

# Utjecaj virtualne stvarnosti na učenje i poučavanje likovne umjetnosti

---

Ivanković, Laura

Master's thesis / Diplomski rad

2024

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Academy of Arts and Culture in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Akademija za umjetnost i kulturu u Osijeku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:251:060502>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-05**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Academy of Arts and Culture in Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
AKADEMIJA ZA UMJETNOST I KULTURU U OSIJEKU  
ODSJEK ZA VIZUALNE I MEDIJSKE UMJETNOSTI  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ LIKOVNA KULTURA

LAURA IVANKOVIĆ

**UTJECAJ VIRTUALNE STVARNOSTI NA  
UČENJE I POUČAVANJE LIKOVNE  
UMJETNOSTI**

DIPLOMSKI RAD

MENTOR:

doc. dr. sc. Lana Skender

Osijek, 2024.

## **SAŽETAK**

Virtualna stvarnost (VR) je jedinstvena tehnologija koja se široko koristi u mnogim područjima te postaje vrlo bitna i u obrazovanju. Učenicima pruža mogućnost interakcije i dubljeg iskustva učenja te im omogućuje zaviriti u virtualni svijet u samo nekoliko klikova. VR tehnologija unaprijedila je nastavu likovnih umjetnosti gdje su učenici u mogućnosti posjećivati virtualne galerije i muzeje širom svijeta, proučavati likovna djela iz svih razdoblja i stilova te ih detaljno analizirati. Učenici se mogu služiti različitim VR aplikacijama u kojima i oni sami postaju kreativci. Stvaraju vlastita umjetnička djela koristeći se raznim tehnikama, materijalima i bojama čime se potiče njihova kreativnost. Ovim radom želi se utvrditi poznavanje različitih oblika virtualne stvarnosti izvan nastave, mišljenje učenika o učestalosti korištenja različitih oblika virtualne stvarnosti tijekom učenja i njihov utjecaj na poučavanje nastavnika. Za provedbu istraživanja korišteni su Google obrasci u svrhu pravljenja ankete tijekom koje su učenici gimnazija odgovarali na pitanja o navedenoj temi. Rezultati ankete pružit će uvid u korištenje virtualne stvarnosti na učenje i poučavanje u nastavi likovne umjetnosti.

Ključne riječi: likovna umjetnost, gimnazija, virtualne galerije, virtualna stvarnost

## **ABSTRACT**

Virtual Reality (VR) is a unique technology widely used in various fields and is becoming increasingly significant in education. It provides students with the opportunity for interaction and deeper learning experiences, allowing them to delve into the virtual world with just a few clicks. VR technology has enhanced art education, enabling students to visit virtual galleries and museums worldwide, study artworks from all periods and styles, and analyze them in detail. Students can use various VR applications to become creators, crafting their artistic works using different techniques, materials, and colors, fostering their creativity. This study aims to assess students' awareness of various forms of virtual reality outside the classroom, their opinions on the frequency of using different forms of virtual reality in learning, and their impact on teachers' instruction. Google Forms were used to conduct surveys during which students answered questions related to the topics mentioned above. The survey results will provide insights into the use of virtual reality in both learning and teaching in art education.

Keywords: grammar school, virtual gallery, virtual reality, visual art

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
AKADEMIJA ZA UMJETNOST I KULTURU U OSIJEKU

**IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

kojom ja **Laura Ivanković** potvrđujem da je moj diplomski rad pod naslovom „**Utjecaj virtualne stvarnosti na učenje i poučavanje likovne umjetnosti**” te mentorstvom **doc. dr. sc. Lane Skender** rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima i oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio diplomskog rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da nije prepisan iz necitiranog rada, pa tako ne krši ničija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio ovoga završnog/diplomskog rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanove.

U Osijeku, 5. srpnja 2024.

Potpis

*Laura Ivanković*

# Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. OBLICI VIRTUALNE STVARNOSTI</b> .....	2
<b>2.1. Virtualna stvarnost (VR)</b> .....	2
<b>2.2. Mješovita stvarnost (MR)</b> .....	6
<b>2.3. Proširena stvarnost (AR)</b> .....	6
<b>3. VIRTUALNA STVARNOST U OBRAZOVANJU</b> .....	7
<b>3.1. Kako virtualna stvarnost utječe na učenje i poučavanje umjetnosti?</b> .....	9
<b>3.2. Primjeri virtualne stvarnosti u umjetničkim sadržajima</b> .....	10
<b>3.3. Edukativni digitalni alati s elementima VR-a</b> .....	11
<b>3.4. Računalne igre s primjerima kulturne baštine</b> .....	12
<b>4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA</b> .....	14
<b>4.1. Ciljevi i istraživačka pitanja</b> .....	14
<b>4.2. Uzorak</b> .....	14
<b>4.3. Mjerni instrument i metode obrade podataka</b> .....	15
<b>4.4. Rezultati istraživanja</b> .....	15
<b>5. RASPRAVA</b> .....	25
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	27
<b>7. LITERATURA</b> .....	28
<b>8. POPIS SLIKOVNIH MATERIJALA</b> .....	30

# 1. UVOD

Današnje društvo je pod utjecajem informacijske tehnologije, koja je značajno promijenila način na koji ljudi podučavaju i uče. Ove promjene su popraćene pedagoškim transformacijama, vodeći nas prema imerzivnim metodama koje potiču dublje i interaktivnije učenje. Kako bi pridonijeli boljem razumijevanju gradiva, učitelji i učenici koriste razne metode kako bi podučavanje i učenje učinili zanimljivijim, a jedna od tih metoda je podučavanje vizualnih umjetnosti koristeći virtualnu stvarnost (VR).

Pojam virtualne stvarnosti prvi je upotrijebio Damien Broderick (1987.) kako bi opisao računalno simulirano okruženje u kojem korisnička interakcija s okruženjem nastaje pomoću osjetilnih uređaja. On je prikazao futuristički kontekst, ali nije dao tehničko objašnjenje ili definiciju virtualne stvarnosti. Početkom 1980-ih Jaron Lanier popularizirao je modernu upotrebu pojma virtualna stvarnost (M. Lavallo, 2020:5). Za razliku od Kanta, George Coates definira virtualnu stvarnost kao "elektroničku simulaciju okruženja kroz naočale i žičanu odjeću s ugrađenim zaslonima na glavi, omogućujući krajnjim korisnicima interakciju u realističnim trodimenzionalnim okruženjima" (Hussein, 2015:1). Virtualna tehnologija učenicima pruža zanimljiviju i dinamičniju nastavu koja nadmašuje tradicionalne metode poučavanja. Služeći se raznim aplikacijama, virtualno iskustvo potiče učenike na kreativno stvaranje i bolje poznavanje umjetnosti.

Nastava likovne umjetnosti važna je za razvoj učenika jer potiče njihovu svijest, osobnost, individualnost, kritičnost, bitne sastavnice ne samo vezane uz nastavu već i uz svakodnevni život. Učenik razvija maštu i kreativnost, razvija kritičko promišljanje, motoriku i vlastiti rukopis. Nastava likovne umjetnosti važna je za razvoj učenika jer potiče razne aktivnosti, percepciju, motoričke, kognitivne i socijalne vještine, te je pogodna za djecu koja imaju kratku pažnju jer glavni joj je cilj ublažiti individualne nedostatke i potaknuti što veću aktivnost učenika (Bradeško i Potočnik, 2022:76). Strategije koje potiču aktivno učenje su misaone aktivnosti koje uključuju analizu i razne aktivnosti i rasprave, postavljanje pitanja i problema. Nastavu povezujemo s prijašnjim iskustvom djeteta te njegovo znanje povezujemo i nadograđujemo s prethodnim znanjem.

Strategije aktivnog učenja u likovnoj umjetnosti odmiču se od zastarjelih načina poučavanja gdje učitelj priča, a učenik je pasivan slušač i promatrač jer informacije na taj način ne ostaju dugo u pamćenju. Poučavanje učenika o likovno-umjetničkim djelima, analiziranjem njihovih radova razvija se učenikova samosvijest, opažanje, percepcija te ona nije važna samo za daljni razvoj u likovnoj kulturi već i u drugim odgojno-obrazovnim područjima jer učenici počinju biti u stanju konstruktivno razmišljati. Da bi se pridonijelo boljem razumijevanju gradiva, profesori i učenici se koriste raznim metodama koje nastavu i učenje čine zanimljivijim, a jedna od metoda je poučavanje Likovne umjetnosti kroz virtualnu stvarnost.

## **2. OBLICI VIRTUALNE STVARNOSTI**

### **2.1. Virtualna stvarnost (VR)**

Virtualna stvarnost je tehnologija koja putem digitalno stvorenog prikaza stimulira stvarno okruženje. Ona omogućuje korisnicima ulazak u digitalna okruženja pomoću raznih simulacija, koristeći se vizualnim elementima i slušnim sustavom te je fizičko okruženje njome blokirano. Stimuliranjem ljudskih osjetila potiče se stvaranje iskustava kroz slike i time izravno sudjelovanje u virtualnom okruženju. Ono što definira virtualnu stvarnost kao takvu je da se stvarno okruženje mora ujediniti s virtualnim u stvarnom vremenu i sve mora biti moguće primijeniti u trodimenzionalnom prostoru s elementima virtualne stvarnosti i stvarnog okruženja (Lowood, 2023).

Američki izumitelj i kinematograf Morton Heilig, 1962. godine razvio je prototip višesenzornog kina po imenu *Sensorama*, koji je jedan od ranijih eksperimenata virtualne stvarnosti i pružanja višesenzornog iskustva. Kako bi postigao ovo iskustvo, koristio je različite tehnologije koje su poticale sva osjetila. Unutar *Sensorame* bila je razvijena kombinacija 3D videozapisa u punom spektru boja, zvuka, vibracija, mirisa i atmosferskih efekata, uključujući simulaciju vjetera. Da bi ostvario ovo tehničko čudo, koristio je vibrirajuće stolice, uređaje za proizvodnju mirisa, stereo zvučnike te stereoskopski 3D zaslon. Heilig je *Sensoramu* vidio kao kino budućnosti te je težio potpunijem uronjenosti gledatelja u svoje filmove (Barnard, 2023).



Slika 1, Horton Heilig, *The Sensorama*

<https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=2785>

U tridesetim godinama prošlog stoljeća, Stanley G. Weinbaum u svom djelu *Pygmalionove* naočale opisuje kreativnu igru temeljenu na naočalama koje omogućuju promatranje holografskih zapisa virtualnih priča uz dodatak osjeta dodira i mirisa. Ova vizija razvija se u virtualnu stvarnost koju društvo danas prepoznaje. Unatoč izazovima uključivanjem taktilnih i mirisnih elemenata u tadašnja VR iskustva, programeri su ove ideje učinili ciljem za nadolazeća VR iskustva. Razvoj VR naočala započeo je 1960-ih godina pod vodstvom Ivana Sutherlanda, koji je stvorio revolucionarne VR naočale (Barnard, 2023). Korištenjem posebno prilagođenog vojnog softvera i platformi za kontrolu pokreta, razvijene su prve VR naočale namijenjene vojnim vježbama. Ovi su alati postali standard za obuku vojnih pilota, borbene simulacije i još mnogo toga te su ključni za vojnu pripremu prije nego što se stupa na stvarno bojište (Lasserre, 2022).





Slika 2, VR slušalice koje je razvio Ivan Sutherland, "Sword of Damocles"  
Izvor: <https://etsanggarp.blogspot.com/2016/03/>

1990-ih godina, na izložbi Computer Graphics 90 u Londonu, Jonathan Waldern predstavio je *Virtuality*, arkadnu VR mašinu koja je privukla pažnju posjetitelja svojom naprednom tehnologijom. *Virtuality Group* lansirala je svoj proizvod, *Virtuality*, arkadne mašine za VR koje su označile početak masovne proizvodnje sustava za virtualnu zabavu. Razvoj VR tehnologije donio je igračima mogućnost da sudjeluju u 3D svijetu igara što predstavlja revolucionarni pomak u industriji zabave (Arango, 2023).

