plana lekcije i AR/VR tehnologije određivanjem kako će imerzivni alat postići cilj.
- o Primjer: od "Razumijevanje fotosinteze" do "Koristite AR za vizualizaciju procesa fotosinteze na staničnoj razini."

4. Dizajnirajte AR/VR aktivnost:

- o Sada stvorite **AR/VR aktivnost** koji je usklađen s ciljem specifičnim za AR/VR. To treba biti jasno zacrtano, uključujući tijek aktivnosti, potrebno vrijeme i specifične interaktivne elemente.
- o Primjer: "Učenici će koristiti AR aplikaciju za istraživanje 3D modela biljne stanice i interakciju s kloroplastima kako bi vizualizirali fotosintezu."

5. Plan za procjenu i ishode:

- o Definirajte kako **učenje učenika** ocjenjivat će se nakon aktivnosti. To bi moglo biti putem kvizova, grupnih rasprava ili pisanih razmišljanja, a sve je osmišljeno kako bi se izmjerilo koliko je AR/VR iskustvo pomoglo u ispunjavanju ciljeva učenja.
- o Primjer: "Nakon AR aktivnosti, učenici će ispuniti kratki kviz o procesu fotosinteze."

6. Razmislite i povežite se:

- o Konačno, osigurajte studentima priliku da **razmišljati o AR/VR iskustvu i** povezuju to sa svojim cjelokupnim učenjem. To pomaže ojačati sadržaj i omogućuje dublje razumijevanje.
- o Primjer: "Učenici će raspravljati o tome kako je AR iskustvo promijenilo njihovo razumijevanje fotosinteze i kako se ona primjenjuje u stvarnom životu."

Praktična radionica: Izrada plana lekcije za AR/VR (40 minuta)

Opći cilj:

Osnaživanje edukatora vještinama i samopouzdanjem za dizajniranje i implementaciju plana lekcija poboljšanog AR/VR. Do kraja radionice, sudionici će izraditi nacrt plana lekcije koji uključuje AR/VR tehnologije, usklađuje se s obrazovnim ciljevima i uključuje smisleno ocjenjivanje.

Opći opis:

Ovaj dio predavanja je praktična radionica. Polaznici mogu raditi u grupama. Broj članova u svakoj skupini odredit će se na temelju broja sudionika.

AKTIVNOST 1: Započnite s tradicionalnim planom lekcije / Istražite AR/VR mogućnosti

Cilj:

Pružiti temeljni plan lekcije koji služi kao osnova za integraciju AR/VR tehnologija.

Upoznati sudionike s AR/VR alatima i razmisliti o tome kako te tehnologije mogu poboljšati tradicionalne lekcije.

Opis:

Sudionici će odabrati tradicionalnu temu ili plan lekcije s kojim su upoznati i navesti ključne komponente: ciljeve, aktivnosti, resurse i metode ocjenjivanja.

Sudionici će istražiti AR/VR aplikacije relevantne za njihovo predmetno područje i razmišljati o načinima za uključivanje ovih alata u svoje lekcije.

Potrebni materijali:

1. Primjeri tradicionalnih planova lekcija
2. Predložak za ocrtavanje plana lekcije
3. Olovke, papir, digitalni uređaji, pristup internetu

4. Popis unaprijed odabranih AR/VR aplikacija ili uređaja (npr. Google Expeditions, Merge Cube ili Oculus Quest) kategoriziranih prema predmetu



upute:

1. Započnite s kratkim objašnjenjem važnosti čvrstog tradicionalnog plana lekcija kao temelja. / Podijelite predložak plana lekcije.
2. Zamolite sudionike da odaberu temu koju predaju ili koja im odgovara.
3. Vodite ih da ocrtaju ciljeve, ključne aktivnosti, resurse i ideje za početnu procjenu.
4. Omogućite kratku raspravu ili pitanja i odgovore kako biste razjasnili nedoumice.
5. Omogućite demonstraciju nekoliko AR/VR aplikacija kako biste inspirirali sudionike.
6. Podijelite popis aplikacija i alata za njihovo istraživanje i potaknite sudionike da eksperimentiraju s aplikacijama koje su u skladu s njihovim predmetnim područjem.
7. Olakšati rasprave u malim grupama kako bi podijelili ideje o tome kako bi se AR/VR mogao integrirati u odabrane teme lekcija.



Procjena

1. Pregledajte dovršene predloške planova lekcija sudionika kako biste bili sigurni da su ciljevi i aktivnosti jasno definirani.
2. Dajte povratne informacije o potpunosti i jasnoći svojih planova.
3. Pratite angažman tijekom istraživanja i grupnih rasprava.
4. Zamolite sudionike da zapišu jednu ili dvije AR/VR ideje koje bi željeli nastaviti.



12 min

AKTIVNOST 2: Dizajnirajte AR/VR aktivnost / Postavite AR/VR ciljeve



Cilj:

Za izradu detaljnog plana za uključivanje AR/VR u plan lekcije.

Kako bi se osiguralo da AR/VR aktivnosti imaju jasne, mjerljive ciljeve učenja koji su usklađeni s općim ciljevima lekcije.



Opis:

Sudionici će dizajnirati AR/VR aktivnost koja je usklađena s njihovim ciljevima lekcije i poboljšava učenje učenika.

Sudionici će definirati specifične ciljeve za svoje AR/VR aktivnosti, fokusirajući se na mjerljive ishode.



Potrebni materijali:

1. Predložak dizajna AR/VR aktivnosti
2. Primjeri AR/VR nastavnih aktivnosti
3. Referentni list Bloomove taksonomije
4. Primjeri ciljeva učenja specifičnih za AR/VR
5. Predlošci za pisanje ciljeva



upute:

1. Distribuirajte predložak dizajna AR/VR aktivnosti.
2. Objasnite ključne elemente AR/VR aktivnosti: svrhu, alate, pripremu, provedbu i praćenje.
3. Vodite sudionike da kreiraju aktivnost koja je u skladu s njihovim ciljevima lekcije.
4. Potaknite recenzije kolega za povratne informacije o početnim nacrtima.
5. Pregledajte Bloomovu taksonomiju i kako se ona primjenjuje na AR/VR aktivnosti.
6. Podijelite primjere dobro napisanih AR/VR ciljeva.
7. Zamolite sudionike da nacrtaju najmanje tri cilja za svoju AR/VR aktivnost.
8. Ponudite podršku jedan na jedan za preciziranje ciljeva.



Procjena



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



1. Ocijenite jasnoću, izvedivost i usklađenost AR/VR aktivnosti s ciljevima lekcije.
2. Pružite konstruktivne povratne informacije i prijedloge za poboljšanje.
3. Pregledajte nacрте ciljeva radi jasnoće, usklađenosti i mjerljivosti.
4. Pružite pojedinačne povratne informacije.



13 minuta

AKTIVNOST 3: Plan za procjenu i ishode / Razmislite i povežite se



Cilj:

Razviti plan za procjenu učenja učenika i procijeniti učinkovitost AR/VR aktivnosti. Završiti plan lekcija AR/VR i povezati ga sa stvarnom nastavnom praksom



Opis:

Sudionici će izraditi alate za ocjenjivanje i kriterije za mjerenje ishoda učenja iz svojih lekcija poboljšanih AR/VR.

Sudionici će pregledati svoje dovršene planove, razmisliti o svom učenju i raspravljati o strategijama za integraciju AR/VR u svoje učionice.



Potrebni materijali:

1. Predlošci za planiranje ocjenjivanja
2. Primjeri AR/VR procjena
3. Digitalni alati za izradu kvizova ili interaktivnih procjena
4. Dovršeni nacrti planova lekcija
5. Upute za razmišljanje ili kontrolni popis
6. Obrasci za povratne informacije



upute:

1. Objasnite važnost procjene u procjeni utjecaja AR/VR na učenje.
2. Podijelite primjere formativnih i sumativnih procjena prikladnih za AR/VR aktivnosti.
3. Vodite sudionike da osmisle alate za procjenu prilagođene njihovim ciljevima.
4. Dopustite sudionicima da testiraju i revidiraju svoje procjene.
5. Zamolite sudionike da pregledaju svoje planove lekcija i naprave konačne prilagodbe.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



6. Potaknite refleksivnu raspravu: Što su naučili? Kakve izazove očekuju?
7. Potaknite sudionike da podijele svoje planove lekcija u malim grupama radi povratnih informacija.
8. Pružite dodatne savjete i resurse za integraciju AR/VR.



Procjena

1. Pregledajte planove ocjenjivanja sudionika za usklađivanje s ciljevima i aktivnostima lekcije.
2. Dajte povratne informacije o raznolikosti i učinkovitosti metoda ocjenjivanja.
3. Prikupite i pregledajte finalizirane planove lekcija.
4. Koristite obrasce za povratne informacije kako biste procijenili povjerenje sudionika i njihovu spremnost da provedu svoje planove.



15 min



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Dijeljenje i povratne informacije (20 minuta)



Opći cilj:

Potaknite sudionike da predstave svoje planove lekcija, dobiju konstruktivne povratne informacije i poboljšaju svoj pristup na temelju zajedničkih uvida.



Opći opis:

Grupe predstavljaju svoje planove lekcija razredu. Dodijelite vrijeme prezentacije prema broju grupa. Vršnjaci i instruktor daju konstruktivne povratne informacije. Razgovarajte o uobičajenim izazovima i rješenjima na koja ste naišli tijekom procesa izrade.

AKTIVNOST 4: Predstavljanje plana učenja i rasprava



Cilj:

Potaknite sudionike da predstave svoje planove lekcija, dobiju konstruktivne povratne informacije i poboljšaju svoj pristup na temelju zajedničkih uvida.



Opis:

Sudionici će predstaviti svoje planove lekcija poboljšane AR/VR-om u malim grupama ili razredu. Sesija se usredotočuje na povratne informacije kolega i instruktora, promičući zajedničko rješavanje problema i razmjenu ideja.



Potrebni materijali:

1. Dvršeni planovi lekcija za AR/VR
2. Obrasci za povratne informacije ili rubrike
3. Bijela ploča ili digitalni alat za sažimanje uobičajenih izazova i rješenja
4. Timer ili štoperica



upute:

1. Dodijelite 2-3 minute svakom sudioniku da predstavi svoj plan lekcije.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



2. Nakon svake prezentacije ostavite 1-2 minute da kolege i instruktor daju konstruktivne povratne informacije.
3. Koristite obrazac za povratne informacije ili rubriku za usmjeravanje procesa povratnih informacija (npr. jasnoća ciljeva, izvedivost AR/VR aktivnosti, usklađenost s procjenom).
4. Olakšajte kratku grupnu raspravu na kraju kako biste identificirali zajedničke izazove i učinkovita rješenja.



Procjena

1. Pratite kvalitetu povratnih informacija koje dijele sudionici kako biste bili sigurni da su konstruktivne i djelotvorne.
2. Pregledajte obrasce za povratne informacije radi temeljitosti i relevantnosti.
3. Promatrajte kako sudionici uključuju povratne informacije u svoje planove lekcija ili verbalna razmišljanja tijekom sesije.



20 min



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Zaključak (5 minuta)



Cilj:

Sažite ključne zaključke i podijelite dodatne resurse i predloške kako biste podržali sudionike u samostalnoj implementaciji planova lekcija za AR/VR.



Opis:

Rekapitulacija procesa planiranja lekcija AR/VR. Otvorite riječ za završna pitanja.



upute:

A **prezentacija** će se razviti i koristiti za ovaj dio

- Važnost čvrstih temelja: Osigurajte da AR/VR aktivnosti budu ukorijenjene u jasnim ciljevima i dobro strukturiranom tradicionalnom planu lekcija.
- Usklađivanje s ciljevima učenja: uvijek povežite AR/VR aktivnosti s mjerljivim i smislenim obrazovnim ishodima.
- Praktična izvedivost: Razmotrite resurse, vrijeme i spremnost učenika prilikom dizajniranja AR/VR iskustava.
- Iterativno poboljšanje: Koristite povratne informacije i razmišljanje kako biste poboljšali planove lekcija za bolju učinkovitost.
- Dostupna podrška: Istaknite resurse kao što su predlošci, vodiči, direktoriji AR/VR aplikacija i profesionalne zajednice za kontinuirano vodstvo.
- Inovacija i fleksibilnost: Potaknite eksperimentiranje s AR/VR alatima dok ostajete prilagodljivi različitim nastavnim kontekstima.



Predlošci, dopunski materijal i resursi

A. Popis ciljeva učenja i njihov opis

Cilj učenja	Opis
1. Razumjeti osnovne principe izgaranja	Objasnite kako funkcionira izgaranje u motoru i ulogu goriva, zraka i iskre u procesu izgaranja.
2. Prepoznati glavne dijelove motora s unutarnjim izgaranjem	Prepoznajte i opišite funkciju klipova, koljenastog vratila, cilindra, svjećica i ispušnog sustava.
3. Objasnite četverotaktni ciklus	Opišite taktove usisa, kompresije, snage i ispuha u radu motora s unutarnjim izgaranjem.
4. Razumjeti kako se gorivo pali i izgara u motoru	Pokažite proces izgaranja goriva unutar motora i kako on pokreće vozilo.
5. Ispitajte odnos između mješavine zraka i goriva i performansi motora	Istražite kako varijacije u omjeru zraka i goriva utječu na snagu motora, učinkovitost i emisije.
6. Analizirati važnost ispušnog sustava u kontroli emisija	Objasnite kako ispušni sustav pomaže u smanjenju štetnih emisija i pridonosi učinkovitosti motora.
7. Razumjeti ulogu rashladnog sustava u radu motora	Opišite svrhu i rad sustava za hlađenje motora i njegovih komponenti kao što su hladnjak i termostat.
8. Istražite rješavanje uobičajenih problema s motorom	Identificirajte i riješite osnovne probleme u motorima s unutarnjim izgaranjem kao što su zatajenje paljenja ili pregrijavanje.
9. Raspravite o utjecaju motora s unutarnjim izgaranjem na okoliš	Ispitajte učinke motora s unutarnjim izgaranjem na okoliš, uključujući zagađenje, potrošnju goriva i klimatske promjene.

B. Popis kriterija za određivanje bi li AR/VR bio koristan za cilj učenja

Kriteriji	Da/Ne
-----------	-------



Poboljšava vizualizaciju složenih ili apstraktnih pojmova	☐ Da / ☐ Ne
Pruža interaktivno iskustvo (npr. manipuliranje dijelovima)	☐ Da / ☐ Ne
Pomaže učenicima da bolje razumiju odnose između komponenti	☐ Da / ☐ Ne
Čini učenje privlačnijim i nezaboravnijim	☐ Da / ☐ Ne
Pomaže pojednostaviti procese koje je teško razumjeti (npr. ciklus izgaranja)	☐ Da / ☐ Ne
Omogućuje primjenu u stvarnom svijetu kroz impresivna iskustva	☐ Da / ☐ Ne

C. Primjer AR/VR-poboljšanog predložka plana lekcije

Odjeljak	pojednosti
Naslov lekcije	Ovdje unesite naslov svoje lekcije
Razred/Predmet	Odredite razinu razreda i predmet
Tradicionalni ciljevi lekcije	Cilj 1: Iz tradicionalnog plana
	Cilj 2: Iz tradicionalnog plana
	Cilj 3: Iz tradicionalnog plana
Ciljevi integracije AR/VR	Cilj 1: Kako će AR/VR poboljšati učenje
	Cilj 2: Kako će AR/VR pomoći u postizanju tradicionalnih ciljeva
Tradicionalne aktivnosti	Aktivnost 1: Opišite aktivnost bez AR/VR
	Aktivnost 2: Opišite aktivnost bez AR/VR
AR/VR-poboljšane aktivnosti	Aktivnost 1: Opišite aktivnost poboljšanu AR/VR koja je usklađena s tradicionalnom aktivnošću
	Aktivnost 2: Opišite aktivnost poboljšanu AR/VR koja je usklađena s tradicionalnom aktivnošću
Potrebni resursi	Navedite tradicionalne nastavne materijale
	Navedite potrebne AR/VR alate ili aplikacije
Plan ocjenjivanja	Objasnite kako će se ocjenjivati učenje, uključujući tradicionalne metode i metode specifične za AR/VR



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



	Detaljni alati kao što su rubrike, kvizovi, opažanja ili rezultati AR/VR aktivnosti
Razmatranje i nastavak	Kako će učenici razmišljati o onome što su naučili?
	Koje će daljnje aktivnosti ili rasprave ojačati AR/VR integraciju?

D. AR/VR predložak cilja učenja

komponenta	pojedivosti
Cilj Naslov	Dajte sažeti naslov za svoj AR/VR cilj učenja
Cilj učenja	Odredite što će učenici naučiti ili postići koristeći AR/VR u odnosu na tradicionalni plan nastave
Korištena AR/VR tehnologija	Navedite specifične AR/VR alate, aplikacije ili platforme koje će se koristiti za ovaj cilj
Povezanost s tradicionalnim ciljem	Opišite kako se ovaj AR/VR cilj učenja usklađuje ili poboljšava tradicionalni cilj
Opis aktivnosti	Detaljno opišite aktivnost poboljšanu AR/VR koja će pomoći učenicima da postignu ovaj cilj
Očekivani ishod	Opišite mjerljivi ishod učenja povezan s ovim ciljem
Metoda ocjenjivanja	Objasnite kako će se vrednovati postizanje ovog cilja, npr. kviz, promatranje, projekt

E. Primjer predložka dizajna AR/VR aktivnosti



Kategorija	pojednosti
Naziv aktivnosti	Navedite jasan i zanimljiv naslov aktivnosti.
Cilj/Cilj	Opišite obrazovni, zabavni ili iskustveni cilj (npr. koncepti učenja, istraživanje okruženja, izgradnja tima itd.).
Ciljna publika	Za koga je ova aktivnost namijenjena? (npr. dobna skupina, razina iskustva, obrazovanje itd.)
Trajanje	Koliko će aktivnost trajati? (npr. 10 minuta, 1 sat itd.)
Zahtjevi za platformu/hardver	Navedite potrebne uređaje i platforme (npr. Oculus Rift, HTC Vive, mobilni AR s pametnim telefonima, AR naočale itd.).
Vrsta iskustva	Odaberite vrstu iskustva: VR, AR, Mixed Reality (MR)
Tema/Scenarij	Što je pripovijest ili tema? (npr. povijesno istraživanje, virtualni obilazak, znanstveni eksperiment itd.)
Okruženje/postavka	Opišite virtualni ili prošireni svijet (npr. zatvoreni, vanjski, prirodni, fantastični itd.).
Interaktivnost	Koje radnje korisnik može poduzeti? (npr. navigacija, uzimanje predmeta, rješavanje zagonetki, interakcija s likovima itd.).
Cilj/zadaci	S kojim specifičnim zadacima ili izazovima će se korisnik suočiti? (npr. pronaći skrivene predmete, dovršiti slagalicu, istražiti okolinu).
Povratne informacije/nagrade	Koju će vrstu povratnih informacija korisnici dobiti? (npr. vizualni/audio znakovi, praćenje napretka, virtualne nagrade).
Sigurnosna razmatranja	Navedite sve sigurnosne upute ili mjere opreza (npr. zahtjevi za prostorom za kretanje, vremenska ograničenja ili zdravstvene preporuke).
Korisničko sučelje (UI)	Opišite elemente korisničkog sučelja (npr. izbornike, gumbe, HUD elemente, kontrole).
Metoda kontrole	Kako će korisnici komunicirati sa sustavom? (npr. kontroleri, pokreti rukama, praćenje očima, glasovne naredbe).
Pripovjedni tijek/slijed	Kakva je struktura ili slijed događaja u aktivnosti? (npr. uvod, zadaci, zaključak, razvoj pripovijesti).
Opcija za više igrača	Hoće li aktivnost podržavati više igrača? Ako je tako, opišite interakciju i dostupne značajke.
Angažman nakon aktivnosti	Kako će se korisnici angažirati nakon aktivnosti? (npr. razmjena iskustava, ploče s najboljim rezultatima, sljedeći koraci u aktivnosti, prateći sadržaj).



