



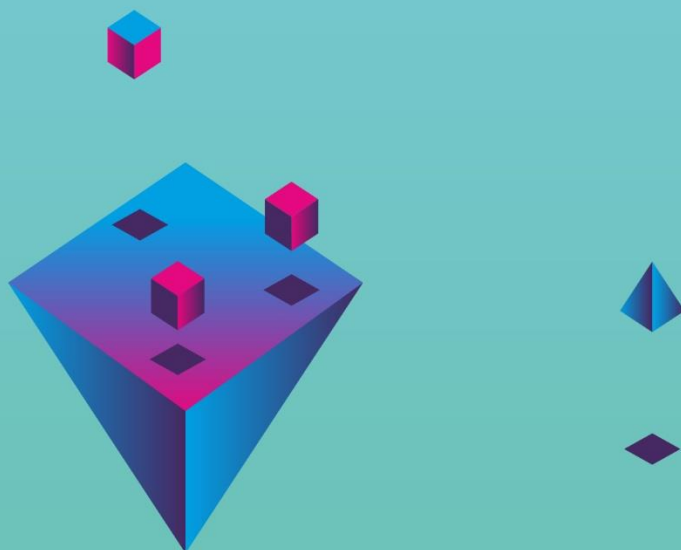
smARt

Explore and learn more!



## OTRĀ DARBA PAKOTNE - STARPVALSTU IZPĒTE UN VADLĪNIJAS PAR AUGMENTĒTĀS REALITĀTES PIELIETOŠANU STEM MĀCĪŠANAS UN MĀCĪŠANĀS PROCESĀ

### Uzdevums 2.5: Vadlīnijas par augmentētās realitātes pielietošanu STEM mācīšanas un mācīšanās procesā



“SMART – AUGMENTĒTĀS REALITĀTES TEHNOLOĢIJU IEVIEŠANA SKOLU SEKTORĀ”  
2022-1-LT01-KA220-SCH-000087659



## SATURS

<b>IEVADS</b> .....	<b>3</b>
<b>KAS IR UN KAS NAV AUGMENTĒTĀ REALITĀTE</b> .....	<b>4</b>
<b>PEDAGOĢISKAIS IETVARS</b> .....	<b>4</b>
Izglītības filozofija .....	4
Mācību mērķi .....	5
Mācību metodes un stratēģijas .....	6
Vērtēšana un novērtēšana .....	7
Mācību materiāli un resursi .....	9
Skolēnu iesaiste un mijiedarbība .....	10
Atgriezeniskā saite un refleksija .....	11
Pielāgojamība un elastība.....	12
Pētījumi un labā prakse .....	13
<b>RĪKI UN RESURSI AR TEHNOLOĢIJAS INTEGRĒŠANAI KLASĒS</b> .....	<b>13</b>



## IEVADS

Laipni lūgti šajā visaptverošajā rokasgrāmatā par augmentētās realitātes (AR) failu izmantošanu inovatīvai un efektīvai mācību praksei. Šis dokuments ir plaša pētījuma rezultāts, kas tika veikts starp pedagogiem un skolēniem sešās valstīs: Itālijā, Rumānijā, Lietuvā, Latvijā, Turcijā un Īrijā. Tā mērķis ir sniegt pedagogiem stabilu metodoloģiju un praktiskas vadlīnijas AR tehnoloģiju integrēšanai mācību pieejās.

Pēdējos gados izglītības jomā ir notikušas ievērojamas pārmaiņas, ko veicinājusi tehnoloģiju attīstība. Augmentētā realitāte, kas ir progresīva tehnoloģija, kas attēlo digitālu informāciju un objektus reālajā pasaulē, ir ar milzīgu potenciālu, lai revolucionizētu mācīšanas un mācīšanās iespējas. Tā kā izglītība attīstās, lai atbilstu digitālā laikmeta prasībām, pedagogiem ir ļoti svarīgi izmantot inovatīvus rīkus, kas iesaista un iedvesmo skolēnus.

## Kāpēc ir vērts izlasīt šo dokumentu?

Šī rokasgrāmata ir izstrādāta, lai palīdzētu pedagogiem nodrošināt skolēniem vislabāko iespējamo mācību pieredzi. Iedziļinoties mūsu pētījumos gūtajās atziņās par dažādām valstīm, kultūrām un izglītības kontekstiem, ir pieejama bagātīga informācija, kas var palīdzēt skolotājiem:

**Nodrošināt saistošu mācību pieredzi:** Atklājiet, kā AR faili var atdzīvināt mācību stundas, ļaujot skolēniem iejusties interaktīvā un dinamiskā mācību vidē. Iespējams, ka iesaistītie skolēni vieglāk uztvers sarežģītus jēdzienus un saglabās informāciju.

**Nodrošināt daudzveidīgus mācīšanās stilus:** Atpazīstiet AR potenciālu, lai pielāgotos dažādiem mācīšanās stilu. Vizuāli, audiāli un kinestētiski izglītojamie var gūt labumu no AR piedāvātās multisensorās pieredzes.

**Veicināt kritisko domāšanu:** Uzziniet, kā AR tehnoloģija var veicināt kritiskās domāšanas prasmes, skolēniem pētot, analizējot un interpretējot digitālo saturu reālās pasaules kontekstā.

**Globālās iestrādes:** Iegūstiet starpkultūru atziņas no mūsu pētījumiem, kas ļauj jums pielāgot uz AR balstītas mācību metodes unikālām skolēnu vajadzībām neatkarīgi no to kultūrvides.

**Priekšplānā attiecībā uz izglītību:** Izglītības nākotne, integrējot tehnoloģijas, ne tikai uzlabo mācību praksi, bet arī nodrošina skolēnus ar 21. gadsimta prasmēm, kas ir būtiskas viņu panākumiem nākotnē.

**Praktiska īstenošana:** Izpētiet praktiskas vadlīnijas un reālus piemērus, kas parāda, kā AR var viegli integrēt mācību programmā neatkarīgi no jūsu mācību jomas vai klases līmeņa.

