

ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956



Raising Interest with STEAM Education through Non-formal Video Games

Integrative Pedagogical Strategy for STEAM Teachers
2024-1-EL01-KA220SCH-000250956

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



Satura rādītājs

KOPSAVILKUMS.....	1
IEVADS	2
STEAM izglītības pārskats.....	2
Integratīvās pedagoģiskās stratēģijas nozīme.....	3
IPS ietvara mērķi	3
IPS ietvara pamatkomponentes.....	3
Starpdisciplināra projektu balstīta mācīšanās (PBL)	3
Izziņas balstīta mācīšanās (IBL)	4
Mākslas integrācija STEM jomā.....	4
Tehnoloģiju un digitālo rīku izmantošana	4
Reālās pasaules saiknes un kopienas iesaiste	4
Reflektīvā un iteratīvā mācīšanās	4
Pedagoģiskās metodes un klases prakse.....	5
Dizaina domāšanas metodoloģija	5
Kombinētās mācīšanās stratēģijas	5
Spēlēšana studentu iesaistei	5
Novērtēšana un novērtēšanas stratēģijas	5
Formatīvie un summatīvie novērtējumi.....	5
Radošuma un sadarbības rubrikas	6
Portfeļa vērtējumi	6
1. nodaļa: Zinātnes stunda integrēta ar neformālām videospēlēm.....	6
Pārskats	6
Mērķi.....	7
Ieviešanas stratēģijas	7
Tinkercad izmantošana 3D modelēšanai un zinātniskai vizualizācijai:.....	7
Grupu problēmu risināšanas aktivitāšu veicināšana:	7
Rīki un metodes Minecraft Education Edition:	8
Tinkercad:.....	8
Piemēri aktivitātēm.....	8
Minecraft atjaunojamās enerģijas simulācija:	8
Tinkercad molekulārā modeļa izveide:	8
Tinkercad Inženierfizikas laboratorija:	9
Secinājums	9
2. nodaļa: Tehnoloģiju nodarbība integrēta ar neformālām videospēlēm	9
Pārskats	9
Mērķi.....	9
Stratēģijas	9
Rīki un metodes	10
Spēļu dizaina piemēri:	10
Mblock robotika:	10

ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

Programmēšanas izaicinājumi un hakatoni:	11
Starpdisciplinārā integrācija:	11
Secinājums	11
3. nodaļa: Inženierzinātņu nodarbība integrēta ar neformālām videospēlēm	11
Pārskats	11
Mērķi	11
Stratēģijas	12
Rīki un metodes	12
Stratēģijas	12
Rīki un metodes Minecraft:	12
Tinkercad:	13
Piemēri aktivitātēm	13
Tinkercad 3D ģeometrija:	13
Mērogošana un mērīšanas izaicinājums:	13
Simetrija un transformācijas Tinkercad:	13
Matemātiskā bēgšanas istaba Minecraft:	14
Matemātiskā māksla un raksti:	14
Novērtējums un pārdomas	14
Secinājums	14
SECINĀJUMS	14
Piemēri aktivitātēm	15
Minecraft tilta izaicinājums:	15
Tinkercad inženiertehniskais dizains:	15
Redstone inženierija Minecraft:	16
Tinkercad strukturālās integritātes eksperiments:	16
Pilsētplānošana un infrastruktūras attīstība Minecraft:	16
Reversās inženierijas izaicinājums:	16
Secinājums	16
4. nodaļa: Mākslas stunda integrēta ar neformālām videospēlēm	17
Pārskats	17
Mērķi	17
Stratēģijas	17
Rīki un metodes Tinkercad:	17
Minecraft:	18
Piemēri aktivitātēm	18
Minecraft mākslas galerijas izstāde:	18
Pikseļu māksla un stāstniecība Minecraft:	18
Sadarbības virtuālais skulptūru dārzs:	18
STEAM tematikas digitālā mākslas izpēte:	19
Novērtējums un pārdomas	19
Secinājums	19
5. nodaļa: Matemātikas stunda integrēta ar neformālām videospēlēm	19
Pārskats	19

ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

Mērķi	19
Stratēģijas	20
Rīki un metodes Minecraft:	20
Tinkercad:	20
Piemēri aktivitātēm.....	20
Tinkercad 3D ģeometrija:	21
Mērogošana un mērīšanas izaicinājums:	21
Simetrija un transformācijas Tinkercad:	21
Matemātiskā bēgšanas istaba Minecraft:	21
Matemātiskā māksla un raksti:.....	21
Novērtējums un pārdomas	21
Secinājums	22
SECINĀJUMS.....	22
ATSAUCES	24

KOPSAVILKUMS

Integratīvā pedagoģiskā stratēģija (IPS) nodrošina visaptverošu ietvaru STEAM (zinātne, tehnoloģijas, inženierzinātnes, māksla un matemātika) izglītības uzlabošanai, veicinot starpdisciplināru mācīšanos, radošumu un problēmu risināšanu. Šī stratēģija uzsver dažādu STEAM disciplīnu integrāciju, lai iesaistītu studentus praktiskās, reālās dzīves pielietojumos, kas veicina kritisko domāšanu, sadarbību un komunikāciju (Saavedra & Opfer, 2012). IPS ietvara galvenās sastāvdaļas ir projektu bāzēta mācīšanās, izziņas balstīta mācīšanās, mākslas integrācija STEM jomā, tehnoloģiju un digitālo rīku izmantošana, kā arī reālās pasaules kopienas iesaiste (Holbrook & Kolb, 2009). Turklāt IPS pieeja veicina reflektējošu un iteratīvu mācīšanos, lai nodrošinātu nepārtrauktu uzlabošanos. Pedagoģiskās metodes, piemēram, apgrieztās klases, dizaina domāšana un spēļošana, vēl vairāk uzlabo skolēnu iesaisti un izpratni (Gee, 2003). Šo ietvaru atbalsta dažādas novērtēšanas stratēģijas, tostarp formatīvās, summatīvās un portfeļa vērtēšanas, ar uzsvāru uz radošumu, sadarbību un problēmu risināšanu (Marzano & Heflebower, 2012). Izmantojot šīs stratēģijas, IPS mērķis ir sagatavot skolēnus nākotnes izaicinājumiem, attīstot 21. gadsimta prasmes un veicinot inovācijas.

Atslēgvārdi: Integratīvā pedagoģiskā stratēģija, STEAM izglītība, starpdisciplināra mācīšanās, projektu bāzēta mācīšanās, izziņas balstīta mācīšanās, mākslas integrācija, tehnoloģijas, kritiskā domāšana, problēmu risināšana, sadarbība, vērtēšanas stratēģijas, radošums, inovācijas.

IEVADS

Šis dokuments piedāvā integratīvu pedagoģisko stratēģiju, kas izstrādāta, lai uzlabotu STEAM (zinātne, tehnoloģijas, inženierzinātnes, māksla, matemātika) izglītību, integrējot neformālas videospēles kā pedagoģisku rīku. Šīs neformālās videospēles — īpaši Scratch, Mblock, Minecraft un 3D modelēšana ar Tinkercad — tiek izmantotas, lai atbalstītu interaktīvas un multidisciplināras mācīšanās pieejas visās piecās galvenajās STEAM disciplīnās.