Testiranje/Upotrebljivo st	Kako ćete testirati aktivnost na upotrebljivost i angažman? (npr. beta testiranje, povratne informacije korisnika, testiranje reprodukcije).
Mjerni podaci o izvedbi	Koja će se metrika koristiti za mjerenje uspjeha? (npr. stope završetka korisnika, potrošeno vrijeme, zadovoljstvo korisnika).
Značajke pristupačnosti	Navedite sve značajke kako biste osigurali pristupačnost (npr. titlovi, daltonizam, podesive kontrole).

F. Primjer popisa za provjeru refleksije za integraciju AR/VR u plan lekcije

Kategorija	Uputa/popis za promišljanje	Završeno (✓)
Ciljno usklađivanje	Je li AR/VR aktivnost bila u skladu s ciljevima učenja lekcije?	
Angažman studenata	Jesu li učenici bili aktivno uključeni u AR/VR iskustvo? Jesu li pokazali interes i sudjelovanje?	
Integracija tehnologije	Je li AR/VR tehnologija glatko integrirana u lekciju? Jesu li se učenici susreli s tehničkim problemima ili izazovima?	
Ishodi učenja	Jesu li učenici postigli željene ishode učenja? Jesu li uspjeli shvatiti ključne koncepte ili vještine kao rezultat AR/VR iskustva?	
Interaktivnost	Jesu li učenici mogli učinkovito komunicirati s AR/VR okruženjem? Je li interaktivnost poboljšala iskustvo učenja?	
Podrška učiteljima	Je li učitelj pružio odgovarajuće smjernice i podršku tijekom AR/VR aktivnosti? Je li bilo mogućnosti za pomoć kada je bila potrebna?	
Studentska suradnja	Jesu li učenici surađivali ili dijelili uvide tijekom AR/VR aktivnosti? Je li promoviran timski rad (ako je primjenjivo)?	
Kritičko razmišljanje	Je li AR/VR iskustvo potaknulo kritičko razmišljanje ili rješavanje problema među studentima?	
Relevantnost u stvarnom svijetu	Je li AR/VR sadržaj bio relevantan za aplikacije u stvarnom svijetu ili životna iskustva učenika?	
Ocjenjivanje učenja	Je li AR/VR aktivnost omogućila učinkovito ocjenjivanje učenja učenika? Je li postojala metoda za praćenje napretka ili razumijevanja?	



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Povratne informacije od studenata	Kakve su povratne informacije učenici dali nakon lekcije AR/VR? Jesu li aktivnost smatrali korisnom, ugodnom ili izazovnom?	
Inkluzivnost	Je li AR/VR iskustvo bilo dostupno svim studentima, uključujući one s invaliditetom ili s različitim stilovima učenja?	
Upravljanje vremenom	Je li nastava bila u skladu s planiranom raspodjelom vremena? Je li bilo dovoljno vremena da učenici izvrše zadatke i razmisle o svom učenju?	
Refleksija nakon lekcije	Nakon završetka lekcije, jesu li učenici imali priliku razmisliti o iskustvu i povezati AR/VR učenje s drugim lekcijama ili aplikacijama u stvarnom svijetu?	
Tehnološka ograničenja	Je li bilo ograničenja u AR/VR tehnologiji koja su utjecala na ishod lekcije? Što bi se moglo poboljšati za buduće sesije?	
Buduća poboljšanja	Koje bi promjene ili poboljšanja unaprijedile lekciju AR/VR u budućnosti? Koji bi dodatni resursi ili alati mogli poboljšati iskustvo?	
Sveukupno iskustvo	Je li integracija AR/VR poboljšala iskustvo učenja? Biste li ga ponovno uključili u buduće lekcije?	

G. AR/VR aplikacije i resursi

- <https://artsandculture.google.com/>
- <https://anatomylearning.com/webgl2024v2/browser.php>
- <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.zoiclabs.stpn2.sib&hl=hr>
- <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.miragestudio.nuclearplants&hl=hr>

H. Bloomova taksonomija i njezina primjena na AR/VR aktivnosti (kratak opis)

Bloomova taksonomija je hijerarhijski model koji se koristi za klasifikaciju ciljeva učenja u razine složenosti i specifičnosti. Izvornu taksonomiju stvorio je 1956. Benjamin Bloom, a kasnije je revidirao 2001. Ona kategorizira kognitivne vještine u šest razina, od razmišljanja nižeg reda do mišljenja višeg reda. Ove razine su:

1. Sjećanje (znanje)
2. Razumijevanje (Razumijevanje)
3. Primjena (Prijava)
4. analiziranje (analiza)
5. Ocjenjivanje (Ocjenjivanje)
6. Stvaranje (Sinteza)

AR/VR tehnologije vrlo su impresivne i interaktivne, što pruža mogućnosti edukatorima da ciljaju svaku razinu Bloomove taksonomije kroz zanimljiva iskustva. U nastavku je objašnjenje kako se svaka razina može primijeniti na AR/VR aktivnosti:

Bloomova razina taksonomije	Opis	Primjer AR/VR primjene
1. Pamćenje (znanje)	Sposobnost prisjećanja činjenica, pojmova i osnovnih pojmova.	AR: učenik usmjerava svoj uređaj na objekt (npr. biljku) i AR pruža informacije poput naziva, vrste i činjenica. VR: Učenik istražuje virtualni muzej u kojem identificira povijesne artefakte i prisjeća se relevantnih činjenica o svakom predmetu.
2. Razumijevanje (Razumijevanje)	Sposobnost objašnjavanja ideja ili koncepata.	AR: AR aplikacija bi mogla omogućiti studentima da vide slojeve Zemlje i razumiju geološke procese kroz interaktivne vizualne elemente. VR: Učenici mogu ući u virtualno okruženje kako bi naučili o drevnim civilizacijama i objasnili kako su se koristili određeni alati ili strukture.
3. Primjena (Primjena)	Sposobnost korištenja informacija u novim situacijama.	AR: Na satu matematike učenici koriste AR za mjerenje i manipuliranje objektima iz stvarnog svijeta, poput pronalaženja područja nepravilnih oblika pomoću AR aplikacije.



		VR: U virtualnom satu kuhanja učenici mogu primijeniti recepte virtualnom interakcijom sa sastojcima i alatima za kuhanje za pripremu jela.
4. Analiziranje (Analiza)	Sposobnost rastavljanja informacija na dijelove i razumijevanja njihove strukture.	AR: Učenici bi mogli koristiti AR za dekonstrukciju i analizu povijesnog događaja preklapanjem različitih perspektiva na događaj (npr. političke, ekonomske, društvene). VR: Učenici analiziraju virtualno mjesto zločina, ispituju dokaze i shvaćaju kako se dijelovi slažu da bi riješili misterij.
5. Ocjenjivanje (Evaluacija)	Sposobnost prosuđivanja na temelju kriterija.	AR: Učenici mogu procijeniti virtualne znanstvene podatke predstavljene kroz AR slojeve, kao što su vremenski obrasci, i usporediti ih s podacima iz stvarnog svijeta. VR: U virtualnoj simulaciji sudnice, studenti procjenjuju argumente i dokaze, dajući kritike i formirajući prosudbe temeljene na logičnom zaključivanju.
6. Stvaranje (Sinteza)	Sposobnost izgradnje novih struktura ili modela korištenjem znanja.	AR: Učenici dizajniraju 3D model zgrade ili građevine koristeći AR, zatim ga pregledavaju i njime upravljaju u stvarnom prostoru. VR: Učenici sudjeluju u VR kreativnoj vježbi pisanja u kojoj stvaraju i istražuju vlastite virtualne svjetove, skriptiraju događaje ili priče koje se odvijaju u njihovoj interakciji s okolinom.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Tema 4: Evaluacija integracije AR/VR u strukovne škole



Cilj:

1. Analizirati potencijalne prednosti i izazove integracije AR i VR tehnologija u strukovne školske programe.
2. Istražiti praktične strategije za integraciju AR i VR VET.
3. Razviti vještine za procjenu AR/VR alata na temelju njihove relevantnosti i učinkovitosti u strukovnom obrazovanju.
4. Ocijeniti učinkovitost AR i VR u poboljšanju ishoda učenja i razvoja vještina učenika.



Opis / Ishodi učenja:

Na kraju modula, nastavnici će moći:

1. Odrediti kriterije za ocjenjivanje AR i VR tehnologija u obrazovnim okruženjima.
2. Steći praktične vještine i kompetencije u provođenju evaluacija i analizi podataka vezanih uz korištenje AR i VR u obrazovanju.
3. Planirati aktivnosti korištenjem AR/VR tehnologija u strukovnim školama.
4. Procijenite utjecaj implementacije AR i VR na angažman učenika i ishode učenja.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Teorijska komponenta (20 minuta)

Tema: Kriteriji za procjenu integracije AR/VR u VET

Ključne točke koje treba pokriti:

- **Relevantnost za uobičajene VET predmete:** Procjena je li AR/VR sadržaj usklađen s potrebama kurikuluma.
- **Jednostavnost korištenja:** Udobna upotrebljivost za instruktore i učenike.
- **Analiza troškova i koristi:** Vaganje troška tehnologije u odnosu na njezin učinak na obrazovanje.
- **Pristupačnost:** Osigurati da su tehnologije inkluzivne i prilagođene različitim učenicima.
- **Ishodi učenja:** Koliko učinkovito tehnologija poboljšava razvoj vještina i praktično razumijevanje.
- **Održivost i skalabilnost:** Dugoročna izvedivost i mogućnost šire primjene unutar škole.

Primjeri dobre prakse (bit će usmjereni na aktivnosti):

- Studija slučaja: Upotreba AR-a u obuci automobilskih mehaničara za simulaciju popravaka motora.
- Studija slučaja: VR aplikacije za zdravstvenu obuku, kao što je vježbanje kirurških zahvata.

AKTIVNOST 1: Analiza studije slučaja (20 minuta)



Cilj:

Analizirati stvarne primjere integracije AR i VR u strukovnim školama i identificirati ključne naučene lekcije.



Opis:

Studija slučaja strukovne škole koja koristi VR za simulaciju stvarnog radnog okruženja za automobilske tehničare



Potrebni materijali i resursi:

- Pristup prethodno odabranom AR/VR primjeru.
- Flip chart ili bijele ploče.
- Markeri ili interaktivni digitalni alati za suradnju kao što su mentometar, miro itd



upute:

1. Podijelite sudionike u male grupe.
2. Svakoj grupi dodijelite studiju slučaja strukovne škole koja je uspješno implementirala AR ili VR tehnologiju.
3. Zamolite grupe da analiziraju studiju slučaja, fokusirajući se na sljedeća pitanja:
 - Koji su specifični ciljevi učenja bili ciljani s AR ili VR?
 - Kako su AR ili VR tehnologije korištene za poboljšanje iskustva učenja?
 - Kakvi su bili rezultati provedbe, u smislu angažmana učenika, ishoda učenja i razvoja vještina?
 - S kojim izazovima ste se susreli i kako ste ih rješavali?
4. Olakšajte grupnu raspravu kako biste podijelili uvide i identificirali zajedničke teme.



20 min

AKTIVNOST 2: Procjena AR/VR alata (20 minuta)



Cilj:

Primijeniti teorijske kriterije evaluacije na pravi AR/VR alat i procijeniti prikladnost različitih AR i VR alata za specifične ciljeve učenja u VET-u.



Opis:

Sudionici će pregledati AR ili VR aplikaciju relevantnu za njihovu VET specijalizaciju i procijeniti njezinu učinkovitost.



Potrebni materijali i resursi:

- Pristup unaprijed odabranoj AR/VR demo ili videu.
- Tiskani ili digitalni kontrolni popis za procjenu (temeljen na teoretskim kriterijima).
- Flip chart ili bijele ploče.
- Markeri ili interaktivni digitalni alati za suradnju kao što su mentometar, miro itd



upute:

1. Dajte sudionicima popis AR i VR alata koji se obično koriste u obrazovanju.
2. Podijelite sudionike u male grupe i svakoj grupi dodijelite određeno VET predmetno područje (npr. automobilska industrija, zdravstvo, građevinarstvo).
3. Zamolite grupe da procijene AR i VR alate na temelju sljedećih kriterija:
 - Usklađenost s ciljevima učenja
 - Jednostavnost korištenja i tehnički zahtjevi
 - Isplativost
 - Potencijal za angažman i motivaciju studenata
 - Kvaliteta obrazovnih sadržaja
4. Omogućite grupnu raspravu kako biste usporedili i usporedili nalaze i identificirali alate koji najviše obećavaju za svako predmetno područje.



Procjena:

- Kvaliteta ispunjenih kontrolnih lista.
- Doprinosi grupnim raspravama.



20 min

AKTIVNOST 3: Dizajniranje AR/VR evaluacijskog plana (20 minuta)



Cilj:

Razviti sveobuhvatan plan evaluacije za AR ili VR projekt u strukovnoj školi.



Opis:

Sudionici će surađivati u malim grupama kako bi osmislili plan evaluacije za svoje specifično VET područje, uključujući AR/VR tehnologije.



Potrebni materijali i resursi:

- Predlošci za planove evaluacije.
- Primjeri korištenja AR/VR u obrazovanju.
- Flip chart ili bijele ploče.
- Markeri ili interaktivni digitalni alati za suradnju kao što su mentometar, miro itd



upute:

1. Podijelite sudionike u male grupe i svakoj grupi dodijelite određenu AR ili VR projektnu ideju.
2. Zamolite grupe da razviju plan evaluacije koji uključuje sljedeće komponente:
 - Jasna istraživačka pitanja i hipoteze
 - Metode prikupljanja podataka (npr. ankete, intervjui, promatranja, procjene učinka)
 - Tehnike analize podataka
 - Etička razmatranja
 - Vremenski okvir i proračun
3. Olakšajte grupnu raspravu kako biste podijelili i kritizirali planove evaluacije.



Procjena:

- **Formativno ocjenjivanje:**
 - Promatranje angažmana sudionika i sudjelovanja u aktivnostima
 - Neformalne povratne informacije od sudionika
- **Sumativna evaluacija:**
 - Pisani zadaci ili izvješća o analizi studije slučaja, evaluaciji alata i izradi plana evaluacije
 - Anketa nakon obuke za procjenu zadovoljstva sudionika i ishoda učenja

AKTIVNOST 4: Evaluacija: Individualno razmišljanje i povratna informacija (10 minuta)



Opis:

- **Potaknuti:** "Razmislite o tome kako bi AR/VR tehnologije mogle transformirati poučavanje i učenje u vašem strukovnom području. Što bi bila najveća korist? Koje izazove predviđate?"
- Sudionici pišu kratke odgovore, nakon čega slijedi kratka rasprava na otvorenom.



Potrebni materijali i resursi:

- Flip chart ili bijele ploče.
- Markeri ili interaktivni digitalni alati za suradnju kao što su mentometar, miro itd

Korišteni izvori

1. Online članci / studije slučaja:

- "Studije slučaja o VR u obrazovanju" (Education Next)
- AR za popravke automobila iz izvješća specifičnih za industriju.
- VR u zdravstvenoj obuci: primjeri iz simulacijskih laboratorija diljem svijeta.

2. Istraživački rad:

- Proširena stvarnost i virtualna stvarnost u obrazovanju M. Billinghurst i sur.

3. Online alati i platforme:

- Unity Learn (primjeri razvoja AR/VR)
 - Oculus obrazovni resursi
-



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Modul 4

Praktično stvaranje AR i VR sadržaja



Ciljevi:

- Upoznati nastavnike s osnovama kreiranja AR i VR sadržaja.
- Objasniti i opremiti učitelje praktičnim iskustvom u stvaranju i rukovanju 3d modelima posebno dizajniranim za AR i VR aplikacije.
- Omogućiti učiteljima znanje i vještine za izvoz 3D modela za korištenje u VR okruženjima Miješalica i srodne alate, poboljšavajući njihovu tehničku stručnost.
- Istražiti ključna načela dizajna interakcije za AR/VR.
- Osposobiti nastavnike s jasnim razumijevanjem procesa integracije objekata u AR i VR okruženja, omogućujući im stvaranje potpuno imerzivnih i interaktivnih iskustava.

Ishodi učenja:

- **Izrada 3D modela:** Razumjeti osnovne principe 3D modeliranja i primijeniti ih za stvaranje objekata za AR i VR koristeći Miješalica.
- **Izvoz 3D modela:** Izvoz modela iz Miješalica u formate datoteka kompatibilne s AR/VR okruženjima, kao što su FBX, STL, GLB, OBJ i drugi.
- **Postavite AR ili VR okruženje:** Koristite jednostavne alate ili motore igara za uvoz i manipuliranje njihovim 3D modelima unutar AR ili VR okruženja.
- **Provedite interakciju:** razumjeti kako dizajnirati osnovna interaktivna iskustva unutar VR-a, kao što je navigacija koju kontrolira korisnik ili manipulacija objektima.
- **Rješavanje problema:** Naučite kako riješiti probleme koji se javljaju u procesu integracije 3D modeliranja i AR/VR.



6 sati

Key concepts: 3D Modelling: [Blender](#), Common formats such as FBX, STL, OBJ, GLB, Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), An immersive digital environment, Interaction Design, MakeHuman,

Teorijska komponenta

Stvaranje VR i AR sadržaja za strukovno IT obrazovanje predstavlja značajnu priliku za poboljšanje iskustva učenja za sudionike. Te tehnologije omogućuju učiteljima da razviju impresivna i interaktivna okruženja koja nadilaze tradicionalne postavke učionice, pružajući učenicima simulacije iz stvarnog svijeta i praktična iskustva. Na primjer, nastavnici informatike mogu stvoriti virtualne mreže ili okruženja za razvoj softvera u kojima se učenici mogu aktivno baviti sadržajem, eksperimentirati s različitim alatima i rješavati probleme u stvarnom vremenu. Ti virtualni prostori omogućuju studentima da vježbaju svoje vještine bez rizika povezanih s fizičkim sustavima, stvarajući dinamično i sigurno okruženje za učenje.