**Skolēnu iesaiste:** Izmantojiet AR iespējas, lai piesaistītu skolēnu uzmanību un pārvērstu mācīšanos aizraujošā atklājumā un izpētes ceļojumā.

Šis dokuments nav tikai teorētisku koncepciju apkopojums, tas ir praktisks ceļvedis, kas pedagogiem sniedz nepieciešamos rīkus, lai uzsāktu ar AR uzlabotas izglītības ceļojumu. Izpētot šo rokasgrāmatu, pedagogi atradīs soli pa solim izstrādātus norādījumus, paraugpraksi un noderīgas atziņas, ko var izmantot mācību stundās. Pedagogu loma mācīšanās nākotnes veidošanā ir nenovērtējama, un šajā

dokumentā sniegtā informācija kalpos kā vērtīgs resurss, lai palīdzētu pedagogiem kļūt par pirmatklājējiem AR balstītas izglītības jomā.

## KAS IR UN KAS NAV AUGMENTĒTĀ REALITĀTE (AR)?

**Augmentētā realitāte (AR)** ir tehnoloģija, kas pārklāj digitālu informāciju, piemēram, attēlus, videoklipus vai 3D objektus, reālajā vidē. AR uzlabo reālo pasauli, pievienojot digitālo saturu reālajā laikā, radot interaktīvu un aizraujošu pieredzi. Tā izpludina robežas starp fizisko un digitālo pasauli, ļaujot lietotājiem mijiedarboties ar abām pasaulēm vienlaikus. AR parasti izmanto tādas ierīces kā viedtālrunis, planšetdatorus, viedās brilles vai AR specifisku aparāturu.

No otras puses, AR atšķiras no **virtuālās realitātes (VR)** un **jauktās realitātes (MR)**:

**Virtuālā realitāte (VR):** VR lietotāji ir pilnībā ievietoti digitālajā vidē. Lietotāji ir izolēti no fiziskās pasaules un mijiedarbojas tikai ar virtuālo telpu. VR ir nepieciešama īpaša aparatūra, piemēram, VR austiņas.

**Jauktā realitāte (MR):** MR apvieno gan AR, gan VR aspektus. Tā apvieno digitālo saturu ar reālo pasauli tādā veidā, ka abas šīs vides var mijiedarboties nevainojami. Lietotāji MR var manipulēt un mijiedarboties gan ar digitālajiem, gan reālajiem elementiem.

Rezumējot, AR bagātina reālo pasauli, pārklājot to ar digitālo saturu, tādējādi uzlabojot dažādu izglītības, spēļu, navigācijas un citu jomu pieredzi. Tas nav tas pats, kas virtuālā realitāte (VR), kas rada pilnībā digitālu vidi, vai jauktā realitāte (MR), kurā digitāli un reāli elementi tiek vienmērīgi apvienoti.

## PEDAGOĢISKAIS IETVARS

### Izglītības filozofija

Izglītības filozofija, kuras pamatā ir AR tehnoloģiju integrācija izglītībā, ir balstīta uz pārliecību, ka pārdomāti izmantota tehnoloģija var uzlabot mācību procesu, nodrošinot aizraujošu un saistošu pieredzi. Šajā filozofijā tiek ievēroti šādi principi:

- **Aktīva iesaistīšanās:** AR tehnoloģija mudina skolēnus aktīvi piedalīties mācību procesā, pārtopot no pasīviem informācijas uztvērējiem par aktīviem pētniekiem un veidotājiem.
- **Autentisks konteksts:** AR ļauj mācīties autentiskā kontekstā, tādējādi mazinot plaisu starp teorētiskajiem jēdzieniem un reālās pasaules lietojumiem. Šī filozofija uzsver to, cik svarīgi ir klasē iegūtās zināšanas sasaistīt ar praktiskām situācijām.
- **Multisensorā mācīšanās:** Šī filozofija atzīst, ka skolēniem ir dažādi mācīšanās stili. AR nodrošina vizuālās, audiālās un kinestētiskās mācīšanās iespējas, piedāvājot multisensoro pieredzi, kas pielāgota individuālajām vēlmēm.
- **Sadarbība un radošums:** AR veicina sadarbību un radošumu, jo skolēni sadarbojas AR projektu izstrādē, izstrādā interaktīvu pieredzi un inovatīvi pārveido mācību materiālus.

- 21. gadsimta prasmes: AR tehnoloģiju integrēšana sekmē 21. gadsimta prasmju, piemēram, kritiskās domāšanas, problēmu risināšanas, digitālo prasmju un pielāgošanās spēju, attīstīšanu. Šīs prasmes ir ļoti svarīgas, lai gūtu panākumus strauji augošajā digitālajā pasaulē.

## Mācību mērķi

Mācību mērķi kalpo kā vadlīnijas pedagogiem, integrējot AR tehnoloģiju savā mācību praksē. Šajos mērķos ir formulēts, ko skolēniem būtu jāspēj sasniegt vai parādīt, izmantojot AR uzlaboto mācību pieredzi. Konkrētie mācību mērķi AR tehnoloģiju integrēšanai ietver dažādus izglītības mērķus:

### Skolēnu iesaistes veicināšana:

- Mērķis: Veicināt skolēnu iesaistīšanos, radot interaktīvu un aizraujošu AR pieredzi, kas notur uzmanību un veicina aktīvu līdzdalību.
- Piemērs: Skolēni aktīvi mijiedarbojas izmantojot AR simulācijas, lai izpētītu sarežģītus zinātniskus jēdzienus, veicinot zinātkāri un iesaistīšanos.

### Kritiskās domāšanas veicināšana:

- Mērķis: Attīstīt skolēnu kritiskās domāšanas prasmes, rosinot analizēt un interpretēt AR saturu reālās pasaules kontekstā.
- Piemērs: Skolēni kritiski izvērtēs vēsturiskos notikumus, uz fiziskiem pieminekļiem novietojot AR elementus un analizējot to ietekmi uz vidi.

### Mācību priekšmeta labākas izpratnes veicināšana:

- Mērķis: Padziļināt priekšmeta izpratni, nodrošinot aizraujošus un vizuālus attēlojumus, kas izskaidro abstraktus jēdzienus.
- Piemērs: Skolēni izmantos AR vizualizācijas, lai vizualizētu molekulārās struktūras ķīmijā, tādējādi labāk izprotot molekulāro mijiedarbību.

