

# Pasiruošimas VR pamokai ir jos organizavimas

**VADOVAS MOKYTOJAMS APIE VIRTUALIĄ REALYBĘ MOKYMO(SI) PROCESSE**

ATEITIES MOKYKLOS, NAUDOJANČIOS VIRTUALIOS IR PAPILDYTOS REALYBĖS GALIĄ  
ŠVIETIMUI IR UGDYMU

PROJEKTAS *VR@SCHOOL* ERASMUS+ MOKYKLINIO UGDYMO STRATEGINĖS PARTNERYSTĖS  
2018-1-RO01-KA201-049411



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Turinys

Įvadas .....	1
Pagrindiniai modulio tikslai.....	1
Bendras aprašas.....	1
6.1 Mokymosi procesas .....	2
6.1.1 Pamokos struktūra ir technologijos.....	3
1. Viskas prasideda nuo idėjos .....	3
2. Pasiruošimas .....	3
3. Įvadas – tikslai ir uždaviniai.....	4
4. Diskusija .....	4
5. VR naudojimas .....	4
6. Praktinės užduotys (užduočių kūrimas ir atlikimas) .....	4
7. Apibendrinimas diskusijos forma .....	5
8. Įvertinimas ir įsivertinimas.....	5
6.2 Pasiruošimo pamokai gairės .....	5
6.2.1. Pradedame naudoti VR technologijas pamokose.....	5
Mokymo programa kaip atskaitos taškas .....	6
Kaip tai veikia? .....	8
VR akinių pasirinkimas.....	9
VR programėlės.....	12
6.2.2. Klasės valdymas ir pedagogika .....	13
Naudingi patarimai pradedant naudoti VR technologiją.....	13
Naudingi klasės valdymo patarimai .....	14
Patarimai, kaip pasirūpinti mokinių saugumu naudojant VR .....	14
VR pedagogika .....	16
Naudingi patyrusių mokytojų patarimai.....	17
6.3 Gamtos mokslų pamokos su VR planas .....	17
6.4 Apibendrinimas .....	19
Bibliografija.....	21
Atsakymai į klausimus .....	22



## Įvadas

Naujosios technologijos naudojamos siekiant patobulinti mokymo ir mokymosi procesą. Mokymasis turėtų tapti natūraliu procesu, kuriuo mokiniai gali mėgautis ir patirti sėkmę. Virtuali realybė yra ypač efektyvi mokytis dalykus, kuriems reikalinga interaktyvi aplinka.

Apžvelkime tai, ką jau žinome. VR iš esmės yra matrica, t. y. visiškai nereali aplinka, į kurią galite „įeiti“, ir su kuria galite sąveikauti. VR sukuria vadinamąjį *telepresence* (angl.) efektą, sudarytą iš dviejų elementų – panardinimo (jausmo, kad esate visiškai pasinėrę į virtualią aplinką ir atsiriboję nuo tikrovės) ir sąveikos (galimybės liesti ir vienaip ar kitaip veikti virtualią aplinką).

VR yra pažangi technologija, galinti iš pamatų supurtyti švietimą ir ugdymą, tačiau jos pritaikymui klasėje yra daugybė kliūčių. Virtualios realybės naudojimas pamokose nereiškia, kad pagriebiate įrangą, užsidedate ant galvos ir naudojate. Mokytojai, pradėję dirbti su VR technologija, susidūrė su tokiomis problemomis kaip klasės valdymas, saugumas ir mokinių sveikatos užtikrinimas. Šios problemos turi įtakos tam, kaip VR technologija naudojama.

## Pagrindiniai modulių tikslai

Šiame modulyje pateikiama informacija apie virtualaus mokymo(si) metodus ir principus, pristatoma specifinė informacija ir rekomendacijos darbui su Z ir Alfa kartų mokiniais virtualiose klasėse. Taip pat pateikiama informacija apie metodiką, skatinančią mokinius įsitraukti ir kritiškai žiūrėti į tai, ko jie mokosi, ir pristatomos VR naudojimo mokymo(si) tikslais gairės.

## Bendras aprašas

Šiame modulyje:

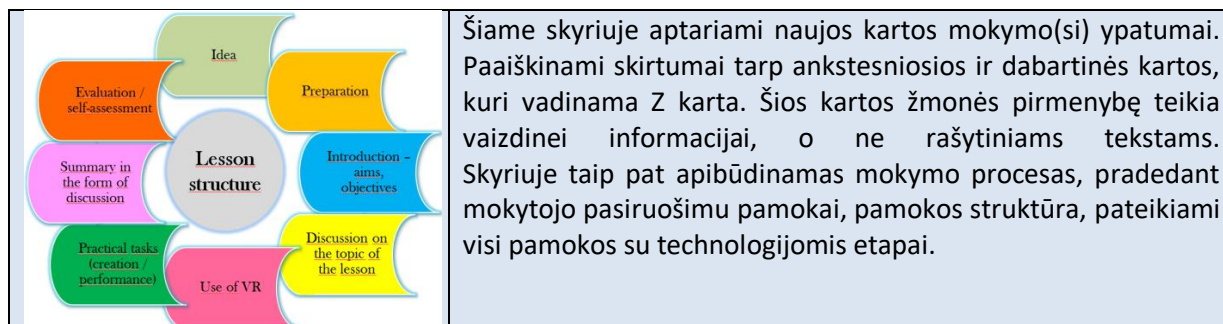
- Padedama mokytojams atrasti VR panaudojimo pamokose galimybes.
- Pabrėžiami penki mokymo(si) principai, taikomi Z kartos mokiniams.
- Mokytojai įgalinami geriau suprasti, kaip veikia VR, kas sudaro VR rinkinį, ir kaip pasirinkti tinkamą VR įrangą.
- Pristatomos gairės, kaip pradėti naudoti VR pamokose.
- Pateikiami patarimai, kaip geriau valdyti klasę, užtikrinti saugą ir sumažinti grėsmes sveikatai.
- Apibrėžiami VR pedagogikos metmenys.

## Pagrindiniai modulių elementai:





## 6.1 Mokymosi procesas



### Z kartos naudojamos technologijos ir socialiniai tinklai

„Nė viena ankstesnė karta neturėjo tiek daug artefaktų (t. y. įrankių, prietaisų ir kt.) kaip dabartinė. Technologijos daro didelę įtaką kasdieniam jaunų žmonių gyvenimui – mokymuisi ir profesiniam tobulėjimui, laisvalaikio organizavimui, popamokinei veiklai. Su šiais dalykais šiuolaikinis jaunimas tvarkosi visiškai kitaip nei jų tėvų karta.“  
[https://www.dji.de/fileadmin/user\\_upload/bibs/0\\_2170sagepub.pdf](https://www.dji.de/fileadmin/user_upload/bibs/0_2170sagepub.pdf).

Z kartos žmonės sugeba lengvai naudoti pažangiausias technologijas, nes užaugo su išmaniaisiais telefonais rankoje. Palyginti su ankstesnėmis kartomis, ši karta niekada nematė pasaulio be interneto, mobiliųjų programėlių ir internetinių platformų.