Jedna od ključnih prednosti VR i AR u strukovnom IT obrazovanju je njihova sposobnost da složene koncepte učine opipljivim. Na primjer, nastavnici mogu koristiti VR simulacije za vizualizaciju koncepata apstraktnog programiranja, kao što su algoritmi ili strukture podataka, u 3D okruženju. Ovo uranjanje im pomaže da bolje razumiju kako ti koncepti funkcioniraju u praksi. Slično, AR se može koristiti za prekrivanje kritičnih informacija na fizičke objekte, kao što su hardverske komponente ili mrežni dijagrami. Ovaj pristup premošćuje jaz između teorijskog učenja i praktične primjene, što je ključno u strukovnom obrazovanju.

Iako još uvijek postoji ograničena količina resursa namijenjenih stvaranju VR i AR sadržaja za informatičku nastavu, potreba raste. Učitelji sve više prepoznaju vrijednost ovih tehnologija i poduzimaju korake da ih razviju i integriraju u svoje nastavne planove i programe. Alati kao što su Miješalica i MakeHuman može se koristiti za generiranje 3D modela i likova za korištenje u ovim impresivnim okruženjima.

U konačnici, stvaranje VR i AR sadržaja za strukovnu informatičku nastavu ima potencijal revolucionirati način na koji se IT koncepti poučavaju. Stvaranjem realističnih, interaktivnih simulacija, nastavnici mogu učenicima pružiti neprocjenjivo praktično iskustvo, pripremajući ih za uspjeh u tehnološkoj industriji koja se neprestano razvija. Kako potražnja za ovim

tehnologijama i dalje raste, učitelji Vet imaju jedinstvenu priliku da postanu pioniri u budućnosti digitalnog obrazovanja i opreme učenike

s vještinama potrebnim za modernu radnu snagu. Na kraju, ovaj modul naglašava da AR i VR nisu samo blještavi gadgeti; oni su moćni alati dizajnirani za revoluciju učenja i pripremu učenika za digitalnu budućnost. Promjenom načina na koji učenici komuniciraju sa znanjem, ove tehnologije povećavaju angažman i poboljšavaju ishode učenja.

Ovaj modul naglašava da su AR i VR više od samo privlačnih tehnologija. Oni su transformativni alati koji preoblikuju način na koji se studenti bave znanjem, pripremajući ih za digitalnu budućnost. Integriranjem ovih tehnologija u obrazovanje, učitelji mogu poboljšati angažman studenata, poboljšavaju ishode učenja i stvaraju dinamičnost, impresivnost iskustva.

Proces implementacije započinje postavljanjem specijaliziranih učionica, nakon čega slijedi uvodni rad u blenderu program za izradu 3D modela. Učitelji zatim istražuju virtualna okruženja koristeći VR slušalice i postupno napreduju do stvaranja interaktivnih scena s UPBGE, usavršavajući svoje vještine u digitalnom dizajnu. Putovanje kulminira u potpunosti imerzivno iskustvo, gdje učitelji primjenjuju VR za interakciju s vlastitim kreacijama.

Ovaj strukturirani pristup ne samo da uvodi inovativne metode podučavanja, već također potiče kreativnost i tehnološku stručnost, čineći učenje uzbudljivom i interaktivnom avanturom.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Struktura modula

Tema 1: Priprema računalne učionice za AR i VR 3D modeliranje.

Tema 2: Uvod u osnove Blendera.

Tema 3: Blender – tehnike odabira.

Tema 4: Korištenje VR naočala u obrazovanju.

Tema 5: Stvaranje scena pomoću UPBGE.

Tema 6: Navigacija čvorištima – Stvaranje interakcije u VR naočalama.

AKTIVNOST 1: Priprema računalne učionice za AR i VR 3D modeliranje

Cilj:

- Osposobiti nastavnike za znanje i vještine izrade 3D modela za AR i VR.
- Za postavljanje softverskih alata.
- Konfigurirati sustav kontrole nastavnik-učenik.

Opis:

U ovoj će se aktivnosti nastavnici usredotočiti na pripremu učioničkog okruženja optimiziranog za integraciju tehnologija proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR). Tijekom sesije, nastavnici će naučiti kako postaviti osnovne softverske alate, uključujući konfiguraciju sustava kontrole nastavnik-učenik za daljinsko upravljanje učionicom. To će uključivati instaliranje i konfiguriranje Veyona i dodavanje učenika'IP obraća se računalu nastavnika kako bi se omogućilo besprijekorno praćenje i interakcija. Također će istražiti ključne AR i VR formate datoteka, kao što su FBX, STL, GLB i OBJ, osiguravajući kompatibilnost na različitim platformama.

Do kraja ove vježbe, učionica će biti u potpunosti pripremljena za rad s AR i VR, a učitelji će imati praktično iskustvo u primjeni ovih tehnologija, čineći njihove lekcije interaktivnijima, zanimljivijima i tehnološki naprednijima.



Potrebni materijali:

- Laptop
- Projektor

- Pristup Internetu

Kliknite na sliku za preuzimanje PDF datoteke.



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/01_ENG.pdf

Da biste preuzeli programe potrebne za ovu vježbu, postavite pokazivač iznad 'SVI PROGRAMI' i preuzmite veliku, komprimiranu datoteku. Nakon izdvajanja, nastavite s instalacijom svih programa na vašem računalu. Ovi su programi dizajnirani za operativni sustav Windows. [SVI PROGRAMI](#)



upute:

Korak 1:

Razumijevanje AR, VR i 3D modeliranja

- Pustite kratki video koji demonstrira AR i VR.
[Vizualizacija porušenog Grada u projektu KOŁOBRZEG 3D.](#)
[Vizualizacija pomoću virtualne stvarnosti u KOŁOBRZEG 3D projektu.](#)
- Nakon videa, pozovite sudionike da podijele svoje prve dojmove.

- Kratka rasprava, pitajte sudionike:
 - a. Što znate o VR i AR tehnologiji? Kakvo je vaše iskustvo s njim?
 - b. Jeste li ikada koristili VR/AR u nastavi? Ako da, kako?
 - c. Koje brige ili sumnje imate u vezi s korištenjem VR/AR u obrazovanju?
 - d. U kojim predmetima i temama bi se VR/AR mogao primijeniti?
 - e. Što mislite koje koristi studenti mogu imati od učenja u VR/AR okruženju?
 - f. Koje potencijalne izazove predviđate u primjeni ove tehnologije u školama?
- Pregled formata datoteka: FBX, STL, GLB, OBJ – kada i zašto ih koristiti.
- Predstavite neke alate: [Miješalica](#), [MakeHuman](#), [Ultimaker Care](#). Ovo su poveznice na službene stranice na kojima možete preuzeti verzije za Apple računala.

Korak 2:

Postavljanje sustava za kontrolu učionice – Instalacija i konfiguracija Veyona.

- Podijelite sudionike u male grupe. Oni će istovremeno obavljati isti zadatak.
- Instalirati [Veyon](#) (nastavnikovo računalo) <https://veyon.io/en/download> Ove veze su za službene web stranice gdje možete preuzeti verzije za Windows.
- Konfigurirajte Veyon Master.
 - a. Odaberite autentifikaciju temeljenu na ključu.
 - b. U Službi kartica, odaberite ugrađeni VNC poslužitelj.
 - c. U Pristupu Kontrolna kartica, postavite grupe korisnika na zadane.
 - d. Generirajte par ključeva na učiteljevom računalu (spremite i javne i privatne ključeve).
- Konfigurirajte računala učenika:
 - a. Uvezite javni ključ.
 - b. Prihvatite ime.
- Dodajte IP adrese učenika na učiteljevo računalo.
- Spremite konfiguraciju za buduću upotrebu.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Korak 3:

Instalacija i konfiguracija Blendera za 3D modeliranje.

- preuzimanje [Blender 3.0](#) Ovdje je poveznica na web stranicu na kojoj možete preuzeti Blender 3.0 koji će se koristiti u nadolazećim aktivnostima.
- Instalirajte Blender i istražite sučelje.
- Instalirajte [Hubs Blender Exporter](#) (link na službenu web stranicu gdje možete preuzeti dodatak Blender 3.0, Hubs verzija 1.6.0.), za VR interakcije:
 - a. Preuzmi s [GitHub](#) – to je poveznica na službenu web stranicu gdje ga možete preuzeti.
 - b. Kopirajte moveable.py skriptu u odgovarajući direktorij – detaljan opis kako to učiniti možete pronaći u PowerPoint prezentaciji 1.
 - c. Unesite naziv računa sustava.
 - d. Aktivirajte dodatak u Blenderu.

Korak 4:

Dodatni alati za AR i 3D ispis.

- a. Instalirati [MakeHuman](#) za stvaranje likova. Ovo je poveznica na službene stranice na kojima možete preuzeti verzije za Apple računala.
 - b. Preuzmite i instalirajte.
 - c. Generirajte osnovni 3D lik.
- Priprema modela za 3D ispis:
 - a. Instalirati [Ultimaker Care](#). Ovo je poveznica na službene stranice na kojima možete preuzeti verzije za Apple računala.
 - b. Uvezite 3D model u Curu i prilagodite postavke ispisa.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Procjena

- **Povratna informacija i refleksija**
 - a. Što vas je najviše iznenadilo na ovom treningu?
 - b. Je li se vaš pogled na VR/AR u obrazovanju promijenio nakon ove sesije? Ako da, kako?
 - c. Osjećate li se spremnima početi implementirati VR/AR u svoje lekcije? Ako ne, koja vam je dodatna podrška potrebna?
 - d. Koje izazove očekujete pri uvođenju VR/AR-a u svoju školu?
 - e. Vidite li razlike između VR i AR u smislu obrazovnih aplikacija?
 - f. Koje ćete prve korake poduzeti da integrirate VR/AR u svoju nastavnu praksu?

Dodatne napomene

- **Najbolji primjeri iz prakse:**
 - a. Neka sesije obuke budu interaktivne - neka sudionici isprobaju svaki korak.
 - b. Potaknite suradnju između nastavnika za rješavanje problema.
 - c. Zadatak (ako je primjenjiv): Vježbajte postavljanje softvera kod kuće i izradite jednostavan 3D model [Miješalica](#). Ovo je poveznica na službene stranice na kojima možete preuzeti verzije za Apple računala.



60 min

AKTIVNOST 2: Uvod u osnove Blendera



Ciljevi:

- Opremiti učitelje ključnim komponentama Blendera, uključujući 3D prikaz, izbornik, Outliner, svojstva, alate, vremensku traku i kameru.
- Upoznati nastavnike sa znanjem kako dodavati, brisati i manipulirati objektima poput kocki i mreža.
- Objasniti kako se kretati 3D prostorom i prilagoditi prikaz pomoću Gizma.
- Ovladati osnovnim tehnikama rukovanja objektima, kao što su pomicanje, rotiranje, skaliranje i mijenjanje svojstava objekta.
- Pružiti učiteljima znanje o Blenderovom materijalnom sustavu i objasniti kako primijeniti boje na objekte.



Opis:

Cilj ove aktivnosti je osigurati da sudionici steknu solidno razumijevanje Blenderovog sučelja i njegovih ključnih komponenti, uključujući 3D prikaz, izbornik, Outliner, ploču Svojstva, Alate, Vremensku crtu i Kameru. Do kraja sesije, sudionici će moći krasti i uklanjati objekte unutar softvera, kao i manipulirati njima korištenjem osnovnih operacija kao što su pomicanje, rotiranje i skaliranje. Također će naučiti kako primijeniti materijale i boje na objekte, dajući im temeljno razumijevanje Blenderovog sustava materijala. Također, sudionici će biti poučeni kako konfigurirati program, spremati osobne postavke i vratiti na tvorničke postavke ako je potrebno, osiguravajući da mogu učinkovito upravljati i prilagoditi softver kako bi odgovarao njihovim potrebama.



Potrebni materijali:

- Softver Blender instaliran na svim računalima
- Miš s kotačićem za pomicanje ili Apple miš s podrškom za geste
- Projektor ili platno za demonstraciju instruktora

Kliknite na sliku za preuzimanje PDF datoteke.

POWER OF AR AND VR

BASICS



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/02_ENG.pdf



upute:

Korak 1:

- **Počnite s nekim pitanjima:**
 - a. Kako možete dodati materijal objektu i promijeniti njegovu boju u Blenderu?
 - b. Je li važno razumjeti Blenderovo sučelje?



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



- c. Znaete li koje su glavne razlike između wireframe, solid, material i prikaza rendera u Blenderu?

Korak 2:

Uvod u sučelje Blendera

- Podijelite sudionike u male grupe. Oni će istovremeno obavljati iste zadatke.
- Pokrenite Blender i objasnite osnovne komponente sučelja: **3D prikaz**, **Outliner**, **Ploča svojstava**, **Alati**, i **Vremenska crta**.
- Ukratko opišite **Fotoapar**at i **Svjetlo** objekti.
- Objasnite kako identificirati svaku komponentu i kako one međusobno djeluju.

Korak 3:

Navigacija 3D prikazom

- Pokažite kako kliknuti na objekte da biste ih odabrali pomoću lijeve tipke miša.
- Pokažite kako koristiti **Shift + A** za dodavanje novih objekata (npr. mrežastih objekata poput kocki).
- Objasnite različite dostupne poglede (žičani okvir, solid, materijal, render) i kako ih mijenjati pomoću **Z ključ**.
- Prođite kroz kako pomicati, rotirati i skalirati objekte pomoću **G**, **R**, i **S** tipke, odnosno.

Korak 4:

Osnovna manipulacija objektima

- Demonstrirajte kako pomicati objekt u 3D prostoru pritiskom **G** i pomicanjem miša.
- Pokažite kako rotirati objekte pomoću **R** ključni i razmjerni objekti sa **S**.

- Objasnite i pokažite kako ograničiti transformacije na određene osi (npr. pritiskanje **X**, **I**, ili **S** nakon pritiskanja **G**, **R**, ili **S**).

Korak 5:

Rad s materijalima

- Pokažite kako primijeniti boje na objekte pomoću **Materijali** karticu u **Ploča svojstava**.
- Objasnite kako izraditi novi materijal, promijeniti osnovnu boju i primijeniti je na objekt.
- Objasnite postavke Material Surface i kako one utječu na izgled objekata.

Korak 6:

Kretanje konfiguracijom programa

- Pokažite kako konfigurirati postavke Blendera (npr. sučelje, postavke).
- Pokažite kako spremi i po potrebi vratiti postavke na tvorničke postavke.

Korak 7:

Instaliranje i korištenje dodataka

- Vodite sudionike kroz preuzimanje i instaliranje **Ključevi za prikaz zaslona** dodatak za prikaz njihovih tipkovničkih prečaca tijekom rada u Blenderu.
- Objasnite kako aktivirati dodatak i prilagoditi njegove postavke.
- Praktična vježba:
 - a. Zamolite učenike da naprave novi objekt (npr. kocku ili mrežu) i primijene materijale ili boje.
 - b. Potaknite ih da pomiču, okreću i skaliraju svoj objekt, zatim eksperimentiraju s različitim pogledima i materijalima.



Procjena

- Povratna informacija i refleksija
 - a. Kako manipulirate položajem, rotacijom i razmjerom objekta u Blenderu?
 - b. Koje ključne prečace možete koristiti da ubrzate svoj rad u Blenderu?
 - c. Opišite kako možete dodati materijal objektu i promijeniti mu boju u Blenderu.
 - d. Zašto je važno razumjeti Blenderovo sučelje i kako ono poboljšava vaš tijek rada?



60 min

AKTIVNOST 3: Blender – tehnike odabira



Ciljevi:

- Pružiti učiteljima praktično iskustvo u korištenju Blenderovog sučelja i učinkovite navigacije kroz njega.
- Za demonstraciju kako se neprimjetno prebacivati između različitih načina odabira (vrh, rub, lice).
- Opremiti učitelje znanjem o tome kako koristiti različite alate za odabir, uključujući odabir kistom (tipka C) i pravokutni odabir (tipka B).
- Ponuditi učiteljima praktičnu praksu u upravljanju 3D prikazom, uključujući rotiranje, zumiranje i pomicanje pomoću kontrola miša i tipki prečaca.



Opis:

U ovoj lekciji sudionici će steći dobro razumijevanje osnovnog sučelja Blendera i kako njime učinkovito upravljati. Naučit će kako izvesti bitne operacije odabira, uključujući odabir vrhova, bridova i lica, te neprimjetno prebacivanje između različitih

načini odabira (vrh, rub, lice). Lekcija će obuhvatiti različite alate za odabir, kao što je alat za odabir kista (aktiviran tipkom C) i pravokutni alat za odabir (aktiviran tipkom B), koji sudionicima omogućuju brz i učinkovit odabir objekata. Sudionici će se upoznati s tehnikama za rukovanje 3D prikazom, uključujući rotiranje, zumiranje i pomicanje pomoću kontrola miša i tipki prečaca. Ove vještine temeljne su za stvaranje i uređivanje 3D modela u Blenderu, postavljajući temelje za naprednije tehnike.



Potrebni materijali:

- Softver Blender instaliran na svim računalima
- Miš s kotačićem za pomicanje
- Projektor ili platno za demonstraciju instruktora

Kliknite na sliku za preuzimanje PDF datoteke.



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/03_ENG.pdf



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



upute:

Korak 1:

Uvod u Blender

- Počnite s nekim pitanjima:
 - a. Što znate o Blenderu i softveru za 3D modeliranje?
 - b. Jeste li prije koristili neki 3D softver i ako jeste, što vam je bilo izazovno?
 - c. Što mislite, kako se odabir i manipuliranje objektima u 3D prostoru razlikuje od rada u 2D softveru?
- Ukratko predstavite Blender i objasnite njegovu važnost u 3D modeliranju.
- Objasnite osnovno sučelje i ono što će sudionici danas naučiti: tehnike odabira.

Korak 2:

Postavljanje okoline

- Otvorite Blender, uklonite zadani objekt pritiskom **X** da ga izbrišete.
- Dodajte UV sferu pritiskom **Shift + A** i odabiranje **UV sfera**.
- Potvrdite da su sudionici prisutni **Objektni način rada** prema zadanim postavkama.

Korak 3:

Navigacija između načina rada

- Pokažite kako se prebacivati između **Objektni način rada** i **Način uređivanja** pomoću **Tab** ključ.
- Objasnite za što se koristi svaki način i zašto je prebacivanje između načina bitno u modeliranju.

Korak 4:

Osnovne tehnike odabira

- Pritisnite **A** za odabir svih vrhova u objektu. Raspravite o tome kako odabrani vrhovi postaju narančasti.
- Koristiti **Alt** + **A** za poništavanje odabira svih.
- Odaberite pojedinačne vrhove klikom na njih.
- Pokažite kako koristiti **Shift** + **klik** za odabir više vrhova.
- Objasnite i demonstrirajte tri načina odabira: Vertex, Edge i Face. Prebacujte se između njih pomoću **Ctrl** + **Tab** ili padajućeg izbornika.