Neformālās videospēles piedāvā vairākas priekšrocības, tostarp studentu iesaisti, teoriju pielietot praktiskās situācijās un iespējas kopīgai mācībām. Šīs stratēģijas mērķis ir aprīkot STEAM skolotājus ar rīkiem, metodēm un ietvariem, kas nepieciešami, lai efektīvi integrētu šīs videospēles savā mācību praksē.

Saskaņojot katru nodarbības nodaļu ar konkrētu STEAM priekšmetu, šī stratēģija cenšas padziļināt skolotāju izpratni par to, kā izmantot šos digitālos rīkus, lai veicinātu radošumu, kritisko domāšanu un problēmu risināšanas prasmes skolēnos. Stratēģijas galvenais mērķis ir radīt praktisku, saistošu mācību vidi, kurā skolēni var izpētīt sarežģītus jēdzienus, izmantojot spēļu bāzētu mācīšanos. Katra nodaļa sniedz skolotājiem metodoloģijas, rīkus un stratēģijas, kā integrēt videospēles savās stundās, padarot STEAM priekšmetus pieejamākus, aizraujošākus un iedarbīgākus.

Šīs stratēģijas beigās skolotāji varēs pārliecinoši izmantot digitālās spēles, lai palīdzētu skolēniem izpētīt galvenos jēdzienus zinātnes, tehnoloģiju, inženierzinātņu, mākslas un matemātikas disciplīnās, vienlaikus veicinot kritisko domāšanu, radošumu un problēmu risināšanas prasmes.

STEAM izglītības pārskats

STEAM izglītība ir starpdisciplināra pieeja, kas apvieno zinātni, tehnoloģijas, inženierzinātnes, mākslu un matemātiku, lai veicinātu radošumu, problēmu risināšanu un praktisku pielietojumu. Šī pieeja uzsver šo disciplīnu savstarpējo saistību, ļaujot studentiem redzēt praktiskās un radošās mācību sekas vairākās jomās. Apvienojot mākslu ar STEM (zinātne, tehnoloģijas,

Inženierzinātnes, matemātika), pedagogi var radīt holistisku mācību pieredzi, kas uzlabo skolēnu kritisko domāšanu, radošumu un inovāciju spējas (Bequette & Bequette, 2012). Šī integrācija atbalsta dažādu 21. gadsimta prasmju attīstību, tostarp sadarbību, komunikāciju un pielāgošanās spējas, kas ir būtiskas panākumiem strauji mainīgā globālajā ekonomikā (Beers, 2011).

STEAM izglītība uzsver pieredzes mācīšanos, kur skolēni risina reālas problēmas un rada taustāmus risinājumus, apvienojot tehniskās un radošās prasmes (Saavedra & Opfer, 2012). Mākslu un STEM disciplīnu apvienošana ir īpaši spēcīga kritiskās domāšanas veicināšanā, jo skolēni mācās risināt problēmas gan analītiskā, gan radošā skatījumā. Saskaņā ar Bequette & Bequette (2012), mākslas iekļaušana STEM izglītībā uzlabo skolēnu spēju domāt ārpus rāmjiem un pielietot savas zināšanas inovatīvos un radošos veidos, mudinot viņus paplašināt tradicionālās domāšanas robežas. Mūsdienu pasaules kontekstā, kur tehnoloģijas ir visuresošas un sarežģītas problēmas bieži prasa starpdisciplinārus risinājumus, STEAM izglītība sniedz studentiem prasmes, kas nepieciešamas, lai risinātu izaicinājumus gan tehniskajās, gan radošajās jomās (Beers, 2011). Piemēram, ilgtspējīgas pilsētas projektēšana ietver inženiertehnisko principu, matemātisko aprēķinu un vides zinātnes apguvi, vienlaikus iekļaujot mākslinieciskos elementus, lai padarītu dizainu vizuāli pievilcīgu un cilvēkcentrētu.

Šī holistiskā pieeja ir būtiska, lai sagatavotu studentus sniegt ieguldījumu reālās pasaules risinājumos arvien sarežģītākā sabiedrībā (Bequette & Bequette, 2012).

Turklāt mākslas integrēšana ar STEM priekšmetiem veicina iesaisti, jo tas var padarīt tehniskos priekšmetus skolēniem saprotamākus un aizraujošākus. Kā norāda Bīrss (2011), māksliniecisko disciplīnu iekļaušana izglītībā palīdz skolēniem savienot abstraktus jēdzienus ar personīgo pieredzi un reālās pasaules kontekstiem, padarot mācīšanos jēgpilnāku un pieejamāku. Pētījumi ir parādījuši, ka STEAM iekļaušana mācību programmās var arī uzlabot skolēnu iesaisti un motivāciju. Kad skolēniem ļauj apvienot dažādas prasmes un domāt starp disciplīnām, viņi, visticamāk, izjūt atbildību par savu mācīšanos un ir motivēti izpētīt jaunas iespējas (Wurdinger & Carlson, 2010). Tas var veicināt augstākus skolēnu sasniegumus, jo skolēni tiek mudināti riskēt, eksperimentēt un pieņemt neveiksmes kā mācību procesa daļu (Saavedra & Opfer, 2012). Tehnoloģiju iekļaušana STEAM izglītībā vēl vairāk atbalsta 21. gadsimta prasmju attīstību, ļaujot skolēniem strādāt ar digitālajiem rīkiem, programmēšanu, 3D drukāšanu un citām mūsdienu tehnoloģijām (Capraro, Capraro, & Morgan, 2013). Šīs tehnoloģijas ne tikai uzlabo mācību pieredzi, bet arī sagatavo skolēnus karjerai jomās, kur tehnoloģijas ir galvenais virzītājspēks, piemēram, datorzinātnēs, robotikā un digitālajās mākslās.

Turklāt pētījumi liecina, ka STEAM izglītība var arī pārvarēt sasniegumu plaisas, sniedzot iespējas dažādām skolēnu grupām iesaistīties radošā problēmu risināšanā un kritiskajā domāšanā tādā veidā, kas rezonē ar viņu unikālajām stiprajām pusēm un interesēm (Holbrook & Kolb, 2009). Tādējādi STEAM izglītība tiek uzskatīta par pārveidojošu spēku, kas veicina iekļaušanu un sagatavo skolēnus nākotnes izaicinājumiem gan tehniskajā, gan radošajā jomā. Noslēgumā STEAM izglītība nodrošina dinamisku un integrētu pieeju mācībām, kas ne tikai uzlabo skolēnu akadēmisko sniegumu, bet arī veicina kritisko domāšanu, sadarbību un radošumu, kas nepieciešams panākumiem mūsdienu pasaulē. Mākslas apvienošana ar STEM ļauj skolēniem pieiet problēmām holistiski, nodrošinot, ka viņi ir labi sagatavoti, lai palīdzētu risināt nākotnes sarežģītos izaicinājumus.