Dešimtojo dešimtmečio interneto revoliucija atvėrė duris neribotam technologijų naudojimui ugdant Z kartą. Pasak Anthony Turner, ši karta yra karta, kuriai būdingas „ryšys su internetu“. Toks ryšys gali padėti pabėgti nuo psichinių ir emocinių problemų, atsirandančių tuomet, kai žmogus nėra prisijungęs prie interneto.

Socialinės medijos tapo neatsiejama Z kartos žmonių kasdienio gyvenimo dalimi. Jie turi modernius prietaisus ir didelį poreikį palaikyti ryšį su draugais ir šeima naudodami šiuos prietaisus. Šiuolaikinės technologijos neišvengiamai padarė įtaką internetinių santykių, kurie jau tapo šiais kartai įprastu dalyku, atsiradimui. Z karta naudojami socialiniais tinklais tam, kad sustiprintų ryšį su jau esamais draugais ir megztų naujas pažintis. Šiuolaikinės technologijos atveria daugybę galimybių bendrauti su žmonėmis, su kuriais būtų neįmanoma susitikti ir susipažinti be tokių technologijų pagalbos.

#### 1 klausimas

Svarbiausia priežastis, kodėl Z karta naudoja moderniąsias technologijas:

- patraukli alternatyva, padedanti būti madingiems;
- lengva palaikyti ryšį ir bendrauti su artimais žmonėmis;
- padeda neišsiskirti iš bendraamžių.



### 6.1.1 Pamokos struktūra ir technologijos

Planuodami pamoką Z kartai, privalote naujai pažiūrėti į mokymą ir mokymąsi. Mokymasis turėtų tapti natūraliu procesu, kuriuo mokiniai gali mėgautis ir patirti sėkmę. Tai – aktyvus procesas, kurio metu mokiniai gali pritaikyti savo žinias praktikoje, kelti klausimus, eksperimentuoti, daryti klaidas ir iš jų mokytis. Sėkmingam ir aktyviam mokymuisi reikalinga emociškai saugi aplinka. Mokinių motyvacija auga, kai:

- Mokyklos mikroklimatas yra malonus.
- Mokymo(si) medžiaga nuolat tobulinama ir atnaujinama; mokymo(si) formos patrauklios ir įdomios.
- Per pamokas pasiekama sėkmė ir skatinamas bendradarbiavimas.

Todėl manoma, kad mokymasis turi būti aktyvus, malonus ir sėkmingas procesas.

### 1. Viskas prasideda nuo idėjos

VR technologija yra tik maža viso proceso dalis. Viskas prasideda nuo idėjos. Daugelis mokytojų klausia, koks mokymo turinys yra prieinamas, ir kaip jie gali jį įtraukti į savo mokymo programą. Tačiau, kalbant apie VR, šis klausimas nėra pats svarbiausias. Mokytojai turėtų paklausti, kaip jie gali naudoti VR savo klasėje, kad sudomintų mokinius ir pagerintų jų mokymąsi. Be to, mokytojai neturėtų būti prisirišę prie konkrečių idėjų ir savo dalyko turinio. „AR & VR Whitepaper“ pateikia pavyzdį, kaip virtuali susidūrimo su rykliu patirtis gali pagerinti mokinių kūrybinį rašymą. Tradiciškai ryklio atvaizdas būtų naudojamas mokant, pavyzdžiui, biologijos, tačiau mokytojai skatinami išplėsti savo požiūrį ir galvoti apie kūrybingus bei prasmingus būdus, kaip naudoti VR savo pamokose.



### 2. Pasiruošimas

Labai svarbu tinkamas mokytojo pasiruošimas pamokai su VR, nes virtuali realybė suteikia mokiniams galimybę patirti situacijas, imituojančias tikrą gyvenimą. Tai reiškia, kad mokytojai turėtų pasirinkti tokį turinį, kuris būtų tinkamas mokiniams patirti realybėje, ir vengti patirčių, galinčių sukelti sumišimą ar kitas neigiamas emocijas.

Kitas svarbus dalykas, į kurį reikia atsižvelgti, yra tas, kad VR nėra įprastai mokykloje ar namuose naudojama technologija, todėl ji gali blaškyti mokinius. Jie gali įsiminti gerokai mažiau informacijos, nei mokytojas tikėjosi. Turėdamas tai omenyje, mokytojas turėtų vertinti VR kaip interaktyvią pagalbą, padedančią mokiniams tobulinti mokymąsi ir patirti kažką naujo, o ne kaip įrankį, perduodantį daug sudėtingos informacijos. VR niekada neturėtų būti naudojamas kaip pagrindinis pamokos elementas, o tik kaip priemonė, skatinanti mokinių susidomėjimą ir motyvaciją. Virtualios realybės naudojimas gali būti puikus būdas pristatyti naują temą (nes tai žadina mokinių smalsumą) arba pagilinti tam tikros temos žinias.



### 3. Įvadas – tikslai ir uždaviniai

Naudodamiesi virtualia realybe, mokytojai turi tiksliai žinoti, kokių rezultatų tikisi pasiekti, ir kaip jie bus įvertinti. Labai dažnai technologijos naudojamos tik tam, kad būtų naudojamos, net negalvojant apie realų rezultatą. Jei norime, kad VR technologija veiktų ir tikrai mums padėtų, turime ją naudoti tikslingai siekdami labai aiškiai apibrėžtų tikslų.

Pamoka bus sėkminga tik tuo atveju, jei tikslai ir uždaviniai bus aiškiai nurodyti, o jų pasiekimo būdai žinomi ir suprantami. Todėl mokytojas turėtų pristatyti mokiniams ne tik pamokos tikslus ir uždavinius, bet ir tai, kaip jie bus pasiekti, ir kaip bus vertinama.



### 4. Diskusija

Mokytojas ir mokiniai aptaria ankstesnes mokinių žinias tam tikra tema ir jų lūkesčius tam, ką jie patirs.



### 5. VR naudojimas

Norint naudoti VR technologiją klasėje, svarbu gerai apgalvoti, kaip prietaisai bus naudojami ir kontroliuojami. Pirmiausia, mokymosi aplinka turėtų būti saugi ir maloni, kad mokiniai galėtų džiaugtis pamoka. Didžioji VR dalis nėra skirta naudoti sėdint prie stalo – mokiniai linkę judėti, vaikščioti aplinkui ir ištiesti rankas. Mokytojas turi užtikrinti, kad klasėje yra pakankamai vietos, kad mokiniai galėtų laisvai judėti ir tyrinėti. VR gerokai apriboja mokytojo bendravimą su mokiniais, nes jų akys ir ausys yra uždengtos. Todėl mokytojas turi apgalvoti, kaip bendraus su mokiniais ir kontroliuos klasę. Be to, kai kuriems mokiniams gali pradėti svaigti galva arba jie gali prarasti orientaciją įsijungę VR įrangą. Mokytojas turėtų būti visada pasirengęs su tuo susitvarkyti ir padėti.



### 6. Praktinės užduotys (užduočių kūrimas ir atlikimas)

Mokiniai daro užduotis naudodamiesi informacija, kurią matė per VR įrangą. Tie vaizdai ir patirtis suteikia galimybę būti kūrybingesniems ir laisviau atlikti užduotis. Kiekvienas virtualus vaizdas sukelia skirtingas emocijas, kurias mokiniai gali pasitelkti atlikdami užduotis. Todėl labai svarbu įsitikinti, kad šios emocijos būtų teigiamos ir netrukdytų mokinių mintims.