Korak 5:

Napredni alati za odabir

- Pokažite kako koristiti **C** **tipka** za aktiviranje alata za odabir kista.
- Pokažite kako podesiti veličinu kista pomoću kotačića miša.
- Objasnite kako koristiti **B** **ključ** za aktiviranje pravokutnog odabira.
- Nacrtajte okvir za odabir oko objekta i razgovarajte o tome kako ističe odabrano područje.
- Istaknite taj presing **S** prebacit će prikaz okvira da bi se vidjeli elementi koji bi mogli biti skriveni od pogleda kamere.

Korak 6:

Praktična vježba

- Dajte sudionicima zadatak gdje trebaju odabrati određene elemente (vrhove, bridove i lica) UV sfere koristeći različite demonstrirane tehnike odabira.
- Pratite sudionike dok obavljaju zadatke, pružajući individualnu pomoć ako je potrebna.
- Upoznati sudionike sa PowerPoint prezentacije prema temi.

Kliknite na slike za preuzimanje PDF datoteka.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Veze za dizajniranje u Blenderu: (4-38)



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/04_ENG.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/05_ENG.pdf



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/06_ENG.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/07_ENG.pdf



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



POWER OF AR AND VR

TEXTURES



POWER OF AR AND VR

DICE



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/08_ENG.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/09_ENG.pdf

POWER OF AR AND VR

NUMBERS



POWER OF AR AND VR

GEOMETRICAL SOLIDS



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/10_ENG.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/11_ENG.pdf

POWER OF AR AND VR

CURVES



POWER OF AR AND VR

SCULPT



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/12_ENG.pdf
https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/13_ENG.pdf

POWER OF AR AND VR

3D SCAN FROM BLENDER TO UNITY



POWER OF AR AND VR

THE GINGERBREAD MAN



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/14_ENG.pdf
https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/15_ENG.pdf



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



POWER OF AR AND VR

ANIMATION BASICS KEYFRAMES - SLALOM



POWER OF AR AND VR

STAR WARS



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/16_ENG.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/17_ENG.pdf

POWER OF AR AND VR

ZOETROPE



POWER OF AR AND VR

RIGID BODY



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/18_ENG.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/19_ENG.pdf



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



POWER OF AR AND VR

SOFT BODY



POWER OF AR AND VR

WATER



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/20_ENG.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/21_ENG.pdf

POWER OF AR AND VR

CLOTH



POWER OF AR AND VR

PARTICLE SYSTEM



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/22_ENG.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/23_ENG.pdf

POWER OF AR AND VR

FORCE FIELD



POWER OF AR AND VR

SMOKE-FIRE



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/24_ENG.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/25_ENG.pdf

POWER OF AR AND VR

SPRING



POWER OF AR AND VR

DOMINIO DAY



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/26_ENG.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/27_ENG.pdf



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



POWER OF AR AND VR

DESTROY



POWER OF AR AND VR

TUTORIAL CUTTING OUT WINDOWS



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/28_ENG.pdf
https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/29_ENG.pdf

POWER OF AR AND VR

TUTORIAL SLALOM



POWER OF AR AND VR

TUTORIAL STAR WARS



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/30_ENG.pdf
https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/31_ENG.pdf



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



POWER OF AR AND VR **TUTORIAL** **DRAWING CHARACTERS**



POWER OF AR AND VR **TUTORIAL** **BONE ANIMATION**



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/32_ENG.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/33_ENG.pdf

POWER OF AR AND VR **TUTORIAL** **MAKE HUMAN**



POWER OF AR AND VR **TUTORIAL** **CHARACTER AND ANIMATION IMPORT**



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/34_ENG.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/35_ENG.pdf



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



POWER OF AR AND VR

TUTORIAL GIMP - TEXTURE MAP



POWER OF AR AND VR

TUTORIAL BLENDER - APPLYING TEXTURES



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/36_ENG.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/37_ENG.pdf

POWER OF AR AND VR

TUTORIAL UNITY - MODELS IN THE SCENE



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/38_ENG.pdf



Procjena

- Povratna informacija i refleksija

- a. Koja je razlika između Object Mode i Edit Mode u Blenderu i zašto je važno mijenjati se između njih? (Provjerite razumijevanje sudionika testa temeljne funkcionalnosti Blendera i važnosti načina rada u 3D modeliranju).

- b. Kako odabrati sve vrhove u 3D objektu i kako ih poništiti? (Procijeniti znanja sudionika osnovnih metoda odabira i tipkovnih prečaca.)
- c. Kako aktivirati alat za odabir kista (tipka C) i podesiti njegovu veličinu? (Procijenite sposobnost sudionika da koriste napredne alate za odabir i prilagode postavke poput veličine kista).
- d. Koristeći alate za odabir koje ste naučili, odaberite vrhove, rubove i lica UV sfere. Koji ste način odabira koristili za svaku vrstu? (Procijenite praktičnu primjenu različitih tehnika odabira koje se podučavaju tijekom aktivnosti).
- e. Kako prebacivanje na wireframe prikaz (pomoću tipke Z) pomaže pri odabiru i kada biste ga koristili u praksi? (Testirajte razumijevanje wireframe prikaza i njegove korisnosti u 3D modeliranju).

Ova procjena pomoći će procijeniti sudionikovo razumijevanje sučelja Blendera i njihovu sposobnost primjene tehnika odabira obuhvaćenih aktivnošću. Također možete procijeniti njihove praktične vještine tijekom nastave kroz izravno promatranje.



60 min

AKTIVNOST 4: Korištenje VR naočala u obrazovanju



Ciljevi:

1. Objasniti sigurnosna pravila pri korištenju 3D naočala.
2. Istražiti upotrebu 3D naočala u dva sustava: HTC i Class VR.
3. Upoznati učitelje kako učinkovito integrirati 3D naočale u nastavu.

4. Otkriti najbolje prakse za učitavanje i korištenje 3D modela.
5. Pružiti sudionicima znanje kako kombinirati 3D naočale s 3D ispisom za poboljšano učenje.
6. Da objasnim kako izvesti modele u **.gltf** format za korištenje u VR sustavima.



Opis:

Ova se aktivnost fokusira na integraciju 3D naočala u obrazovne postavke, posebno uspoređujući sustave HTC VR i Class VR. Sudionici će se upoznati s bitnim sigurnosnim smjernicama za korištenje 3D naočala, osiguravajući udobnost i dobrobit tijekom VR iskustava. Lekcija će također pružiti dubinsko istraživanje o tome kako učinkovito integrirati VR u lekcije, nudeći učiteljima strategije za povećanje angažmana učenika i poticanje interaktivnih iskustava učenja korištenjem virtualnih okruženja.



Potrebni materijali:

- **HTC VR slušalice ili Class VR slušalice**
- **Računalo s instaliranim Unityjem (za korisnike HTC VR)**
- **Blender softver** (za izradu i izvoz 3D modela)
- **Ultimaker Care** (za pripremu za 3D printanje)
- **360° kamera ili dron** (za snimanje VR sadržaja)
- **Prethodno učitani 3D modeli** za VR naočale
- **3D printer i printani modeli** (za praktične aktivnosti)
- **pristup internetu** (za preuzimanje i upravljanje VR sadržajem)

Kliknite na sliku za preuzimanje PDF datoteke.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



POWER OF AR AND VR

CLASS-VR LESSONS



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/39_ENG.pdf



upute:

Korak 1:

Uvod u 3D naočale i sigurnosna pravila

- Objasnite važnost slijeđenja **sigurnosne smjernice** kada koristite 3D naočale.
- Raspravite o **vremensko ograničenju** za korištenje VR uređaja (**maksimalno 15 minuta po sesiji**).

- Istaknite scenarije u kojima se nalaze 3D naočale **nije prikladno** za učenje.

Korak 2:

Implementacija VR-a u dva sustava

- Podijelite sudionike u male grupe. Oni će istovremeno obavljati iste zadatke.
- Usporedi **HTC VR** i **Klasa VR** sustavi:
 - a. **HTC VR**: Radi sa **Jedinstvo**, ali podržava samo **jedan po jedan korisnik**.
 - b. **Klasa VR**: Dopušta **više učenika** sudjelovati istovremeno.
- Razgovarajte o alternativnim rješenjima, kao što su:
 - a. **Izrada web stranica ili aplikacija** za prezentaciju 3D sadržaja na računalima i pametnim telefonima.
 - b. **Korištenje velikih ekrana** za grupno učenje.
- Objasnite kako se animacije stvaraju u **Miješalica** može se koristiti u oba sustava.
- Prikaži primjer: **Animacija biosinteze proteina** ([link](#)).

Korak 3:

Najbolje prakse za korištenje 3D naočala

- Razgovarajte o postupnom **implementacija** VR alata u lekcijama.
- Istražite upotrebu **Fotografije i videozapisi od 360°** u obrazovanju (lako se snima dronovima ili 360 kamerama).
- Pokažite važnost **prethodno umetanje modela u naočale** kako biste izbjegli probleme s povezivanjem.
- Objasnite dva načina korištenja **Klasa VR**:
 - a. **Online** (povezan na internet).

b. Offline (modeli moraju biti učitani unaprijed).

- Istaknite važnost **provjera modela prije uporabe**, uključujući:
 - a. Raspored scene i **Pozicioniranje 3D modela**.
 - b. **Teksturne datoteke** (izbjegavajte preveliku veličinu datoteke).
 - c. Korištenje a **normalna karta** za poboljšanje 3D efekta jednostavnom mrežom.

Korak 4:

Kombinacija 3D naočala s 3D ispisom

- Pokaži kako **3D printanje** poboljšava nastavu dopuštajući učenicima interakciju s fizičkim modelima.
- Pokažite primjer:
 - a. Prvo pokažite kratku animaciju pomoću **3D naočale ili ekran**.
 - b. Zatim, pružite **tiskani modeli** za okupljanje učenika.
- Objasnite točno **Postavke 3D ispisa**:
 - a. Provjeriti **orijentacija zida** u **Ultimaker Core** (crvena boja označava greške).
 - b. Provjerite model **točnost prije ispisa**.
- Koristite prethodno naučeno **magnetske kocke** vježbajte u ovoj lekciji.
- Razgovarajte o aplikacijama u stvarnom svijetu, kao što su **biološki modeli** (preko 600 blokova tiskanih za studente).

Korak 5:

Izvoz 3D modela za VR sustave

- Pokažite kako **izvoz 3D modela** u **.glb format**, koji je kompatibilan s VR sustavima.
- Osigurajte da sudionici razumiju kako **učitati modele u Class VR**.
- Razgovarajte o potencijalnim primjenama za **3D modeli po narudžbi** u obrazovanju.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Procjena

- **Povratna informacija i refleksija**
 - a. Što su **sigurnosna pravila** kada koristite 3D naočale?
 - b. Koja je glavna razlika između **HTC VR** i **Klasa VR**?
 - c. Zašto bi **3D modeli moraju biti unaprijed učitani** prije lekcije?
 - d. Kako može **Fotografije i videozapisi od 360°** poboljšati VR lekcije?
 - e. Što su **dva načina** koristiti **Klasa VR**?
 - f. Kako može **3D printanje** biti u kombinaciji s **3D naočale** za učenje?
 - g. U kojem formatu treba izvesti 3D modele za upotrebu s VR sustavima?

Dodatne napomene

- **Najbolji primjeri iz prakse**

Stvorite a **jednostavan 3D model** u Blenderu, izvezite ga **.glb format**, i testirajte kako se može koristiti u VR sustavu ili kao dio projekta u učionici



60 min

AKTIVNOST 5: Stvaranje scena pomoću UPBGE

Ciljevi:

1. Upoznati nastavnike s osnovnim komponentama uređivača UPBGE Logic Bricks: senzori, kontroleri i aktuatori.
2. Pokazati kako stvoriti jednostavnu interaktivnu scenu s pomičnom kockom pomoću unosa s tipkovnice.
3. Objasniti kako primijeniti logičke kocke za kontrolu kretanja objekta i kretanja u 3D prostoru.
4. Opremiti učitelje znanjem o tome kako modificirati ponašanje objekata korištenjem interakcija s tipkovnicom.



Opis:

Ova će aktivnost voditi sudionike kroz stvaranje jednostavne interaktivne scene pomoću uređivača Logic Bricks UPBGE (Blender Game Engine temeljen na Uchronia). Naučit će kako postaviti osnovne senzore, kontrolere i aktuatore kako bi objekti reagirali na unos s tipkovnice. Aktivnost će kulminirati stvaranjem pokretne kocke koja reagira na strelice tipkovnice.



Potrebni materijali:

- Računalo s instaliranim UPBGE (nije potrebna instalacija za UPBGE jer je prijenosno).
- Tipkovnica za testiranje unosa.
- Miš za odabir i interakciju s uređivačem.

Kliknite na slike za preuzimanje PDF datoteka.



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/40_ENG_1.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/40_ENG_2.pdf



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/40_ENG_3.pdf

https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/40_ENG_4.pdf



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/40_ENG_5.pdf



upute:

Korak 1:

Uvod

- Objasnite što je UPBGE i kako korisnicima omogućuje stvaranje 3D interaktivnih scena i igara.
- Raspravite o ulozi logičkih blokova u stvaranju interakcija (senzori, kontroleri i aktuatori).
- Obavijestite učenike o ciljevima lekcije i o tome što će postići.

Korak 2:

- Podijelite sudionike u male grupe. Oni će istovremeno obavljati iste zadatke.
- Idite na službenu web stranicu UPBGE i preuzmite odgovarajuću verziju programa. UPBGE je prijenosni program, tako da nije potrebna instalacija.
- Otvorite program.
- Kliknite na gumb u donjem lijevom kutu prozora da biste otvorili **Logic Bricks Editor**.
- Objasnite tri glavna dijela prozora:



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



- a. **Senzori**
- b. **Kontrolori**
- c. **Pokretači**

Korak 3:

Postavljanje kocke

- Odaberite **Kocka** objekt u sceni.
- U uređivaču Logic Bricks dodajte a **Senzor** klikom na gumb "Dodaj senzor".
- Odaberite **Tipkovnica** od dostupnih opcija senzora.
- Kliknite mišem da aktivirate pritisak tipke. Pritisnite tipku **tipka sa strelicom lijevo** na tipkovnici za dodjelu radnje.

Korak 4:

Konfiguriranje kontrolera

- Za **Kontrolor**, odaberite **I** od dostupnih tipova kontrolera.
- **Poveži se** senzor na kontroler klikom i povlačenjem između okvira Senzor i Kontroler.

Korak 5:

Dodavanje aktuatora

- Za **Pokretač**, izaberite **Prijedlog**.
- U aktuator Motion unesite pomak duž **X-os** kao **0,2** za pomicanje kocke udesno kada se pritisne tipka sa lijevom strelicom.

Korak 6:

Pokretanje igre

- Pritisnite **0** na numeričkoj tipkovnici za prebacivanje na prikaz kamere.

- Pritisnite **P** za početak igre, zatim pritisnite **strelica lijevo** da se kocka pomakne.
- Testirajte ponašanje i osigurajte da kocka reagira na unos.

Korak 7:

Dodavanje više ključnih odgovora

- Koristite isti postupak za stvaranje dodatnog kretanja za druge tipke sa strelicama:
 - Strelica desno:** Dodajte još jedan set logičkih kocki za desnu strelicu, prilagođavajući pomak za X-os (npr., -0,2).
 - Strelica gore:** Dodajte sličnu postavku za strelicu prema gore, mijenjajući pomak za Y-os.
 - Strelica prema dolje:** Ostavite strelicu prema dolje bez kontrolera, ali osigurajte da sustav i dalje radi s ispravnom logikom.

Korak 8:

Završne prilagodbe i otklanjanje pogrešaka

- Promijenite nazive radi jasnoće (npr. "Pomakni lijevo", "Pomakni desno") u uređivaču Logic Bricks radi bolje organizacije.
- Uključite opciju prikaza rada sustava za povratnu informaciju u stvarnom vremenu.



Procjena

- Povratna informacija i refleksija
 - a. Koje su ključne komponente uređivača UPBGE Logic Bricks i kako doprinose stvaranju interaktivnih scena?



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



- b. Kako senzori, kontroleri i aktuatori rade zajedno kako bi omogućili kretanje objekta u 3D prostoru?
- c. Kakvu ulogu igraju unosi s tipkovnice u kontroli ponašanja objekata u interaktivnoj sceni?
 - a. Kako možete modificirati kretanje kocke da reagira na različite tipke ili dodatne korisničke unose u budućnosti?
- Zamolite sudionike da podijele sve izazove s kojima su se suočili i daju savjete za rješavanje problema.
- Potaknite sudionike da eksperimentiraju s drugim vrstama pokretača, poput rotiranja ili skaliranja objekta.

Potaknite sudionike da nastave eksperimentirati s UPBGE i stvaraju složenije scene koristeći različite senzore i aktuatore.



60 min



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



AKTIVNOST 6: Navigacija središtima – Stvaranje interakcije u VR naočalama



Ciljevi:

- Za objašnjenje kako odabrati i instalirati ispravnu verziju Blendera i dodatka Hubs.
- Demonstrirati korištenje navigacijskih mreža za kontrolu kretanja unutar 3D okruženja.
- Za stvaranje i povezivanje navigacijskih mreža kako bi se omogućilo kretanje putem joysticka i teleportacije.
- Istražiti korištenje Blendera i Hubova za stvaranje interaktivnih VR iskustava.
- Stjecanje praktičnog iskustva u stvaranju virtualnog okruženja u obrazovne svrhe ili svrhe obuke.



Opis:

U ovoj aktivnosti sudionici će opremiti znanje kako stvoriti interaktivnu navigaciju u 3D okruženju koristeći Blender i Hubs dodatak, posebno se fokusirajući na stvaranje navigacijskih mreža i njihovo povezivanje kako bi se omogućilo kretanje pomoću joysticka ili teleportacije u VR. Aktivnost će također pokriti kako ovaj koncept primijeniti na aplikacije u stvarnom svijetu, kao što je stvaranje interaktivnog plana evakuacije za školu. Sudionici će steći osnovne vještine za stvaranje interaktivnih VR iskustava i navigaciju u 3D okruženjima pomoću Blendera i dodatka Hubs.



Potrebni materijali:

- Računalo sa **Blender 3.0** instaliran.
- **Hubs dodatak verzija 1.6.0** instaliran u Blenderu.
- VR naočale ili hardver kompatibilan s VR (opcionalno, za testiranje i demonstraciju).



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



- Model 3D okruženja (npr. park, plan evakuacije).
- Blenderovi alati za navigaciju i mogućnosti 3D modeliranja.
- Projektor ili platno za demonstraciju rezultata.

Kliknite na slike za preuzimanje PDF datoteka.