### Multisensorās mācīšanās veicināšana:

- Mērķis: Nodrošināt daudzveidīgus mācīšanās stilus, izmantojot multisensorās AR pieredzes, kas ietver vizuālās, audiālās un kinestētiskās modalitātes.
- Piemērs: Skolēni pētīs vēsturiskos periodus, izmantojot AR stāstījumus, kuros apvienoti vizuālie elementi, audio stāstījums un interaktīvi skārienjutīgie punkti.

### Izpētes un atklājumu rosināšana:

- Mērķis: Veicināt izpētes un atklājumu pieredzi, skolēniem strādājot ar AR vidi, kas veicina patstāvīgu izpēti.
- Piemērs: Skolēni pētīs ekosistēmas, dodoties ar AR aprīkotos izbraukumos, atklājot unikālas augu un dzīvnieku sugas to dabiskajos biotopos.

### Digitālās lietpratības attīstīšana:

- Mērķis: Uzlabot skolēnu digitālo pratību, sniedzot norādījumus, kā orientēties AR lietojumprogrammās un efektīvi izmantot tehnoloģijas.
- Piemērs: Skolēni mācīsies izmantot AR veidošanas rīkus, lai radītu savus interaktīvos AR projektus, attīstot būtiskas digitālās prasmes.

### Zināšanu pielietošana konkrētā kontekstā:

- Mērķis: Dot iespēju skolēniem pielietot klases zināšanas reālās pasaules kontekstā, izmantojot AR, lai risinātu praktiskas problēmas.

- Piemērs: Studenti izmantos AR pārklājumus, lai izstrādātu ilgtspējīgus arhitektūras risinājumus pilsētplānošanas projektiem, iekļaujot vides aizsardzības apsvērumus.

#### **Sadarbības veicināšana mācību procesā:**

- Mērķis: Attīstīt sadarbības prasmes, liekot skolēniem strādāt kopā AR projektos, kas veicina komandas darbu un komunikāciju.
- Piemērs: Skolēni sadarbosies, lai kopīgi izpētītu un atklātu vēstures noslēpumus.

#### **Iztēles un radošuma veicināšana:**

- Mērķis: Sekmēt skolēnu iztēli un radošumu, ļaujot viņiem pašiem izstrādāt un radīt savus AR uzlabotos mācību materiālus.
- Piemērs: Skolēni izstrādās AR uzlabotas stāstu grāmatas, apvienojot rakstiskus stāstus ar interaktīviem elementiem, kas atdzīvojas, izmantojot AR.

#### **Sagatavošanās nākotnes karjerai:**

- Mērķis: Apgūt skolēniem nākotnes karjerai nepieciešamās prasmes, iepazīstinot viņus ar AR tehnoloģiju un tās pielietojumu dažādās nozarēs.
- Piemērs: Skolēni pētīs AR izmantošanas gadījumus tādās jomās kā medicīna, inženierzinātnes un marketing, izprotot, kā tehnoloģijas ietekmē dažādas profesijas.

Katrs mācību mērķis atbilst plašākiem izglītības filozofijas mērķiem, kas ietver iesaistīšanos, kritisko domāšanu, priekšmeta apguvi un 21. gadsimta prasmju attīstību. Izvirzot skaidrus un konkrētus mācību mērķus, pedagogi var mērķtiecīgi veidot ar AR bagātinātas stundas, nodrošinot, ka katra pieredze veicina skolēnu vispusīgu izaugsmi.

## **Mācību metodes un stratēģijas**

AR tehnoloģiju integrēšana izglītībā prasa rūpīgu plānošanu un pārdomātu mācību plānu. Šajā posmā izklāstītas metodes un stratēģijas, ko pedagogi var izmantot, lai efektīvi izmantotu AR skolēnu mācību pieredzes uzlabošanai. Šo metožu mērķis ir izmantot AR visaptverošo būtību, lai radītu dinamiskas un saistošas mācību stundas:

- **Satura izveide:** Izglītotāji var izstrādāt vai apkopot AR uzlaboto saturu, kas atbilst mācību programmas mērķiem un atbalsta mācību rezultātus. Tas var ietvert 3D modeļu, animāciju vai interaktīvu elementu izstrādi, kas uzlabo priekšmeta izpratni.
- **Interaktīvas demonstrācijas:** AR var izmantot, lai demonstrētu sarežģītus jēdzienus, izmantojot interaktīvus modeļus, ar kuriem skolēni var manipulēt, ļaujot vizualizēt abstraktas idejas un izpētīt cēloņu un seku sakarības.
- **Virtuālas ekskursijas:** Izmantojot AR, pārvietojiet skolēnus uz virtuālo vidi, ļaujot viņiem virtuāli iepazīt vēsturiskas vietas, ekosistēmas, muzejus un kultūras pieminekļus, bagātinot skolēnu mācību pieredzi.
- **Uz problēmu risināšanu balstīta mācīšanās:** Izstrādājiet uz AR balstītus problēmu risināšanas scenārijus, kuros skolēni izmanto AR pārklājumus, lai analizētu reālās pasaules problēmas, piedāvātu risinājumus un prognozētu rezultātus, pamatojoties uz pieejamo informāciju.
- **Simulēšana un eksperimentēšana:** Izmantojot AR simulācijas, kas ļauj skolēniem veikt eksperimentus vai simulācijas kontrolētā vidē, veicinot izpratni par zinātniskiem procesiem un parādībām.