U isto vrijeme, SEGA je najavila razvoj SEGA VR slušalice, namijenjenih za korištenje u arkadnim igrama i *Mega Drive* konzoli, ali slušalice nikada nisu objavljene. SEGA je ipak izdala SEGA VR-1, arkadnu mašinu za simulaciju pokreta koja privlači gledatelje zbog svoje najnovije tehnologije. Nintendo predstavlja igraću konzolu *Virtual Boy*, prvu konzolu s mogućnostima 3D grafike. Iako je obećavao revoluciju u igricama, komercijalno je propao zbog nedostatka boja, softverske podrške i neudobnosti prilikom korištenja. Kao rezultat ovog razvoja, na tržištu su se pojavile pristupačne kućne VR slušalice, poput Virtual IO I-Glasses i Forte VFX1 Headgear, što je dodatno potaknulo zanimanje za virtualnu stvarnost među potrošačima. Korištenje VR-a u medicinskom području pokazuje širok raspon mogućnosti koje ova tehnologija donosi, posebice u području zdravlja i terapije (Barnard, 2023).



Slika 3, Sudionik nosi Oculus Rift HD zaslon virtualne stvarnosti  
<https://time.com/37842/facebook-oculus-rift/>

2014. godine kada je Facebook službeno preuzeo *Oculus* VR sustav, pokazao je da virtualna stvarnost postaje iznimno važna vodećim svjetskim programerima. *Oculus* tada nudi potrošačima potpuno funkcionalne VR sustave s mnogim aplikacijama dostupne za kupnju i korištenje u vlastitom domu. Dok su prethodne VR naočale bile tehnički složene i nedostupne prosječnom korisniku računala, *Oculus* je svojom prikladnošću za jednostavno priključivanje i reprodukciju, uz širok spektar podržanih aplikacija, pružio prosječnom potrošaču nadu da će opet moći uživati u VR iskustvima (Arango, 2023).

Nakon pojave *Oculus Rift*, 2016. godine, tvrtke diljem svijeta počele su razvijati vlastite VR naočale i istraživati navedenu tehnologiju. S obzirom na to da stalni dolazak novih uređaja najvećih svjetskih proizvođača, vidimo veliki napredak u aplikacijama, kamerama od 360°, pristupačnim VR naočalama, iskustvima VR naočala i još mnogo toga. Kako se 3D grafika nastavlja poboljšavati, a procesorska snaga eksponencijalno raste, VR postaje središte interesa mnogih razvojnih timova. Potaknuti rastućom potražnjom, na tržištu postoji niz potrošačkih proizvoda koji se natječu s *Oculusom*. Pametni telefoni postaju opremljeni sensorima mjerača ubrzanja, naprednim zvučnim karticama i setovima 3D grafike, tako korisnici sve više odlučuju gledati 360° videozapise i isprobavati VR aplikacije putem pametnih telefona i kućnih uređaja.

Sustavi miješane stvarnosti i napredne tehnologije 2019. godine postaju sastavni dio samostalnih VR slušalica. Cijena VR slušalica značajno je pala, a računalna oprema potrebna za njihovo pokretanje postala je standardna (Barnard, 2023).

## **2.2. Mješovita stvarnost (MR)**

Mješovita stvarnost (MR) je prikaz računalnih elemenata i elemenata iz stvarnog svijeta koja spaja i kombinira proširenu stvarnost (AR) i virtualnu stvarnost (VR). MR omogućuje korisnicima interakciju s objektima u stvarnom svijetu. Prikuplja podatke iz okoline i mijenja se u skladu s njima. MR korisnicima omogućuje percepciju virtualnih elemenata koji se integriraju sa stvarnim svijetom, pružajući dublje iskustvo spajanja stvarnosti i virtualnog svijeta. MR tehnologija obuhvaća različite komponente poput računalnog vida, procesiranja grafičkih podataka, naprednih tehnologija prikaza podataka i razne druge virtualne tehnologije koje se trenutno razvijaju. MR uključuje upotrebu niza kamera i senzora te često koristi naprednu obradu podataka uz pomoć umjetne inteligencije za analizu prostornih podataka i stvaranje digitalno poboljšanih iskustava. Osim toga, MR sustav mora precizno pratiti konture objekata, fizičke lokacije, položaje korisnika, te kretanja korisnika i ostalih prisutnih osoba, uzimajući u obzir i ambijentalno osvjetljenje i zvuk. MR ima široku primjenu u različitim sektorima kao što su obrazovanje, razne industrije i medicina, gdje je integracija digitalnih elemenata u stvarni svijet od velike koristi. Primjer uređaja koji omogućava ovu interakciju između digitalnih projekcija i stvarnog svijeta je *Microsoft HoloLens* (Kunić, 2022).

## **2.3. Proširena stvarnost (AR)**

Proširena stvarnost (AR) predstavlja unaprijeđenu verziju stvarnog fizičkog svijeta, ostvarenu korištenjem digitalnih vizualnih elemenata, zvuka i drugih senzorskih podražaja, koje se isporučuju putem tehnologije. AR pruža interaktivno iskustvo koje obogaćuje stvarni svijet dodatnim računalno generiranim vizualnim elementima, zvucima i drugim senzornim dojmovima. Ovo iskustvo omogućava korisnicima dublje i potpunije doživljaje, što doprinosi njihovom

zadovoljstvu i razumijevanju. S gledišta poslovanja, AR može povećati prepoznatljivost brenda i potaknuti prodaju. Proširena stvarnost napreduje i širi se u mnogim dostupnim aplikacijama. Pametni telefoni i tableti prikazuju samo dio korisnikovog okruženja, dok za razliku od telefona, pametne naočale vjernije prikazuju spoj stvarnog i virtualnog svijeta. Proširena stvarnost koristi se postojećim stvarnim svijetom u kojem dodaje virtualne informacije kako bi obogatila korisničko iskustvo. Primjerice, igra *Pokémon Go* koristi korisnikovo stvarno okruženje u potrazi za animiranim likovima koji se pojavljuju na njihovim telefonima ili tabletima. Ipak, virtualna stvarnost potpuno uranja korisnike u virtualni svijet koji je stvoren i prikazan isključivo računalima, u mogućnosti je reproducirati lokacije unutar virtualnih aplikacija, iako nismo trenutno fizički tamo (Hayes, 2023).

### **3. VIRTUALNA STVARNOST U OBRAZOVANJU**

Kako se tehnologija posljednjih godina razvijala, pojavljuju se novi pristupi obrazovanju. S obzirom na to da je zastupljenost mobitela i tableta među mlađom generacijom, mobilne aplikacije postale su jedan od oblika učenja. Učenje je zahtjevan proces, stoga je vrlo bitno motivirati učenike različitim aplikacijama prilagođenim pametnim telefonima. S napretkom tehnologije stalno se pojavljuju nove tehnologije koje donose nove metode učenja u područje obrazovanja. Posebnu pozornost privlači virtualna stvarnost. VR uključuje kombinaciju hardvera, uključujući računalo ili mobilni uređaj, naočale s ugrađenim zaslonom (HMD), senzore za praćenje i softver koji omogućuje uranjanje u virtualno okruženje.

Pojava *Google Cardboard* javnosti je prvi put pokazala da se bilo koji pametni telefon novije generacije može transformirati u virtualnu stvarnost uz pomoć HMD-a. Uređaj je opremljen s dvije optičke leće za svako oko kako bi se stvorio dojam dubine. Kroz simulirana iskustva potiče da vježbaju svoje vještine u sigurnom okruženju (Hussein, 2015:1). Najčešća definicija virtualne stvarnosti odnosi se na neku vrstu tehnološkog sustava. Sustav se sastoji od računala koje može izvoditi animaciju u stvarnom vremenu, koji kontrolira set ožičenih rukavica i praćenjem položaja, dok se koristi stereoskopski zaslon na glavi za vizualni izlaz.

Virtualna stvarnost predstavlja drugačiji svijet ispunjen računalno stvorenim slikama koje reagiraju na ljudske pokrete. Pristup ovom simuliranom okruženju obično zahtijeva upotrebu

sofisticiranih odijela opremljenih video naočalama za zvuk i rukavicama za optički prijenos podataka. Ovaj napredni pristup omogućuje korisnicima interakciju s virtualnim prostorima na realan i moderan način, otvarajući vrata različitim iskustvima u virtualnoj stvarnosti (Steuer, 1992:5). Korištenje virtualne stvarnosti (VR) nudi mnoge jedinstvene prednosti za obrazovanje. Prvo, integracijom VR-a u moderne obrazovne prakse, učiteljima pruža alat koji omogućuje inovativnim metodama da dosegnu više učenika.

Cilj VR-a je poboljšati, motivirati i potaknuti učenike da se uključe u određene aktivnosti učenja. Ono što VR čini posebno atraktivnim u obrazovnim okruženjima je njegova sposobnost simuliranja te omogućavanje učenicima uvježbavanja postupka bez stvarnog rizika. Ovo se može primijeniti na pokuse koje je teško izvesti u tradicionalnim nastavnim okruženjima, uključujući podučavanje sigurnosnih postupaka i medicinsko obrazovanje bez ugrožavanja pravih pacijenata. Međutim, kao i kod svake nove tehnologije, javljaju se određeni problemi.. U tom kontekstu, pitanje uvođenja VR-a u obrazovni proces već je dugo predmet rasprave. Uspoređujući VR s nastavnim praksom i teorijom, Bricken identificira tri izazova: trošak, upotrebljivost i strah od tehnologije. Još jedan važan aspekt koji treba proučavati kako bismo bolje razumjeli ulogu VR-a u obrazovanju su stavovi učenika prema ovoj tehnologiji. Ovaj aspekt uključuje osobno razumijevanje tehnologije i spremnost učenika da je integriraju u proces učenja. Postoji značajan interes za korištenje 3D računalnih aplikacija u medicinskom obrazovanju, posebice u području ljudske anatomije. Jedna studija procijenila je korištenje 3D modela u poboljšanju učenja studenata anatomije i rezultati su pokazali da je korištenje takve tehnologije imalo pozitivan učinak na studente. Laboratoriji u inženjerskom obrazovanju imaju za cilj poboljšati praktična znanja studenata i sposobnosti samostalnog rješavanja problema.

VR tehnologija pomaže studentima primijeniti teorijsko znanje na praktične industrijske probleme. Na primjer, softver *Autodesk Showcase* omogućuje studentima izradu 3D modela u CAD-u, što smanjuje troškove izgradnje realističnih modela, potiče kreativnost učenika i omogućuje im da procijene vrijednost svojih rješenja. U tom kontekstu, VR tehnologija također smanjuje rizik od korištenja opasnih materijala tijekom nastave i pomaže smanjiti utjecaj na okoliš eliminirajući nepotrebne materijale ili potencijalno štetne pogreške učenika. Neke obrazovne ustanove koriste ovu tehnologiju u istraživačke i obrazovne svrhe kako bi je učinile pristupačnijom i učinkovitijom (Hussein, 2015).