Integratīvās pedagoģiskās stratēģijas nozīme

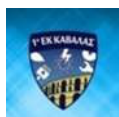
Integratīvās pedagoģiskās stratēģijas (IPS) nepieciešamība rodas no tradicionālo izolēto mācību metožu izaicinājumiem. IPS nodrošina strukturētu pieeju pedagogiem, lai izstrādātu un īstenotu STEAM stundas, uzsverot starpdisciplināru sadarbību un reālas pasaules pielietojumus.

IPS ietvara mērķi

Mērķis ir attīstīt skolēnu spēju pielietot zināšanas no dažādām disciplīnām, lai risinātu sarežģītas, reālas pasaules problēmas. Integrējot mākslu ar STEM, šī stratēģija veicina radošumu un kritisko domāšanu, mudinot skolēnus pieiet izaicinājumiem no dažādām perspektīvām. Šī pieeja uzsver projektu bāzētas, izpētes virzītas un sadarbības mācību metodes, kas ļauj studentiem dziļi iesaistīties materiālā un kopīgi meklēt inovatīvus risinājumus. Tehnoloģijām šajā procesā ir izšķiroša loma, kalpojot kā spēcīgs instruments starpdisciplinārai problēmu risināšanai, ļaujot studentiem pārvarēt plaisu starp teorētiskajām zināšanām un praktisko pielietojumu. Turklāt stratēģija prioritizē studentu komunikācijas un prezentācijas prasmju pilnveidošanu, nodrošinot, ka viņi var efektīvi dalīties ar savām idejām un risinājumiem ar dažādām auditorijām.

IPS ietvara pamatkomponentes

Starpdisciplināra projektu balstīta mācīšanās (PBL)

RIGAS
64. VIDUSSKOLA

AAULTI



ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

Šīs pieejas projekti ir veidoti, lai apvienotu vairākas STEAM jomas, mudinot studentus apvienot dažādas zināšanu jomas, lai risinātu reālas pasaules problēmas. Piemēram, studenti var izstrādāt saules enerģijas darbināmu skulptūru vai programmēt interaktīvu mākslas instalāciju, pielietojot savas teorētiskās zināšanas, lai radītu prototipus un risinātu praktiskus izaicinājumus. Viens konkrēts piemērs varētu būt 3D drukāta modeļa izveide videi draudzīgai mājai, kur skolēni apvieno vides zinātnes, matemātikas — piemēram, ģeometrijas un mērījumu — un inženierzinātņu jēdzienus, lai izstrādātu funkcionālu un ilgtspējīgu risinājumu. Ar šo projektu palīdzību studenti iesaistās praktiskā mācībā, vienlaikus stiprinot savas starpdisciplinārās prasmes.

Izziņas balstīta mācīšanās (IBL)

Skolēniem jābūt mudinātiem uzdot jautājumus un izpētīt risinājumus, veicot praktiskus eksperimentus un novērojumus. Vadot viņus hipotēžu izstrādē, eksperimentu veikšanā un rezultātu izvērtēšanā, viņi iegūst dziļāku izpratni par jēdzieniem caur aktīvu izpēti. Piemēram, projektā, kas apvieno fiziku un mākslu, studenti var izpētīt, kā dažādi materiāli ietekmē instrumenta akustiku, ko viņi izstrādā. Šis process ļauj viņiem iesaistīties zinātniskajā domāšanā, vienlaikus attīstot radošumu un problēmu risināšanas prasmes.

Mākslas integrācija STEM jomā

Māksla kalpo kā spēcīgs līdzeklis stāstniecībai, radošam dizainam un cilvēkcentrētai problēmu risināšanai, piedāvājot unikālus veidus, kā iesaistīties sarežģītās tēmās. Iekļaujot vizuālo mākslu, drāmu un mūziku, tehniskie priekšmeti kļūst saprotamāki un pieejamāki, pārvēršot abstraktus jēdzienus taustāmās pieredzēs. Piemēram, multimediju prezentācija, kas modelē ilgtspējīgu pilsētu, var integrēt datu vizualizāciju, arhitektūru un pilsētplānošanu, demonstrējot, kā mākslinieciskā izpausme veicina izpratni un inovācijas dažādās jomās.

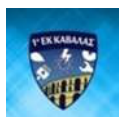
Tehnoloģiju un digitālo rīku izmantošana

Studenti var uzlabot savu mācību pieredzi, izmantojot dažādus digitālos rīkus, piemēram, programmēšanas platformas, 3D modelēšanas programmatūru un digitālās mākslas rīkus, lai attīstītu savas tehniskās un radošās prasmes. Mācību vadības sistēmu (LMS), virtuālo laboratoriju un sadarbības tiešsaistes telpu integrācija veicina interaktīvu un praktisku iesaisti. Piemēram, skolēni var izmantot šos resursus, programmējot Arduino dēli, lai kontrolētu vides sensorus dārzā, ļaujot viņiem izpētīt tehnoloģiju pielietojumus reālajā pasaulē, vienlaikus attīstot problēmu risināšanas un komandas darba prasmes.

Reālās pasaules saiknes un kopienas iesaiste

Sadarbība ar vietējām kopienām, uzņēmumiem un organizācijām var sniegt vērtīgas iespējas praktiskiem projektiem, kas uzlabo mācīšanos un praktisku pielietojumu. Sadarbība ar nozares ekspertiem, rīkojot vieslekcijas vai mentorēšanas sesijas, vēl vairāk bagātina pieredzi, piedāvājot profesionālas atziņas un vadlīnijas. Piemēram, sadarbojoties ar vietējo muzeju, lai izstrādātu interaktīvu izstādi bērniem, var integrēt zinātnes un tehnoloģiju tēmas, padarot mācīšanos gan aizraujošu, gan ietekmīgu.

Reflektīvā un iteratīvā mācīšanās

RĪGAS
64. VIDUSSKOLA

AACT



ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

Skolēni ļoti gūst labumu, reflektējot par savu mācību procesu, kas ļauj identificēt uzlabojumu jomas un augt, izmantojot atgriezenisko saiti un iterāciju. Tādu rīku kā žurnāli, mācību portfeli vai video blogi (vlogi) iekļaušana veicina dziļāku pašnovērtējumu un nepārtrauktu attīstību. Piemēram, pēc robotikas projekta pabeigšanas skolēni var rakstīt pārdomas par savu pieredzi, analizējot apgūto un apsverot veidus, kā uzlabot savu dizainu. Šī prakse veicina kritisko domāšanu, noturību un nepārtrauktas pilnveides domāšanu.