- **Datu vizualizācija:** Izmantojot AR sarežģītu datu kopu vizualizēšanai, skolēni var efektīvāk interpretēt un analizēt informāciju gan matemātikā, gan ģeogrāfijā, gan ekonomikā.
- **Paplašinātās mācību grāmatas:** Papildiniet tradicionālās mācību grāmatas ar AR komponentiem, kas nodrošina papildu saturu, piemēram, videoklipus, interaktīvas diagrammas un uzniestošus skaidrojumus.
- **Sadarbības projekti:** Veiciniet grupu projektus, kuros skolēni sadarbojas, lai izveidotu AR prezentācijas vai simulācijas, sekmējot komandas darbu, komunikāciju un kopīgu problēmu risināšanu.
- **Paplašinātie novērtējumi:** Izstrādājiet vērtējumus, kuros iekļauti AR elementi, ļaujot skolēniem demonstrēt savu izpratni interaktīvā un radošā veidā, nevis izmantojot tradicionālos rakstiskos formātus.
- **Pārdomas un prezentācijas:** Mudiniet skolēnus pārdomāt savu AR pieredzi un prezentēt savus secinājumus vienaudžiem, veicinot komunikācijas prasmes un pašvadītu mācīšanos.
- **Uz pētniecību balstīta mācīšanās:** Izmantojiet AR, lai veicinātu uz pētniecību balstītu mācīšanos, kurā skolēni formulē jautājumus, pēta scenārijus un meklē atbildes, veicot pētījumus un eksperimentus.
- **Adaptīvā mācīšanās:** Izmantojiet AR lietojumprogrammas, kas pielāgojas individuālajam skolēna progresam, piedāvājot personalizētu saturu, pamatojoties uz skolēnu sasniegumiem un interešu jomām.
- **Skolotāja vadīta izpēte:** Skolotājs vada skolēnus AR satura izpētē, izmantojot strukturētus jautājumus vai uzdevumus, kas vērš uzmanību uz galvenajiem jēdzieniem un veicina padziļinātu analīzi.
- **Uz projektiem balstīta mācīšanās (PBL):** Uz projektiem balstītās mācīšanās pieejās, ļaujot skolēniem izstrādāt un īstenot sarežģītus projektus, kuros integrēta AR tehnoloģija.
- **Saikne ar reālo pasauli:** Uzsveriet AR tehnoloģiju reālo pielietojumu, sasaistot stundas ar attiecīgajām nozarēm, karjeras virzieniem un praktiskiem scenārijiem.

Izmantojot šīs mācību metodes un stratēģijas, pedagogi var izmantot AR potenciālu, lai iesaistītu skolēnus, veicinātu aktīvu mācīšanos un attīstītu būtiskas prasmes. AR daudzpusība ļauj to pielāgot dažādiem mācību priekšmetiem un klasēm, nodrošinot, ka katra mācību pieredze atbilst gan skolēnu īpašajām vajadzībām, gan mācību programmas mērķiem.

## Vērtēšana un novērtēšana

Lai efektīvi novērtētu skolēnu mācīšanos AR vidē, ir jāpanāk līdzsvars starp iesaistīšanās, izpratnes un augstākā līmeņa domāšanas prasmju attīstīšanas novērtējumu. AR tehnoloģiju integrēšana paver iespējas inovatīvām vērtēšanas metodēm, kas ļauj novērtēt ne tikai faktiskās zināšanas, bet arī kritisko domāšanu un radošumu. Šeit ir izklāstītas metodes un stratēģijas skolēnu mācīšanās novērtēšanai un izvērtēšanai:

- **Formatīvie vērtējumi AR aktivitāšu laikā:** Lai novērtētu skolēnu iesaistīšanos un izpratni AR aktivitāšu laikā, izmantojiet formatīvos vērtējumus. Izmantojiet novērošanu, viktorīnas, aptaujas vai atklātus jautājumus, lai uzreiz uzzinātu atbildes un ieskatu.

- **Uz rezultātiem balstīti uzdevumi:** Izstrādājiet uz rezultātiem balstītus uzdevumus AR kontekstā, kas liek skolēniem demonstrēt prasmes un zināšanas, izmantojot praktiskus pielietojumus. Piemēram, aiciniet skolēnus atrisināt reālas problēmas, izmantojot AR rīkus.
- **Projektu vērtēšana:** Novērtējiet kopīgus AR projektus, novērtējot ne tikai gala rezultātu, bet arī procesu, komandas darbu, radošumu un problēmu risināšanu, kas parādās projekta izstrādes laikā.
- **Kritiskās analīzes refleksija:** Aiciniet skolēnus pārdomāt AR pieredzi, rakstot kritiskās analīzes esejas, kurās viņi analizē izglītojošo vērtību, ietekmi un atziņas, kas gūtas no konkrētām AR aktivitātēm.
- **Uz scenārijiem balstīti novērtējumi:** Skolēniem tiek piedāvāti AR uzlaboti scenāriji, kuros viņiem jāpieņem lēmumi, jāanalizē informācija un jāpamato sava izvēle, demonstrējot kritiskās domāšanas un lēmumu pieņemšanas prasmes.
- **Radošas prezentācijas:** Mudiniet skolēnus veidot radošas prezentācijas, izmantojot AR rīkus, demonstrējot savu izpratni par jēdzieniem inovatīvā veidā un demonstrējot savas radošās problēmu risināšanas prasmes.
- **AR satura izveides novērtējums:** Novērtējiet skolēnu spēju radīt savu AR saturu, novērtējot viņu projektu tehnisko izpildi, atbilstību tēmai un izglītojošo vērtību.
- **Savstarpējais vērtējums un pašnovērtējums:** Kopīgus AR projektos integrējiet savstarpējo vērtēšanu un pašvērtēšanu, mudinot skolēnus novērtēt savu un savu vienaudžu ieguldījumu.
- **Augstākā līmeņa domāšanas uzdevumi:** Izstrādājiet uzdevumus, kas prasa augstākas domāšanas prasmes, piemēram, analīzi, sintēzi un vērtēšanu AR pieredzē, nodrošinot, ka skolēni izmanto kritisko domāšanu kontekstā.
- **Problēmu risināšanas scenāriji:** AR vidē skolēnus iepazīstiniet ar sarežģītām problēmām, novērtējot viņu spēju orientēties problēmu telpā, apsvērt vairākus risinājumus un pieņemt pamatotus lēmumus.
- **Digitālo prasmju novērtēšana:** Novērtējiet skolēnu digitālo pratību, pārbaudot viņu spēju orientēties AR saskarnēs, manipulēt ar digitālajiem objektiem un efektīvi mijiedarboties ar AR saturu.
- **Inovācijas un radošuma rādītāji:** Izstrādājiet kritērijus, lai novērtētu AR projektos demonstrēto inovāciju, radošuma un oriģinalitātes līmeni, atspoguļojot skolēnu radošā ieguldījuma dziļumu.
- **Visaptverošie summatīvie vērtējumi:** Izstrādājiet visaptverošus novērtējumus, kas novērtē AR integrācijas vispārējo ietekmi, ietverot skolēnu iesaistīšanos, kritisko domāšanu, satura apguvi un sadarbības prasmes.
- **Projektu izstrāde:** Mudiniet skolēnus veidot ar AR papildinātus projektus, kuros atspoguļots mācību ceļš, pašnovērtējums un pārdomas par izaugsmi laika gaitā.