Generacija Z predstavlja prvu skupinu ljudi koja je odrastala uz tehnologiju koja je neodvojiva od njihovog svakodnevnog života. Njihov svijet oblikuje prisutnost interneta i društvenih medija. Generacija Z time postaje ključna ciljna skupina za razvoj industrije virtualne stvarnosti. Kao digitalni domorodci, pripadnici generacije Z vrlo su zadovoljni novim tehnološkim razvojem i očekuju impresivna, privlačna i interaktivna iskustva. Virtualna stvarnost pruža okruženje koje im omogućuje interakciju s digitalnim svijetom na realan i uzbudljiv način. Osim toga, njihova veća izloženost tehnološkim inovacijama čini ih prirodnim inovatorima i pokretačima rasta u prostoru virtualne stvarnosti. Njihova očekivanja i navike će oblikovati budući razvoj VR tehnologije, postavljajući nove standarde za korisničko iskustvo i prihvaćanje virtualne stvarnosti u širem društvu (Eyermann, bez dat.). Toj skupini pripadaju današnje generacije učenika koji informacije prikupljaju putem različitih digitalnih medija. Za razliku od digitalnih urođenika, digitalne pridošlice naučene su na pristup tradicionalne nastave te pristup suvremene nastave tek moraju usvojiti.

Suvremena djeca od rođenja su izložena svim oblicima tehnologije, što pospješuje korištenje virtualne stvarnosti u učenju i poučavanju. Učenici, kao i profesori vrlo jednostavno i brzo dolaze do potrebnih informacija i mogućih rješenja. Korištenjem različitih suvremenih metoda koje odgovaraju prirodi učenika potiče se njihova kreativnost i promišljanje o onome viđenom kao i o njihovom radu. Takav pristup omogućuje razvoj učenikovih osobnosti, da se razvije u potpunu osobu koja će to znanje primijeniti na svakodnevne situacije. Uključivanje različitih elemenata od tehnologije, primjera, komunikacije, različitih igara stvaramo pozitivno okruženje za rad što utječe na pozitivnu sliku o samome predmetu, stvaranju motivacije i boljoj slici o samome sebi.

### **3.1. Kako virtualna stvarnost utječe na učenje i poučavanje umjetnosti?**

Obrazovni proces nastave likovne umjetnosti omogućuje učenicima razvoj osobina ličnosti, uključujući intelektualne, emocionalne i motoričke vještine. Ovaj proces uključuje dva elementa: obrazovanje u kojem učenici oblikuju svoje osobnosti i formiranje gdje učenici stječu i usvajaju različite vještine i sposobnosti. Ovi elementi čine osnovu za oblikovanje stavova, vrijednosti i estetskih izraza (Bradeško i Potočnik, 2022:75). Osiguravanje kvalitetnih reprodukcija umjetničkih djela ima iznimnu važnost u nastavi Likovne umjetnosti za učenike. Današnje

obrazovanje ističe se po ključnom značaju korištenja računala kako bi postiglo visoke standarde kvalitete i uspješno oblikovalo edukacijsko iskustvo. U nastavi, profesori sve više koriste raznolike alate kako bi stvarali nastavne materijale, olakšavali ponavljanje gradiva te provjeravali znanje učenika.

Posebna prednost virtualne tehnologije prikazuje se u njezinoj sposobnosti poticanja mašte kao pokretača stvarnosti. Upotreba virtualnih alata potiče razvoj kako divergentnog, tako i konvergentnog razmišljanja kod učenika, pridonoseći njihovoj sposobnosti kritičkog promišljanja. Osim toga, virtualna tehnologija djeluje kao snažan pokretač motivacije među učenicima, potičući ih na aktivno sudjelovanje u nastavi i istraživanju umjetnosti na inovativan način. Potrebno je pažljivo uključiti sve ove elemente kako bi se stvorilo potpuno obogaćujuće iskustvo učenja Likovne umjetnosti.

Sposobnost kreativnog razmišljanja ključna je jer uključuje dva temeljna procesa: divergenciju i konvergenciju. Divergentno razmišljanje uključuje sagledavanje situacija iz više različitih perspektiva, na jedno postavljeno pitanje moguće je više različitih rješenja. Divergentno razmišljanje povezuje učenike s okolinom te su učenici u mogućnosti sami odbaciti ili prihvatiti ideje koje društvo nudi. Suprotno tome konvergentno razmišljanje sagledava situaciju iz samo jedno perspektive u traženju samo jednog točnog rješenja.

### **3.2. Primjeri virtualne stvarnosti u umjetničkim sadržajima**

Virtualni muzeji i galerije omogućuju umjetnicima potpuno novo iskustvo. Pružaju mogućnost obilaska raznih izložbenih prostora, dobivanje informacija i sagledavanje umjetničkih djela iz različitih kutova, umjetnici sami kreiraju virtualne izložbe svojih radova. Primjeri uključuju Google Arts & Culture koji omogućuje virtualne ture po muzejima kao što su Louvre, Guggenheim muzej u New Yorku i Nacionalna galerija u Londonu.

Virtualna stvarnost se koristi i u performansima, kao što su kazalište, glazba i ples, stvaranjem različitih okruženja, publika dobiva jedinstven izvedbeni doživljaj. Umjetničko djelo pod nazivom *The Circle*, poznatog argentinskog umjetnika Six N. Five, stvoreno je od labirinta ogledala i videorada. Koristeći krugove kao simbole, rad sažima fragmente vremena u ogromnom okruženju

ispunjenom jedinstvenim trenucima i sjećanjima, vodeći gledatelja na introspektivno putovanje kroz vrijeme. Njegov rad je primjer za bolje razumijevanje i interpretaciju umjetničkih djela koja koriste tehnologiju i digitalne medije (Orlić, 2023).

Izložba *Van Gogh: The Immersive Experience* postala je jedna od najposjećenijih, putujućih izložbi ove vrste. Cilj izložbe je prikazati djela poznatog nizozemskog slikara Van Gogha u novom digitalnom formatu od 360 stupnjeva, omogućujući posjetiteljima da istinski urone u umjetnost i postanu aktivni sudionici slika. Virtualne naočale dodatno poboljšavaju iskustvo, čineći ih dijelom same umjetničke scene. Ovaj napredak pokazuje da je digitalna umjetnost zamijenila ulogu tradicionalnog umjetničkog kista (Kovačiček, 2022).

### **3.3. Edukativni digitalni alati s elementima VR-a**

*ArtSteps* je web-bazirana aplikacija koja omogućava učenicima i profesorima samostalno kreiranje virtualne galerije i prostora za izlaganje likovnih djela. Jednostavan je alat koji se može koristiti putem web preglednika bez potrebe za dodatnim softverom. *ArtSteps* uključuje dvodimenzionalne i trodimenzionalne objekte i streaming video. Korisnici pomoću aplikacije pomažu u osmišljavanju i razvoju izložbi.

*Gravity Sketch* je alat koji učenicima omogućuje jednostavno dizajniranje i istraživanje 3D modela i skulptura. Aplikacija pruža okruženje u kojem dizajneri mogu stvarati 3D objekte u trodimenzionalnom prostoru. U *Gravity Sketchu* korisnici nisu ograničeni na korištenje miša za rotiranje scene, korisnici mogu jednostavno pomaknuti glavu ili hodati do određene lokacije u dizajnu. Također, pomoću banane moguće je teleportiranje na drugo mjesto u virtualnom radnom prostoru. *Gravity Sketch* omogućuje eksperimentiranje s različitim oblicima i teksturama, čime se potiče kreativnost učenika (Boyd, 2022).

*Quill* alat omogućuje učenicima stvaranje animacija i ilustracija s dodatnim pokretima i efektima. Ovaj alat sposoban je za obradu velikih crteža i animacija, poput onih stvorenih unutar profesionalnih animacijskih studija. Za korištenje *Quill* aplikacije potrebno je računalo i pričvršćene VR naočale („Quill by Smoothstep”, bez dat.).



*Masterpiece* VR alat je dizajniran za oblikovanje i slikanje u 2D i 3D-u. Korisnici tog alata, vrlo brzo stvaraju dovršene objekte i likove za koje više nije potrebno koristiti 2D zaslon u 3D programu. Prednost ovog alata je što pruža komunikaciju i suradnju s korisnicima diljem svijeta (Reid, 2018).

*Google Expeditions* predstavlja platformu za virtualnu stvarnost stvorenu za učionicu. Alat je, koji učenicima pomoću računalnih ekrana ili VR naočala omogućuje istraživanje raznih lokacija, muzeja, galerija, povijesnih spomenika i slično. Učitelji imaju mogućnost odabira iz zbirke preko 100 virtualnih putovanja. Za korištenje aplikacije, učitelji trebaju samo preuzeti aplikaciju na uređaje koji će stati u *Google Cardboard*, omogućavajući im vođenje razreda na putovanje kroz različite lokacije diljem svijeta („VirtuARealities”, bez dat.). Navedeni alati predstavljaju pozitivan utjecaj na obrazovanje jer obogaćuju iskustva učenika kroz upotrebu virtualne stvarnosti, potičući kreativnost, suradnju i bolje razumijevanje umjetnosti.

### **3.4. Računalne igre s primjerima kulturne baštine**

Korištenjem različitih suvremenih metoda koje odgovaraju prirodi učenika potiče se njihova kreativnost i promišljanje o onome viđenom kao i o njihovom radu. Takav pristup omogućuje razvoj učenikovih osobnosti, da se razvije u potpunu osobu koja će to znanje primjeniti na svakodnevne situacije. *Assassin's Creed* je igrice u kojoj se igrači vraćaju u vrijeme renesanse, francuske revolucije, antičkog Egipta, sudjeluju u bitkama, upoznaju povijesne ličnosti i istražuju povijesne znamenitosti (Madsen, 2023). U igri, igrači mogu istraživati ukupno šezdeset i šest povijesnih lokacija. Svaka od tih lokacija predstavlja svojevrsni portal koji pruža uvid u pojedina razdoblja, a podijeljene su u pet kategorija: umjetnost i znanost, vjerovanja i svakodnevni život, život na dvoru, gospodarstvo i vlast („The University of Edinburgh”, 2023).

*Civilization* je strategijska igra u kojoj igrači grade civilizacije kroz povijest. Igrači se susreću s različitim kulturama, tehnologijama i povijesnim događajima dok razvijaju svoje civilizacije (*Civilization VI*, bez dat.).

Iako je *Uncharted* fikcijska serija avanturističkih igara u njoj se koristi kulturna baština kao dio priče. Istražuju se drevni hramovi, izgubljeni gradovi, i otkrivaju blaga inspirirani stvarnim

arheološkim nalazima u kojem se potiče održavanje povijesne točnosti priče, pomažući igraču razviti dublji interes za povijesna događanja (Naughton, 2022).

*Heaven's Vault* igra je u kojoj igrači istražuju različite planete i proučavaju drevne tekstove kako bi dešifrirali jezik i otkrili tajne izgubljene civilizacije.

*Minecraft Education* pomaže učenicima u razvijanju ključnih vještina. Učenici istražuju probleme stvarnog svijeta u digitalnim, imaginarnim svjetovima, njegujući strast za suradnjom i igrom. Ovaj pristup potiče timski rad i komunikacijske vještine, a učenici dolaze lakše do rješenja i razvijanju kreativnosti („Minecraft Education”, bez dat.). Mogu koristiti Minecraft kao platformu za suradnju na umjetničkim projektima, izgradnju virtualnih svjetova ili rekreaciju umjetničkih djela. Beskonačni virtualni prostor Minecrafta omogućuje učenicima rekreiranje povijesnih i kulturnih mjesta, poboljšavajući svoje razumijevanje povijesti umjetnosti i svjetskih kultura. Učenici mogu organizirati virtualne umjetničke izložbe i razvijati vještine digitalne pismenosti („Create your own museum”, bez dat.) Integracija Minecrafta u umjetničko obrazovanje potiče interdisciplinarni pristup, dopuštajući povezivanje umjetnosti s drugim predmetima kao što su povijest, geografija i matematika.



Slika 4, “Istraživanje drevnog Egipta.”