Sukurti virtualius pasaulius galima naudojant VR kūrimo programas ir interneto svetaines. Mokiniai gali naudoti paprastus įrankius, norėdami sukurti ir per VR įrangą tyrinėti virtualią aplinką. Tokiu būdu jie ne tik mokosi programavimo, bet ir įvairių kitų dalykų, taip pat gerina erdvinį, aplinkos ir socialinį supratimą.



## 7. Apibendrinimas diskusijos forma

Mokytojai ir mokiniai aptaria, kaip VR patirtis padėjo jiems atlikti užduotis, kokias emocijas sukėlė, ir kuo tai buvo naudinga.

## 8. Įvertinimas ir įsivertinimas

Mokytojas pasirenka tinkamą vertinimo ir įsivertinimo formą, kuri geriausiai tinka konkrečiai pamokai. Mokiniai įvertina per pamoką įgytas žinias ir pateikia grįžtamąjį ryšį mokytojui.



### 2 klausimas

VR technologija veikia geriausiai, kai yra naudojama:

- kaip pagrindinis pamokos elementas;
- kaip pamokos fragmentas;
- kaip namų darbų užduotis;
- kaip įsivertinimo priemonė.

### 6.2 Pasiruošimo pamokai gairės



Šiame skyriuje aprašomi pagrindiniai žingsniai, kurių turi imtis mokytojai, norėdami pradėti naudotis virtualios realybės patirtimi klasėje.

VR yra pažangi technologija, galinti iš pamatų supurtyti švietimą ir ugdymą, tačiau jos pritaikymui klasėje yra daugybė kliūčių. Virtualios realybės naudojimas pamokose nereiškia, kad pagriebiate įrangą, užsidedate ant galvos ir naudojate. Mokytojai, pradėję dirbti su VR technologija, susidūrė su tokiomis problemomis kaip klasės valdymas, saugumas ir mokinių sveikatos užtikrinimas. Šios problemos turi įtakos tam, kaip VR technologija naudojama.

#### 6.2.1. Pradedame naudoti VR technologijas pamokose

Prieš pradėdami naudoti visiškai naują technologiją, šiuo atveju – VR, mokytojai turi apgalvoti tokius dalykus:

- Kodėl mums reikia VR? Kuo tai praturtins mokymo ir mokymosi procesą?
- Kaip ją naudoti? Kaip ji derės su jau naudojamomis IKT priemonėmis? Kaip mokysime mokytojus?
- Kokį poveikį tai turės mokiniams?



Virtuali realybė kelia daug susirūpinimo ir baimių, susijusių su sveikata, saugumu ir emocine gerove. Pavyzdžiui:

- Ar VR technologija saugi vaikams?
- Koks šalutinis VR poveikis?
- Koks VR poveikis vaikų regėjimui?
- Koks VR poveikis vaikų emociniam vystymuisi?
- Kokia yra užkrečiamųjų ligų perdavimo rizika dėl bendro įrangos naudojimo?

Prieš įsigydami ir naudodami bet kokią įrangą švietimo įstaigoje, turėtume atidžiai apsvarstyti šias problemas ir strategijas joms spręsti. Šiame modulyje, atsižvelgdami į minėtus klausimus, pateikiame rekomendacijas, kurios padės mokytojams priimti sprendimą ir pradėti naudoti VR mokykloje.

### **Mokymo programa kaip atskaitos taškas**

VR leidžia jums pasinerti ir sąveikauti su aplinka ar objektais, kurie gali būti:

- neprieinami dėl didelės kainos, atstumo, laiko, masto ar rizikos;
- kontroliuojami arba supaprastinti, kad besimokantieji galėtų daryti klaidas;
- interaktyvūs, nes vartotojas gali pasirinkti ir bendrauti su aplinkoje esančiais žmonėmis ar objektais.

Virtualios realybės patirtis turi tiek emocinį, tiek intelektualinį poveikį mokiniams. Mokytojai privalo turėti tai omenyje, nes vaikai, atsidūrę svetimoje aplinkoje, gali lengvai prarasti orientaciją ar išsigąsti.

Mokytojai turėtų pradėti nuo atsakymo į klausimą: „**Kur pagal mano mokymo programą vertėtų nuvežti (virtualiai) mokinius?**“

Kai VR naudojama mokymosi kontekste, kur besimokantieji, norėdami išspręsti problemą ar įveikti iššūkį, turi tyrinėti, tai padeda mokytojams motyvuoti vaikus ir jaunas žmones galvoti kitaip ir efektyviai pritaikyti savo patirtį.

Mokomieji dalykai, kuriems VR naudojimas pamokose gali teikti akivaizdžiausią naudą, yra:

- gamtos mokslai,
- humanitariniai mokslai (geografija, istorija ir religinis ugdymas),
- dizaino technologijos,
- inžinerija.

Taip yra todėl, kad VR turinys sukurtas remiantis realaus pasaulio modeliais ir fotografijomis.

Tačiau VR gali būti naudinga ir:

- mokantis kalbų ar rašymo („Mondly VR“ <https://www.mondly.com/vr-for-daydream>)  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=23&v=oZy\\_UhP9S\\_A](https://www.youtube.com/watch?time_continue=23&v=oZy_UhP9S_A)







*Ateities mokyklos, naudojančios virtualios  
ir papildytos realybės galią švietimui ir ugdymui  
2018-1-RO01-KA201-049411*

- kuriant geresnes mokymosi sąlygas mažiau galimybių turintiems žmonėms (neįgaliesiems, gyvenantiems atokiose vietovėse, institucionalizuotiems, hospitalizuotiems asmenims);
- suteikiant mokiniams galimybę kurti su VR (Google įrankis „Tilt Brush“ <https://www.tiltbrush.com>; kodavimas ir savo programų kūrimas);



<https://www.youtube.com/watch?v=TckqNdrdbgk>

- modeliuojant ir simuliuojant;



<https://www.oculus.com/experiences/rift/967071646715932/#https://www2.oculus.com/experiences/app/967071646715932/>

- ugdant empatiją per patirtis, kurių mokiniai dar niekada neturėjo.



<https://www.youtube.com/watch?v=vAEjX9S8o2k>

Pasirinkus mokymo programos temas, kuriuose VR turės įtakos ir bus naudinga, kitas žingsnis yra išsirinkti tinkamiausią VR programą.

### 3 klausimas

VR gali būti naudojama šiuose mokomuosiuose dalykuose:

- a) gamtos moksluose, technologijose, inžinerijoje, matematikoje (STEM);
- b) menuose ir humanitariniuose moksluose;
- c) visuose dalykuose.



## Kaip tai veikia?

Jūs tikriausiai niekada nenuskrisite į Marsą, neplaukiosite su delfinais, nebėgsite 100 metrų Olimpinese žaidynėse ir nedainuosite vienoje scenoje su „Rolling Stones“. Tačiau virtualioje realybėje galėsite atlikti visus šiuos dalykus, ir dar daug kitų, net neišėję iš namų.