Īstenojot šīs vērtēšanas un novērtēšanas stratēģijas, pedagogi var novērtēt ne tikai skolēnu faktiskās zināšanas, bet arī spēju kritiski domāt, risināt problēmas, sadarboties un izmantot inovatīvas tehnoloģijas, piemēram, AR.

Šī holistiskā pieeja vērtēšanai atbilst plašākiem izglītības mērķiem - uzlabot mācību pieredzi un veicināt 21. gadsimta prasmes.



## Mācību materiāli un resursi

**Vadlīnijas AR saturu atlasē vai izveidē:** Lai efektīvi integrētu AR tehnoloģijas, rūpīgi jāizvērtē izmantotais saturs. Šeit sniegtas vadlīnijas, kā izvēlēties vai izveidot AR saturu, kas atbilst mācību programmas mērķiem un efektīvi iesaista skolēnus:

- **Pielāgošana mācību programmai:** Pārlicinieties, ka izvēlētais vai izveidotais AR saturs tieši atbalsta mācāmā priekšmeta mācību mērķus un mācību programmas standartus.
- **Atbilstība un autentiskums:** Izvēlieties vai izveidojiet AR saturu, kas ir atbilstošs skolēnu dzīvei un pieredzei un nodrošina autentisku saikni ar reālo vidi.
- **Interaktīvi elementi:** AR saturā iekļaujiet interaktīvus elementus, lai veicinātu skolēnu iesaistīšanos un aktīvu līdzdalību, piemēram, animācijas, kas jutīgas uz pieskārieniem, vai klikšķināmas saites.
- **Multimediju integrācija:** Apvienojiet dažādus multivides veidus, piemēram, attēlus, videoklipus, 3D modeļus un audio, lai radītu bagātīgu un aizraujošu AR pieredzi, kas piemērota dažādiem mācību stiliem.
- **Konceptuālais dziļums:** Pārlicinieties, ka AR saturs sniedz iespēju padziļināti izpētīt un analizēt jēdzienus, veicinot kritisko domāšanu un dziļāku izpratni.
- **Skaidri mērķi:** Skaidri definējiet mācību mērķus, kas saistīti ar AR saturu, norādot, kas skolēniem būtu jāapgūst vai jāsasniedz, izmantojot šo pieredzi.
- **Virzīta izpēte:** Ja nepieciešams, sniedziet norādes vai jautājumus, kas skolēniem palīdz pētīt AR saturu, veicinot mērķtiecīgu mācīšanās rezultātu sasniegšanu.
- **Saskaņošana ar vērtēšanu:** Pārlicinieties, ka AR saturs ir saskaņots ar vērtēšanas veidiem, ko izmanto, lai novērtētu skolēnu mācīšanos, lai saturs atbalstītu vēlamos rezultātus.
- **Resursi AR lietojumprogrammu, rīku un platformu atrašanai vai izstrādei:** Izglītības mērķiem piemērotu AR lietojumprogrammu, rīku un platformu identificēšana ir ļoti svarīga. Šeit ir sniegti resursi un ieteikumi pedagogiem, kas meklē šādus risinājumus:
- **Izglītojošas AR platformas:** Izpētiet specializētas izglītības AR platformas, kas piedāvā jau gatavu AR saturu un rīkus, kas izstrādāti īpaši skolotājiem un skolēniem.
- **AR radīšanas rīki:** Meklējiet lietotājam draudzīgus AR radīšanas rīkus, kas ļauj pedagogiem pašiem veidot interaktīvu AR saturu, neprasot padziļinātas tehniskās prasmes.
- **Lietotņu veikali un tirgi:** Meklējiet lietotņu veikalus vai tiešsaistes tirgus, lai atrastu izglītojošas AR lietotnes, kas atbilst mācību programmas mērķiem un ir piemērotas konkrētām mācību jomām.
- **Izglītības tehnoloģiju organizācijas:** Sadarboties ar izglītības tehnoloģiju organizācijām, kas piedāvā ieskatu, ieteikumus un resursus AR integrēšanai mācību praksē.
- **Tiešsaistes kopienas un forumi:** Piedalieties tiešsaistes kopienās, forumos un sociālo mediju grupās, kas veltītas izglītības tehnoloģijām, kur pedagogi dalās pieredzē un iesaka AR rīkus.
- **Izglītības izdevniecības:** Informējiet izdevniecības par mācību grāmatām vai papildu materiāliem, kas papildināti ar AR un atbilst mācību programmas standartiem.
- **Profesionālās pilnveides semināri:** Apmeklējiet seminārus, tīmekļa seminārus vai apmācības, kas veltītas AR tehnoloģiju integrēšanai izglītībā, iegūstot praktiskas zināšanas un praktisku pieredzi.

- **Pētnieciskie raksti un emuāri:** Izpētiet pētnieciskos rakstus un emuārus, kas saistīti ar AR izmantošanu izglītībā, jo tie bieži sniedz ieskatu par efektīviem rīkiem un lietojumiem.  
**Izmēģinājumi un novērtēšana:** Pirms ieviešanas izmēģiniet un novērtējiet AR rīkus, lai pārliecinātos, ka tie atbilst mācību vajadzībām un ir saderīgi ar mācīšanas stilu.