<https://education.minecraft.net/en-us/resources/history-and-culture-subject-kit/ancient-egypt>

Ove igre pružaju učenicima priliku da uživaju u zabavi, ali istovremeno ih izlažu različitim elementima kulturne baštine, povijesti i umjetnosti. Kroz ove igre, učenici mogu proširiti svoje znanje o različitim kulturama i potaknuti interes za istraživanje stvarnog svijeta. Korištenje mobilnih uređaja i tableta ima pozitivan učinak radi olakšavanja uključivanja u obrazovno okruženje i služi kao motivirajući alat za učenike.

## **4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

### **4.1. Ciljevi i istraživačka pitanja**

Cilj istraživanja je ispitati stavove učenika o utjecaju virtualne stvarnosti na razumijevanje i usvajanje sadržaja iz predmeta Likovna umjetnost.

Prema navedenom cilju postavljena su tri istraživačka pitanja:

1. Koje su oblike virtualne stvarnosti učenici koristili izvan nastave?
2. Kakvo je mišljenje učenika o utjecaju virtualne stvarnosti na poučavanje nastavnika?
3. Kakav je stav učenika o utjecaju virtualne stvarnosti na učinkovitost učenja?

### **4.2. Uzorak**

Anketa je provedena među učenicima dvije srednje škole, Gimnazijom Vukovar koja se nalazi u Vukovarsko-srijemskoj županiji i Općom gimnazijom Osijek koja pripada Osječko-baranjskoj županiji. Ukupno 84 učenika sudjelovalo je u provedbi ankete.

Od ukupnog broja sudionika, 51 učenik ili 69,7% je ispunilo iz Opće gimnazije Osijek, dok je u Gimnaziji Vukovar sudjelovalo 33 učenika, što iznosi 39,3% ukupnog uzorka. Od ukupno 84 učenika, njih 45 ili 53,6% bili su ženskog spola, 35 učenika ili 41,7% bili su muškog spola, dok se 4 ispitanika ili 4,8% njih nije željelo izjasniti o svom spolu. Pojedinačno razmatrajući razrede u kojima su učenici, najveći broj sudionika anketiranja bio je iz četvrtog razreda, njih 51 ili 60,7%,

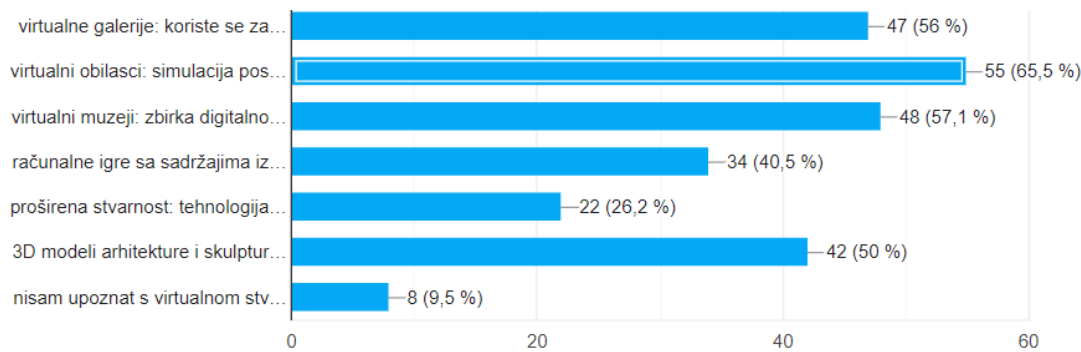
dok je 33 učenika ili 39,3% bilo iz trećih razreda. Za potrebe daljnje analize, učenici su grupirani u dvije skupine: Gimnazija Vukovar i Opća gimnazija Osijek.

### **4.3. Mjerni instrument i metode obrade podataka**

Metoda obrade podataka – podaci su obrađeni samo deskriptivnom statistikom i interpretacija se oslanja na razlike između vrijednosti iskazane u postocima. Rezultati ankete koristit će se samo za statističku obradu i generalne zaključke te je anketa anonimna i nitko neće moći pristupiti njihovim podacima. Istraživanje je provedeno preko Google Formsa koji omogućuje jednostavno kreiranje i sudionicima ankete pristup s bilo kojeg uređaja. Anketa za učenike se sastojala od 20 pitanja, a za njeno ispunjavanje je bilo potrebno ne više od 10 minuta. Pitanja su bila organizirana u više različitih grupa. Prvo pitanje imalo je mogućnost odabira više odgovora. Odgovori na ostala pitanja su stupnjevana po modelu Likertove skale koja je imala 5 stupnjeva (1 – uopće se ne slažem, 2 – uglavnom se ne slažem, 3 – niti se slažem, niti se ne slažem, 4 – uglavnom se slažem, 5 – potpuno se slažem).

### **4.4. Rezultati istraživanja**

U prvom dijelu istraživanja učenicima je postavljeno pitanje o oblicima virtualne stvarnosti koje su upoznali izvan nastave, s mogućnošću odabira više odgovora. Analiza rezultata pokazuje da su učenici najviše koristili virtualne obilaske, pri čemu njih 55 (65,5%) navodi da su imali iskustvo s njima. Slijede virtualni muzeji s 48 (57,1%), virtualne galerije 47(56%), 3D modele arhitekture i skulpture 42 (50%), računalne igre sa sadržajima iz umjetnosti 34 (40,5%). Također, 22 učenika (26,2%) imalo je iskustvo s proširenom stvarnošću, dok samo 8 učenika (9,5%) nije bilo upoznato s virtualnom stvarnošću. Ovi rezultati pružaju uvid u raznolika iskustva učenika s virtualnom stvarnošću izvan školskog okvira.

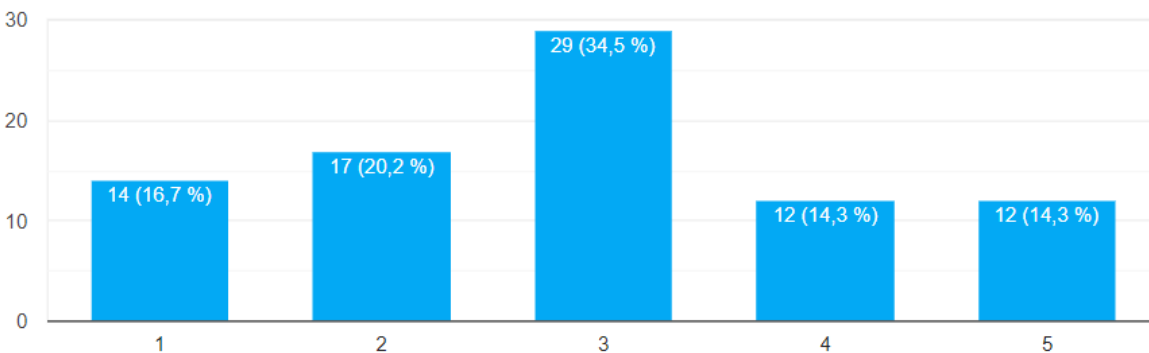


Grafikon 1. Poznavanje oblika virtualne stvarnosti kod učenika izvan nastave  
Izvor: (obrada autora rada)

U sljedećim pitanjima od učenika se očekivalo da iskažu svoje slaganje ili neslaganje s tvrdnjama koje se tiču zadanih tema prema Likertovoj skali. Ocjena 1 je značila u potpunosti se ne slažem, 2 - ne slažem se, 3 - niti se slažem niti se ne slažem, 4 - slažem se, 5 - u potpunosti se slažem.

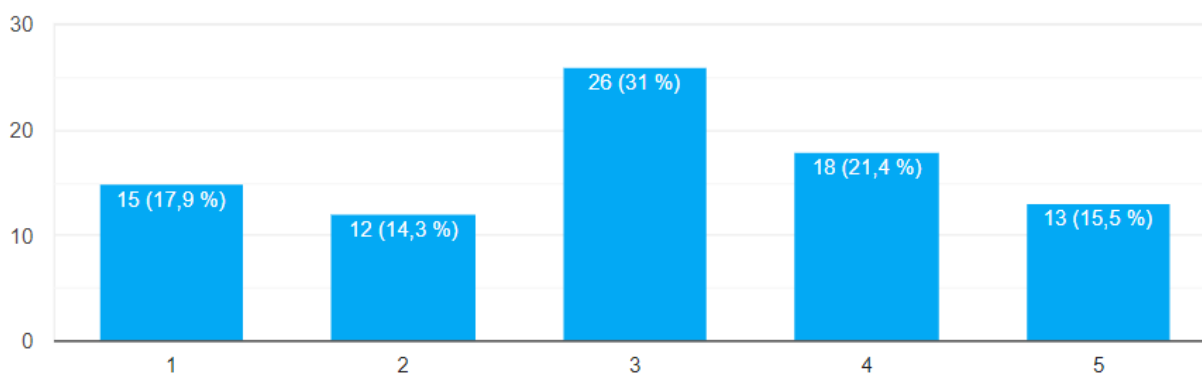
Učenicima su postavljena pitanja kako bi se utvrdilo njihovo mišljenje o učestalosti upotrebe različitih oblika virtualne stvarnosti tijekom procesa učenja.

Kada je riječ o korištenju virtualnih galerija tijekom učenja, najčešći odgovor bio je "niti se slažem, niti se ne slažem", što je istaknulo 29 učenika ili 34,5% ukupnog broja sudionika. S druge strane, jednak broj učenika, njih 12 ili 14,3%, izrazilo je stav "slažem se" ili "u potpunosti se slažem". 14 ili 16,7% učenika odgovorilo je "u potpunosti se ne slažem" te nisu koristili virtualne galerije u svrhu učenja, isto kao i preostalih 17 učenika ili 20,2% koji su se izjasnili s "ne slažem se".



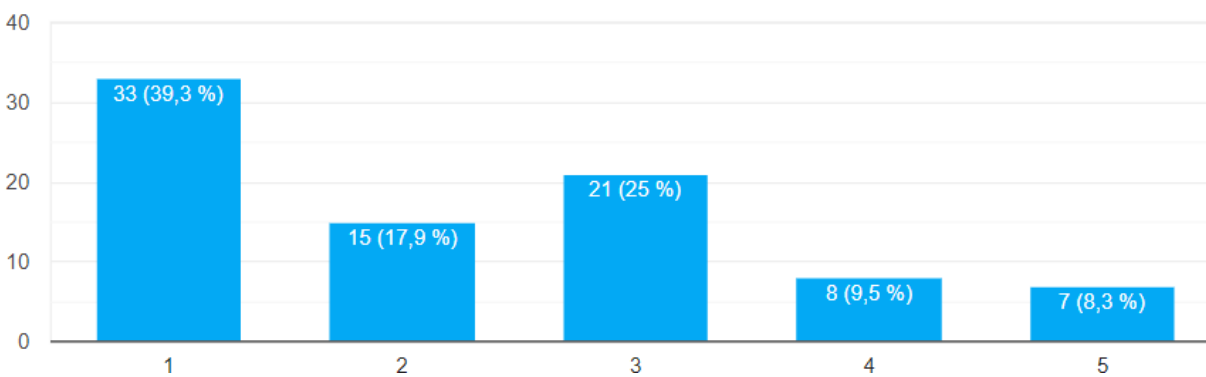
Slika 5. Odgovor na tvrdnju. "Tijekom učenja likovne umjetnosti koristio sam virtualne galerije."  
Izvor: (obrada autora rada)

Na postavljeno pitanje o korištenju virtualnih muzeja tijekom učenja njih 15 ili 17,9% je izrazilo potpuno neslaganje s korištenjem virtualnih muzeja tijekom učenja likovne umjetnosti. Približno sličan broj, njih 12 ili 14,3%, naveo je da se ne slaže s njihovim korištenjem. 26 ili 31% učenika, odgovorilo je s "niti se slažem niti se ne slažem". S druge strane, 18 učenika ili 21,4% izrazilo je pozitivan stav, odgovarajući sa "slažem se" u vezi korištenja virtualnih muzeja tijekom učenja. Također, 13 učenika, što predstavlja 15,5% ukupnog broja ispitanika, izjavilo je da se "u potpunosti slaže".