Pedagoģiskās metodes un klases prakse

Dizaina domāšanas metodoloģija

Dizaina domāšana ir dinamiska un iteratīva pieeja problēmu risināšanai, kas koncentrējas uz lietotāju vajadzību izpratni, izaicinājumu pilnveidošanu, radošu risinājumu radīšanu un nepārtrauktu uzlabošanu, izmantojot prototipēšanu un testēšanu. Dziļi iejūtoties lietotāju vidū, tas atklāj ieskatus, kas veido skaidri definētas problēmas, radot inovatīvas idejas. Šīs idejas pēc tam tiek pārvērstas taustāmos prototipos, kurus testē un pilnveido, balstoties uz atgriezenisko saiti. Šis cikls veicina pielāgošanās spējas, sadarbību un lietotājam orientētu skatījumu, nodrošinot, ka risinājumi efektīvi risina reālās pasaules izaicinājumus.

Kombinētās mācīšanās stratēģijas

Kombinētā mācīšanās rada aizraujošu izglītības pieredzi, integrējot digitālos resursus ar klātienē mijiedarbību. Tiešsaistes materiāli nodrošina elastību, ļaujot mācībniekiem iesaistīties saturā savā tempā, savukārt klātienē aktivitātes veicina sadarbību, diskusijas un praktisku praksi. Šī pieeja uzlabo iesaisti, pielāgojoties dažādiem mācīšanās stiliem, veicinot aktīvu līdzdalību un stiprinot jēdzienus ar dažādiem mācību veidiem. Apvienojot tiešsaistes platformu pieejamību ar tradicionālās apmācības personisko saikni, jauktā mācīšanās rada dinamisku un bagātinātu mācību vidi, kas veicina dziļāku izpratni un nozīmīgas mijiedarbības.

Spēlēšana studentu iesaistei

Mācību vidē spēles dinamikas iekļaušana var pārvērst izglītības pieredzi aizraujošā un motivējošā ceļojumā. Integrējot interaktīvus izaicinājumus, apbalvojot progresu ar punktiem un veicinot sasniegumu sajūtu, skolēni kļūst dziļāk iesaistīti mācībās. Prieks pārvarēt šķēršļus un sasniegt jaunus mērķus baro viņu iekšējo motivāciju, mudinot neatlaidību un dziļāku iesaisti materiālā. Ar šo pieeju klase attīstās par dinamisku vidi, kur ziņkāre un konkurence virza nepārtrauktu pilnveidošanos, padarot mācību procesu gan patīkamu, gan efektīvu.

Novērtēšana un novērtēšanas stratēģijas

Formatīvie un summatīvie novērtējumi

Formatīvie novērtējumi spēlē būtisku lomu skolēnu mācīšanās uzraudzībā projekta laikā. Šie novērtējumi tiek veikti nepārtraukti, lai sniegtu savlaicīgu atgriezenisko saiti, ļaujot gan skolēniem, gan pedagogiem identificēt stiprās puses un uzlabojumu jomas. Iekļaujot dažādas metodes, piemēram, viktorīnas, vienaudžu atsauksmes un reflektējošas diskusijas, pedagogi var novērtēt skolēnu izpratni un attiecīgi pielāgot mācību procesu. Šis nepārtrauktais process veicina interaktīvu mācību vidi, kurā skolēni aktīvi iesaistās materiālā, pilnveido savas prasmes un stiprina kritisko domāšanu. Rezultātā

formatīvie vērtējumi ne tikai seko progresam, bet arī veicina dziļāku mācīšanos un veicina uz izaugsmi vērstu domāšanu skolēnos.

Summatīvie novērtējumi koncentrējas uz projekta gala rezultāta izvērtēšanu, neatkarīgi no tā, vai tas ir ziņojums, prototips vai prezentācija. Šie novērtējumi mēra darba efektivitāti, pilnīgumu un kopējo kvalitāti, sniedzot visaptverošu izpratni par mācībspējām pielietot zināšanas un prasmes. Izpētot gala produktu, summatīvās novērtēšanas sniedz vērtīgas atziņas par izpratnes dziļumu un sasniegto kompetences līmeni. Šāda veida novērtējums nodrošina, ka mācībnieki ne tikai apgūst teorētiskos jēdzienus, bet arī demonstrē to pielietojumu reālās situācijās, padarot to par būtisku mācību procesa sastāvdaļu.

Radošuma un sadarbības rubrikas

Skolēnu novērtēšana prasa holistisku pieeju, kas pārsniedz tehniskās zināšanas, iekļaujot radošumu, komandas darbu un problēmu risināšanas prasmes. Labi strukturētai rubrikai jānodrošina skaidri kritēriji šo aspektu novērtēšanai, nodrošinot, ka skolēni tiek atzīti par spēju domāt inovatīvi, efektīvi sadarboties un risināt izaicinājumus ar kritisku domāšanu. Radošumu var vērtēt, balstoties uz oriģinalitāti, pielāgošanās spēju un spēju radīt unikālus risinājumus. Sadarbība jāvērtē pēc komunikācijas, ieguldījuma grupas centienos un spējas sadarboties ar kolēģiem. Problēmu risināšanas prasmes jāvērtē analītiskās domāšanas, lēmumu pieņemšanas un spējas pielietot zināšanas dažādos kontekstos kontekstā. Integrējot šos elementus rubrikās, vērtējumi kļūst visaptverošāki, veicinot mācību vidi, kas novērtē gan individuālu izdomu, gan sadarbības garu.

Portfeļa vērtējumi

Portfeļa balstītā novērtējumā skolēni aktīvi apkopo savu darbu kolekciju laika gaitā, demonstrējot savu mācību progresu un attīstību dažādos projektos. Šī pieeja ļauj dokumentēt savas attīstītās prasmes, reflektēt par izaugsmi un demonstrēt izpratni ar taustāmiem pierādījumiem. Izvēloties dažādus uzdevumus, projektus un pārdomas, studenti iegūst dziļāku izpratni par savu akadēmisko ceļu, vienlaikus iegūstot iespēju pašnovērtēt un saņemt nozīmīgu atgriezenisko saiti. Šī metode veicina visaptverošāku novērtējumu, izceļot ne tikai gala rezultātus, bet arī mācīšanās procesu, radošumu un kritiskās domāšanas prasmes, kas attīstītas ceļā.

1. nodaļa: Zinātnes stunda integrēta ar neformālām videospēlēm

Pārskats

Zinātnes nodaļa cenšas izpētīt pamatprincipus, izmantojot neformālas videospēles kā pieredzes mācīšanās līdzekli. Integrējot interaktīvas platformas, piemēram, Minecraft un Tinkercad, skolēni var praktiski iesaistīties fizikas, bioloģijas un ķīmijas pamatjēdzienos, veicot digitālus eksperimentus. Šie rīki piedāvā dinamisku mācību vidi, kurā skolēni var veidot modeļus,

simulēt reālas pasaules parādības un piedalīties virtuālās laboratorijās, kas uzlabo viņu izpratni un zināšanu saglabāšanu.

Mūsdienu izglītības pētījumi liecina, ka spēlošana un interaktīvā mācīšanās būtiski uzlabo skolēnu motivāciju un kognitīvo iesaisti. Neformālo videospēļu integrācija ļauj skolēniem vizualizēt sarežģītas

teorijas, manipulēt ar mainīgajiem un attīstīt problēmu risināšanas prasmes aizraujošā un aizraujošā veidā.