Ievērojot šīs vadlīnijas un izmantojot ieteiktos resursus, pedagogi var droši izvēlēties vai izveidot AR saturu, kas uzlabo mācību pieredzi, atbilst mācību programmas mērķiem un veicina skolēnu iesaisti un izpratni.

## Skolēnu iesaiste un mijiedarbība

Stratēģijas skolēnu intereses piesaistīšanai un uzturēšanai, izmantojot AR pieredzi: Skolēnu ieinteresēšana AR pieredzē prasa pārdomātu dizainu un interaktīvus elementus, kas piesaista skolēnu uzmanību. Šeit ir izklāstītas stratēģijas, kā piesaistīt un noturēt skolēnu interesi:

- **Uz stāstījumu balstīti scenāriji:** Izveidojiet AR scenārijus ar saistošiem stāstiem vai sižetiem, kas skolēnus iesaista saturā un motivē tos pētīt tālāk.
- **Spēles elementi:** Lai stimulētu aktīvu līdzdalību un izpēti, iekļaujiet spēles elementus, piemēram, pārbaudījumus, balvas un sasniegumus.
- **Reālu problēmu risināšana:** Izstrādājiet AR scenārijus, kas skolēniem piedāvā risināt reālas pasaules problēmas, veicinot kritisko domāšanu un lēmumu pieņemšanu aizraujošā kontekstā.
- **Interaktīvas simulācijas:** Izstrādājiet interaktīvas simulācijas, kas ļauj skolēniem manipulēt ar mainīgajiem lielumiem un novērot rezultātus, veicinot atklājumu un izpētes sajūtu.
- **Multi-sensorās pieredzes:** AR saturā iekļaujiet vizuālus, dzirdes un pat taustes elementus, lai iesaistītu vairākas maņas, tādējādi uzlabojot kopējo aizraujošo pieredzi.
- **Izmeklētāju misijas un uzdevumi:** Organizējiet ar AR uzlabotas izlūkošanas misijas vai uzdevumus, kuros skolēniem jāatrod un jāsadarbības ar virtuālajiem objektiem fiziskā vidē, veicinot aktīvu izpēti.
- **Augmentētie objekti:** Fizisko objektu papildināšana ar digitālu informāciju, rosinot skolēnus izpētīt un uzzināt vairāk par vēsturiskiem vai kultūras objektiem.
- **Izvēle un līdzdalība:** Sniedziet skolēniem izvēles iespējas AR scenārijos, ļaujot viņiem virzīties pa dažādiem ceļiem, pieņemt lēmumus un vērot to sekas.
- **Atgriezeniskā saite reālajā laikā:** Piedāvājiet tūlītēju atgriezenisko saiti un atbildes uz skolēnu mijiedarbību ar AR elementiem, mudinot viņus eksperimentēt un mācīties no savām darbībām.
- **Tehnikas, kā veicināt vienaudžu sadarbību un saziņu kopīgu AR projektu laikā:** Kopīgi AR projekti piedāvā skolēniem iespēju strādāt kopā, veicinot komandas darbu, komunikāciju un kopīgu mācību pieredzi. Šeit ir norādīti paņēmieni, kā veicināt vienaudžu sadarbību un komunikāciju:
- **Grupas lomas un pienākumi:** Katram grupas dalībniekam, piemēram, satura veidotājam, pētniekam vai AR dizainerim, piešķiriet konkrētas lomas, tādējādi nodrošinot, ka ikviens dod savu ieguldījumu projekta veiksmīgā īstenošanā.
- **Skaidri saziņas kanāli:** Izveidojiet efektīvus saziņas kanālus, piemēram, grupas tērzēšanas vai projekta pārvaldības rīkus, lai skolēni varētu dalīties ar idejām, jaunumiem un resursiem.

- **Savstarpējās atgriezeniskās saziņas sistēmas:** Mudiniet skolēnus sniegt konstruktīvu atgriezenisko saiti saviem vienaudžiem visā projekta gaitā, atbalstot sadarbību un savstarpēju sadarbību.
- **Sadarbības dizaina domāšana:** Vadiet skolēnus, izmantojot sadarbības dizaina domāšanas procesus, kur viņi kopīgi izstrādā, prototipu un pilnveido savus AR projektus.
- **Virtuālās sadarbības platformas:** Izmantojiet virtuālās sadarbības platformas, kas ļauj skolēniem strādāt kopā reāllaikā neatkarīgi no fiziskās atrašanās vietas, veicinot vispārēju sadarbību.
- **Reflektīvās grupu diskusijas:** Organizējiet grupu diskusijas, kurās skolēni pārdomā izaicinājumus, panākumus un pieredzi, kas gūta, īstenojot kopīgus AR projektus.
- **Dalīta atbildība par mācīšanos:** Uzsveriet, ka sadarbības AR projektu veiksmīga pabeigšana ir atkarīga no katra dalībnieka ieguldījuma, veicinot kopīgas atbildības sajūtu par mācību rezultātiem.
- **Skolēnu savstarpējs atbalsts:** Aiciniet skolēnus palīdzēt cits citam novērst tehniskas problēmas, dalīties ar resursiem un sadarboties problēmu risināšanā.
- **Prezentācija un paraugdemonstrējumi:** Nodrošiniet iespēju grupām prezentēt un parādīt savus kopīgos AR projektus klasei, atzīmējot viņu centienus un sasniegumus.

Izmantojot šīs stratēģijas un paņēmienus, pedagogi var nodrošināt, ka AR pieredze ne tikai iesaista skolēnus, bet arī veicina efektīvu savstarpēju sadarbību un komunikācijas prasmes. Šīm prasmēm ir izšķiroša nozīme skolēnu personības attīstībā un tās ļauj viņiem gūt panākumus dažādās komandās.