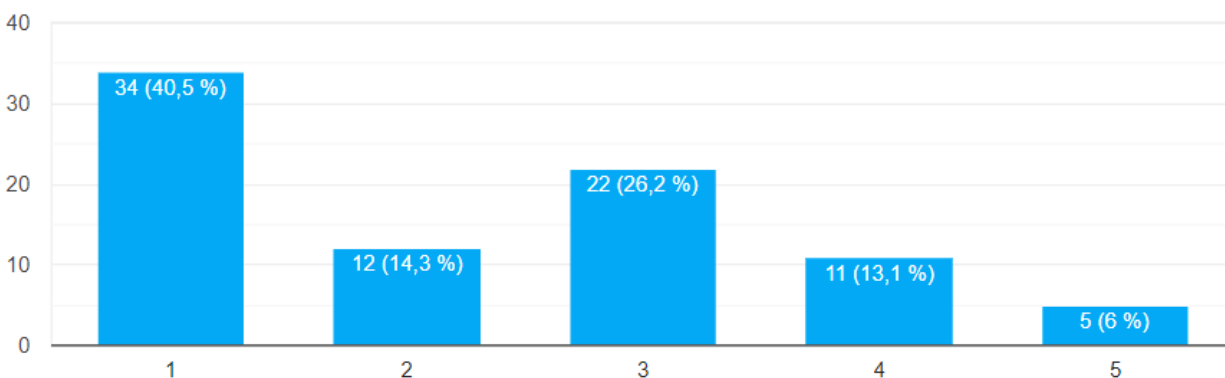
Slika 6, Odgovor na tvrdnju. "Tijekom učenja likovne umjetnosti koristio sam virtualne muzeje"  
Izvor: (obrada autora rada)

Na pitanje o korištenju računalnih igara sa sadržajima iz umjetnosti, značajan broj učenika, čak 33 ili 39,3% ukupnog uzorka, odgovorilo je "u potpunosti se ne slažem", a njih 15 ili 17,9% s "ne slažem se". 21 učenik ili 25% odgovorio je s "niti se slažem niti se ne slažem". Unatoč prethodno izraženom neslaganju, ukupno 15 učenika, odnosno 8 ili 9,5% je odgovorilo s "slažem se" i 7 (8,3%) koji su odgovorili s "u potpunosti se slažem", izrazilo je pozitivan stav prema korištenju računalnih igara s umjetničkim sadržajima u svrhu obrazovanja.



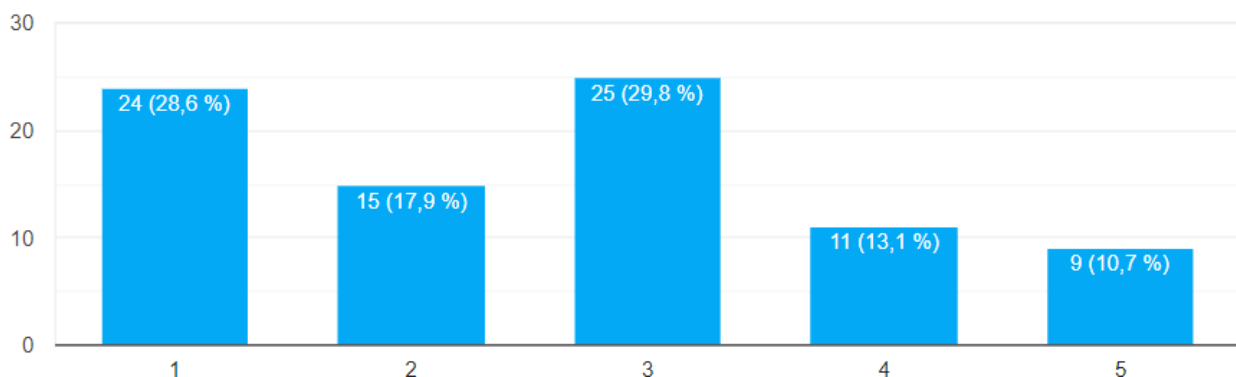
Slika 7, Odgovor na tvrdnju. "Tijekom učenja likovne umjetnosti koristio sam računalne igre sa sadržajima iz umjetnosti" Izvor: (obrada autora rada)

Pitanje o učenju likovne umjetnosti putem proširene stvarnosti ukazuje na to da većina učenika nije dobro upoznata s tim pojmom. Od 84 učenika koji su sudjelovali u anketi, njih 34 ili 40,5% odgovorilo je sa “u potpunosti se ne slažem”, dok je 12 ili 14,3% učenika odgovorilo “ne slažem se”. Osim toga, 22 učenika ili 26,2% izrazilo je stav "niti se slažem niti se ne slažem". 11 učenika ili 13,1% odgovorilo je "slažem se", dok je 5 učenika ili 6% odgovorilo "u potpunosti se slažem" u vezi s razumijevanjem proširene stvarnosti. Ovi odgovori ukazuju na postojanje manje skupine učenika koji su bolje upoznate s ovim pojmom.



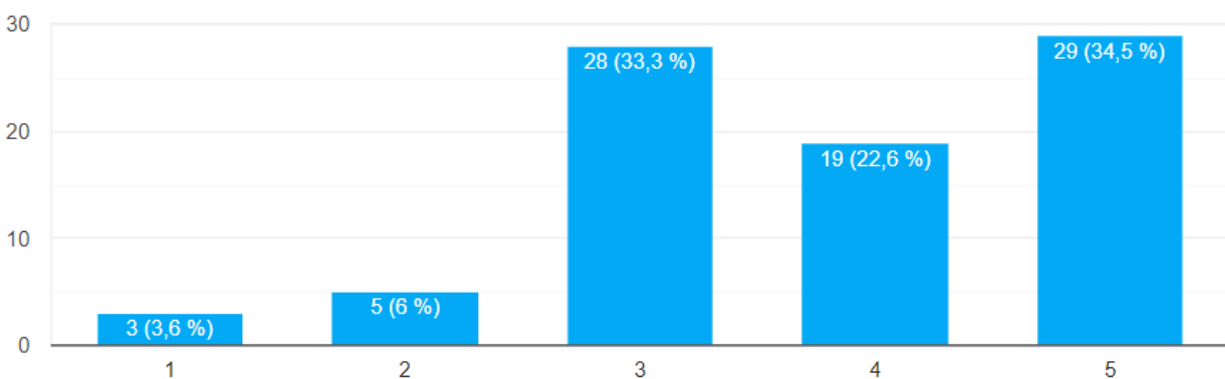
Slika 8, Odgovor na tvrdnju. “Tijekom učenja likovne umjetnosti koristio sam proširenu stvarnost”  
Izvor: (obrađa autora rada)

Iako se u prvom pitanju vidjelo da je polovina učenika upoznata s 3D modelima arhitekture i skulpture, dodatnim pitanjem istražena je stvarna primjena ove tehnike u učenju. Rezultati su pokazali da polovina učenika, točnije 46,5% ili 39 učenika je izrazilo neslaganje s tvrdnjom da su koristili 3D modele tijekom učenja. 23,8% ili 20 učenika se u potpunosti složilo ili samo složilo da su koristili navedenu tehniku tijekom učenja, a ostalih 25 ili 29,8% učenika odgovorilo je s "niti se slažem niti se ne slažem".



Slika 9, Odgovor na tvrdnju. “Tijekom učenja likovne umjetnosti koristio sam 3D modele arhitekture i skulpture” Izvor: (obrađa autora rada)

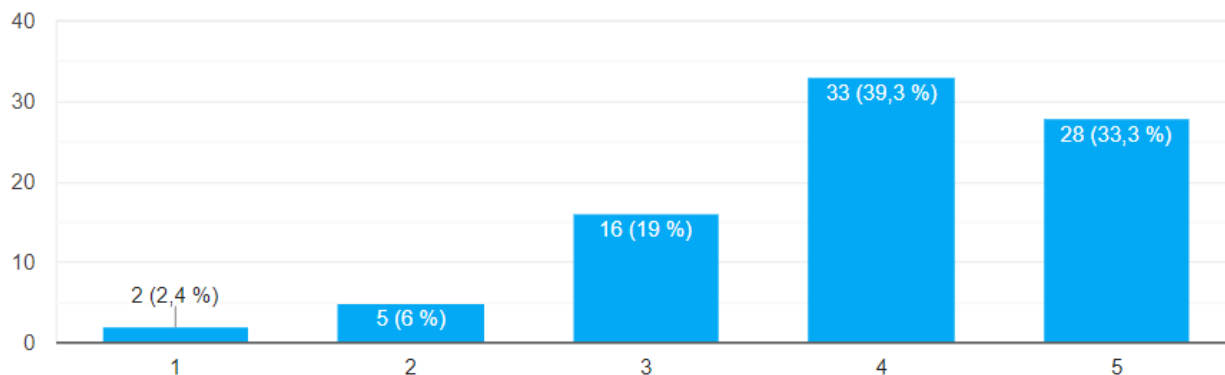
U nastavku istraživanja ispitani su stavovi učenika o utjecaju virtualne stvarnosti na poučavanje nastavnika. Rezultati pokazuju da je samo mali broj učenika izrazio neslaganje s tvrdnjom da virtualna stvarnost čini sadržaje iz umjetnosti zanimljivijima. Točnije, samo 3 učenika ili 3,6% odgovorilo je da se "u potpunosti ne slaže", dok je 5 učenika ili 6% izrazilo neslaganje. Veći broj učenika, njih 28 ili 33,3%, odgovorilo je s "niti se slažem niti ne slažem". S druge strane, najveći broj učenika se složio s tvrdnjom da virtualna stvarnost čini sadržaje iz umjetnosti zanimljivijima. Točnije, 19 učenika ili 22,6% odgovorilo je sa "slažem se", dok je 29 učenika ili 34,5% odgovorilo "u potpunosti se slažem". Ovi rezultati ukazuju na to da postoji značajan broj učenika koji prepoznaju pozitivan utjecaj virtualne stvarnosti na način, na koji nastavnici prenose umjetničke sadržaje.



Slika 10, Odgovor na tvrdnju. "Mišljenje učenika o utjecaju virtualne stvarnosti na poučavanje nastavnika" Izvor: (obrađeno autorom rada)

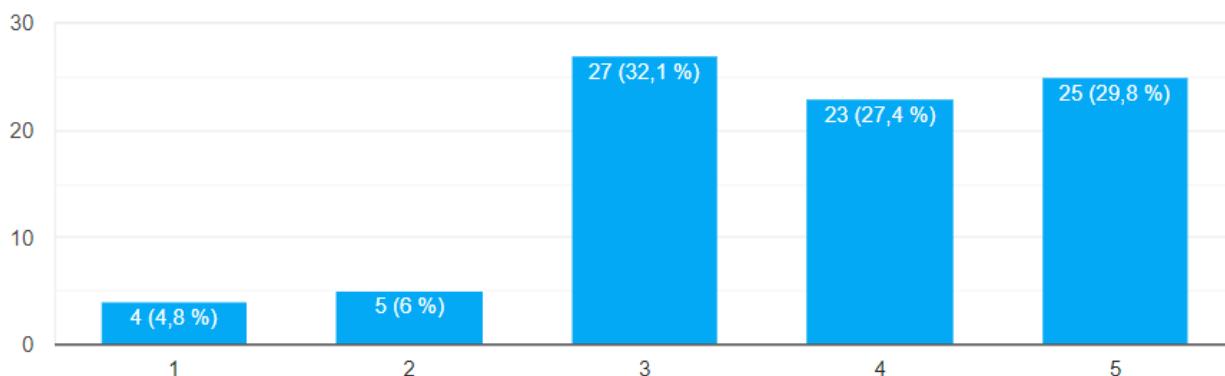
Analizirajući stavove učenika u vezi s korištenjem virtualne stvarnosti u obrazovanju, veći dio učenika pozitivno ocjenjuje tu metodu kao dio kreativnosti njihovih nastavnika. 28 ili 33,3% učenika odgovorilo je s "u potpunosti se slažem", dok je njih 33 ili 39,3% izrazilo stav "slažem se". 16 učenika ili 19% odgovorilo je s "niti se slažem niti se ne slažem". Manji broj učenika izrazilo je neslaganje s tom tvrdnjom. 2 ili 2,4% učenika odgovorilo je da se "u potpunosti ne slaže", dok je 5 ili 6% učenika odgovorilo "ne slažem se".