Mērķi

- Veicināt dziļāku izpratni par zinātniskajiem jēdzieniem, ļaujot skolēniem izpētīt un eksperimentēt virtuālā vidē.
- Uzlabot digitālo prātību, izmantojot simulācijas rīkus, kas veicina interaktīvu mācīšanos.
- Atvieglot eksperimentēšanu, ļaujot studentiem veikt digitālas zinātnisko principu un jēdzienu simulācijas.
- Veicināt sadarbību un problēmu risināšanu zinātniskā kontekstā, veicinot komandas darbu virtuālajās mācību telpās.
- Pārvarēt plaisu starp teoriju un praksi, demonstrējot zinātniskās zināšanas reālajā dzīvē, izmantojot interaktīvu mācīšanos.

ieviešanas stratēģijas

Minecraft izmantošana zinātnisko vidi simulēšanai:

- Modelējiet dabiskās ekosistēmas, lai pētītu bioloģisko daudzveidību, klimata ietekmi un ekoloģisko līdzsvaru.
- Simulē fizikas jēdzienus, piemēram, gravitāciju, spēku un impulsu, izmantojot spēles mehāniku.
- Projektējiet atjaunojamās enerģijas modeļus, piemēram, hidroelektrostaciju dambjus, vēja turbīnas un saules paneļus.

Tinkercad izmantošana 3D modelēšanai un zinātniskai vizualizācijai:

- Veidojiet un manipulējiet ar 3D modeļiem molekulām un atomiem, lai izprastu ķīmiskās saites.
- Izstrādāt bioloģisko šūnu zvīņveida struktūras, lai vizualizētu organelas un to funkcijas.
- Izstrādājat mehāniskos modeļus, lai izpētītu fizikas principus, piemēram, zobratu sistēmas un sviras.

Grupu problēmu risināšanas aktivitāšu veicināšana:

- Uzdodiet skolēniem kopīgus projektus, kas prasa kritisko domāšanu un komandas darbu.
- Veiciniet vienaudžu mācīšanos, izmantojot kopīgas spēļu pieredzes.
- Integrēt izziņas balstītas mācīšanās pieejas, kur skolēni hipotēzē, eksperimentē un analizē rezultātus spēles vidē.

Rīki un metodes

Minecraft Education

Edition:

- Izmantojiet Minecraft, lai veidotu interaktīvus ekosistēmu modeļus, lai pētītu tādas tēmas kā ilgtspēja, oglekļa cikls un cilvēka ietekme uz vidi.
- Ieviesiet fizikā balstītus uzdevumus, kuros skolēniem jāpielieto spēka, kustības un enerģijas transformācijas jēdzieni.
- Veiciniet skolēnus veidot zinātniskas struktūras, piemēram, kosmosa stacijas, zemūdens pētniecības laboratorijas vai vulkāniskās salas, lai izpētītu Zemes zinātnes principus.

Tinkercad:

- Nodrošiniest studentiem platformu molekulāro struktūru izstrādei, kas ilustrē dažādu veidu ķīmiskās saites.
- Izmantojiet 3D modelēšanu, lai demonstrētu šūnu, orgānu un veselu bioloģisko sistēmu arhitektūru.
- Veiciniet studentus izstrādāt fizikā balstītas simulācijas, piemēram, vienkāršas mašīnas un tiltu konstrukcijas, lai pārbaudītu tādu jēdzienus kā svara sadalījums un nestspēja.

Piemēri aktivitātēm

Minecraft Bio-Dome izaicinājums:

- Skolēni strādā komandās, lai izstrādātu un būvētu pašpietiekamus bio-kupolus Minecraft spēlē.
- Tām jālīdzsvaro skābekļa līmenis, ūdens avoti, augu dzīvība un dzīvnieku populācijas, lai saglabātu ekosistēmas stabilitāti.
- Apskatītie jēdzieni: ekosistēmas, ilgtspējība, vides zinātne, fotosintēze un pārtikas ķēdes.

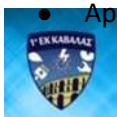
Minecraft atjaunojamās enerģijas simulācija:

- Skolēni būvē un eksperimentē ar dažādiem atjaunojamiem enerģijas avotiem, piemēram, saules elektrostacijām, vēja turbīnām un hidroelektrostacijām.
- Viņi analizē katra enerģijas avota efektivitāti un apspriež reālas pasaules pielietojumus.
- Apskatītie jēdzieni: enerģijas transformācija, elektroenerģijas ražošana, vides ietekme.

Tinkercad molekulārā modeļa izveide:

- Studenti veido 3D molekulārās struktūras no biežāk sastopamiem savienojumiem, piemēram, ūdens (H_2O), oglekļa dioksīda (CO_2) un glikozes ($C_6H_{12}O_6$).
- Viņi manipulē ar atomiem un saitēm, lai izprastu molekulāro ģeometriju un ķīmiskās reakcijas.

- Apskatītie jēdzieni: atomu struktūra, ķīmiskās saites, molekulārā ģeometrija.



RIGAS
64. VIDUSSKOLA



AACT



Tinkercad Inženierfizikas laboratorija:

- Studenti izstrādā vienkāršas mašīnas (sviras, troses, slīpas plaknes) un pārbauda, kā tās darbojas dažādās slodzēs.
- Viņi analizē efektivitāti, mehāniskās priekšrocības un reālās pasaules pielietojumus.
- Apskatītie jēdzieni: spēki, mehānika, Ņūtona likumi, enerģijas saglabāšana.

Secinājums

Integrējot neformālas videospēles zinātnes izglītībā, skolēni var pārvarēt plaisu starp teorētiskajām zināšanām un praktisko pielietojumu. Minecraft un Tinkercad praktiskā daba veicina ziņkāri, veicina radošumu un uzlabo sadarbību, padarot zinātniskos jēdzienus pieejamākus un saistošākus. Šī pieeja atbalsta 21. gadsimta mācību prasmes, tostarp digitālo prātību, kritisko domāšanu un problēmu risināšanu, sagatavojot skolēnus nākotnes zinātnes un tehnoloģiju attīstībai.

2. nodaļa: Tehnoloģiju nodarbība integrēta ar neformālām videospēlēm

Pārskats

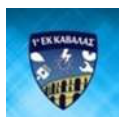
Tehnoloģiju izglītība spēlē būtisku lomu mūsdienu mācībās, aprīkojot skolēnus ar nepieciešamajām prasmēm, lai saprastu un mijiedarbotos ar digitālo pasauli. Tas ne tikai palīdz skolēniem apgūt programmēšanas un dizaina koncepcijas, bet arī veicina izpratni par tehnoloģiju ietekmi uz sabiedrību. Videospēļu integrēšana tehnoloģiju stundās nodrošina aizraujošu un interaktīvu pieeju programmēšanas, loģikas un skaitļošanas domāšanas apguvei.