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/41_ENG.pdf
https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/42_ENG.pdf



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/43_ENG.pdf
https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/44_ENG.pdf



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/45_ENG.pdf
https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/46_ENG.pdf



https://power-ar-vr-edu.2lo.pl/MODULES/4/ENG_zip/47_ENG.pdf



upute:

Korak 1:

Pregled čvorišta i navigacije

- Ukratko objasnite Hubs kao alat za stvaranje impresivnih VR iskustava i interaktivnih 3D modela.

- Raspravite o tome kako se navigacijske mreže koriste u tim okruženjima za definiranje područja u kojima je kretanje dopušteno.
- Naglasite važnost stvaranja interaktivnih okruženja za VR i AR aplikacije.

Korak 2:

Instaliranje Blendera i Hubova

- Podijelite sudionike u male grupe. Oni će istovremeno obavljati iste zadatke.
- Provjerite imaju li sudionici instaliran Blender 3.0.
- Instalirajte **Hubs dodatak verzija 1.6.0** unutar Blendera (pokažite postupak instalacije ako je potrebno).
- **Pristupite dodatku Hubs** preko Blenderovog prozora svojstava.
- Istaknite ključne značajke dodatka i komponente navigacijske mreže.

Korak 3:

Uvod u navigacijsku mrežu

- Definirajte **Navigacijska mreža**: površina koja omogućuje kretanje unutar 3D okruženja.
- Pokažite kako dodati a **Navigacijska mreža** komponentu na objekt u Blenderu (npr. bijela mreža koja predstavlja stazu za hodanje).
- Objasnite da na modelu može postojati samo jedna navigacijska mreža.

Korak 4:

Stvaranje staza s krivuljama

- Predstavite kako **Krivulje** u Blenderu koriste se za ponovno stvaranje staza (npr. staze u parku u Kolbergu).
- Pokažite kako stvoriti i prilagoditi krivulje za predstavljanje staza.

Korak 5:

Stvaranje i povezivanje navigacijskih mreža

- Napravite bijelu mrežicu koja će služiti kao površina za hodanje.
- Dodajte komponentu navigacijske mreže u mrežu.
- Postavite mrežu na tlo, pazeći da je vidljivost isključena.
- Pokažite kako povezati više mreža (npr. bijele i plave mreže za različite parkove).
- Koristite Ctrl + J da spojite mreže.

Korak 6:

Kretanje pomoću joysticka i teleportacije

- Pokret joysticka:
 - a. Pokažite kako izraditi ravninu povezivanjem mreža pri kretanju joystickom.
- Kretanje teleportacije:
 - a. Pokažite kako dodati rub između mreža za kretanje temeljeno na teleportaciji, umjesto stvaranja pune ravnine.

Korak 7:

Dodavanje međutočaka za teleportaciju

- Stvorite **Prazan objekt** i postavite ga na stazu gdje bi se trebala dogoditi teleportacija.
- Daj to **Putna točka** vlasništvo, koje će biti vidljivo kao simbol avatara.
- Objasnite funkciju putnih točaka i kako se one mogu koristiti za usmjeravanje kretanja korisnika.

Korak 8:

Primjer projekta: Plan evakuacije u Blenderu

- Pokažite primjer gdje je navigacijska mreža korištena za izradu interaktivnog modela evakuacije za školu.
- Objasnite kako je model prilagođen za 3D naočale i kako se može koristiti za obrazovne i sigurnosne treninge.
- Razgovarajte o potencijalu korištenja ovog sustava za razne vrste virtualne obuke, simulacija i demonstracija



Procjena:

Povratna informacija i refleksija

- a. Kako možete koristiti navigacijski mesh sustav u vlastitim projektima?
 - b. Koji se izazovi mogu pojaviti pri projektiranju složenih okruženja s više mreža i teleportacijskih točaka?
 - c. U kojim drugim područjima (osim planova evakuacije) mislite da navigacijske mreže i interaktivni VR mogu biti korisni?
- Potaknite učenike da nastave eksperimentirati s Blenderom i dodatkom Hubs.
 - Spomenite potencijal za stvaranje različitih vrsta virtualnih prostora i interaktivnih značajki koje oni mogu implementirati



60 min



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Modul 5

Učinkovita integracija AR i VR u nastavu



Cilj: Cilj ovog modula je opremiti edukatore znanjem i vještinama za učinkovitu integraciju tehnologija proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR) u njihovu nastavnu praksu. Učitelji će naučiti kako poboljšati svoje lekcije iskorištavanjem imerzivnih iskustava učenja, razviti strategije za uključivanje AR i VR u različita predmetna područja i stvoriti zanimljive lekcije usmjerene na učenika koje promiču dublje razumijevanje i angažman.

Ishodi učenja:

- identificirati ključne AR i VR alate i platforme koje se mogu koristiti u obrazovnim okruženjima, posebno u strukovnom obrazovanju, npr. Google Earth, Google Lens, Google Expeditions
- objasniti pedagoške prednosti i izazove integracije AR i VR u učionicu i strukovno osposobljavanje
- dizajnirati interdisciplinarni plan lekcije koji uključuje AR i VR kako bi se poboljšala iskustva učenja i razumijevanje predmetnog područja
- usporedite različite AR i VR aplikacije koje se koriste u obrazovnim studijama slučaja i utvrdite kako se mogu primijeniti na vaš nastavni kontekst
- razviti imerzivnu AR/VR lekciju ili projekt koji integrira multimediju, interaktivnost i strategije angažmana učenika za poticanje iskustvenog učenja



6 sati

Key Concepts:

immersive learning, interdisciplinary teaching, pedagogical strategies, student-centered learning, technological integration, vocational training, digital literacy, experiential learning, collaborative learning



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Teorijska komponenta

Korištenje proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR) u obrazovanju promijenilo je način na koji učitelji angažiraju učenike kao riječ *iskustvo* sam se promijenio i danas nudi interaktivna i impresivna iskustva učenja. Stoga ove tehnologije omogućuju učenicima interakciju na načine na koje tradicionalne metode ne bi mogle, poboljšavajući zadržavanje kroz praktično, iskustveno učenje. To se pokazalo od ogromnog značaja u strukovnom obrazovanju.

Učenici stječu perspektive iz stvarnog svijeta koje poboljšavaju njihovo razumijevanje virtualnim istraživanjem povijesnih događaja ili znanstvenih koncepata. AR i VR također podržavaju interdisciplinarno podučavanje, pomažući učenicima da uspostave veze između predmeta za integriranje iskustvo učenja. Pedagoški pristupi poput igrifikacije i učenja temeljenog na scenarijima povećavaju angažman učenika i potiču aktivno sudjelovanje. Ovaj model usmjeren na učenika potiče učenike da preuzmu kontrolu nad svojim obrazovanjem, istražujući predmete vlastitim tempom i vlastitim interesom. Integracija ovih tehnologija razvija digitalnu pismenost učenika, pripremajući ih za budućnost u kojoj su digitalni alati ključni.

Nastavnici moraju neprestano razmišljati o učinkovitosti AR i VR, procjenjujući njihov utjecaj na ishode učenja i unoseći prilagodbe prema potrebi. Na kraju, AR i VR premošćuju jaz između teorijskog znanja i praktične primjene, stvarajući privlačnije i smislenije iskustvo učenja.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Struktura modula

Tema 1: Google Earth u AR & VR obrazovnim postavkama danas (3 sata)

AKTIVNOST 1: Google Earth puno je više od pronalaženja vaše kuće u prikazu ulice (30 min)

AKTIVNOST 2: Istraživanje urbanih krajolika uz virtualnu usporedbu gradova (60 min)

AKTIVNOST 3: Zajedničko putovanje s AR/VR (60 min)

AKTIVNOST 4: Krugovi rasprava o projektima suradnje (30 min)

Tema 2: Premošćivanje praznina u iskustvu s AR i VR (1,5 sati)

AKTIVNOST 1: Redefiniranje (iskustva učenja) s AR i VR (40 min)

AKTIVNOST 2: Transformacija iskustava učenja uz AR i VR za učionicu (50 min)

Tema 3: Studije slučaja AR i VR u stvarnom životu (1,5 sati)

AKTIVNOST 1: Istraživanje studije slučaja AR i VR u obrazovanju (90 min)

Tema 1: Google Earth u AR & VR obrazovnim postavkama danas

AKTIVNOST 1: Google Earth puno je više od pronalaženja vaše kuće u prikazu ulice



Cilj:

- istraživanje integracije proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR) u obrazovanju pomoću alata kao što je Google Earth, s fokusom na poboljšanje učenja kroz impresivna iskustva
- identificiranje i rasprava o obrazovnim primjenama AR i VR u raznim predmetima



Opis:

U ovoj aktivnosti, učitelji će koristiti AR i VR tehnologije za istraživanje različitih lokacija i koncepata na interaktivniji i sveobuhvatniji način. Posjećujući različita mjesta ili povijesne događaje virtualno, mogu se dublje baviti materijalom, poboljšavajući razumijevanje i pamćenje. Također će razmišljati o praktičnim primjenama ovih tehnologija u predmetima i kako mogu stvoriti dinamična, praktična iskustva učenja.



Potrebni materijali:

osnovni pribor (papir, olovka...) i tehnološki zahtjevi (prijenosno računalo, tablet ili pametni telefon s mrežnim pristupom)

Alati za oluju ideja temeljeni na umjetnoj inteligenciji poput [Veslao](#) s AI uvidima, [Coggle](#), [MindMeister](#)...

kolektivni rezultat u [Canva](#) ili [Lino zid](#)



upute:

Korak 1:

Pronađite svoju kuću u prikazu ulice:

- Što mislite prije koliko je vremena snimljeno?
- Ima li nešto u susjedstvu što se promijenilo?



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



- Što biste željeli da bude drugačije u sljedećem prikazu ulice vaše kuće kada se učita?

Korak 2:

Koje je mjesto na vašoj bucket listi? Odletite tamo uz Google Earth, hodajte, istražujte i fotografirajte. Možeš li ti biti na slici? Pokušajte dodati svoj zajednički rezultat [Canva](#) ili [Lino zid](#).

Korak 3:

Koje su moguće primjene Google Eartha i takvih aktivnosti u obrazovnim okruženjima? Oluja ideja u vašoj grupi pomoću alata za oluju ideja temeljenog na umjetnoj inteligenciji poput [Veslao](#) s AI uvidima ili [Coggle](#), [MindMeister](#)...

Korak 4:

Usporedite svoje ideje s drugim grupama i dodajte svojim [Veslao](#), [Coggle](#), [MindMeister](#)...

Proučite ideje drugih grupa i raspravite o njihovim:

- koliko su predstavljene ideje inovativne
- ako su predložene primjene Google Eartha praktične
- ako su relevantni za obrazovno okruženje

Korak 5:

Sudjelujmo sada u grupnoj raspravi.

- usporedite aplikacije Google Earth svoje grupe s onima drugih grupa i pokušajte identificirati jedinstvene perspektive do kojih ste došli
- razmislite o načinima na koje se ti prijedlozi mogu implementirati stvarni postav učionice
- identificirati barem dva načine koji Alati umjetne inteligencije mogli bi dodatno unaprijediti ove aktivnosti

Korak 6:

Iskoristi ovo [oblik samorefleksije](#):

- Što bio je Najzanimljivije ili iznenađujuće u vezi s korištenjem Google Eartha za ovu aktivnost?
- Koliko ste učinkovito doprinijeli raspravama i rezultatima svoje grupe?
- Na koje ste izazove naišli tijekom aktivnosti i kako ste ih rješavali?
- Da imate više vremena, što biste učinili drugačije?



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Procjena

Vršnjačka procjena: uključuje analizu i raspravu o idejama drugih grupa ocjenjujući inovativnost, praktičnost i relevantnost predloženih aplikacija drugih grupa za Google Earth u obrazovnim okruženjima, poticanje kritičkog razmišljanja i vještina suradničke povratne informacije

Vođena grupna rasprava: Ova se procjena usredotočuje na sudjelovanje u grupnoj raspravi radi usporedbe ideja, identificiranja jedinstvenih perspektiva, istraživanja praktičnih implementacija u učionici i osmišljavanja najmanje dva načina na koji bi alati AI mogli dodatno poboljšati predložene aktivnosti.

Samorefleksija [oblik](#): Ova procjena koristi obrazac samorefleksije za procjenu individualnih iskustava, fokusirajući se na stečene uvide, osobni doprinos, izazove s kojima se suočavate i potencijalna poboljšanja za buduće aktivnosti.



30 min



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



AKTIVNOST 2: Istraživanje urbanih krajolika uz virtualnu usporedbu gradova



Cilj:

- uspoređivanje i kontrastiranje različitih krajolika, infrastrukture i ekoloških praksi Cape Towna i Barcelone pomoću Google Eartha za razumijevanje uloge tehnologije u urbanom planiranju i održivosti
- analiziranje integracije zelenih površina, ekološki prihvatljivih praksi i tehnologije u javnim prostorima u oba grada kako bi se istražio njihov utjecaj na svakodnevni život i napore za održivost
- razvijanje kritičkog mišljenja i vještina suradnje korištenjem virtualnih alata (Google Earth, [Veslao](#), [Coggle](#), ili [MindMeister](#)) organizirati, dijeliti i razmišljati o nalazima istraživanja vezanim uz urbane sredine



Opis:

U ovoj aktivnosti, nastavnici će istražiti dva grada, Cape Town i Barcelonu, koristeći Google Earth kako bi posjetili i virtualno usporedili ključne lokacije kao što su znamenitosti, zgrade i javni prostori. Oni će procijeniti kako infrastruktura, tehnologija i praksa održivosti okoliša svakog grada odražavaju njegovu kulturu i povijest. Putem digitalnih alata kao što su Padlet, Coggle ili MindMeister, organizirat će svoje nalaze i uključiti se u grupne rasprave kako bi identificirali sličnosti i razlike u svojim zapažanjima. Ova će vježba pomoći nastavnicima da razumiju kako se urbano planiranje, održivost i tehnologija isprepliću u različitim dijelovima svijeta, dok istovremeno potiče suradnju i kritičko razmišljanje.

Potrebni materijali:

osnovni pribor (papir, olovka...) i tehnološki zahtjevi (prijenosno računalo, tablet ili pametni telefon s mrežnim pristupom)

Alati za oluju ideja temeljeni na umjetnoj inteligenciji poput [Veslao](#) s AI uvidima, [Coggle](#), [MindMeister](#)...

kolektivni krajnji rezultat u [Canva](#) ili [Lino zid](#)

[Google Earth](#)

upute:

Korak 1:

Istražit ćete, usporediti i usporediti dvije zadane lokacije.

Lokacija 1: Cape Town, Južna Afrika - [Google Earth](#)

Lokacija 2: Barcelona, Španjolska - [Google Earth](#)

- navedi 2-3 znamenitosti koje tamo možeš pronaći (znamenitosti ili atrakcije, poznate građevine, parkovi ili spomenici)
- opišite stanovanje i infrastrukturu (vrste domova ili zgrada, javni prijevoz, biciklističke staze, nogostupi, pristupačnost...)
- tehnologija (integracija u javne prostore)
- okoliš i održivost (zelene površine, vidljivi znakovi održivosti - ekološke zgrade, recikliranje...)

Koristite Google Earth za virtualne obilaske i prikaze ulica; koristiti [Veslao](#), [Coggle](#), ili [MindMeister](#)... za organiziranje i usporedbu opažanja.

Korak 2:

Kako biste razmislili o rezultatima svog istraživanja, usredotočite se na sljedeća pitanja:

- Kako zgrade i ulice u svakom mjestu pokazuju kulturu i povijest područja?
- Kako ljudi koriste tehnologiju u svakodnevnom životu? Kako je to dio javnih prostora?
- Kakvu ulogu igra priroda u svakom susjedstvu? Kako se koristi zelena površina (parkovi ili drveće) u Cape Townu i Barceloni? Postoje li postupci koji pokazuju poštovanje prema prirodi i održivosti?
- Koje je mjesto lakše za hodanje, vožnju biciklom i korištenje javnog prijevoza? Zašto?

Dodajte svoje misli u [Veslao](#), [Coggle](#), ili [MindMeister](#) koju ste koristili u prethodnom zadatku. Podijelite poveznicu svojih zapažanja o zajedničkom krajnjem rezultatu u [Canva](#) ili [Lino zid](#).

Korak 3:

Razmijenite svoje ideje i zaključke. Proučite nalaze svih grupa. Pronađite najmanje 5 sličnosti i pet razlika u nalazima svih skupina.

Korak 4:

Aktivnost samorefleksije 3-2-1

- 3 stvari koje sam naučio
- 2 stvari koje su mi bile izazovne

- 1 stvar o kojoj bih želio znati više



Procjena

Samoprocjena (aktivnost 3-2-1): Ova procjena koristi aktivnost samorefleksije 3-2-1, potičući učitelje da identificiraju tri stvari koje su naučili, dva izazova s kojima su se suočili i jednu temu koju bi željeli dalje istraživati, potičući osobni uvid i rast.

Grupna rasprava: Ova procjena uključuje razmjenu ideja i analizu nalaza svih grupa kako bi se identificiralo najmanje pet sličnosti i pet razlika, promičući komparativnu analizu i suradničko učenje.



60 min



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



AKTIVNOST 3: Suradničko putovanje s AR/VR



Cilj:

- razvijanje vještina suradnje radom u grupama za stvaranje zajedničkog Google Earth projekta, uključujući multimedijske elemente poput fotografija, videa i interaktivnih značajki
- jačanje kritičkog razmišljanja i analize virtualnom usporedbom i kontrastiranjem različitih lokacija, istraživanjem kulturnih, povijesnih i ekoloških aspekata



Opis:

U ovoj aktivnosti, nastavnici će raditi u grupama kako bi stvorili zajednički Google Earth projekt koji istražuje različite lokacije putem virtualnih obilazaka. Oni će integrirati multimedijske, tekstualne i interaktivne značajke kako bi ispričali uvjerljivu priču o svakoj lokaciji. Tijekom procesa, nastavnici će raspravljati o prednostima korištenja alata za virtualno istraživanje, poput Google Eartha, kako bi naučili o kulturnim, ekološkim i povijesnim razlikama.

Potrebni materijali:

osnovni pribor (papir, olovka...) i tehnološki zahtjevi (prijenosno računalo, tablet ili pametni telefon s mrežnim pristupom)

[Google Earth](#) ([Youtube vodič](#))

[Google obrasci](#)

[Međusobno ocjenjivanje](#)



upute:

Korak 1:

Prije stvaranja svoje prve priče u [Google Earth](#) ([Youtube vodič](#)), gledajte [tutorial](#) i stavite ih pravilnim redoslijedom:

- uvod
- stvaranje projekta
- dodavanje mjesta

- dodavanje informacija
- dijeljenje projekta
- ide na put

Korak 2:

Priče/projekti u [Google Earth](#) obično se stvaraju za očuvanje sjećanja ili dijeljenje priče o putovanju. Sada ćete raditi u grupama i stvoriti suradnju [Google Earth](#) projekt koji će uključivati:

- određene lokacije
- navedene poglede
- obrisi
- oblicima
- foto/video albumi
- obogaćeni tekst...