Virtuali realybė reiškia atsirbojimą nuo realaus pasaulio pakeičiant jį kompiuterio sukurtą alternatyvą. Skirtingai nei tikroji realybė (pasaulis, kuriame gyvename), virtuali realybė simuliuoja tam tikrus realaus pasaulio elementus (arba kuria visiškai fikcinius pasaulius), naudodama aukštos kokybės kompiuterius (arba išmaniuosius telefonus) ir jutiminę įrangą, pavyzdžiui, virtualios realybės akinius ir pirštines. Tai reiškia, kad tereikia užsidėti masyvius virtualios realybės akinius, stereo ausines ir liesti bei justti virtualų namą naudojant specialias VR pirštines su įmontuotais jutikliais.

Be žaidimų ir pramogų, virtuali realybė jau ilgą laiką naudojama mokant lėktuvų pilotus ir chirurgus bei padedant mokslininkams išsiaiškinti sudėtingas problemas, tokias kaip baltymo molekulės struktūra.

Virtuali realybė suteikia galimybę per kompiuterį patirti dalykus, kurių iš tikrųjų nėra. Tai – realistiškas, interaktyvus kompiuterio sukurtas 3D pasaulis, kurį galite tyrinėti jausdamiesi tarsi tikrai ten būtumėte.

Norint **visiškai patirti virtualią realybę**, mums **reikia trijų dalykų**:

1. Kompiuterinės simuliacijos – virtualaus pasaulio, kurį ketiname išbandyti.



2. Galingo kompiuterio, galinčio sekti tai, ką darome, ir atitinkamai pritaikyti mūsų patirtį realiu laiku, t. y. kad tai, ką mes matome ir girdime, keistųsi taip pat greitai, kaip mes judame – visai kaip realybėje.



3. Su kompiuteriu susietos įrangos, kuri visiškai panardintų mus į virtualų pasaulį. Tam mums reikia ant galvos montuojamo prietaiso (akinių) su dviem ekranais ir stereo garsu bei vienos ar dviejų pirštinių su įmontuotais jutikliais. Arba mes galime būti patalpoje, kurioje



įrengtos erdvinio garso kolonėlės, į kurias iš išorės projektuojami besikeičiantys vaizdai.



#### 4 klausimas

*Ko reikia, norint sukurti VR potyrį?*

- a) ant galvos montuojamo ekrano (VR akinių);*
- b) 3D printerio;*
- c) telefono / kompiuterio / žaidimų konsolės;*
- d) VR mobiliosios programėlės / VR programinės įrangos;*
- e) judesių daviklio ir valdiklio.*

#### VR akinių pasirinkimas

Perkant bet kokią techniką, įskaitant ir VR įrangą, labai svarbu išsiaiškinti, kas siūloma rinkoje, ką kiekviena sistema daro, kokie jos privalumai ir ribotumai bei kaina. Tai yra pagrindiniai aspektai, padedantys jums priimti geriausią sprendimą. Žemiau pateikiamos pagrindinių šio teksto rašymo metu prieinamų VR sistemų santraukos.



Google Cardboard  
[G.CO/CARDBOARD](http://G.CO/CARDBOARD)



**„Google Cardboard“.** Tai – kartoniniai arba plastikiniai akiniai, kuriuos galite pasidaryti patys iš detalių rinkinio. Sukonstravę akinius įstumiate į juos telefoną su iš anksto atsiųstomis mobiliosiomis programėlėmis. Galite naudoti ausines arba klausytis per telefono garsiakalbį. Šiuos akinius galite naudoti 360° fotografijoms, vaizdo įrašams, „Google Expeditions“ ir neaukštos kokybės žaidimų programoms. Jeigu naudojate galingą išmanųjį telefoną, galite paleisti sudėtingesnes interaktyvias programėles. „Google“ kompanija skatina naudoti šiuos kartoninius akinius ir mobiliąją programėlę „Expeditions“, kurioje pateikiamos panoraminės nuotraukos tinkamos mokymui(si).



PRIVALUMAI	RIBOTUMAI
Maža kaina	Reikalingas telefonas
Nereikia dalintis internetu per kitus įrenginius (angl. <i>tethered connection</i> )	Akinių sukonstravimui reikia laiko
Centralizuotas „Expeditions“ turinio pristatymas	Perkaitę prietaisai gali trukdyti pamokos eigai
	Nėra įrenginio valdymo

## „Oculus Rift“

„Oculus Rift“ yra vieni pirmųjų komercinių VR akinių. Dabar kompanijai „Facebook“ priklausanti įmonė „Oculus“ kuria VR akinius, kurie dalijasi internetu (angl. *tethered connection*) su išoriniu kompiuteriu. „Oculus“ yra žaidimams skirtas įrenginys, todėl jo turinys ir panaudojimo galimybės mokymo(si) procese yra ribotos.

PRIVALUMAI	RIBOTUMAI
Didelio našumo įrenginys	Reikalingas kompiuteris
Judesio sekimas	Pagrindinė paskirtis – žaidimai
Panardinimo pojūtis	Brangu
	Nėra mokymo programoms tinkamo turinio
	Nėra klasės valdymo
	Internetu dalijasi su kitais įrenginiais

## „Oculus Quest“

„Oculus Quest“ yra autonominiai VR akiniai, veikiantys „Android“ platformoje. Kaip ir „Rift“ jie naudoja kameras su 6DoF judesio sekimo technologija ir tokius pačius valdiklius. Didžiausias „Oculus Quest“ pranašumas yra tas, kad ši įranga yra visiškai be laidų – akiniams ir valdikliui nereikalingi jokie laidai (išskyrus, kai akiniai yra kraunami).

PRIVALUMAI	RIBOTUMAI
Visiškai belaidis, <i>viskas viename</i> įrenginys, kuriam nereikia kompiuterio	Pagrindinė paskirtis – žaidimai
Nereikalauja papildomos įrangos	Nėra nemokamų mobiliųjų programėlių
6DoF judesio sekimo technologija	Mažesnio galingumo nei laidas turinti įranga
Veidrodinė funkcija (galima transliuoti VR vaizdą į kitus įrenginius)	



### „HTC VIVE“

„VIVE“ yra integruoti VR akiniai, veikiantys su „Windows“ arba „Mac“ operacinėmis sistemomis. Šią VR įrangą kuria mobiliųjų telefonų gamintojas HTC. „Vive“ daugiausia taikosi į žaidimų rinką, tačiau neseniai pradėjo orientuotis į švietimą ir pristatė savo „VIVE Group Edition“ VR akinių ir kompiuterio komplektą.

PRIVALUMAI	RIBOTUMAI
Aukšta kokybė	Brangu
Aktyvi kūrėjų bendruomenė	Ribotas mokymui(si) skirtas turinys
Platus periferinių įrenginių asortimentas	Reikia aukštos kokybės kompiuterio
	Sudėtingas nustatymas ir valdymas
	Reikalingi išoriniai jutikliai
	Nėra klasės valdymo



### „Sony PlayStation VR“

Ši VR įranga skirta „PlayStation“ vaizdo žaidimų konsolėi. PSVR akiniai suteikia paprastą būdą namų vartotojams patirti aukštos kokybės VR žaidimus.