## Atgriezeniskā saite un refleksija

- **Atgriezeniskās saites nozīme ar AR papildinātās mācību stundās:** Atgriezeniskā saite un refleksija ir neatņemama mācību procesa sastāvdaļa, jo īpaši AR uzlabotās stundās. Tās sniedz skolēniem iespēju gūt ieskatu, pilnveidot savu izpratni un nepārtraukti uzlabot savu mācību pieredzi. Lūk, kā pedagogi var uzsvērt atgriezeniskās saites un refleksijas nozīmi:
- **Strukturēts pārdomu laiks:** Atvēliet skolēniem īpašu laiku, lai pārdomātu savu AR pieredzi. To var darīt individuāli vai grupās.
- **Vadīti ieteikumi:** Varat sniegt norādījumus, kas mudina skolēnus apdomāt, ko viņi iemācījās, ar kādām grūtībām saskārās un kā AR saturs bagātināja viņu izpratni.
- **Dalīšanās ar atziņām:** Aiciniet skolēnus dalīties savās atziņās ar vienaudžiem, veicinot diskusijas, kas padziļina izpratni un veicina dažādu perspektīvu rašanos.
- **Interaktīvie žurnāli:** Integrējiet digitālus vai fiziskus žurnālus, kuros skolēni dokumentē savas domas, novērojumus un pārdomas par AR aktivitātēm.
- **Grupu pārdomas:** Organizējiet grupu pārdomas, kurās skolēni kopīgi apspriež savu AR pieredzi, salīdzinot perspektīvas un apkopojot atziņas.
- **Integrācija vērtējumos:** Iesaistiet refleksijas komponentus kā daļu no vērtējumiem, mudinot skolēnus formulēt, kā AR pieredze ir veicinājusi viņu mācību ceļu.

- **Atgriezeniskās saites loki:** Izveidot atgriezeniskās saites lokus, kuros skolēni sniedz konstruktīvu atgriezenisko saiti saviem vienaudžiem, tādējādi uzlabojot viņu spēju kritiski izvērtēt savu un citu darbu.
  - **Diskusijas par nākotnes pielietojumu:** Aiciniet skolēnus domāt par iespējamiem reāliem to prasmju vai jēdzienu pielietojumiem, kurus viņi apguvuši, izmantojot AR pieredzi.
  - **Pašnovērtējums un mērķu izvirzīšana:** Palīdziet skolēniem novērtēt savu sniegumu un izvirzīt mērķus uzlabojumiem, pamatojoties uz pārdomām.
  - **Norādījumi pedagogiem, kā sniegt konstruktīvu atgriezenisko saiti par tehniskajiem aspektiem un mācību rezultātiem:** Efektīvai atgriezeniskajai saitei no pedagogiem ir izšķiroša nozīme, lai palīdzētu skolēniem uzlabot viņu AR pieredzi. Lūk, kā pedagogi var sniegt konstruktīvu atgriezenisko saiti gan par tehniskajiem aspektiem, gan mācību rezultātiem:
  - **Līdzsvarota atgriezeniskā saite:** Atgriezeniskā saite par tehnisko izpildi ir līdzsvarota ar atgriezenisko saiti par AR projektā demonstrēto izpratnes dziļumu.
  - **Konkrētība:** Sniedziet specifisku atgriezenisko saiti, kurā uzsvērts, kas ir paveikts labi un kurās jomās nepieciešami uzlabojumi, neatkarīgi no tā, vai tie saistīti ar AR dizainu, satura atbilstību vai kritisko domāšanu.
  - **Saskaņotība ar mērķiem:** Pārlicinieties, ka atgriezeniskā saite ir saistīta ar AR aktivitātes mācību mērķiem, palīdzot skolēniem saprast, kā viņu darbs saskan ar plānotajiem rezultātiem.
  - **Izaugsmes veicināšana:** Atgriezenisko saiti formulējiet kā iespēju augt un pilnveidoties, koncentrējoties uz īstenojamiem ieteikumiem, kā uzlabot situāciju.
  - **Tehniskās vadlīnijas:** Ja nepieciešams, piedāvājiet tehniskus norādījumus, lai novērstu problēmas, kas saistītas ar AR rīkiem, programmatūru vai satura radīšanu.
  - **Pozitīvs pastiprinājums:** Atzīstiet skolēnu panākumus un centienus, sniedzot pozitīvu atbalstu, lai veicinātu viņu pārliecību un motivāciju.
  - **Atgriezeniskā saite kā dialogs:** Aiciniet skolēnus iesaistīties dialogā par savu darbu, uzdotot jautājumus, lūdzot paskaidrojumus un apspriežot uzlabošanas stratēģijas.
  - **Savlaicīgas atbildes:** Sniedziet savlaicīgu atgriezenisko saiti, lai nodrošinātu, ka skolēni var izmantot gūtās atziņas savā turpmākajā darbā un mācību procesā.
- Atgriezeniskā saite kā refleksijas rīks:** Aiciniet skolēnus izmantot atgriezenisko saiti kā pārdomu rīku, mudinot viņus apsvērt, kā viņi var izmantot ieteikumus turpmākajos projektos.

Uzsvars uz atgriezenisko saiti un refleksiju ļauj skolēniem uzņemt atbildību par savu mācību ceļu, veicinot nepārtrauktu pilnveidi un attīstot uz izaugsmi vērstu pieeju. Konstruktīva atgriezeniskā saite ne tikai uzlabo skolēnu tehniskās prasmes, bet arī uzlabo viņu spēju kritiski izvērtēt mācību rezultātus un piemērot gūtās atziņas jaunās situācijās.

## Pielāgojamība un elastība

Pedagogi var padarīt AR tehnoloģiju pielāgojamu dažādiem mācību priekšmetiem, klasēm un mācību kontekstiem, proti:

- Demonstrējot tās daudzpusību dažādos mācību priekšmetos.

- Uzsverot pielāgojamu saturu, kas saskaņots ar mācību programmas mērķiem.
- Pielāgojot AR pieredzi dažādiem klašu līmeņiem.
- Starpdisciplināru iespēju izpēte.
- AR satura pielāgošana dažādiem kultūras kontekstiem.
- AR pielāgošana speciālās izglītības vajadzībām.