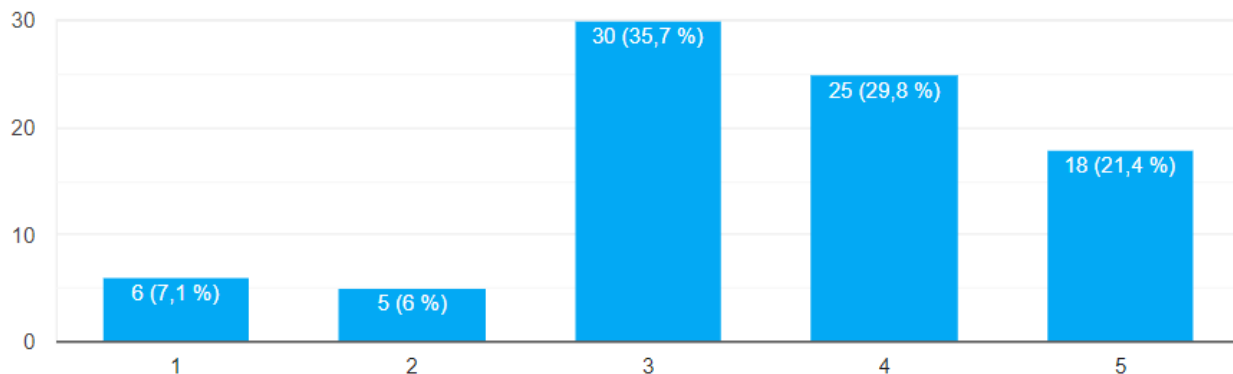
Slika 11, Odgovor na tvrdnju. “Korištenje virtualne stvarnosti u poučavanju pokazuje kreativnost nastavnika” Izvor: (obrađa autora rada)

U vezi s tvrdnjom kako virtualna stvarnost utječe na to da učenje bude uspješnije 27 ili 31,1% izrazilo je stav "niti se slažem niti se ne slažem". 25 učenika ili 29,8% odgovorilo je "u potpunosti se slažem", dok ih je 23 ili 27,4% odgovorilo sa "slažem se" što ukazuje na to da veći dio učenika smatra da virtualna stvarnost pozitivno utječe na njihovo učenje. Mali broj učenika izrazio je neslaganje. Točnije, 5 ili 6% učenika izjavilo je da se "ne slaže", dok ih je 4 ili 4,8% odgovorilo “u potpunosti se ne slažem”.



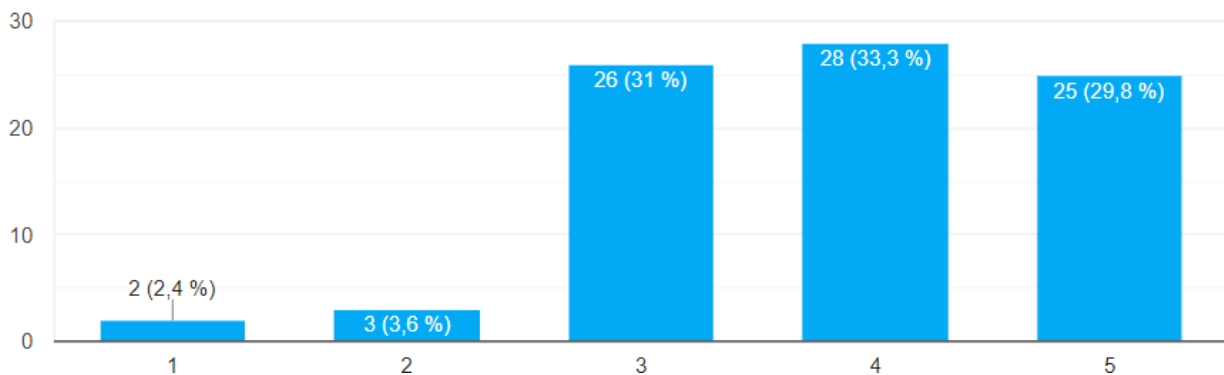
Slika 12, Odgovor na tvrdnju. “Virtualna stvarnost u poučavanju nastavnika utječe da moje učenje bude uspješnije” Izvor: (obrađa autora rada)

Na pitanje o zadavanju zadataka u virtualnom okruženju od strane nastavnika uočava se da polovina učenika tvrdi da nastavnici zadaju zadatke. "U potpunosti se slažem" odgovorilo je 18 ili 21,4% učenika, dok ih je 25 ili 29,85% odgovorilo sa "slažem se". 30 ili 35,7% učenika odgovorilo s "niti se slažem niti se ne slažem". 11 ili 13,1% učenika nije se složilo s tvrdnjom da nastavnici zadaju zadatke. Od tog broja, 6 ili 7,1% učenika odgovorilo je "u potpunosti se ne slažem", dok je njih 5 ili 6% odgovorilo "ne slažem se".



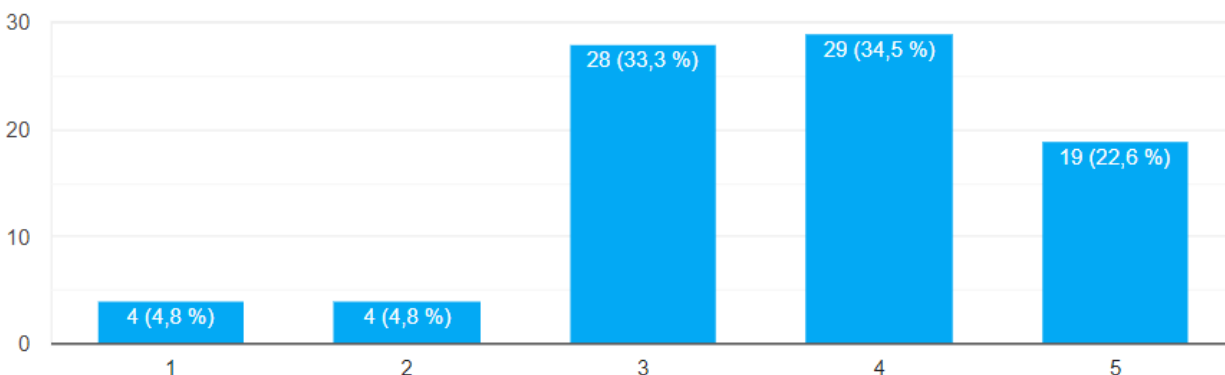
Slika 13, Odgovor na tvrdnju. "Nastavnik/ca likovne umjetnosti zadaje zadatke u virtualnom okruženju"  
Izvor: (obrađena autora rada)

Ispitujući stavove učenika o utjecaju korištenja virtualne stvarnosti tijekom učenja na zanimljivost učenja, primjećuje se da više od polovine učenika prepoznaje pozitivan utjecaj korištenja virtualne stvarnosti na zanimljivost učenja. 25 učenika ili 29,8% učenika izrazilo je stav "u potpunosti se slažem", dok ih je 28 ili 33,3% odgovorilo sa "slažem se". 26 (31%) učenika je odgovorilo "niti se slažem niti se ne slažem" s navedenom tvrdnjom. 3 ili 3,6% učenika nije se složilo, dok ih se 2 ili 2,4% "u potpunosti nije složilo".



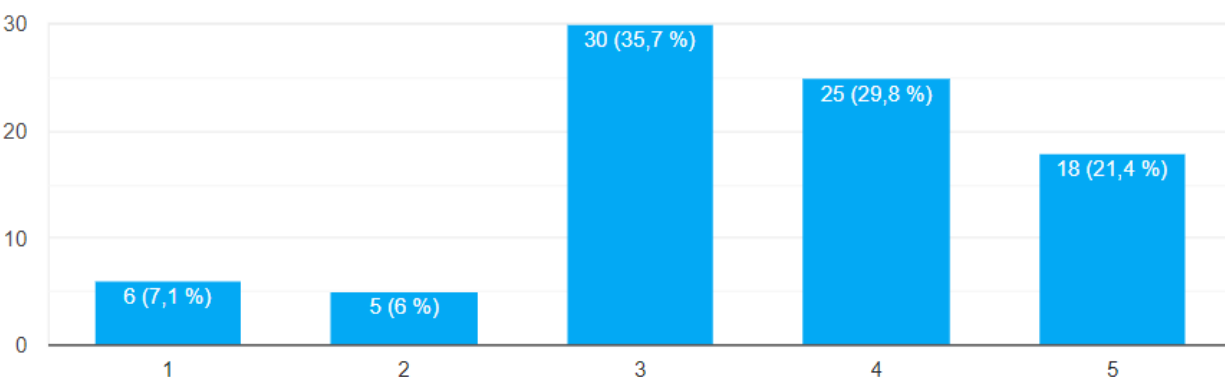
Slika 14, Odgovor na tvrdnju. "Korištenje virtualne stvarnosti tijekom učenja čini učenje zanimljivijim."  
Izvor: (obrađena autora rada)

Kao i u prethodnom upitu, većina učenika iznijela je pozitivan stav o sposobnosti virtualne stvarnosti da poboljša njihovo opažanje i doživljavanje umjetničkih djela. 19 ili 22,6% učenika odgovorilo je s “u potpunosti se slažem”, dok je 29 ili 34,5% učenika izrazilo svoj stav sa “slažem se”. 28 ili 33,3% učenika odgovorilo je "niti se slažem niti se ne slažem,", a ukupno 8 ili 9,6% ukupnog broja ispitanika, izrazilo je neslaganje s tom tvrdnjom.