PRIVALUMAI	RIBOTUMAI
Mažesnė kaina palyginti su kitais VR akiniais, kuriems sujungiami su kompiuteriu	Nėra mokymui(si) skirto turinio
Paprastas paruošimas ir konfigūracija	Internetu dalijasi su „PlayStation“ žaidimų konsole
Aukštos kokybės žaidimai	Reikia monitoriaus arba televizoriaus
	Uždara ekosistema ir turinys
	Nėra klasės valdymo

## SAMSUNG

### „Samsung Gear VR“

Bendradarbiaudama su „Oculus“, „Samsung Gear VR“ sujungia „Samsung“ mobiliąjį telefoną su aktyviais VR akiniais, kad užtikrintų aukštos kokybės VR potyrį. Prieiga prie „Google Expeditions“ ir kai kurių mokymo(si) programėlių leidžia šią įrangą naudoti klasėje.



Ateities mokyklos, naudojančios virtualios  
ir papildytos realybės galių švietimui ir ugdymui  
2018-1-RO01-KA201-049411

PRIVALUMAI	RIBOTUMAI
Lengvai prieinama	Reikalingas mobilusis telefonas
Nereikia dalintis internetu per kitus įrenginius	Brangu
	Perkaitę prietaisai gali trukdyti pamokos eigai
	Nėra klasės valdymo



### „AVANTIS ClassVR“

„ClassVR“ yra pirmoji virtualios ir papildytos realybės sistema visiškai skirta naudoti klasėje. Ją sudaro autonominiai VR akiniai, laikymo ir įkrovimo įrenginys, iš anksto įdiegtos 360° nuotraukos ir vaizdo įrašai, klasės valdymo ir kontrolės portalas ir galimybė įkelti savo turinį.

PRIVALUMAI	RIBOTUMAI
Nebrangi autonominė sistema	Nėra judesio daviklių
Klasei skirtas įrenginys su turinio valdymu	
Su mokymo programomis suderinta medžiaga	
Galimybė kurti savo turinį	
Kuria virtualią ir papildytą realybę	

### 5 klausimas

Kurie iš šių VR akinių yra autonominiai:

- „Samsung Gear VR“;
- „Oculus Rift“;
- „Oculus Quest“;
- „Google cardboard“.

### VR programėlės

Jei VR programėlė bus netinkamai suderinta su mokymosi turiniu, jos vertė bus gerokai mažesnė. Norint priimti sprendimą verta apsvarstyti, kokių tipų VR programėlių yra rinkoje ir kokiai įrangai jos tinkamos.

Egzistuoja labai aiški VR programėlių hierarchija, kiekvienas lygis reikalauja vis daugiau įrangos. Čia pateikiamos VR programėlių rūšys:

- 360° nuotraukos. Gana dažnos ir suteikia galimybę aplankyti įvairias pasaulio vietas, bet galima pamatyti tik nejudančius vaizdus („Google“ gatvės vaizdai <https://www.google.com/streetview>).
- 360° vaizdo įrašai. Iš įrangos reikalauja daugiau, o turinio mažiau, tačiau suteikia galimybę pamatyti judantį vaizdą („Vimeo“ 360° kinas <https://vimeo.com/channels/360vr>).
- Virtualios ekskursijos. Pavyzdžiui, „Google Expeditions“ ([https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.vr.expeditions&hl=en\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.vr.expeditions&hl=en_US)) yra turbūt populiariausia VR ekskursijų programėlė, kurią naudoja daugiau nei 1 mln. mokinių, norėdami patirti virtualią realybę su „Google Cardboard“. „Google Expeditions“ skirta



klasėms ir mokinių grupėms, kur mokytojas užima gido vaidmenį 3D vaizdų kolekcijoje. Per metus atnaujinama daugiau nei 600 ekspedicijų, todėl mokytojai turi didžiulį pasirinkimą virtualioms ekskursijoms, pradedant vikingais ir baigiant virusais bei ugnikalniais.

- Patirties programėlės. Virtualūs linksmieji kalneliai („VR Rollercoaster“ <https://vrrollercoaster.app>), įvairios sumodeliuotos aplinkos, tokios kaip dinosauro era, kosmosas, žmogaus kūnas („Anatomyou“ <https://anatomyou.com/en/>).
- Interaktyvios programėlės. Taip pat modeliuojama aplinka, tačiau šį kartą suteikianti galimybę sąveikauti su joje esančiais objektais ir žmonėmis. Pavyzdžiui, žvilgsnis į kareivį programėlėje „Gaia 1-ojo Pasaulinio karo tranšėjos“ (<https://www.gaia-primary.com/product/world-war-1-virtual-trench/>) paskatins jį prabilti ir papasakoti savo istoriją.
- Žaidimų programėlės. Jos apima ir nemokamus žaidimus, ir aukštos klasės VR versijas kompiuteriams ir žaidimų konsolėms. Tikėtina, kad tai nebus orientuota į mokymą(si), bet tikrai bus naudinga mokiniams, besidomintiems skaitmeninėmis medijomis, informatika ar žaidimų dizainu. Keletas žaidimų pavyzdžių: „Hidden Temple VR Adventure“, „Richie's Plank Experience“.
- Pažangios simuliacijos. Dažnai apima ir jutiminę patirtį. Sukurtos aukštos klasės VR įrangai, tokiai kaip „Oculus Rift“.



### 6.2.2. Klasės valdymas ir pedagogika

Pirmiausia turite atlikti šiuos žingsnius:

1. įvardinti ugdymo programos punktus, kuriems skirta VR;
2. surasti programėles, tinkančias konkrečiai temai;
3. pasirinkti toms programėlėms tinkamą įrangą.

Po to laikas sugalvoti, kaip visa tai panaudoti klasėje: reikia galvoti apie **pedagogiką ir klasės valdymą**.

### Naudingi patarimai pradėdant naudoti VR technologiją

- Sukurkite aiškias VR įrangos naudojimo instrukcijas.
- Sukurkite atskiras įrangos su valdikliais naudojimo instrukcijas, paaiškinančias, kaip juos naudoti ir laikyti.
- Atminkite, kad įrangos valdymas vyks nuolat, kai mokiniai sąveikaus su technologija įvairiais būdais.
- Įtraukite mokinius į klasės tvarkymo procesą ir paskatinkite juos pačius sukurti taisykles, susijusias su techninės įrangos naudojimu, arba patys sudarykite akinių valymo, rinkimo ir grąžinimo į vietas tvarkaraštį.
- Jeigu VR akiniais dalinasi keli mokiniai, sukurkite tokią jų naudojimo tvarką, kad nesusidarytų ilga eilė. Pavyzdžiui, galima nustatyti mokytojo įrangą taip, kad vaizdai būtų matomi ir išoriniame ekrane.