Lai pielāgotos dažādiem izglītojamajiem un tehnoloģiju pieejamībai:

- Izstrādājiet AR aktivitātes ar vairākiem sākuma punktiem.
- Piedāvājiet alternatīvus formātus, piemēram, rakstiskus vai audio paskaidrojumus.
- Radiet iekļaujošu, pieejamu AR pieredzi.
- Veiciniet mācīšanos sadarbībā.
- Nodrošiniet diferenciācijas iespējas.
- Esiet elastīgi attiecībā uz tehniskajām prasībām.
- Piemērojiet universālā mācību dizaina principus.
- Nodrošiniet taisnīgas vērtēšanas metodes.
- Veiciniet tehnoloģiju koplietošanu starp skolēniem.
- Iesaistiet skolēnus AR tehnoloģiju lēmumu pieņemšanā.

Šīs pieejas veicina iekļaujošu mācību vidi, nodrošinot, ka visi skolēni var efektīvi iesaistīties AR uzlabotās aktivitātēs neatkarīgi no to izcelsmes vai pieejamajiem resursiem.

## Pētījumi un labā prakse

Veicot pētījumus un integrējot jaunāko paraugpraksi, pedagogi sevi pozicionē kā dinamiskus tehnoloģiju virzītājus, kas spēj pilnvērtīgi saskatīt AR tehnoloģiju potenciālu. Tas ļauj skolēniem radīt saistošu, efektīvu un iedarbīgu mācību pieredzi.

### Pedagogiem vajadzētu:

- Meklēt pētījumus, kas pierāda AR priekšrocības izglītībā.
- Izpētīt recenzētus zinātniskos izdevumus un izglītības pētījumu datubāzes.
- Pārbaudīt gadījumu izpēti un piedalīties tehnoloģiju konferencēs.
- Piekļūt pētījumu kopsavilkumiem, lai gūtu ieskatu par AR.

Lai saņemtu jaunāko informāciju:

- Iesaistieties nepārtrauktā profesionālajā pilnveidē.
- Pievienojieties izglītības tehnoloģiju organizācijām un kopienām.
- Lasiet nozares ziņojumus un sekojiet AR tendencēm.
- Veidojiet kontaktus ar kolēģiem un eksperimentējiet ar jauniem AR rīkiem.
- Pārdomājiet un dalieties atziņās par dinamisku mācīšanu.

## RĪKI UN RESURSI AR TEHNOLOĢIJU INTEGRĒŠANAI KLASĒS

Lai veiksmīgi integrētu augmentētās realitātes (AR) tehnoloģiju klasē, pedagogiem jābūt aprīkoti ar pareizajiem rīkiem un jānodrošina, ka tiek ievērotas noteiktas tehnoloģiju prasības. AR integrēšana var būt dinamiska un pārveidojoša izglītības pieredze, taču tai ir nepieciešami īpaši resursi.

**Ierīces:** Pedagogiem un skolēniem būs nepieciešamas ierīces, kas spēj darbināt AR lietojumprogrammas. Šīs ierīces var būt viedtālruni, planšetdatori, klēpjatori vai pat AR specifiska aparatūra, piemēram, AR brilles.

**SVARĪGI:** jāapzinās, ka ne visiem skolēniem var būt pieejamas vienādas ierīces. Plānojiet aktivitātes, kuras var veikt dažādās ierīcēs, lai nodrošinātu iekļaušanu.

- **AR lietojumprogrammas:** AR lietojumprogrammu instalēšana ierīcēs, lai veicinātu fizisko un digitālo elementu mijiedarbību. Ir pieejamas dažādas AR lietotnes, sākot no izglītojoša satura līdz AR radīšanas rīkiem.
- **Piekļuve internetam:** Interneta piekļuve ir vērtīga, lai lejupielādētu un atjauninātu AR lietojumprogrammas, piekļūtu tiešsaistes AR saturam un dalītos pieredzē. Ieteicams stabils un uzticams interneta pieslēgums, taču ir pieejami arī daži bezsaistes AR risinājumi.

**SVARĪGI:** vienmēr pārbaudiet un ievērojiet skolas noteikumus attiecībā uz bērnu piekļuvi internetam skolas teritorijā. Par prioritāti izvirziet skolēnu drošību un ievērojiet izglītības iestādes noteiktās vadlīnijas. Lai gan piekļuve internetam ir lietderīga, apsveriet pasākumus, kurus var veikt bezsaistē, lai pielāgotos skolēniem, kuriem ir ierobežota piekļuve internetam vai nav šādas piekļuves.

- **Aparatūras savietojamība:** Pārliedzieties, ka izmantotās ierīces ir saderīgas ar izvēlētajām AR lietojumprogrammām. Dažām AR pieredzēm var būt nepieciešamas īpašas funkcijas, piemēram, kameras, kustības sensori vai aparatūras iespējas, lai tās pilnībā darbotos.
- **AR radīšanas rīki:** Pedagogiem, kas vēlas paši veidot AR saturu, ir svarīgi pārzināt AR radīšanas rīkus. Šie rīki var ietvert programmatūras platformas, kas ļauj izstrādāt un attīstīt interaktīvu AR pieredzi.
- **Sadarbības platformas:** Ja iesaistās kopīgos AR projektos, pedagogiem vajadzētu apsvērt platformas, kas ļauj reāllaika sadarbību un satura koplietošanu starp skolēniem, pat attālināti.
- **Drošības un privātuma apsvērumi:** Nodrošiniet, lai, izmantojot AR ierīces un lietojumprogrammas, tiktu saglabāta skolēnu drošība un privātums. Izvēlieties platformas, kas atbilst attiecīgajiem datu aizsardzības noteikumiem.
- **Skolēnu vienlīdzība:** Pedagogiem būtu jāpatur prātā skolēnu vienlīdzības koncepcija un jāveic pasākumi, lai nepieļautu, ka kāds skolēns saskaras ar neērtībām tehnoloģisko ierobežojumu dēļ. Vajadzības gadījumā pedagogiem jābūt gataviem piedāvāt alternatīvas aktivitātes.

Izmantojot pareizās ierīces, lietojumprogrammas un pamatzināšanas par AR tehnoloģiju, pedagogi var radīt saistošu un bagātinošu mācību pieredzi, kas izmanto AR iespējas, lai uzlabotu skolēnu izpratni, iesaistīšanos un kritisko domāšanu.