Ovaj projekt suradnje pomoći će vam da naučite kako raditi zajedno, istraživati nova mjesta i kreativno dijeliti informacije koristeći Google Earth. Proučite [kriteriji ocjenjivanja](#) prije početka.

Poslat ćete veze na svoje Google Earth priče na [Google obrasci](#). Tada je jednostavno dijeliti analitiku, a sve će poveznice biti lako dostupne svim grupama.

Korak 3:

[Međusobno ocjenjivanje](#):

- jasnoća - lako za praćenje i dobro organizirano: priča i razumijevanje lokacija, prikaza i sadržaja predstavljenih u Google Earth priči
- kreativnost i vizualnost - koliko je kreativna (prikazi, oblici, obrisi, fotografije i video zapisi); priča je vizualno privlačna i dobro osmišljena
- relevantnost sadržaja - koliko su pružene informacije relevantne i točne i doprinose li gledateljevom razumijevanju
- korištenje multimedije (fotografije/videozapisi) - učinkovito korištenje multimedije: slike i video zapisi jasni i prikladni za temu
- pripovijedanje - koliko je ispričana priča zanimljiva
- objašnjenje - učinkoviti tekstualni opisi za objašnjenje lokacija i isticanje ključnih detalja; tekst je informativan, jasan i lako razumljiv



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Procjena

Međusobno ocjenjivanje: Ova procjena ocjenjuje kvalitetu Google Earth priče na temelju jasnoće, kreativnosti, vizualnih prikaza, relevantnosti sadržaja, učinkovite upotrebe multimedije, zanimljivog pripovijedanja i jasnih, informativnih tekstualnih opisa koji poboljšavaju razumijevanje gledatelja.



60 min

AKTIVNOST 4: Krugovi rasprava o projektima suradnje



Cilj:

- vrednovanje i poboljšanje komunikacije sudjelovanjem u procjenama kolega i grupnim raspravama
- poticanje suradničkog učenja
- jačanje kritičkog mišljenja



Opis:

U ovoj aktivnosti, učitelji će sudjelovati u krugovima rasprava rotirajući se kroz pet različitih postaja, a svaku će voditi mentor, gdje će raspravljati o različitim aspektima korištenja Google Eartha u obrazovnom i kulturnom istraživanju. Svaka grupa će se usredotočiti na određeno pitanje vezano uz virtualna putovanja, projektni angažman i utjecaj tehnologije na naše razumijevanje svijeta. Nakon što završe sve stanice, sudionici će podijeliti ključni uvid ili izazov oko kojeg se osjećaju sigurnije kada stvaraju i predstavljaju vlastite Google Earth projekte. Ova aktivnost potiče suradnju, kritičko razmišljanje i razmišljanje o tome kako digitalni alati mogu poboljšati iskustva učenja.

Potrebni materijali:

osnovni pribor (papir, olovka...) i tehnološki zahtjevi (prijenosno računalo, tablet ili pametni telefon s mrežnim pristupom)



upute:

Pripremimo se za krugove rasprave. Formirat ćemo male grupe (oko 4-5 ljudi po krugu). Bit će 5 različitih postaja: svaka postaja će imati mentora koji će voditi raspravu. Svaka grupa će se usredotočiti na različiti aspekt teme:

- Koje su prednosti virtualnog istraživanja novih mjesta prije osobnog putovanja?
- Na koje nas načine istraživanje različitih lokacija poput Cape Towna i Barcelone na Google Earthu može naučiti o kulturnim i ekološkim razlikama? (ili bilo koja druga lokacija)
- Kako se Google Earth može koristiti da nam pomogne razumjeti promjene u susjedstvu tijekom vremena?
- Što čini projekt Google Earth privlačnim i lakim za praćenje gledateljima?
- Kako korištenje tehnologije u javnim prostorima, poput Google Eartha, utječe na to kako učimo o različitim mjestima i kulturama?

Sjedit ćete na jednoj stanici i 5 minuta raspravljati o jednom od pitanja vezanih uz projekt Google Earth. Kada čujete zvono, cijela grupa će se pomaknuti za sljedeći stol sa svoje desne strane kako bi razgovarali o sljedećem aspektu teme. Nakon što sve grupe sudjeluju u sva četiri kruga rasprave, svaki će učitelj podijeliti jedan novi uvid ili izazov s kojim se osjeća ugodnije pri stvaranju i predstavljanju Google Earth projekata - 10 minuta.



Procjena

Krugovi za raspravu: ovo ocjenjivanje koristi rotirajuće krugove za raspravu kako bi sudionicima pomoglo u istraživanju različitih aspekata korištenja programa Google Earth. Male grupe raspravljat će o prednostima virtualnog istraživanja mjesta, učenju o kulturnim i ekološkim razlikama, razumijevanju promjena u susjedstvu tijekom vremena, što čini projekte Google Earth zanimljivima i kako tehnologija poput Google Eartha utječe na to kako učimo o mjestima i kulturama. Svaka grupa će provesti 5 minuta raspravljajući o određenom pitanju na jednoj stanici, a zatim prijeći na sljedeću stanicu. Nakon posjeta svim stanicama, sudionici će podijeliti jedan novi uvid ili izazov s kojim se osjećaju sigurnije pri izradi i predstavljanju Google Earth projekata. Ova posljednja sesija dijeljenja trajat će 10 minuta.



30 min



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Tema 2: Premošćivanje praznina u iskustvu s AR i VR

AKTIVNOST 1: Redefiniranje (iskustva učenja) s AR i VR



Cilj:

- unapređenje digitalne pismenosti i iskustvenog učenja
- primjena AR i VR u kontekstima specifičnim za predmet



Opis:

Učitelji će započeti dešifriranjem rečenica skrivenih u WordArt oblaku kako bi otkrili uvide o utjecaju AR i VR na učenje i percepciju. Oni će raspravljati o tome kako koncept *iskustvo* evoluirala je integracijom AR-a i VR-a. Nastavnici će zatim istražiti Googleove AR/VR alate, uključujući Google Lens, Google Maps i Google Art and Culture, te raspravljati o načinima kako ih uključiti u svoja predmetna područja i strukovnu obuku. To će učitelje opremiti praktičnim idejama za povećanje angažmana u učionici i iskustvenog učenja.

Potrebni materijali:

osnovni pribor (papir, olovka...) i tehnološki zahtjevi (prijenosno računalo, tablet ili pametni telefon s mrežnim pristupom)

[WordArt](#), riječ [oblak](#)

[Google Ar & VR](#)



upute:

Korak 1: Pokušajte dešifrirati dvije rečenice iz ovoga [WordArt oblak](#).

Korak 2: Rečenice koje se kriju iza riječi [oblak](#) bili su:

Proširena, virtualna i sveobuhvatna stvarnost proširuju način na koji doživljavamo svijet i pristupamo znanju. Omogućuju vam vizualno prihvaćanje informacija i sadržaja, kao u svijetu.

Nalaze se na početnoj stranici [Google Ar & VR](#): *Doživite svijet u potpuno novoj dimenziji.*

- Što to znači?
- Objasnite kako riječ *iskustvo* promijenio i koliko je važan za učenje vještina.
- Kako se može primijeniti u obrazovnom okruženju?
- Navedite primjere kako AR i VR mogu stvoriti impresivna okruženja, omogućujući tako učenicima da iskuse koncepte iz prve ruke, na primjer, virtualni izlet u staru Grčku, obilazak ljudskog tijela ili posjet NASA-inoj stanici za lansiranje.

Korak 3: Istražite sljedeće proizvode i dodajte još na popis:

- Google pretraživanje
- Objektiv
- Google karte
- Iskustva AR naočala
- Google umjetnost i kultura
- Google ekspedicije
- ...

Raspravite o svakome u skupini i navedite primjere integracije u svoje predmetno područje.



Procjena

Rasprava: Ova procjena uključuje sudjelovanje u grupnim raspravama kako bi se analiziralo značenje AR/VR tehnologija, njihov utjecaj na učenje i kako se mogu primijeniti u obrazovnim okruženjima s konkretnim primjerima.

Samorefleksija: Ova procjena potiče učitelje da razmišljaju o tome što su naučili o AR/VR tehnologijama, kako ih mogu primijeniti u svom podučavanju i izazovima s kojima su se suočili tijekom aktivnosti.



40 min



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



AKTIVNOST 2: Transformacija iskustava učenja uz AR i VR za učionicu



Cilj:

- razvoj interdisciplinarnih AR & VR planova lekcija
- vrednovanje i poboljšanje nastavne prakse
- poboljšanje suradnje i vještina povratne informacije od kolega



Opis:

U ovoj aktivnosti, učitelji će raditi u grupama na osmišljavanju interdisciplinarnog plana lekcije koji uključuje AR i VR tehnologije. Identificirat će predmetna područja, ključne kompetencije i pedagoške strategije koristeći pripovijedanje priča, učenje temeljeno na scenarijima ili igrifikaciju kako bi angažirali učenike. Plan lekcije također će uključivati rubrike ocjenjivanja. Sudjelovat će u grupnoj raspravi i samorefleksiji kako bi procijenili iskustvo učenja.



Potrebni materijali:

osnovni pribor (papir, olovka...) i tehnološki zahtjevi (prijenosno računalo, tablet ili pametni telefon s mrežnim pristupom)

[RubyStar](#)

[Canva](#)

[predložak plana lekcije](#)



upute:

Korak 1: U svojoj grupi odaberite nastavnu jedinicu za izradu nacrtu interdisciplinarnog plana lekcije koristeći AR & VR.

- definirati predmetna područja kojima se bavite i ključne kompetencije
- razmislite o pedagoškim strategijama koje pomažu učiteljima da svrhovito koriste AR i VR i integriraju te alate u svoja predmetna područja
- usredotočite se na metodologije poput pripovijedanja, učenja temeljenog na scenarijima ili igrifikacije
- dizajn rubrika pomoću [RubyStar](#)
- dodajte svoj plan lekcije u [Canva](#) veza ([predložak plana lekcije](#))

Korak 2: Grupne prezentacije: predstavite svoj interdisciplinarni plan lekcije i svakako objasnite sljedeće:

- predmetna područja i ključne kompetencije kojima se bavi
- preporučene pedagoške strategije
- korištene metodologije
- osmišljene rubrike

Korak 3: Revidirajte pripremljene planove lekcija i pružite povratne informacije s osobnim dodirima, usredotočujući se na obrađene strategije i preporučene metodologije. Obratite posebnu pozornost na dizajnirane rubrike.

Korak 3: Pregledajte povratne informacije koje ste primili i:

- poboljšajte svoje planove lekcija koristeći ponuđene prijedloge
- razgovarajte o tome koliko je povratna informacija kolega bila učinkovita u poboljšanju vašeg rada

Korak 4: Grupna rasprava i samorefleksija.



Procjena

Vršnjačka procjena: Ova procjena uključuje pregled i pružanje konstruktivnih povratnih informacija o interdisciplinarnim nastavnim planovima drugih grupa, usredotočujući se na osmišljene pedagoške strategije, metodologije i rubrike.

Samorefleksija: Ova procjena potiče nastavnike da razmisle o svom iskustvu u stvaranju interdisciplinarnog plana lekcije, vrijednosti povratne informacije od kolega i kako mogu poboljšati svoj rad na temelju primljenih prijedloga.

Grupna rasprava: Ova procjena uključuje sudjelovanje u grupnoj raspravi radi razmjene uvida i iskustava o učinkovitosti procesa planiranja lekcije i povratnih informacija kolega u poboljšanju planova lekcija.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



50 min

Tema 3: Studije slučaja AR i VR u stvarnom životu

AKTIVNOST 1: Istraživanje studije slučaja AR i VR u obrazovanju



Cilj:

- unapređenje tehnološke pismenosti
- razvijanje analitičkih sposobnosti



Opis:

Ova aktivnost obuke nastavnika uključuje analizu studije slučaja korištenjem AR i VR u stvarnom okruženju. Nastavnici će istražiti i identificirati slučaj relevantan za njihovo predmetno područje, ispitujući korištenu tehnologiju, njezine prednosti i izazove. Zatim će svoja otkrića sintetizirati u vizualni poster studije slučaja, fokusirajući se na to kako se tehnologija može prenijeti u njihova nastavna okruženja. Nakon predstavljanja svojih slučajeva, učitelji će se uključiti u rasprave, razmišljajući o praktičnoj primjeni ovih tehnologija u učionici i pripremajući virtualnu izložbu svojih otkrića za šire dijeljenje.

Potrebni materijali:

osnovni pribor (papir, olovka...) i tehnološki zahtjevi (prijenosno računalo, tablet ili pametni telefon s mrežnim pristupom)

[Canva](#)

online studije slučaja

upute:

Korak 1: Sada ćete sudjelovati u analizi studije slučaja.

- pronađite slučaj na mreži koji pokazuje kako se AR i VR koriste u području bliskom vašem predmetnom području (povijest - virtualna putovanja u staru Grčku; biologija - 360° videozapisi; strani jezici - doživljavanje kulturnog konteksta jezika koji se uči...)
- istražite slučaj i pronađite najmanje dva izvora koji o tome izvještavaju

- opisati korištenu tehnologiju
- navesti prednosti
- identificirati izazove
- objasnite kako se to može prenijeti u vašu učionicu

Korak 2: Napišite kratko razmišljanje o svojim nalazima. Stvorite a [Canva](#) plakat s tekstom i prigodnom slikom.

- kratki pregled studije slučaja, uključujući mjesto i datum
- jasna identifikacija i objašnjenje tehnologije koja se koristi, prednosti i izazova
- načini postizanja obrazovnih ciljeva
- dokaze ili primjere iz studije slučaja koji podupiru njihovu analizu

Korak 3: Ukratko predstavite svoju studiju slučaja. Ostale grupe ispunit će vršnjačku procjenu [popis za provjeru](#).

Korak 4: Razmislite i raspravite

- otvoreni prostor za pitanja i rasprave
- postavljati razjašnjavajuća pitanja i dijeliti svoja razmišljanja o analizi

Moguće upute:

- Koji aspekti studije slučaja su vam se istaknuli i zašto?
- Kako bi se tehnologija korištena u studiji slučaja mogla poboljšati ili proširiti za obrazovnu upotrebu?
- Koje je izazove istaknula studija slučaja i kako bi se oni mogli riješiti u učionici?
- Kako se koristi identificirane u studiji slučaja mogu primijeniti na vaše predmetno područje?
- Što su neki primjeri iz vašeg iskustvo gdje bi AR/VR mogao poboljšati vašu lekciju?
- Kako bi integracija ove tehnologije mogla utjecati na angažman i motivaciju učenika?
- Na temelju studije slučaja, kako može AR/VR baviti se različitim stilovima učenja?
- Kako se izazovi identificirani u studiji slučaja mogu prevladati kako bi AR/VR postao pristupačniji svim studentima?

Korak 5: Pripremite virtualnu izložbu svojih plakata studija slučaja.



Procjena

Procjena od strane kolega: Procjena od strane kolega uključuje ocjenjivanje studije slučaja na temelju dubine istraživanja, relevantnosti za predmetno područje, jasnoće prezentacije i učinkovitosti pružene povratne informacije, s fokusom na konstruktivnu kritiku i poboljšanje.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Grupna rasprava: Ova procjena uključuje razmišljanje o studiji slučaja, uključivanje u grupnu raspravu postavljanjem razjašnjavajućih pitanja i dijeljenje uvida i razmišljanja o analizi kako

bi se produbilo razumijevanje.  **90 min**

Modul 6

Procjena i evaluacija AR i VR učenja



Cilj: Opremite edukatore alatima za procjenu učinkovitosti učenja poboljšanog AR/VR.

Opremiti edukatore praktičnim alatima i teorijskim okvirima za procjenu ishoda učenja učenika i angažmana u obrazovnim okruženjima poboljšanim AR i VR. Fokus je na dizajniranju pouzdanih, uključivih, djelotvornih strategija ocjenjivanja skrojenih za sveobuhvatne tehnologije.

Ishodi učenja:

- Razvijte rubrike i strategije procjene za AR/VR aktivnosti.
- Analizirajte izvedbu i angažman učenika u impresivnim okruženjima.
- Razmislite o utjecaju AR/VR alata na ishode učenja.



6 sati

Key Concepts:

Types of Assessment, Evaluation Metrics, Tools for AR/VR Evaluation, Challenges in AR/VR Assessment, Feedback Mechanisms.

Teorijska komponenta

Ovaj okvir za procjenu i evaluaciju u AR/VR imerzivnim kontekstima učenja naglašava transformativni potencijal ovih tehnologija. Korištenjem Bloomove revidirane taksonomije i SAMR modela, edukatori mogu osmisliti smislene, autentične procjene koje mjere kognitivni razvoj, praktične vještine i kreativnost. Rješavanje izazova i korištenje najboljih praksi osigurava da su procjene temeljene na AR/VR učinkovite i pravedne.

1. Bloomova revidirana taksonomija

Bloomova revidirana taksonomija temeljni je vodič za izradu procjena koje mjere kognitivne vještine. Pruža strukturirani pristup za procjenu imerzivnih iskustava učenja. Na razini pamćenja, učenici mogu pokazati svoju sposobnost prisjećanja znanja kroz kvizove poboljšane AR-om ili VR simulacije. Razumijevanje se ocjenjuje zadacima koji zahtijevaju tumačenje imerzivnog sadržaja, čime se osigurava da učenici shvate gradivo na dubljoj razini. Primjena uključuje mjerenje sposobnosti korištenja naučenih koncepata u virtualnom ili proširenom kontekstu, potičući praktičnu primjenu. Kritičko razmišljanje procjenjuje se analizom, pri čemu učenici moraju dekonstruirati sveobuhvatne scenarije kako bi istražili njihove komponente. Ocjenjivanje se usredotočuje na procjenu sposobnosti donošenja odluka i rješavanja problema unutar AR/VR okruženja, pružajući uvid u njihovu sposobnost vaganja opcija i donošenja informiranih izbora. Konačno, stvaranje potiče učenike da sintetiziraju znanje dizajniranjem jedinstvenih projekata ili rješenja unutar virtualnih svjetova, potičući inovativnost i kreativnost.