## Naudingi klasės valdymo patarimai

- Keturi mokiniai yra optimalus mažos grupės dydis VR potyriams (remiantis patyrusių mokytojų atsiliepimais).
- Mažoje 4 asmenų grupėje mokiniai gali paeiliui dalintis įranga, stebėti vienas kitą ir diskutuoti nepraradami susidomėjimo.
- Kai klasėje yra tik vieneri VR akiniai, mokytojas turėtų sukurti VR stotį, kurioje mokiniai galėtų keistis.
- Mokiniai, neturinčius ankstesnės darbo su VR technologija patirties, gali trikdyti ja besinaudojantys šalia esantys mokiniai. Laukdami savo eilės jie galėtų užsiimti kita veikla.
- Kai mokiniai yra pripratę prie akinių, jų neblaško tai, kad juos naudoja kiti klasės draugai.
- Būtina skirti pakankamai dėmesio mokinių lūkesčių, susijusių su turima VR įranga, valdymui: nuo pat pradžių parodykite jos ribas, kad mokiniai nesitikėtų per daug.

### 6 klausimas

Koks yra optimalus grupės dydis dirbant su VR?

- a) 4 mokiniai;
- b) 5-10 mokinių;
- c) daugiau nei 2 mokiniai.

### Būdas, padėsiantis įtraukti visus mokinius:



Padalinkite užduotis, susijusias su 360° vaizdo įrašų kūrimu. Mokiniai gali pasidalinti atsakomybėmis, pavyzdžiui, vienas atsakingas už fotoaparato nustatymą, kitas – filmavimą, trečias – už filmavimo aikštelės paruošimą, ketvirtas bus režisierius, penktas – montuotojas ir t. t. Papildomas šio metodo pranašumas yra tas, kad įgiję patirties mokiniai gali patarti vieni kitiems ir mokytis vieni iš kitų.

### Patarimai, kaip pasirūpinti mokinių saugumu naudojant VR

- Prieš pradėdami naudoti labai įtraukiančios virtualios realybės įrangą, perskaitykite saugos ir norminius nurodymus, kuriuos gamintojai pateikia savo interneto svetainėse.
- Paaiškinkite mokiniams galimą neigiamą šalutinį poveikį, pvz., erdvės suvokimo praradimas, galvos svaigimas ir dezorientacija, drebulys (kibernetinis pykinimas (angl. *cyber sickness*)), akių skausmą.
- Kiekvieną kartą prieš pasinerdami į VR, priminkite mokiniams apie neigiamą poveikį, kurį kai kurie iš jų gali pajusti.
- Atribokite darbo su VR įranga laiką iki 10 minučių.
- Pasirūpinkite, kad naudodami VR įrangą mokiniai sėdėtų (jei vaikščiojimas nėra būtinas norint patirti). Tokiu būdu galima išvengti didžiosios dalies nelaimių.
- Pašalinkite pavojingus daiktus iš patalpos. Stalai su stačiais kampais, stikliniai stalai, metaliniai grėbliai, uždegtos žvakės, kaktusai ir kt. Skirkite laiko ištuštinti patalpą, kurioje naudosite VR.
- Įveskite aiškią perėjimo į ir iš virtualios realybės sistemą.







- Kai kurioms VR patirtims paskirkite „stebėtoją“ ir „dėvėtoją“, kad „stebėtojas“ užtikrintų „dėvėtojo“ saugumą.
- Kruopščiai patikrinkite kiekvieną patirtį, prieš duodami ją mokiniams.
- Įveskite griežtą taisyklę, kad mokiniai neliestų žmogaus, esančio su VR akiniais, prieš tai nieko nepasakę.
- Parenkite saugos scenarijų ir plakatą.

### 7 klausimas

*Būdingiausi kibernetinio pykinimo simptomai yra:*

- a) aukšta temperatūra ir drebulys;*
- b) pykinimas ir dezorientacija;*
- c) akių skausmas.*

VR pamokos pavyzdys. Šaltinis: <https://www.coolcatteacher.com/virtual-reality-protocols-for-the-classroom>

 <p>Consider limiting time to 10 minutes for viewing with longer time for creating in VR.</p>	 <p>Before going into VR, discuss the "motion sickness" feeling some can get and set expectations.</p>
<p>Set guidelines for how students will go into and come out of VR so expectations are set.</p>	<p>Thoroughly test every experience before you take students into the virtual reality experience.</p>
<p>For some experiences you may want to have a "watcher" and a "wearer" with the "watcher" overseeing safety of the "wearer."</p>	<p>Set strict guidelines not to touch a person in VR without communicating verbally to a person to prevent startling them.</p>



## VR pedagogika

Naujos VR programėlės pasirodo beveik kasdien, tačiau ten retai būna pedagogikos, informacijos, rekomendacijų ar įžvalgų, kaip pritaikyti jas klasėje. Mokytojai, norėdami parengti, pritaikyti ir įvertinti VR praktiką, turi suprasti pedagoginius VR programėlių tikslus.

**SVARBU:** Pedagogika veda technologijas į priekį, o ne atvirkščiai.



Tikroji VR galia išnaudojama tuomet, kai šios technologijos panaudojimas pamokoje yra dalis tęstinio mokymosi proceso. Mokytojui pirmiausia reikia nuspręsti, kur jis nori naudoti VR. Ar ji bus skirta:

- Stimuliuoti: sudominti mokinius nauja tema, padrašinti juos naudoti savo patirtį kaip kontekstą rašymo užduočiai arba užduoti klausimus, į kuriuos reikia atsakyti atliekant tolesnius tyrimus.
- Mokyti: tikimasi, kad mokiniai pasinaudos VR patirtimi, kad įgytų naujų žinių, paaiškintų savo pastebėjimus ar panaudotų ją kaip kūrybinį šaltinį.
- Suteikti grįžtamąjį ryšį / įvertinti: naudoti VR norint išsiaiškinti, ką mokiniai jau žino, patikrinti jų žinias ir supratimą ar įvertinti gebėjimus.

- Paprastai tariant, jei mokytojas naudoja VR tiesiog kaip dar vieną pasyvią vaizdinę medžiagą, šios technologijos galimybės transformuoti mokymo(si) procesą tampa ribotos.
- Naudokite ją kaip įrankį kartu su kitomis medijomis ir užduotimis, ir jos galia padidės.
- Jei naudojate VR mažose grupėse, jums bus lengviau iškart aptarti patirtį su mokiniais.

VR gali paskatinti sukurti įdomią dinamiką, kai mokytojai ir mokiniai mokosi vienas su kitu ir bendradarbiauja visuose frontuose. Kadangi mokytojai nėra VR ekspertai, šioje situacijoje jie yra labai panašūs į savo mokinius. Nors daugelis mokytojų teigia praleidžiantys daug laiko siekdami išsiaiškinti, kaip naudotis VR technologija, dauguma jų atvirai pripažįsta savo pačių ribotumus šioje srityje. O mokiniai noriai įsitraukia į VR technologijos naudojimą.



**SVARBU:** Iš anksto apsvarstykite, kaip įvertinsite, ar mokiniai ko nors išmoko iš VR patirties ar ne.

### 8 klausimas

Geriausias VR panaudojimas mokymo(si) tikslais yra:

- a) duoti nurodymus, paaiškinimus, instrukcijas;
- b) stimuliuoti;
- c) įvertinti;
- d) apdovanoti.