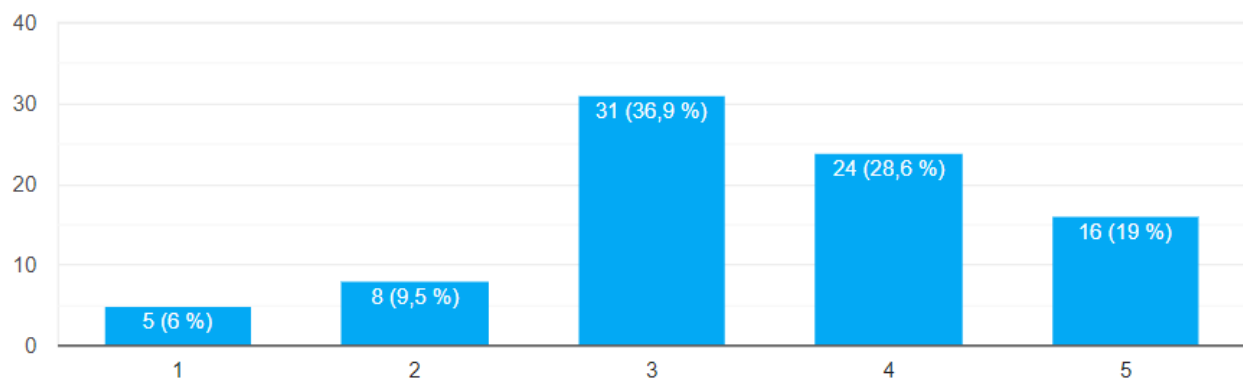
Slika 15, Odgovor na tvrdnju. “Korištenje virtualne stvarnosti tijekom učenja čini učenje zanimljivijim.”  
Izvor: (obrada autora rada)

Da im virtualna stvarnost omogućuje da utječu na proces učenja odgovorila je malo više od polovice učenika, njih 43 ili 51,2%. Zatim, 30 ili 35,7% učenika je odgovorilo “niti se slažem niti se ne slažem” s tom tvrdnjom, a mali broj njih tek 11 ili 13,1% se nije složilo da im virtualna stvarnost omogućuje utjecaj na njihov proces učenja. Rezultati potvrđuju da većina učenika vidi potencijal virtualne stvarnosti za poboljšanje njihovog obrazovanja



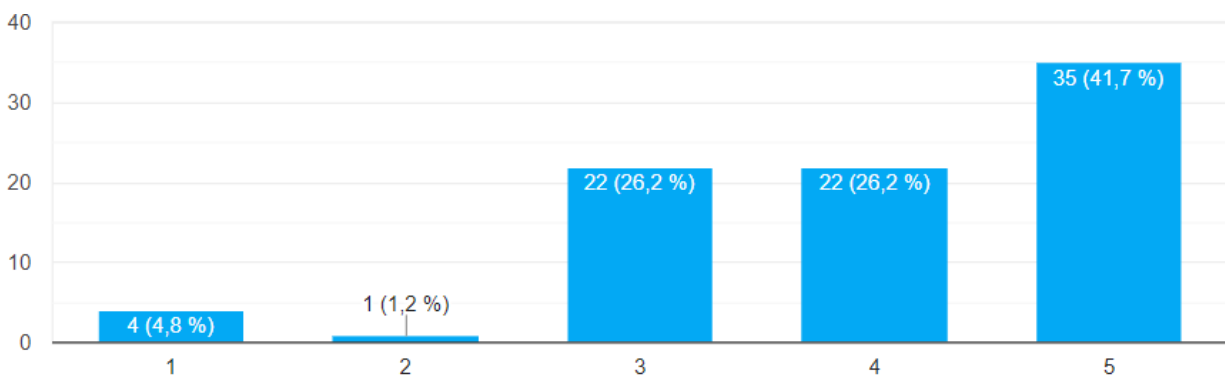
Slika 16, Odgovor na tvrdnju. “Virtualna stvarnost mi omogućava da utječem na proces svog učenja.”  
Izvor: (obrada autora rada)

U analizi odgovora na pitanje o tome potiče li korištenje virtualne stvarnosti tijekom učenja kreativnost, većina učenika, njih 31 ili 36,9%, izrazilo je neutralan stav, odgovarajući s "niti se slažem niti se ne slažem." Također, 16 ili 19% učenika se potpuno složilo s tvrdnjom, dok je 24 ili 28,6% učenika odgovorilo sa "slažem se". Ovi rezultati ukazuju na to da postoji pozitivan stav među većim dijelom učenika u vezi s poticanjem kreativnosti putem korištenja virtualne stvarnosti tijekom učenja. Zatim, 5 ili 6% učenika odgovorilo je "u potpunosti se ne slažem", a 8 ili 8,9% učenika se nije složilo.



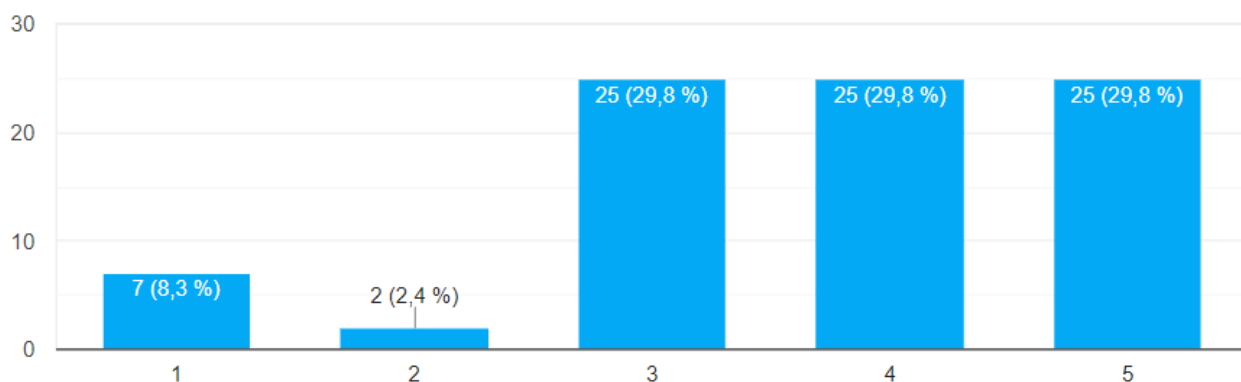
Slika 17, Odgovor na tvrdnju. "Korištenje virtualne stvarnosti tijekom učenja potiče moju kreativnost."  
Izvor: (obrađena autora rada)

Na pitanje omogućava li im virtualna stvarnost da upoznaju umjetnička djela koja nisu dostupna u stvarnom svijetu 35 ili 41,7% učenika se u potpunosti složilo s tvrdnjom. Također, 22 učenika ili 26,2% složilo se s tvrdnjom, dok je isti broj učenika, 22, odgovorio s "niti se slažem niti se ne slažem." 1 ili 1,2% učenik je odgovorio da se ne slaže, dok je tek 4 učenika ili 4,85% izrazilo potpuno neslaganje s tvrdnjom. Ovim rezultatima uviđa se da većina učenika virtualne galerije vidi kao vrijedan alat za istraživanje i upoznavanje umjetničkih djela koja inače ne bi mogli vidjeti u stvarnom svijetu.



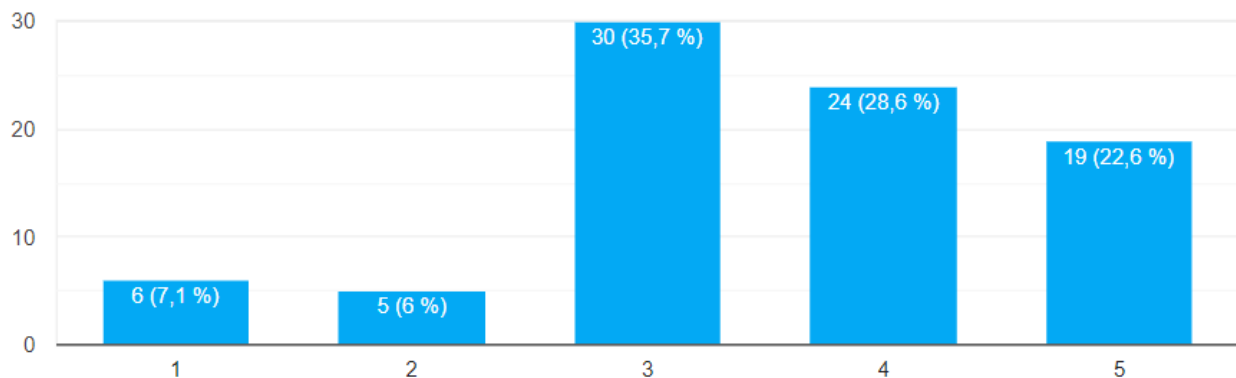
Slika 18, Odgovor na tvrdnju. “Virtualne galerije mi omogućavaju upoznavanje umjetničkih djela koje nije moguće vidjeti u stvarnosti.” Izvor: (obrađa autora rada)

50 učenika ili 59,6% prepoznaje vrijednost proširene stvarnosti u potpunijem sagledavanju trodimenzionalnosti skulpture i arhitekture. Ovi učenici su se u u podjenakom broju ili u potpunosti složili ili složili s tvrdnjom da proširena stvarnost doprinosi njihovoj sposobnosti boljeg razumijevanja. 25 ili 29,8% učenika zauzelo je neutralan stav. 7 ili 8,3% učenika u potpunosti se nije složilo s tvrdnjom, dok je 2 ili 2,4% izrazilo da se samo ne slažu s njom.



Slika 19, Odgovor na tvrdnju. “Proširena stvarnost mi omogućava potpunije sagledavanje trodimenzionalnosti skulpture i arhitekture.” Izvor: (obrađa autora rada)

Kada je riječ o upotrebi mješovite stvarnosti za stjecanje općeg znanja o umjetničkim djelima, umjetnicima, stilskim razdobljima i njihovom kontekstu nastanka, većina učenika je izrazila pozitivne stavove. 19 ili 22,6% učenika, izrazilo je svoje mišljenje s “u potpunosti se slažem”, a s njima se složilo i 24 ili 28,6% učenika koji su odgovorili sa “slažem se”. 30 ili 35,7% učenika odgovorilo je s “niti se slažem niti se ne slažem”. 5 ili 6% učenika nije se složilo s tvrdnjom, dok 6 ili 7,1% učenika se u potpunosti nije složilo.



Slika 20, Odgovor na tvrdnju. “Mješovita stvarnost mi omogućava stjecanje općeg znanja o umjetničkim djelima, umjetnicima, stilskim razdobljima i kontekstu njihova nastajanja”

Izvor: (obrada autora rada)

## 5. RASPRAVA

Novi digitalni alati kao što su AR i VR moraju postati dio kurikuluma 21. stoljeća jer imerzivna okruženja pogoduju složenom rješavanju problema, kritičkom razmišljanju, kreativnosti, suradnji i digitalnoj pismenosti (Covin, 2020; Stavroulia i sur., 2017). Korištenje virtualnih okruženja u učionici omogućuje inovativnu umjetničku edukaciju jer facilitira nove mogućnosti podučavanja i učenja (Verde & Valero, 2021).

Iz rezultata je evidentno da je većina učenika (65,5%) imala iskustva s korištenjem VR sadržaja u svakodnevnom životu (Holly i sur., 2021). Najčešće su koristili virtualne galerije i muzeje sa specijaliziranih web stranica posvećenih kulturnoj baštini. Većina ih je doživjela umjetnost kroz 3D modele arhitekture i skulpture, dok je nešto manje (40,5%) igralo igre u kojima je kulturna umjetnička baština predstavljena kao okruženje ili područje aktivnosti.

Unatoč svakodnevnim iskustvima učenika s VR-om koja ukazuju na to da im je ta tehnologija postala poznata, potencijal VR sadržaja u procesu podučavanja ostaje nedovoljno iskorišten. Većina učenika smatra da nisu koristili različite oblike VR-a tijekom nastave. Više od polovice učenika izjavilo je da nisu koristili igre s kulturnom baštinom ili proširenu stvarnost tijekom nastave vizualne umjetnosti. Samo korištenje VR galerija i muzeja pokazuje potencijal u podučavanju vizualne umjetnosti jer ih je 57,1% učenika koristilo u svakodnevnom životu dok ih je 65,5% koristilo u nastavi.

Pozitivan utjecaj VR-a na podučavanje i učenje vizualne umjetnosti više su prepoznali učenici nego nastavnici. Većina učenika vjeruje da VR pozitivno utječe na kvalitetu podučavanja jer se uglavnom slažu sa svim izjavama. Prepoznali su da VR čini podučavanje angažiranijim i zanimljivijim, demonstrira kreativne sposobnosti nastavnika i čini učenje uspješnijim bilo da se koristi kao alat za podučavanje ili da ga učenici sami stvaraju tijekom učenja. Ovo je očekivan rezultat jer su na početku istraživanja pokazali da aktivno koriste VR izvan nastave i za svrhe koje nisu povezane s učenjem.