2. SAMR model

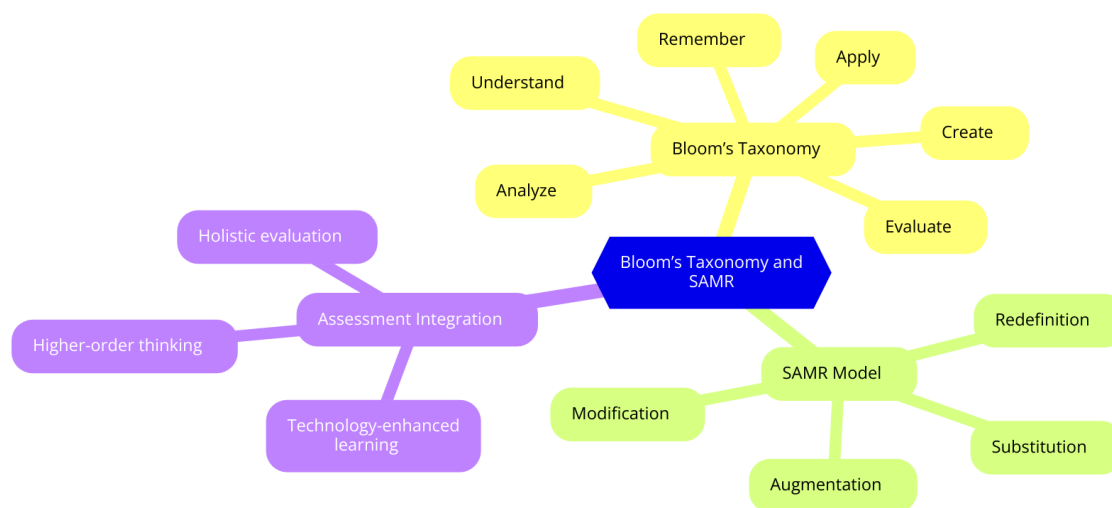
Model SAMR (Supstitution, Augmentation, Modification, and Redefinition) nudi okvir za procjenu transformativnog potencijala AR i VR u procjenama. U fazi zamjene, AR/VR alati zamjenjuju tradicionalne procjene bez mijenjanja njihove funkcionalnosti, zadržavajući prisnost korisnicima. Proširenje poboljšava funkcionalnost procjene, kao što se vidi u interaktivnim kvizovima s AR slojevima koji dodaju novu dimenziju tradicionalnim

zadacima. Modifikacija omogućuje značajan redizajn zadataka, kao što su imerzivne igre uloga temeljene na VR-u koje nude dinamičnije metode evaluacije. U fazi redefiniranja, novo

razvijeni su obrasci za ocjenjivanje, kao što su VR simulacije u stvarnom vremenu koje procjenjuju vještine temeljene na kompetencijama, omogućujući dosad nezamislive zadatke.

3. Imerzivno ocjenjivanje učenja s AR i VR

Virtualna stvarnost (VR) omogućuje evaluacije temeljene na učinku u scenarijima kao što su simulirane operacije ili vježbe upravljanja kriznim situacijama, gdje se odgovori učenika na realne izazove mogu promatrati i mjeriti. Proširena stvarnost (AR) olakšava interaktivno ocjenjivanje integracijom digitalnih elemenata u zadatke rješavanja problema u stvarnom svijetu, omogućujući učenicima da pokažu svoje razumijevanje i primjenu u autentičnim kontekstima. AR i VR nude jedinstvene prilike za usklađivanje procjena s kognitivnim vještinama višeg reda i redefiniranje tradicionalnih metodologija ocjenjivanja, čineći učenje zanimljivijim i značajnijim.



Slika 1 - Bloomova taksonomija i SAMR za strategije procjene za učinkovitu procjenu u AR/VR

Praktična procjena u AR/VR počinje upotrebom metrike angažmana za praćenje interakcije učenika i angažmana unutar okruženja koja uživljavaju, pružajući vrijedan uvid u njihovo ponašanje u učenju. Autentični zadaci koji odražavaju izazove stvarnog svijeta osmišljeni su tako da iskoriste AR/VR za kontekst, osiguravajući relevantnost i primjenjivost. Formativne

povratne informacije integrirane su u sveobuhvatne zadatke, nudeći trenutne i djelotvorne uvide za podršku procesu učenja i usmjeravanje poboljšanja. Razvijene su detaljne rubrike za sveobuhvatne zadatke

za procjenu kreativnosti, rješavanja problema i suradnje unutar VR/AR konteksta, osiguravajući transparentne i sveobuhvatne kriterije ocjenjivanja.

Izazovi i razmatranja

Osiguravanje valjanosti i pouzdanosti ključno je za procjene za dosljedno mjerenje planiranih ishoda kroz sveobuhvatna iskustva. Moraju se riješiti pitanja pristupa i jednakosti kako bi se pružile pravedne mogućnosti procjene, uzimajući u obzir razlike u pristupu AR/VR tehnologiji. Tehnička ograničenja, kao što su hardverska ograničenja i različita stručnost korisnika u imerzivnim platformama, također se moraju uzeti u obzir kako bi se osigurala glatka implementacija procjena temeljenih na AR/VR.

4. Studije slučaja

Tehnologije virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR) pokazale su izniman potencijal u transformaciji obrazovanja u različitim domenama. Personalizirana okruženja za učenje koja koriste 3D VR platforme pokazala su poboljšane rezultate učenja. Studija koju je proveo Horváth (2021.) otkrila je kako personalizirane VR učionice mogu poboljšati izvedbu testova i angažman prilagođavanjem obrazovnih iskustava individualnim kognitivnim stilovima. Učenici su postigli više rezultate na testu i brže vrijeme odgovora kada su se uključili u ove prilagođene VR prostore.

U STEM obrazovanju, imerzivne tehnologije pokazale su posebno obećanje u angažiranju učenika i poboljšanju njihova razumijevanja složenih znanstvenih koncepata. Sustavni pregled od [Tené i sur. \(2024\)](#) istaknuo je pozitivan utjecaj AR/VR na suradnju i akademsku izvedbu. Slično, istraživanje Arslana i sur. (2021) otkrili su da AR alati značajno poboljšavaju konceptualne i kognitivne ishode učenja na tečajevima inženjerskog crtanja.

Učenje matematike također je imalo značajne koristi od integracije AR/VR tehnologija. Prema [Cao \(2023\)](#), meta-analiza pokazala je da AR i VR pozitivno utječu na matematičko obrazovanje, pomažući učenicima da bolje razumiju i zadrže matematičke koncepte. Ovo istraživanje naglašava kako impresivna iskustva mogu podržati učenike u shvaćanju izazovnih matematičkih ideja, što rezultira boljim akademskim uspjehom.

Projektna okruženja za učenje također su prihvatila VR tehnologiju. Studija slučaja autora [Morales i sur. \(2013\)](#) demonstrirao je kako su srednjoškolci samostalno koristili VR alate za izradu obrazovnih aplikacija. Studija je istaknula potencijal VR-a da podrži samostalno učenje uz mentorstvo kolega, čak i uz minimalnu intervenciju nastavnika.

U znanstvenom obrazovanju K-12 korišteni su AR i VR alati kako bi učenje bilo privlačnije i učinkovitije. Prema Zhangu i Wangu (2021.), ove su tehnologije osobito učinkovite u okruženjima za učenje temeljena na upitima. Međutim, istraživanje sugerira da je potrebna veća integracija AR/VR alata sa sadržajem kurikulumu kako bi se maksimizirao njihov utjecaj na učenje učenika.

Visoko obrazovanje također je doživjelo značajan napredak u AR i VR. Istraživanje po [Familoni i Onyebuchi \(2024.\)](#) pokazalo je da imerzivne tehnologije poboljšavaju angažman studenata, zadržavanje znanja i stjecanje vještina u okruženju visokog obrazovanja.

Digitalna okruženja za učenje sve više integriraju AR/VR, što daje pozitivne rezultate. Na primjer, [Makransky i sur. \(2020\)](#) istraživali su VR simulacije u genetičkom obrazovanju i otkrili da igrificirane procjene i interaktivni elementi značajno povećavaju motivaciju i razumijevanje učenika.

Konačno, pokazalo se da AR značajno poboljšava kognitivni razvoj i stjecanje znanja. Studija koju su proveli Tuta i Luić (2024.) pokazala je da su studenti uključeni u aktivno učenje putem AR-a postigli više razine zadržavanja znanja i razumijevanja.

Ovi nalazi zajednički naglašavaju transformativni potencijal AR/VR tehnologija u obrazovanju, nudeći inovativne načine za uključivanje učenika, poboljšanje razumijevanja i poboljšanje učinka u različitim disciplinama i obrazovnim razinama.

5. Uključivo ocjenjivanje:

Uključivo ocjenjivanje u AR/VR platformama ključno je za osiguravanje pristupačnosti učenicima s različitim potrebama. Usvajanje univerzalnih načela dizajna, kao što su podesive veličine teksta, glas

naredbi i alternativnih metoda unosa, poboljšava pristupačnost za učenike s vizualnim, slušnim ili motoričkim oštećenjima. Skele, upute korak po korak i povratne informacije AI u stvarnom vremenu podržavaju učenike s kognitivnim izazovima, kao što je istaknuto u studijama o univerzalnom dizajnu za učenje (UDL) u AR/VR obrazovanju ([Wehrmann i Zender, 2024.](#)).

Strategije ocjenjivanja moraju uključivati prilagodljivi sadržaj i multimodalne povratne informacije. Na primjer, simulacije mogu prilagoditi razine težine za individualne potrebe, a taktilni ili vizualni znakovi pružaju korisne uvide za učenike s oštećenim osjetilima. Istraživanja pokazuju da imerzivne tehnologije poboljšavaju pristupačnost i angažman učenika s posebnim potrebama (Badilla-Quintana et al., 2020.). Praktične primjene, kao što su virtualni ekosustavi koji sadrže narativne opise, preklapanja na znakovnom jeziku i pojednostavljenu navigaciju, pokazuju transformativni potencijal AR/VR u inkluzivnom obrazovanju ([Algerafi i sur., 2023.](#)).

Suradnja sa stručnjacima za pristupačnost i edukatorima ključna je za osiguravanje da AR/VR platforme učinkovito zadovoljavaju različite potrebe (Svendby, 2020.). Dajući prioritet pristupačnosti i uključivom ocjenjivanju, AR/VR tehnologije stvaraju inovativna, pravedna i poticajna okruženja za učenje za sve učenike.

6. Etička razmatranja:

Etička razmatranja, pitanja privatnosti i upotreba podataka u AR/VR analitici učenja

Kako AR/VR tehnologije postaju sve više integrirane u obrazovanje, one donose značajna etička razmatranja, posebno u vezi s privatnošću i upotrebom podataka. Ovi sveobuhvatni alati prikupljaju ogromne količine podataka učenika kako bi personalizirali iskustva i poboljšali rezultate, postavljajući kritična pitanja o upravljanju tim informacijama ([Steele i sur., 2020.](#)).

Transparentnost je u središtu etičke upotrebe AR/VR-a. Institucije moraju priopćiti koji se podaci prikupljaju, kako će se koristiti i tko će imati pristup. Učenike i skrbnike treba informirati i dopustiti im da pristanu bez suočavanja s akademskim nedostacima ([Jilani Saudagar i sur., 2024.](#)).

Briga o privatnosti proizlazi iz osjetljive prirode prikupljenih podataka, uključujući biometrijske detalje, obrasce ponašanja i metriku angažmana. Ako su neadekvatno zaštićene, te informacije mogu biti osjetljive na provale, ugrožavajući identitet učenika i osobnu privatnost ([Yekollu i sur., 2024.](#)). Za ublažavanje ovih rizika ključne su snažne mjere kibernetičke sigurnosti i usklađenost s pravnim okvirima kao što su GDPR ili FERPA ([Paneva & Alt, 2024.](#)).

Iako analitika učenja može značajno poboljšati personalizirano obrazovanje, institucije moraju ograničiti prikupljanje podataka na ono što je strogo neophodno. Anonimizacija i enkripcija podataka dodatno štite identitete učenika, osiguravajući ravnotežu između inovacije i privatnosti ([Shirazi i sur., 2024.](#)).

Prihvatanjem transparentnosti, davanjem prioriteta sigurnosti podataka i pridržavanjem strogih etičkih smjernica, edukatori mogu iskoristiti prednosti AR/VR-a istovremeno zadržavajući povjerenje i prava učenika ([Prolaz, 2012.](#)).



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Struktura modula

Tema 1: Uvod u AR i VR procjenu

- o **Predavanje:** Pregled strategija evaluacije AR/VR.
- o **Rasprava:** Izazovi u procjeni imerzivnih tehnologija.
- o **Analiza studije slučaja:** Najbolji primjeri iz prakse u AR/VR evaluaciji.

Tema 2: Dizajniranje učinkovitih alata za ocjenjivanje

- o **Radionica:** Stvaranje rubrika prilagođenih imerzivnim aktivnostima ([MagicSchool](#), [ChatGPT](#), [MS CoPilot](#)).
- o **Grupna vježba:** Dizajniranje dijagnostičkih i sumativnih procjena za lekciju AR/VR.

Tema 3: Implementacija ocjenjivanja vođenih tehnologijom

- o **Praktična sesija:** Korištenje analitičkih nadzornih ploča u AR/VR alatima.
- o **Demonstracija:** Sustavi povratnih informacija u stvarnom vremenu za procjenu angažmana i sudjelovanja.

Tema 4: Promišljanje i kontinuirano poboljšanje

- o **Reflektivno pisanje:** Analiza ishoda AR/VR procjena.
- o **Stručna recenzija:** Razmjena i kritika planova procjene razvijenih tijekom modula.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



AKTIVNOST 1: Izrada sveobuhvatnog plana procjene AR/VR



Cilj:

- Dizajn potpuna plan procjene za određenu AR/VR lekciju ili aktivnost.



Opis:

Sudionici će raditi u grupama kako bi razvili plan procjene koji uključuje dijagnostičke, formativne i sumativne komponente.



Potrebni materijali:

- o Predlošci za rubrike i metrike procjene.
- o Pristup AR/VR planovima lekcija i alatima za analizu.



upute:

- Odaberite AR/VR plan lekcije ili aktivnost.
- Identificirajte ciljeve učenja za procjenu.
- Dizajnirajte rubriku za formativno i sumativno ocjenjivanje ([MagicSchool](#), [ChatGPT](#), [MS CoPilot](#)).
- Uključite mehanizam povratne informacije kako bi učenici mogli razmisliti o svojim iskustvima.



Procjena

Kvaliteta i primjenjivost osmišljenog plana procijenit će se korištenjem recenzije kolega i povratnih informacija voditelja.



60 min

AKTIVNOST 2: Procjena i evaluacija AR i VR učenja u obrazovnim okruženjima - Uvod u AR i VR tehnologije u obrazovanju.



Cilj:

- Procjena i evaluacija ishoda učenja učenika u obrazovnim postavkama proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR) zahtijeva višedimenzionalni pristup s obzirom na kognitivne, afektivne, socijalne, i domene psihomotornog učenja. Sljedeće informacije pružaju strukturirani okvir za procjenu učenja učenika u obrazovnim okruženjima poboljšanim AR i VR **Modul 1: Uvod u AR i VR tehnologije u obrazovanju.**



Opis:

a. Formativno ocjenjivanje

Formativno ocjenjivanje će se provoditi tijekom modula kako bi se studentima i nastavnicima pružila povratna informacija u stvarnom vremenu. Metode uključuju:

- **Promatranje i razmišljanje:** Učitelji će promatrati učenike kako se bave AR i VR aplikacijama i dokumentirati njihove interakcije i izazove.
- **Kvizovi i ankete:** Kratki kvizovi nakon AR/VR aktivnosti za procjenu zadržavanja znanja.
- **Recenzije kolega:** Učenici će međusobno procjenjivati iskustva s AR i VR aplikacijama, potičući suradničko učenje.
- **Protokoli razmišljanja naglas:** Potaknite učenike da verbaliziraju svoje misaone procese koristeći AR i VR alate.

b. Sumativno ocjenjivanje

Sumativne procjene mjerit će ukupnu učinkovitost učenja AR i VR na kraju modula:

- **Procjena temeljena na projektu:** Učenici će razviti mini-lekciju ili demonstraciju koristeći AR/VR alat.
- **Evaluacija temeljena na učinku:** Praktične aktivnosti u kojima učenici primjenjuju AR i VR na scenarije podučavanja u stvarnom svijetu.
- **Reflektivna izvješća:** Učenici će pisati razmišljanja o svojim iskustvima s AR/VR, raspravljajući o izazovima, dobicima u učenju i budućim primjenama.
- **Prije i poslije ispitivanja:** Usporedbe između početnog i konačnog razumijevanja AR/VR koncepata.



Potrebni materijali:

Za sustavnu procjenu ishoda učenja učenika koristit će se instrument vrednovanja:

Rubrika za procjenu učenja AR/VR

Kriteriji	Izvršno (4)	dobro (3)	zadovoljavajuće (2)	Potrebno poboljšanje (1)
Angažman	Aktivno sudjeluje, u potpunosti istražuje alate	Dobro zahvaća, ali s manjim prazninama	Djelomični angažman zahtijeva vodstvo	Minimalni angažman izbjegava zadatke
Razumijevanje	Jasno objašnjava AR/VR koncepte i aplikacije	Razumije ključne točke, ali mu nedostaje jasnoće	Osnovno razumijevanje, malo zabune	Ograničeno razumijevanje
Primjena	Uspješno integrira AR/VR u nastavni scenarij	Učinkovito koristi AR/VR,	Teško primjenjuje alate	Ne može primijeniti AR/VR u praksi



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



		ali mu nedostaje dubine		
Kreativnost	Inovativna i originalna upotreba AR/VR	Uključeni su neki kreativni elementi	Osnovna aplikacija s malo inovacija	Nema originalnosti u pristupu
Odraz	Pruža duboke uvide i samoevaluaciju	Odražava se na učenje, ali nedostaje mu dubina	Ograničena refleksija s minimalnom analizom	Nema smislenog odraza



upute:

1. korak: prethodna procjena i orijentacija

- Provedite početnu anketu za procjenu prethodnog znanja o AR/VR.
- Omogućite uvod u AR i VR alate.

Korak 2: Angažman na temelju aktivnosti

- Koristite praktične aktivnosti kao što su **Spojite EDU**, **Google Lens**, **QuiverVision**, **JigSpace** i **ExpeditionsPro**.
- Olakšajte grupne rasprave i potaknite suradnju.

Korak 3: Kontinuirano formativno ocjenjivanje

- Nastavnici prate interakcije učenika i prikupljaju kvalitativne podatke.
- Pružite povratne informacije u stvarnom vremenu kako biste poboljšali iskustvo učenja.

Korak 4: Sumativno ocjenjivanje

- Zahtijevati od učenika da završe završni projekt integracije AR/VR-a u obrazovni kontekst.
- Provedite naknadne testove i reflektivna samoprocjena.

Korak 5: Evaluacija i povratne informacije

- Nastavnici analiziraju mišljenja učenika i podatke o uspješnosti.
- Prilagodite buduću AR/VR integraciju na temelju nalaza procjene.



Procjena

Ovaj okvir za ocjenjivanje osigurava holističku evaluaciju učenja učenika u obrazovnim okruženjima poboljšanim AR i VR. Implementacijom formativnog i sumativnog ocjenjivanja, nastavnici mogu učinkovito mjeriti angažman, razumijevanje, primjenu, kreativnost i refleksiju, poboljšavajući usvajanje AR i VR u obrazovanju.