## Naudingi patyrusių mokytojų patarimai

- Pradėkite nuo atviro ir laisvo tyrinėjimo be jokios konkrečios temos ar krypties – „žaiskite“, tai padės mokiniams geriau susipažinti su pagrindiniais valdikliais ir priprasti prie VR akinių.
- Žaidimo metu išbandykite simuliacijas, o po to kartu su mokiniais aptarkite jų patirtis. Jie gali sakyti, ką norėtų pakeisti, kokį poveikį patyrė, ir kas jiems patiko / nepatiko.
- Atkreipkite dėmesį į bendradarbiavimo ir darbo komandoje įgūdžių ugdymą, darbo įpročius, atkaklumą, brandą, meninį dizainą, projekto valdymą.
- Turėkite omenyje, kad konkrečiai įrangai gali pritrūkti išteklių. „Google“ ne visada bus naudingas.
- Nusiteikite ir būkite pasirengę nuolat atsirandantiems techniniams iššūkiams – juos galite panaudoti mokymosi procesui, bet ne humanitarinių mokslų pamokose.
- Būkite pasirengę, kad pasiruošimas pamokai su VR pareikalaus gerokai daugiau jūsų laiko nei įprasta pamoka.
- Skatinkite mokinius bandyti ieškoti savo sprendimų, pavyzdžiui, asmeniškai susisiekti su tam tikrų sričių profesionalais internetu.
- Kaupkite savo žinių banką, parenkite VR mokomuosius užrašus ar vaizdo įrašus, kad pasidalintumėte naujai įgytomis žiniomis ir padėtumėte kitiems įveikti kai kuriuos iššūkius.
- Nors kol kas VR yra labai individuali patirtis, stenkitės nepraleisti akimirkos, kai atsiranda galimybė mokiniams bendradarbiauti.
- Atminkite, kad ne visi jūsų mokiniai norės aktyviai įsitraukti į VR: kiekvienoje klasėje bus mokinių, norinčių žiūrėti iš šono ir nedalyvauti. Jiems turi būti suteikta galimybė atsisakyti VR.

Mes jau matėme, kad pagrindinė VR nauda mokymo(si) procesui yra panardinimas ir įtraukimas. Tai padeda mokiniams geriau suprasti ir prisiminti informaciją. Tai išmatuoti gali būti sunku, tačiau kai kurie aiškiai apibrėžti tikslai, net ir subtilūs, pavyzdžiui, geresnis įsitraukimas pamokoje ar pastebimas motyvacijos pasikeitimas, gali būti labai vertingi ir laikui bėgant duos geresnius mokymosi rezultatus.

### 6.3 Gamtos mokslų pamokos su VR planas

Ruošdamasis kiekvienai pamokai, mokytojas iš anksto parengia pamokos planą. Čia pateikiamas pamokos naudojant VR technologiją planas.

Šiame geografijos pamokos plane pagrindinis dėmesys skiriamas Savanai. Nuo kitų pamokų ji skiriasi tuo, kad mokiniai pasiners į Savanos aplinką naudodami VR, o tai yra neįkainojama patirtis. Mokiniai turėtų būti skatinami iš pradžių savarankiškai tyrinėti aplinką, o vėliau su mokytojo pagalba turi sužinoti kiek įmanoma daugiau informacijos apie Savaną.

**Amžius / klasė:** 14–15 metų / 9 klasė

**Pamokos pavadinimas:** Savana

**Pagrindinės sąvokos:** geografinė padėtis, klimatas (drėgnasis sezonas, lietaus sezonas).



**Tikslai:**

- Patirti Savanos aplinką per VR.
- Apibūdinti Savanos aplinką.
- Remiantis Savanos geografine padėtimi, paaiškinti jos klimato ypatybes.

**Ugdomi įgūdžiai:** analizuoti, bendradarbiauti, komunikuoti.

**Priemonės:**

- Dalomoji medžiaga su Savanos geografine padėtimi ir klimato grafiku.
- VR akiniai.
- VR vaizdo įrašas / nuoroda.

Etapas	Veiklos aprašymas
<b>Pasiruošimas pamokai</b>	Supažindinkite mokinius su VR, jei šią technologiją naudojate pirmą kartą. Prieš naudodamiesi VR, supažindinkite mokinius su saugos taisyklėmis. Kiekvieną kartą prieš pasinerdami į virtualią realybę priminkite mokiniams apie galimą neigiamą poveikį. Suteikite mokiniams galimybę atsisakyti VR.
<b>Įvadas</b>	Išsiaiškinkite, ką mokiniai jau žino apie Savaną. Naudokite KWL diagramą arba klausimų ir atsakymų sesiją, kurioje pagrindinis dėmesys skiriamas šiems klausimams: Kur galėtų būti Savana? Kur anksčiau mokiniai girdėjo apie Savaną? Aptarkite šiuos dalykus ir pasidalinkite idėjomis su klase.
<b>Pirmoji pasinėrimo patirtis</b>	Skirkite laiko mokiniams savarankiškai patyrinėti Savanos aplinką. Liepkite jiems naudotis visais savo pojūčiais ir patirti aplinką. Šiame etape rašytinė informacija neturi būti nagrinėjama. Maždaug po minutės savarankiško tyrinėjimo išjunkite VR akinius, kad mokiniai grįžtų į klasę. Išklauskite mokinių idėjas ir pirmuosius įspūdžius Savanoje. Užrašykite jų mintis lentoje.
<b>Vadovaujama pasinėrimo patirtis</b>	Leiskite mokiniams vėl pasinerti į svaiginančią patirtį, tačiau šį kartą aiškiai suformuluokite užduotį. Padalinkite klasę į 2 grupes. Kiekviena grupė susikoncentruos į specifinę geografinę informaciją VR vaizdo įrašė: vietą ir klimatą. Šiam tyrimui skirkite 3–4 min.  Paruoškite didelius popieriaus lapus. Po VR patirties mokiniai susirenka į grupes,

	kad aptartų, ką sužinojo klausimais, kurie buvo užduoti. Kartu jie kuria informacinį plakatą apie Savanos geografinę vietą ir klimato ypatybes.
<b>Tęsinys</b>	<p>Sukuriamos naujos grupės. Kiekvienoje iš jų yra po vieną mokinį ekspertą. Jų užduotis – turimomis žiniomis papildyti plakatus apie Savanos aplinką. Mokiniai žiūri vaizdo įrašą <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jRxfAxbJpA">https://www.youtube.com/watch?v=jRxfAxbJpA</a> Po to eidami nuo vienos darbo vietos prie kitos papildo, pataiso ir rašo klausimus ant lipnių lapelių taip padėdami surinkti kuo daugiau informacijos.</p> <p>Mokiniai gauna Savanos grafiką ir žemėlapi, kuris taip pat yra ir VR vaizdo įrašė. Klausimų ir atsakymų sesija, skirta grafiko analizei ir tipiškomis Savanos klimato ypatybėms įvardyti.</p> <p>Visos klasės diskusija, siekiant išsiaiškinti ryšį tarp geografinės padėties ir klimato.</p> <p>Siekdami užtikrinti teisingą supratimą, mokiniai su mokytoju peržiūri interaktyvius VR vaizdo įrašo elementus.</p>
<b>Formuojamasis vertinimas</b>	Mokytojas parašo kelis teisingus ir kelis neteisingus teiginius iš pamokos temos. Paprašo mokinių pasakyti, kurie teiginiai yra neteisingi ir paaiškinti, kodėl.