Prezentacija edukativnog sadržaja koristeći VR tehnologiju čini proces podučavanja angažiranijim i privlačnijim, povećavajući motivaciju i interes učenika (Stavroulia i sur., 2017). Više od polovice učenika (63,1%) prepoznalo je da VR tehnologija ima pozitivan utjecaj na učinkovitost učenja i da mogu time utjecati na regulaciju vlastitog učenja i razviti metakogniciju. Ne samo da učenici uživaju u AR/VR učenju, već također prate procese učenja, a AR/VR sustavi im pomažu steći preciznije znanje (Valmaggia i sur., 2016). Većina njih smatra da VR galerije i muzeji nude imerzivno iskustvo koje može djelomično nadoknaditi činjenicu da umjetnička djela nisu doživljena uživo, iako kreativni potencijal VR-a nije prepoznat od strane većine (47,6%).

Možemo zaključiti da su životi učenika danas prožeti VR iskustvima koja stječu od ranog doba izvan obrazovnog sustava. U takvom okruženju, osjećaju se prirodno i motivirani su za učenje. Prednosti VR-a u podučavanju umjetnosti nesumnjivo leže u visokoj kvaliteti slike koja omogućava što vjerniji prikaz umjetničkog djela u odnosu na original. Zatim tu je mogućnost konstruiranja prostora i 3D okruženja u kojima se ponašamo kao u stvarnom životu i možemo mijenjati perspektive krećući se okolo. Prostorna kontekstualizacija predmeta doprinosi kognitivnoj, socijalnoj i povijesnoj kontekstualizaciji. Najveći doprinos metodama aktivnog učenja je mogućnost korištenja gotovog VR sadržaja kao i mogućnost kreiranja vlastitog VR sadržaja.

## 6. ZAKLJUČAK

Korištenjem suvremenih metoda, poput virtualne stvarnosti u obrazovanju pospješuje se učenikov proces učenja. Za razliku od tradicionalnih metoda, suvremene metode stvaraju veću motivaciju kod učenika, stvara se pozitivno okruženje za rad što nastavu čini dinamičnijom i omogućava razvijanje kognitivnih stilova. Anketa, čiji su rezultati prezentirani u ovom radu, provedena među vukovarskim i osječkim srednjoškolskim učenicima pružila je uvid u njihove stavove o utjecaju virtualne stvarnosti na učenje i poučavanje likovne umjetnosti. Rezultati ankete upućuju na to da većina učenika vidi pozitivne učinke virtualne stvarnosti u obrazovanju. Učenici smatraju da korištenje VR tehnologije u nastavi potiče učenike na bolje opažanje i doživljavanje umjetničkih djela što poboljšava utjecaj na proces učenja i razvoj kreativnosti. Mali broj učenika nije se složio s tvrdnjama o pozitivnim učincima VR tehnologije u obrazovanju. U konačnici, rezultati ankete sugeriraju da VR i AR tehnologije imaju potencijal unaprijediti obrazovanje i obogatiti iskustvo učenja.



## 7. LITERATURA

- Arango, B. (2023). *A Brief History of Virtual Reality*. Wondershare.  
<https://filmora.wondershare.com/virtual-reality/history-of-vr.html> [pristup: 06.12.2023.]
- Barnard, D. (2023). *History of VR - Timeline of Events and Tech Development*. VirtualSpeech.  
<https://virtualspeech.com/blog/history-of-vr> [pristup: 07.11.2023]
- Boyd, G. (2022). *Gravity Sketch: All You Need to Know to Get Started*. All3DP.  
<https://all3dp.com/2/gravity-sketch-vr-3d-modeling/> [pristup: 10.12.2023]
- Bradeško, E. i Potočnik, R. (2022). Using visual art-based interventions for a primary school student with difficulties in perseverance, attention, and concentration. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja* 58 (1), 73-86.
- Broderick, D. (2020). *The Judas Mandala*. Hachette UK.
- Civilization VI. <https://civilization.com/> [pristup: 10.12.2023 ]
- Cowin, J. B. (2020). Digital Worlds and Transformative Learning: Google Expeditions, Google Arts and Culture, and the Merge Cube. *International Research and Review*, 10(1), 42-53.
- Eyermann, J. *SPREE Interactive*. <https://jointhespree.com/the-history-of-virtual-reality/> [pristup: 06.12.2023.]
- Gravity Sketch. <https://www.gravitysketch.com/products> [pristup: 11.12.2023]
- Hayes, A. (2023) *Augmented Reality (AR) Defined, With Examples and Uses*. Investopedia.  
<https://www.investopedia.com/terms/a/augmented-reality.asp> [pristup: 08.11.2023]
- Holly, M., Pirker, J., Resch, S., Brettschuh, S., & Gütl, C. (2021). Designing VR experiences—expectations for teaching and learning in VR. *Educational Technology & Society*, 24(2), 107-119.
- Hussein, M. i Nätterdal, C. (2015). *The Benefits of Virtual Reality in Education*. Göteborg: University of Gothenburg
- KEK. <https://www.kek.hr/vr-kino-najava/> [pristup: 01.12.2023.]
- Kunić, D. (2022) *Mješovita stvarnost (MR) – kratak pregled mješovite stvarnosti*. Virtualna stvarnost. <https://virtualnastvarnost.net/mjesovita-stvarnost-mr-kratak-pregled-mjesovite-stvarnosti/> [pristup: 07.11.2023]
- Lasserre, S. (2022). *4 use cases for virtual reality in the military and defense industry*. TechViz.  
<https://blog.techviz.net/4-use-cases-for-virtual-reality-in-the-military-and-defense-industry> [pristup: 10.12.2023]

- Lowood, H. (2023). *Virtual reality: computer science*. Britannica. <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality> [pristup: 10.12.2023]
- M. LaValle, S. (2020). *Virtual reality*. Cambridge: Cambridge University Press
- Madsen, H. (2023). *The Most Underrated Assassin's Creed Game Is Free on PC: Taking London back, street by street*. Inverse. <https://www.inverse.com/gaming/the-most-underrated-assassins-creed-game-is-free-on-pc> [pristup: 10.12.2023]
- Maher, M. (2022). *The Best VR Movies (So Far) Ranked*. Premium Beat. <https://www.premiumbeat.com/blog/the-best-vr-movies/> [pristup: 29.11.2023.]
- Minecraft Education. *Create your own museum*. <https://education.minecraft.net/en-us/lessons/create-your-own-museum> [pristup: 10.12.2023]
- Minecraft Education. <https://education.minecraft.net/en-us/discover/impact> [pristup: 10.12.2023.]
- Naughton, C. (2022) *Uncharted: The 6 Treasures Discovered By Nathan Drake & The Real-Life Tale They're Based On*. Screen Rant. <https://screenrant.com/uncharted-treasures-discovered-by-nathan-drake-real-life-tale/> [pristup: 10.12.2023.]
- Quill by Smoothstep. <https://quill.art/features.html> [pristup: 30.01.2024.]
- Reid, S. (2018) *Creating virtual art with MasterpieceVR*. Vive. <https://blog.vive.com/us/creating-virtual-art-masterpiecevr/> [pristup: 10.12.2023.]
- Stavroulia, K. E., & Lanitis, A. (2017). On the potential of using Virtual Reality for teacher education. In *Learning and Collaboration Technologies. Novel Learning Ecosystems: 4th International Conference, LCT 2017, Held as Part of HCI International 2017, Vancouver, BC, Canada, July 9-14, 2017, Proceedings, Part I 4* (pp. 173-186). Springer International Publishing.
- Steuer, J. (1992). Defining virtual reality: Dimensions Determining Telepresence. *Journal of communication* 42 (4), 73–93.
- The University of Edinburgh (2023). *Edinburgh art historian helps build new Assassin's Creed video game*. <https://www.eca.ed.ac.uk/news/edinburgh-art-historian-helps-build-new-assassins-creed-video-game> [pristup: 10.12.2023]
- Valmaggia, L.R., Latif, L., Kempton, M.J., Rus-Calafell, M. (2016). Virtual reality in the psychological treatment for mental health problems: asystematic review of recent evidence. *Psychiatry Res.* 236, 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.01.015>
- Verde, A., & Valero, J. M. (2021). Virtual museums and Google arts & culture: Alternatives to the face-to-face visit to experience art. *International Journal of Education and Research*, 9(2), 43-54.
- VirtuAR realities. <https://sites.google.com/view/virtuarealities/vr-resources/google-expeditions> [pristup: 10.12.2023.]

## 8. POPIS SLIKOVNIH MATERIJALA

*Grafikon 1.* Poznavanje oblika virtualne stvarnosti kod učenika izvan nastave

*Slika 1,* Horton Heilig, *The Sensorama.*

<https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=2785> (Pristup: 02.12.2023.)

*Slika 2,* VR slušalice koje je razvio Ivan Sutherland, "Sword of Damocles"

<https://etsanggarp.blogspot.com/2016/03/> (Pristup: 02.12.2023.)

*Slika 3,* Sudionik nosi Oculus Rift HD zaslon virtualne stvarnosti na glavi na Intelovom štandu na 2014 International CES 9. siječnja 2014. u Las Vegasu. <https://time.com/37842/facebook-oculus-rift/> (Pristup: 02.12.2023.)

*Slika 4,* Sudionik nosi Oculus Rift HD zaslon virtualne stvarnosti.

<https://time.com/37842/facebook-oculus-rift/> (Pristup: 02.12.2023.)

*Slika 5,* Istraživanje drevnog Egipta. <https://education.minecraft.net/en-us/resources/history-and-culture-subject-kit/ancient-egypt> (Pristup: 02.12.2023.)

*Slika 6,* Odgovor na tvrdnju. "Tijekom učenja likovne umjetnosti koristio sam virtualne galerije."

*Slika 7,* Odgovor na tvrdnju. "Tijekom učenja likovne umjetnosti koristio sam virtualne muzeje"

*Slika 8,* Odgovor na tvrdnju. "Tijekom učenja likovne umjetnosti koristio sam računalne igre sa sadržajima iz umjetnosti"

*Slika 9,* Odgovor na tvrdnju. "Tijekom učenja likovne umjetnosti koristio sam proširenu stvarnost"

*Slika 10,* Odgovor na tvrdnju. "Tijekom učenja likovne umjetnosti koristio sam 3D modele arhitekture i skulpture"

*Slika 11,* Odgovor na tvrdnju. "Mišljenje učenika o utjecaju virtualne stvarnosti na poučavanje nastavnika"

*Slika 12,* Odgovor na tvrdnju. "Korištenje virtualne stvarnosti u poučavanju pokazuje kreativnost nastavnika"

*Slika 13,* Odgovor na tvrdnju. "Virtualna stvarnost u poučavanju nastavnika utječe da moje učenje bude uspješnije"

*Slika 14,* Odgovor na tvrdnju. "Nastavnik/ca likovne umjetnosti zadaje zadatke u virtualnom okruženju"

*Slika 15,* Odgovor na tvrdnju. "Korištenje virtualne stvarnosti tijekom učenja čini učenje zanimljivijim."

*Slika 16*, Odgovor na tvrdnju. “Korištenje virtualne stvarnosti tijekom učenja čini učenje zanimljivijim.”

*Slika 17*, Odgovor na tvrdnju. “Virtualna stvarnost mi omogućava da utječem na proces svog učenja.”

*Slika 18*, Odgovor na tvrdnju. “Korištenje virtualne stvarnosti tijekom učenja potiče moju kreativnost.”

*Slika 19*, Odgovor na tvrdnju. “Virtualne galerije mi omogućavaju upoznavanje umjetničkih djela koje nije moguće vidjeti u stvarnosti

*Slika 20*, Odgovor na tvrdnju. “Proširena stvarnost mi omogućava potpunije sagledavanje trodimenzionalnosti skulpture I arhitekture.”

*Slika 21*, Odgovor na tvrdnju. “Mješovita stvarnost mi omogućava stjecanje općeg znanja o umjetničkim djelima, umjetnicima, stilskim razdobljima i kontekstu njihova nastajanja”