Šī nodaļa pēta Scratch un Mblock, divu bloku bāzētu programmēšanas platformu, izmantošanu, lai uzlabotu skolēnu izpratni par programmēšanu un tehnoloģiju jēdzieniem. Izveidojot savas videospēles, skolēni var attīstīt loģisko domāšanu, problēmu risināšanas prasmes un radošumu, vienlaikus iegūstot ieskatu pamatprincipos datorzinātnē.

Mērķi

- Iepazīstiniet skolēnus ar programmēšanu un skaitļošanas domāšanu aizraujošā un interaktīvā veidā.
- Izpētiet tehnoloģiju un sabiedrības saikni, aplūkojot digitālo rīku lomu ikdienas dzīvē.
- Attīstīt problēmu risināšanas un kritiskās domāšanas prasmes, izmantojot tehnoloģiju rīkus un digitālās platformas.
- Veicināt skolēnu radošumu, ļaujot viņiem izstrādāt savas spēles un interaktīvus projektus.
- Veiciniet sadarbību un komandas darbu, rīkojot grupu programmēšanas izaicinājumus un aktivitātes.

Stratēģijas



ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

- Izmanto Scratch un Mblock, lai mācītu programmēšanas pamatus caur spēļu radīšanu un interaktīvo dizainu.
- Ieviesiet projektu balstītu mācīšanos, kur skolēni izstrādā vienkāršas lietotnes vai interaktīvas spēles, kas risina reālas problēmas.
- Iepazīstiniet skolēnus ar atklādošanu un iteratīvu problēmu risināšanu, kamēr viņi pilnveido un uzlabo savus programmēšanas projektus.
- Veiciniet vienaudžu mācīšanos un sadarbību, mudinot skolēnus dalīties ar saviem projektiem un kodu ar klasesbiedriem.
- Integrējiet diskusijas par ētiskiem apsvērumiem tehnoloģijās, piemēram, digitālo pilsonību, kibernetiku un atbildīgu spēļu izstrādi.

Rīki un metodes

- **Scratch:** Izmantojiet Scratch, bloku bāzētu vizuālo programmēšanas valodu, lai iepazīstinātu skolēnus ar pamata programmēšanas koncepcijām, izmantojot spēļu izstrādi, animācijas un interaktīvu stāstniecību.
- **Mblock:** Izmantojiet Mblock, vēl vienu bloku bāzētu programmēšanas vidi, lai iepazīstinātu studentus ar robotiku un fizisko skaitļošanu, palīdzot pārvarēt plaisu starp programmatūru un aparāturu.
- **Spēļošanas elementi:** Iekļaujiet spēlei līdzīgus elementus, piemēram, punktus, līderu tabulas un sasniegumus, lai veicinātu skolēnu iesaisti.
- **Projektu balstīta mācīšanās:** Ļaujiet skolēniem strādāt pie praktiskiem projektiem, kas prasa kritisku domāšanu un programmēšanas principu pielietošanu.
- **Reālās pasaules pielietojumi:** Veiciniet studentus radīt tehnoloģijās balstītus risinājumus ikdienas izaicinājumiem, pastiprinot programmēšanas prasmju praktisko vērtību.

Spēļu dizaina piemēri:

- Skolēni veido vienkāršas videospēles, izmantojot Scratch, lai apgūtu programmēšanas loģiku, stāstniecību un lietotāja mijiedarbību.
- Piemēru projekti ietver labirinta spēles, platformera vai viktorīnas spēles izstrādi, kas māca konkrētu jēdzienu.
- Ieviesiet mainīgos, ciklus, nosacījumus un notikumu pārvaldību, lai padarītu spēles interaktīvākas un dinamiskākas.

Mblock robotika:

- Skolēni izmanto Mblock, lai programmētu robotus vai mikrokontrolierus dažādu uzdevumu veikšanai.

ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

- Piemēru projekti ietver robotizētas automašīnas izstrādi, kas seko sliedēm, gaismai jutīgu signalizācijas sistēmu vai viedās mājas automatizācijas projektu.
- Veiciniet studentus izpētīt sensorus, motorus un MI integrāciju, izmantojot praktisku programmēšanas pieredzi.

Programmēšanas izaicinājumi un hakatoni:

- Rīkojiet mini-konkursus, kuros skolēni strādā komandās, lai noteiktā laikā izstrādātu un būvētu funkcionālas spēles vai robotizētus risinājumus.
- Nodrošini izaicinājumus, kas saistīti ar reālām problēmām, piemēram, izstrādājot izglītojošu spēli jaunākiem skolēniem vai robotu, kas palīdz mājas darbos.

Starpdisciplinārā integrācija:

- Izmantojiet Scratch, lai izveidotu interaktīvas simulācijas dabaszinātnes, vēstures vai matemātikas stundām. Ieviesiet stāstniecību un animāciju, lai uzlabotu valodas mākslas un radošās rakstīšanas prasmes.
- Savienojiet programmēšanu ar mūziku un mākslu, ļaujot skolēniem komponēt digitālo mūziku vai veidot animētus stāstus.

Secinājums

Neformālo videospēļu integrēšana tehnoloģiju izglītībā sniedz inovatīvu veidu, kā mācīt programmēšanu, problēmu risināšanu un skaitļošanas domāšanu. Izmantojot tādas platformas kā Scratch un Mblock, studenti ne tikai iegūst tehniskās prasmes, bet arī iemācās domāt radoši un sadarboties. Šīs metodes veicina dziļāku izpratni par tehnoloģiju ietekmi uz sabiedrību, vienlaikus padarot mācību procesu patīkamu un aizraujošu. Galu galā šāda pieeja palīdz sagatavot skolēnus nākotnei, kur digitālā pratība ir būtiska panākumiem dažādās jomās.

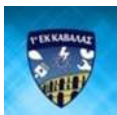
3. nodaļa: Inženierzinātņu nodarbība integrēta ar neformālām videospēlēm

Pārskats

Inženierzinātņu izglītība veicina problēmu risināšanas prasmju attīstību un izpratni par to, kā lietas tiek būvētas un funkcionē. Šajā nodaļā skolēni izmantos Minecraft un Tinkercad, lai izpētītu inženierijas jēdzienus, piemēram, konstrukciju projektēšanu, mehāniku un sistēmu domāšanu. Šie rīki nodrošina saistošu un interaktīvu pieeju inženierzinātņu principu izpratnei, izmantojot praktisku digitālo pieredzi.

Mērķi

- Izprast inženierijas projektēšanas procesu, izmantojot interaktīvas aktivitātes.
- Veicināt radošumu prototipu izstrādē un testēšanā virtuālā vidē.
- Izpētīt pamatprincipus inženierzinātnēs, izmantojot digitālos rīkus netradicionālā mācību vidē.
- Veicināt sadarbību un komandas darbu, risinot inženiertehniskus izaicinājumus spēļu vidē.



- Attīstīt kritiskās domāšanas prasmes, izvērtējot un pilnveidojot digitālās inženierijas modeļus.