#### 6.4 Apibendrinimas

VR technologija jau yra ant švietimo sistemos slenksčio ir, be jokios abejonės, ji pakeis pasaulį. VR įkvėps visiškai naują jaunų ir sumanių mokinių, pasirengusių diegti naujoves ir keisti pasaulį, kartą.

Svarbūs dalykai švietime nepriklauso nuo pačių technologijų, o greičiau nuo mokytojo apsisprendimo eiti pirmyn ir pritaikyti šias technologijas klasėje.



**SVARBU:** Mokymasis niekada neturėtų būti vedamas technologijų. Moko mokytojai, o technologijos padeda.

Tai yra svarbus, bet dažnai pamiršamas teiginys. Reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kaip technologijos gali būti panaudojamos mokymuisi palengvinti. Virtualios realybės naudojimas mokymo(si) procese turi aiškią naudą, pavyzdžiui:

- geresnis mokinių įsitraukimas;
- didesnė stimuliacija;
- trumpesnis mokymosi laikas;
- geresnis informacijos įsisavinimas ir išlaikymas.

Be to, virtuali realybė suteikia galimybę daugeliui mokinių pirmą kartą patirti šią technologiją mokykloje, sugrąžindama mokyklai vietas, kurioje vyksta įdomios ir jaudinančios mokymosi patirtys, vardą.



---

*Ateities mokyklos, naudojančios virtualios  
ir papildytos realybės galių švietimui ir ugdymui  
2018-1-RO01-KA201-049411*

---

Perėjimas nuo analoginės prie skaitmeninės mokymo(si) praktikos pakeis mokymą(si). Mokytojo vaidmuo pereis nuo turinio perteikėjo į turinio koordinatoriaus. Ateityje mokytojai sutelks dėmesį į sąlygų tyrinėti sudarymą, užuot pateikę jau paruoštas žinias.

Akivaizdu, kad VR ateitis švietimo srityje yra labai jaudinanti ir pilna galimybių. Mes esame dar tik pačioje šios galingos technologijos aušroje. Virtualios realybės kūrimas yra kupinas iššūkių, kuriuos turėtume būti pasirengę įveikti.



## Bibliografija

- Claus J. Tully, Growing Up in Technological Worlds: How Modern Technologies Shape the Everyday Lives of Young People. [https://www.dji.de/fileadmin/user\\_upload/bibs/0\\_2170sagepub.pdf](https://www.dji.de/fileadmin/user_upload/bibs/0_2170sagepub.pdf)
- Millennials, Retrieved from <https://en.wikipedia.org/wiki/Millennials>
- Definition of Generation Z, <https://educalingo.com/en/dic-en/generation-z>, [https://en.m.wikipedia.org/wiki/Generation\\_Z](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Generation_Z)
- Gangwer, T. (2009). Visual impact, visual teaching: Using images to strengthen learning. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Steve Robertson (2018), Generation Z Characteristics & Traits that explain the Way they learn. <https://info.jkcp.com/blog/generation-z-characteristics>
- Audronė Dvelienė, Z ir α (alfa) vaikų kartų ypatumai. <https://bit.ly/32e5hbA>
- YouTube-Video, Generation Z. Who are we? <https://www.youtube.com/watch?v=abxMT7HJT8>
- [https://www.kpkc.lt/failai/dokumentai/educacines\\_patirties\\_bankas/gerosios\\_patirties\\_leidiniai/2013/2013.pdf](https://www.kpkc.lt/failai/dokumentai/educacines_patirties_bankas/gerosios_patirties_leidiniai/2013/2013.pdf)
- <https://www.commonsense.org/education/articles/what-the-research-says-about-vr-in-classrooms>
- <https://www.tierneybrothers.com/Assets/file/7ClassVR-Whitepaper-A-Guide-To-AR-VR-In-Education.pdf>
- [www.unsplash.com](http://www.unsplash.com) (paveikslėliai)
- [www.flickr.com](http://www.flickr.com) (paveikslėliai)
- Polina Häfner, Victor Häfner, Jivka Ovtcharova, "Teaching Methodology for Virtual Reality Practical Course in Engineering Education". <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050913012362>
- How to use Virtual Reality in lessons. <https://resourced.prometheanworld.com/use-virtual-reality-lessons/>
- Virtual reality in the classroom. <https://tablet-academy.com/current-projects/virtual-reality/>
- Virtual reality in the classroom infographic. <https://elearninginfographics.com/tag/virtual-reality-in-the-classroom-infographic/>
- Using Virtual Reality In Education. <https://elearningindustry.com/using-virtual-reality-in-education>
- 5 Reasons Why Schools Need Virtual Reality Education. <https://www.theamegroup.com/virtual-reality-education/>
- Virtual Reality In Education: A Teacher's Guide. <https://briovr.com/blog/virtual-reality-in-education-a-teachers-guide/>
- Teachers Ready For Virtual Reality In Education. <https://infinityleap.com/teachers-ready-for-virtual-reality-in-education/>
- "VR for Dummies" or "VR for people who know what VR stands for but not much else". <https://medium.com/@rehash.studio/vr-for-dummies-or-vr-for-people-who-know-what-vr-stands-for-but-not-much-else-aca1376e809b>
- Virtual Reality in the Classroom: An Exploration of Hardware, Management, Content and Pedagogy. <https://pdfs.semanticscholar.org/d5e6/648a001fafcd6db0218249c6bbb8389fca77.pdf>
- Virtual reality protocols for the classroom. <https://www.coolcatteacher.com/virtual-reality-protocols-for-the-classroom/>
- Virtual Reality Health & Safety Usage Guide. <https://www.classvr.com/health-and-safety/>
- What the Research Says About VR in Classrooms. <https://www.commonsense.org/education/articles/what-the-research-says-about-vr-in-classrooms>
- The top 10 educational apps of 2018. <https://www.vrfocus.com/2018/12/the-top-10-educational-vr-apps-of-2018/>
- Virtual reality for the classroom. <http://gngvrlab.brandcast.com/gng-vr-101-02d.pdf>
- The Gaia Technologies Guide to using VR in the Classroom. <https://www.computingframework.co.uk/wp-content/uploads/2018/02/The-Gaia-Technologies-Guide-to-using-VR-in-the-Classroom.pdf>
- The Gaia Technologies Guide to using VR in the Classroom. <https://teachingideas.co.uk/computing/getting-started-with-vr-in-the-classroom>



Benefits of virtual reality in education. <https://invisible.toys/virtual-reality-development/virtual-reality-in-education>

VIRTUAL REALITY 101: What You Need to Know About Kids and VR.  
[https://www.commonsemmedia.org/sites/default/files/uploads/research/csm\\_vr101\\_final\\_under5mb.pdf](https://www.commonsemmedia.org/sites/default/files/uploads/research/csm_vr101_final_under5mb.pdf)

## Atsakymai į klausimus

- 1 klausimas – b
- 2 klausimas – b
- 3 klausimas – c
- 4 klausimas – a, c, d
- 5 klausimas – c
- 6 klausimas – a
- 7 klausimas – b
- 8 klausimas – b