60 min



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



AKTIVNOST 3: Procjena i evaluacija AR i VR učenja u obrazovnim okruženjima - Stvaranje zanimljivih AR i VR iskustava učenja.



Cilj:

- Procjena ishoda učenja učenika u obrazovnim okruženjima poboljšanim AR i VR ključna je za razumijevanje utjecaja imerzivnih tehnologija na angažman, razumijevanje i razvoj vještina. Sljedeće informacije pružaju strukturirani okvir za evaluaciju iskustava učenja u **Modul 2: Stvaranje zanimljivih AR i VR iskustava učenja**.



Opis:

a. Formativno ocjenjivanje

Formativno ocjenjivanje omogućuje povratnu informaciju u stvarnom vremenu i prilagodbu tijekom aktivnosti učenja. Ključne metode uključuju:

- **Promatranje i povratne informacije:** Edukatori promatraju interakcije učenika s AR/VR alatima i daju povratne informacije.
- **Kvizovi i provjere znanja:** Kratki, interaktivni kvizovi nakon AR/VR aktivnosti za procjenu razumijevanja.
- **Grupne rasprave i recenzije:** Učenici dijele uvide, kritiziraju međusobne projekte i daju prijedloge za poboljšanje.
- **Dnevnici samorefleksije:** Učenici dokumentiraju svoja iskustva učenja i izazove u časopisima.

b. Sumativno ocjenjivanje

Sumativne procjene mjere učinkovitost nastave AR/VR na kraju modula. Pristupi uključuju:

- **Evaluacija na temelju projekta:** Učenici stvaraju AR/VR planove lekcija ili simulacije pokazujući svoje razumijevanje.
- **Testovi praktične primjene:** Praktično ocjenjivanje u kojem učenici moraju koristiti AR/VR alate za rješavanje obrazovnih izazova u stvarnom svijetu.
- **Ocjenjivanje prije i poslije modula:** Usporedba razina znanja prije i nakon AR/VR integracije.



Potrebni materijali:

Standardizirana rubrika koristit će se za procjenu uspješnosti učenika u AR/VR iskustvima učenja.

Rubrika za procjenu učenja AR/VR

Kriteriji	Izvršno (4)	dobro (3)	zadovoljavajuće (2)	Potrebno poboljšanje (1)
Angažman	Potpuno angažiran, istražuje sve AR/VR značajke	Angažirano ali s manjim prazninama	Ograničeni angažman zahtijeva vodstvo	Minimalna interakcija izbjegava zadatke
Razumijevanje koncepta	Jasno objašnjava AR/VR aplikacije	Pokazuje razumijevanje nekih praznina	Osnovno razumijevanje s greškama	Nedostaje poznavanje AR/VR koncepta
Primjena alata	Učinkovito primjenjuje AR/VR u planovima lekcija	Koristi AR/VR uz manje izazove	Muči se s aplikacijom, ali pokušava	Nije moguće primijeniti AR/VR na smislen način
Kreativnost i inovativnost	Koristi AR/VR na vrlo kreativan način	Neka originalnost u korištenju AR/VR	Osnovna primjena, malo inovacija	Nema kreativne upotrebe AR/VR alata



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Refleksija i prilagodba	Pažljivi uvidi i jasni planovi za poboljšanje	Neka refleksija, ali nedostaje dubine	Ograničena refleksija, minimalna prilagodba	Nema smislenog odraza
--------------------------------	---	---------------------------------------	---	-----------------------



upute:

1. korak: prethodna procjena i orijentacija

- Provedite početnu anketu kako biste procijenili prethodno znanje edukatora o AR/VR.
- Predstavite AR/VR alate i aplikacije.

Korak 2: Angažman na temelju aktivnosti

- Omogućite praktične sesije korištenjem AR/VR aplikacija kao što su **Aplikacija Quiver, Virtual-Tee, CoSpaces Edu i AirPano**.
- Potaknite zajedničko istraživanje i eksperimentiranje.

Korak 3: Kontinuirano formativno ocjenjivanje

- Koristite rasprave s kolegama, zapažanja i kratke kvizove za praćenje napretka učenja.
- Pružite trenutnu povratnu informaciju i podršku.

Korak 4: Sumativno ocjenjivanje

- Zahtijevajte od sudionika da izrade i predstave plan lekcije poboljšan AR/VR.
- Provođenje testova nakon modula i refleksivnih rasprava.

Korak 5: Evaluacija i kontinuirano poboljšanje

- Analizirajte rezultate ocjenjivanja i povratne informacije.
- Napravite potrebne izmjene budućih AR/VR modula na temelju nalaza.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Procjena

Ovaj okvir za procjenu osigurava strukturiranu i praktičnu evaluaciju integracije AR i VR u obrazovnim okruženjima. Implementacijom i formativnog i sumativnog ocjenjivanja, nastavnici mogu poboljšati angažman učenika, razumijevanje i primjenu AR/VR tehnologija u nastavi i učenju.



60 min

AKTIVNOST 4: Procjena i evaluacija AR i VR učenja u obrazovnim okruženjima - Dizajniranje AR i VR aktivnosti integriranih u nastavni plan i program.



Cilj:

- Ocjenjivanje i evaluacija ishoda učenja učenika u obrazovnim postavkama poboljšanim proširenom stvarnošću (AR) i virtualnom stvarnošću (VR) osigurati da su te tehnologije učinkovito integrirane u nastavu. Navodimo strukturirane metode procjene za **Modul 3: Projektiranje Integrirani nastavni plan i program AR i VR aktivnosti**.



Opis:

a. Formativno ocjenjivanje

Formativno ocjenjivanje pruža stalnu povratnu informaciju nastavnicima i učenicima. Metode uključuju:

- **Analiza promatranja:** Učitelji dokumentiraju angažman učenika i interakciju s AR/VR alatima.
- **Razmisli-upari-dijeli:** Učenici raspravljaju i razmišljaju o AR/VR iskustvima s vršnjacima.
- **Brze provjere znanja:** Kratki kvizovi za procjenu trenutnog razumijevanja.
- **Digitalni portfelji:** Učenici sastavljaju AR/VR projekte, snimke zaslona i razmišljanja.

b. Sumativno ocjenjivanje

Sumativno ocjenjivanje ocjenjuje cjelokupno učenje na kraju modula. Ključni pristupi:

- **Projektno učenje:** Učenici dizajniraju i prezentiraju lekciju poboljšanu AR/VR.
- **Analiza studije slučaja:** Ispitivanje AR/VR aplikacija u obrazovnim okruženjima.

- **Zadaci temeljeni na učinku:** Praktična primjena AR/VR alata u simuliranim nastavnim scenarijima.
- **Prethodne i naknadne procjene:** Usporedba početnog i konačnog razumijevanja AR/VR.



Potrebni materijali:

Strukturirana rubrika koristi se za procjenu AR/VR iskustava učenja.

Rubrika za procjenu učenja AR/VR

Kriteriji	Izvršno (4)	dobro (3)	zadovoljavajuće (2)	Potrebno poboljšanje (1)
Angažman	Aktivno istražuje i koristi AR/VR alate	Učinkovito koristi AR/VR, ali uz malo oklijevanja	Ograničen angažman, potrebno je vodstvo	Izbjegava interakciju, minimalno sudjelovanje
Razumijevanje	Jasno objašnjava AR/VR koncepte i aplikacije	Razumije AR/VR ali s manjim prazninama	Osnovno razumijevanje sa zabunom	Nedostaje poznavanje AR/VR koncepata
Primjena	Učinkovito integrira AR/VR u planove lekcija	Primjenjuje AR/VR, ali nedostaje mu dubina	Muči se s primjenom	Nije moguće primijeniti AR/VR u nastavi
Kreativnost	Vrlo inovativna upotreba AR/VR	Neki izvorni elementi	Osnovnoj aplikaciji nedostaje inovacija	Nema kreativnosti u korištenju AR/VR
Odraž	Pruža duboke uvide i planove poboljšanja	Razmišlja o učenju s nekim detaljima	Ograničena refleksija	Nema smislenog odraza



upute:

1. korak: prethodna procjena i orijentacija

- Provedite početnu anketu o znanju.
- Predstavite ključne AR/VR alate i platforme (Google Expeditions, Google Lens, CoSpaces Edu).

Korak 2: Angažman na temelju aktivnosti

- Praktične aktivnosti pomoću **Google Earth**, **virtualne simulacije** i **suradnički VR projekti**.
- Grupne rasprave i brainstorming o AR/VR aplikacijama.

Korak 3: Kontinuirano formativno ocjenjivanje

- Koristite recenzije kolega, analizu promatranja i provjere znanja.
- Potaknite učenike da dokumentiraju iskustva u digitalnim portfeljima.

Korak 4: Sumativno ocjenjivanje

- Zahtijevati od učenika da razviju **Plan lekcija poboljšan AR/VR**.
- Ponašanje **prezentacije studija slučaja o AR/VR u obrazovanju**.
- Olakšati razmišljanja i završne procjene nakon modula.

Korak 5: Evaluacija i kontinuirano poboljšanje

- Analizirajte podatke o procjeni i razmišljanja.
- Revidirajte i poboljšajte buduće strategije integracije AR/VR



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Procjena

Ovaj okvir za procjenu osigurava praktičnu evaluaciju AR i VR iskustava učenja, potičući angažman, razumijevanje i praktičnu primjenu u obrazovanju. Nastavnici mogu optimizirati upotrebu AR/VR za poboljšane ishode učenja kombiniranjem formativnog i sumativnog ocjenjivanja.



60 min

AKTIVNOST 5: Procjena i evaluacija AR i VR učenja u obrazovnim okruženjima - Praktično stvaranje AR i VR sadržaja.



Cilj:

- Ocjenjivanje ishoda učenja učenika u obrazovnim okruženjima poboljšanim AR i VR osigurava učinkovitu integraciju ovih tehnologija u strukovno i informatičko obrazovanje. Nudimo strukturirane metode procjene za **Modul 4: Praktično stvaranje AR i VR sadržaja**.



Opis:

a. Formativno ocjenjivanje

Formativno ocjenjivanje pruža stalne povratne informacije studentima i nastavnicima. Metode uključuju:

- **Analiza promatranja:** Učitelji dokumentiraju interakcije učenika s AR/VR alatima.
- **Međusobna suradnja i povratne informacije:** Učenici međusobno procjenjuju napredak i razmjenjuju iskustva učenja.
- **Kvizovi za provjeru znanja:** Kratki kvizovi nakon AR/VR sesija za procjenu razumijevanja.
- **Digitalni portfelji:** Učenici održavaju portfelj 3D modela, VR interakcija i refleksija.

b. Sumativno ocjenjivanje

Sumativno ocjenjivanje mjeri cjelokupno učenje i razvoj vještina na kraju modula. Pristupi uključuju:

- **Projektno učenje:** Učenici stvaraju i prezentiraju 3D modele i planove lekcija poboljšane AR/VR.
- **Evaluacija temeljena na učinku:** Praktična primjena AR/VR alata u kreiranju sadržaja.
- **Analiza studije slučaja:** Evaluacija stvarnih aplikacija AR/VR u IT obrazovanju.
- **Prethodne i naknadne procjene:** Usporedbe početnih i završnih razina kompetencije.



Potrebni materijali:

Strukturirana rubrika ocjenjuje AR/VR ishode učenja i vještine primjene.

Rubrika za procjenu učenja AR/VR

Kriteriji	Izvršno (4)	dobro (3)	zadovoljavajuće (2)	Potrebno poboljšanje (1)
Angažman	U potpunosti istražuje AR/VR značajke s entuzijazmom	Učinkovito koristi AR/VR s manjim prazninama	Ograničeni angažman zahtijeva podršku	Izbjegava interakciju, minimalno sudjelovanje
Razumijevanje koncepta	Jasno objašnjava AR/VR principe i primjene	Razumije AR/VR, ali uz manju zabunu	Osnovno razumijevanje s prazninama	Nedostaje razumijevanje AR/VR koncepta



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



Kriteriji	Izvršno (4)	dobro (3)	zadovoljavajuće (2)	Potrebno poboljšanje (1)
Tehnička primjena	Učinkovito integrira AR/VR alate u projekte	Koristi AR/VR adekvatno, ali s manjim pogreškama	Muči se s primjenom AR/VR	Nije moguće učinkovito primijeniti AR/VR
Kreativnost i inovativnost	Vrlo kreativne i originalne AR/VR aplikacije	Prisutni neki originalni elementi	Osnovnoj aplikaciji nedostaje inovacija	Nema kreativnosti u pristupu
Rješavanje problema	Učinkovito identificira i rješava AR/VR probleme	Rješava neke probleme uz pomoć	Potrebno je vodstvo za rješavanje problema AR/VR	Ne mogu se riješiti AR/VR izazovi



upute:

1. korak: prethodna procjena i orijentacija

- Provedite početnu anketu kako biste procijenili prethodno znanje učenika o AR/VR.
- Predstavite ključne alate kao što su **Blender**, **MakeHuman**, **UPBGE**, **ClassVR** i **Ultimaker Cura**.

Korak 2: Praktična AR/VR uključenost

- Praktične aktivnosti pomoću **Softver za 3D modeliranje, AR/VR okruženja i interaktivne aplikacije**.
- Grupne rasprave o integraciji AR/VR u IT i strukovno obrazovanje.

Korak 3: Kontinuirano formativno ocjenjivanje

- Redovito promatranje, provjera znanja i suradnički razgovori.

- Digitalni portfelji koji dokumentiraju napredak učenika u AR/VR aplikacijama.

Korak 4: Sumativno ocjenjivanje

- Učenici razvijaju an **Projekt poboljšan AR/VR (npr. interaktivna VR scena, 3D model za AR aplikacije).**
- Prezentacije i kolegijalne evaluacije završenih projekata.
- Osvrt na izazove i iskustva učenja.

Korak 5: Evaluacija i kontinuirano poboljšanje

- Analizirajte podatke o procjeni i razmišljanja.
- Izmijenite buduće strategije podučavanja AR/VR na temelju nalaza procjene.



Procjena

Ovaj strukturirani okvir za ocjenjivanje osigurava sveobuhvatnu procjenu angažmana učenika, tehničke primjene i sposobnosti rješavanja problema u obrazovnim okruženjima poboljšanim AR i VR. Kombinacija formativnog i sumativnog ocjenjivanja pomaže nastavnicima da optimiziraju AR/VR integraciju za poboljšane rezultate učenja učenika.



60 min



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



AKTIVNOST 6: Procjena i evaluacija AR i VR učenja u obrazovnim okruženjima - Učinkovita integracija AR i VR u nastavu.



Cilj:

- Procjena i evaluacija ishoda učenja učenika u obrazovnim postavkama poboljšanim proširenom stvarnošću (AR) i virtualnom stvarnošću (VR) osigurava da su ove tehnologije učinkovito integrirane u nastavu. Navodimo strukturirane metode procjene za **Modul 5: Učinkovito Integracija od AR i VR u Nastavu**.



Opis:

a. Formativno ocjenjivanje

Formativno ocjenjivanje pruža stalnu povratnu informaciju nastavnicima i učenicima. Metode uključuju:

- **Analiza promatranja:** Učitelji dokumentiraju angažman učenika i interakciju s AR/VR alatima.
- **Razmisli-upari-dijeli:** Učenici raspravljaju i razmišljaju o AR/VR iskustvima s vršnjacima.
- **Brze provjere znanja:** Kratki kvizovi za procjenu trenutnog razumijevanja.
- **Digitalni portfelji:** Učenici sastavljaju AR/VR projekte, snimke zaslona i razmišljanja.

b. Sumativno ocjenjivanje

Sumativno ocjenjivanje ocjenjuje cjelokupno učenje na kraju modula. Ključni pristupi:

- **Projektno učenje:** Učenici dizajniraju i prezentiraju lekciju poboljšanu AR/VR.
- **Analiza studije slučaja:** Ispitivanje AR/VR aplikacija u obrazovnim okruženjima.
- **Zadaci temeljeni na učinku:** Praktična primjena AR/VR alata u simuliranim nastavnim scenarijima.

- **Prethodne i naknadne procjene:** Usporedba početnog i konačnog razumijevanja AR/VR.



Potrebni materijali:

Strukturirana rubrika koristi se za procjenu AR/VR iskustava učenja.

Rubrika za procjenu učenja AR/VR

Kriteriji	Izvršno (4)	dobro (3)	zadovoljavajuće (2)	Potrebno poboljšanje (1)
Angažman	Aktivno istražuje i koristi AR/VR alate	Učinkovito koristi AR/VR, ali uz malo oklijevanja	Ograničen angažman, potrebno je vodstvo	Izbjegava interakciju, minimalno sudjelovanje
Razumijevanje	Jasno objašnjava AR/VR koncepte i aplikacije	Razumije AR/VR ali s manjim prazninama	Osnovno razumijevanje sa zabunom	Nedostaje poznavanje AR/VR koncepata
Primjena	Učinkovito integrira AR/VR u planove lekcija	Primjenjuje AR/VR, ali nedostaje mu dubina	Muči se s primjenom	Nije moguće primijeniti AR/VR u nastavi
Kreativnost	Vrlo inovativna upotreba AR/VR	Neki izvorni elementi	Osnovnoj aplikaciji nedostaje inovacija	Nema kreativnosti u korištenju AR/VR
Odraž	Pružila duboke uvide i planove poboljšanja	Razmišlja o učenju s nekim detaljima	Ograničena refleksija	Nema smislenog odraza



upute:

1. korak: prethodna procjena i orijentacija

- Provedite početnu anketu o znanju.
- Predstavite ključne AR/VR alate i platforme (Google Earth, Google Lens, Google Expeditions).

Korak 2: Angažman na temelju aktivnosti

- Praktične aktivnosti pomoću **Google Earth, VR usporedbe gradova i suradnički virtualni projekti.**
- Grupne rasprave i brainstorming o AR/VR aplikacijama.

Korak 3: Kontinuirano formativno ocjenjivanje

- Koristite recenzije kolega, analizu promatranja i provjere znanja.
- Potaknite učenike da dokumentiraju iskustva u digitalnim portfeljima.

Korak 4: Sumativno ocjenjivanje

- Zahtijevati od učenika da razviju **Plan lekcija poboljšan AR/VR.**
- Ponašanje **prezentacije studija slučaja o AR/VR u obrazovanju.**
- Olakšati razmišljanja i završne procjene nakon modula.

Korak 5: Evaluacija i kontinuirano poboljšanje

- Analizirajte podatke o procjeni i razmišljanja.
- Revidirajte i poboljšajte buduće strategije integracije AR/VR.



Procjena

Ovaj okvir za procjenu osigurava praktičnu evaluaciju AR i VR iskustava učenja, potičući angažman, razumijevanje i praktičnu primjenu u obrazovanju. Nastavnici mogu optimizirati upotrebu AR/VR za poboljšane ishode učenja kombiniranjem formativnog i sumativnog ocjenjivanja.



Co-funded by
the European Union

THE POWER OF AR & VR



60 min