Stratēģijas

- Izmantojiet Minecraft, lai veidotu un testētu virtuālas struktūras un sistēmas.
- Ieviesiet Tinkercad, lai izstrādātu, simulētu un prototipētu inženiertehniskos modeļus.
- Veiciniet iteratīvu dizainu un problēmu risināšanu, izmantojot izmēģinājumu un kļūdu metodi.
- Veiciniet komandas darbu un sadarbību, piešķirot grupu projektus un izaicinājumus.
- Integrējiet reālas inženierijas gadījumu izpēti digitālās modelēšanas aktivitātēs.

Rīki un metodes

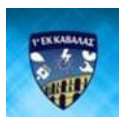
- Minecraft Education Edition: Nodrošina smilšu kastis, kur skolēni var projektēt, būvēt un testēt inženierijas struktūras, piemēram, tiltus, torņus un pilsētu izkārtojumus.
- Tinkercad: Ļauj studentiem izveidot 3D modeļus inženiertehniskām detaļām, piemēram, zobratiem, skrīmeļiem un vienkāršām mašīnām, kuras var testēt virtuāli vai 3D drukāt.
- Inženierzinātņu piezīmju grāmatiņas: Studenti dokumentē savu projektēšanas procesu, izmantotos materiālus un testēšanas rezultātus, lai analizētu sniegumu un ieteiktu uzlabojumus.
- Veicināt sadarbību un komandas darbu matemātikas izaicinājumos.
- Veicināt radošumu un problēmu risināšanas prasmes, izmantojot spēļu bāzētu mācīšanos.
- Integrēt STEM prasmes, sasaistot matemātiku ar tehnoloģijām un inženierzinātnēm.

Stratēģijas

- Izmantojiet Minecraft, lai mācītu gan pamatprincipus, gan sarežģītus ģeometrijas jēdzienus, piemēram, mērogošanu, mērogošanu un transformāciju.
- Izmanto Tinkercad, lai vizualizētu un manipulētu ar 3D ģeometriskām formām, stiprinot matemātiskos modeļus un principus.
- Ieviesiet problēmu risināšanas izaicinājumus, kas prasa sadarbību un kritisko domāšanu.
- Veiciniet studentus dokumentēt un prezentēt savus atklājumus, izmantojot multimediju formātus, piemēram, video vai digitālos portfeļus.
- Iekļaujiet spēļošanas elementus, piemēram, punktu sistēmas, līderu tabulas un nozīmītes, lai uzlabotu iesaisti.

Rīki un metodes

Minecraft:



RĪGAS
64. VIDUSSKOLA



ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

- Veidojiet ģeometriskas struktūras un izpētiet matemātiskās īpašības, piemēram, laukumu, tilpumu un mērogu.
- Izveidojiet reālu ēku mērogošanas modeļus un analizējiet to proporcijas.
- Izmanto redstone shēmas, lai izpētītu loģiskos vārtus un binārās operācijas.
- Izstrādāt koordinātu plaknes aktivitātes, kurās skolēniem jāorientējas un jākartē atrašanās vietas.

Tinkercad:

- Izveidojiet un manipulējiet ar ģeometrisku formu 3D modeļiem, lai izpētītu tādas jēdzienus kā simetrija, tilpums un virsmas laukums.
- Projektējiet sarežģītas struktūras, apvienojot vienkāršas ģeometriskas figūras.
- Eksperimentējiet ar transformācijām, tostarp rotācijām, translācijām un atstarojumiem.
- Integrējiet inženierijas principus, būvējot tiltus, torņus vai mehāniskas detaļas.

Piemēri aktivitātēm

Minecraft ģeometrijas izpēte:

- Skolēni izstrādā ģeometriskas struktūras, piemēram, piramīdas, kubus un taisnstūra prizmas Minecraft spēlē.
- Viņi aprēķina savu radījumu izmērus, virsmas laukumu un tilpumu.
- Skolotāji var piešķirt reālas situācijas, piemēram, izstrādāt slavena orientiera modeli mērogā.

Tinkercad 3D ģeometrija:

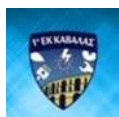
- Skolēni veido dažādu ģeometrisku formu 3D modeļus un pēta to īpašības.
- Viņi eksperimentē ar formu apvienošanu un modificēšanu, lai izprastu sarežģītas struktūras.
- Uzdevumi var ietvert nākotnes pilsētas projektēšanu ar matemātisku precizitāti.

Mērogošana un mērīšanas izaicinājums:

- Skolēni izvēlas reālu objektu un atveido to Minecraft vai Tinkercad spēlēs, pielietojot pareizo mērogu.
- Viņi salīdzina savus modeļus ar reāliem mērījumiem un analizē to precizitāti.

Simetrija un transformācijas Tinkercad:

- Skolēni veido simetriskus objektus un pēta transformācijas, piemēram, rotācijas un atspulgus.
- Viņi var veidot modeļus, kas demonstrē ģeometrisku figūru kongruenci un līdzību.



RĪGAS
64. VIDUSSKOLA



AAULTI



Matemātiskā bēgšanas istaba Minecraft:

- Izveidojiet escape room, kur skolēniem jāatrisina matemātikas uzdevumi, lai virzītos uz priekšu.
- Izaicinājumi var ietvert vienādojumu risināšanu, lai atrastu slēptās atslēgas, leņķu aprēķināšanu, lai orientētos labirintos, vai koordinātu ģeometrijas izmantošanu objektu atrašanai.

Matemātiskā māksla un raksti:

- Izmantojot gan Minecraft, gan Tinkercad, skolēni veido mozaīkas, fraktāļus vai mandalas tipa rakstus, kas seko matemātiskiem likumiem.
- Viņi pēta tādus jēdzienus kā Fibonači virkne, zelta griezumus un matemātiskā simetrija.

Novērtējums un pārdomas

- **Projektu balstīta vērtēšana:** Skolēni iesniedz savus Minecraft vai Tinkercad projektus kopā ar skaidrojumiem par matemātiskajām lietojumprogrammām.
- **Vienaudžu vērtēšana:** Studenti prezentē savus dizainus un sniedz atsauksmes klasesbiedriem.
- **Digitālie portfeļi:** Skolēni dokumentē savu mācību ceļu, tostarp ekrānuzņēmumus, rakstiskas pārdomas un aprēķinus.
- **Spēļu viktorīnas:** Izmantojiet interaktīvas viktorīnas un minispēles, lai nostiprinātu aktivitātēs apgūtās koncepcijas.
- **Pašrefleksijas dienasgrāmatas:** Veiciniet skolēnus rakstīt par savu problēmu risināšanas procesu, izaicinājumiem un gūtajām mācībām.

Secinājums

Minecraft un Tinkercad integrēšana matemātikas stundās palīdz pārvarēt plaisu starp abstraktiem jēdzieniem un reālās pasaules pielietojumiem. Izmantojot šos digitālos rīkus, pedagogi var attīstīt dziļāku izpratni par ģeometriskajiem principiem, telpisko domāšanu un problēmu risināšanas prasmēm. Šīs aizraujošās, interaktīvās pieredzes ne tikai padara matemātiku patīkamāku, bet arī sagatavo skolēnus nākotnes STEM saistītām nodarbēm. Šo aktivitāšu sadarbības un radošā daba veicina vidi, kurā skolēni attīsta kritisko domāšanu, komunikāciju un komandas darbu — būtiskas prasmes 21. gadsimtam.

SECINĀJUMS

Integratīvā pedagoģiskā stratēģija (IPS) pārstāv transformējošu pieeju STEAM izglītībā, uzsverot starpdisciplināru mācīšanos, radošumu un praktisku iesaisti. Balstoties uz projektu mācīšanās, mākslinieciskās izpētes un tehnoloģiskās integrācijas principiem, IPS aprīko skolēnus ar būtiskām 21. gadsimta prasmēm, sagatavojot viņus risināt sarežģītus reālās pasaules izaicinājumus. Šis ietvars veicina izglītības vidi, kurā kritiskā domāšana, sadarbība un inovācijas kļūst par mācību procesa centrālo daļu, mudinot skolēnus kļūt par aktīviem problēmu risinātājiem, nevis pasīviem zināšanu saņēmējiem.

ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

Izmantojot IPS, pedagogi var izstrādāt dinamiskas un ietekmīgas nodarbības, kas pārsniedz tradicionālo priekšmetu robežas, veicinot holistisku izpratni par STEAM disciplīnām. Stratēģija atbalsta iteratīvas un reflektējošas mācīšanās prakses, ļaujot studentiem dziļi iesaistīties jēdzienos, eksperimentēt ar idejām un pilnveidot savas pieejas, izmantojot nepārtrauktu atgriezenisko saiti un pielāgošanos. Šis pieredzes mācīšanās process attīsta noturību un pielāgošanās spējas, īpašības, kas kļūst arvien vērtīgākas mainīgajā globālajā vidē.

Svarīgs IPS aspekts ir digitālo rīku un interaktīvo platformu, tostarp Scratch, Mblock, Minecraft un Tinkercad, integrācija, kas kalpo kā spēcīgi rīki aizraujošām mācību pieredzēm. Šīs tehnoloģijas ļauj studentiem attīstīt skaitļošanas domāšanu, inženiertehniskās prasmes un māksliniecisko radošumu, vienlaikus iesaistoties problēmu risināšanas aktivitātēs, kas atspoguļo reālas pasaules pielietojumus. Īpaši videospēles izceļas kā efektīvs STEAM izglītības medijs, nodrošinot skolēniem interaktīvu, spēļotu pieeju, kas uzlabo motivāciju, iesaisti un zināšanu saglabāšanu.

Skolotāji var izmantot IPS ietvaros aprakstītās stratēģijas, rīkus un metodoloģijas, lai izstrādātu mācību plānus, kas ne tikai atbilst izglītības standartiem, bet arī iedvesmo zinātkāri un inovācijas. Nevainojami apvienojot radošumu ar stingru akadēmisko izpēti, IPS nostiprina STEAM izglītības pamatfilozofiju — integrēt zinātni, tehnoloģijas, inženierzinātnes, mākslu un matemātiku vienotā mācību pieredzē. Šī starpdisciplinārā pieeja nodrošina, ka studenti attīsta daudzpusīgu prasmju kopumu, kas sagatavo viņus darba un tehnoloģisko sasniegumu nākotnei.

IPS ieviešana var pārveidot STEAM izglītību, piedāvājot bagātāku, saistošāku un jēgpilnāku mācību ceļu. Veicinot starpdisciplināru domāšanu, praktisku izpēti un digitālo pratību, šī stratēģija paver ceļu nākotnei, kur izglītība nav ierobežota ar stingrām struktūrām, bet attīstās kā dinamiska un savstarpēji saistīta joma. Studenti, apgūstot šo inovatīvo izglītības modeli, iegūst spēku nozīmīgi dot ieguldījumu sabiedrībā, veicināt tehnoloģisko progresu un pieņemt mūsdienu pasaules izaicinājumus un iespējas.

- Simulācija un testēšana: Izmantojiet spēles fizikas simulācijas Minecraft un mehāniskos testus Tinkercad, lai novērtētu dizaina efektivitāti.

Piemēri aktivitātēm

Minecraft tilta izaicinājums:

- Skolēni projektē un būvē dažāda veida tiltus (piemēram, sijas, arkas, piekares) Minecraft spēlē.
- Tiek ņemti vērā tādi faktori kā svara sadalījums, materiālu izvēle un konstrukcijas integritāte.
- Tilti tiek pārbaudīti, simulējot dažādas slodzes un spriegumus spēlē.
- Studenti analizē neveiksmes un iesaka uzlabojumus, balstoties uz saviem novērojumiem.

Tinkercad inženiertehniskais dizains:

- Studenti veido 3D modeļus mašīnām vai instrumentiem, kas paredzēti konkrētu inženiertehnisku problēmu risināšanai.

ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

- Piemēri ir vienkāršas troses sistēmas izstrāde, lai efektīvi paceltu priekšmetus, vai zobratu izveide, kas mijiedarbojas mehāniskā sistēmā.
- Studenti prezentē savus dizainus un skaidro inženiertehniskos principus, kas stāv aiz viņu modeļiem.
- Prototipus var izdrukāt 3D formātā turpmākai praktiskai testēšanai.

Redstone inženierija Minecraft:

- Skolēni apgūst pamata elektrotehnikas jēdzienus, izmantojot Minecraft Redstone sistēmu.
- Uzdevumi ietver funkcionālu ķēžu, automatizētu durvju vai pat loģisko vārtu būvniecību, lai izprastu elektrisko plūsmu un automatizāciju.
- Viņi analizē, kā redstone mehānika var simulēt reālas elektrotehnikas pielietojumus.

Tinkercad strukturālās integritātes eksperimenti:

- Studenti izstrādā dažādas atbalsta struktūras un pārbauda to stabilitāti simulētos apstākļos.
- Viņi salīdzina dažādu materiālu un ģeometrisku izvietošanu ietekmi dizainā.
- Rezultāti tiek dokumentēti un prezentēti, apspriežot uzlabojumus un reālas pasaules pielietojumus.

Pilsētplānošana un infrastruktūras attīstība Minecraft:

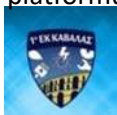
- Skolēni projektē un būvē funkcionējošu pilsētu ar būtisku infrastruktūru, piemēram, ceļiem, tiltiem, elektrostacijām un ūdensapgādes sistēmām.
- Viņi savos dizainos ņem vērā tādus faktorus kā ilgtspēja, satiksmes plūsma un ārkārtas situāciju sagatavotība.
- Kurss vērtē dažādus dizainus, balstoties uz efektivitāti, realitāti un inovācijām.

Reversās inženierijas izaicinājums:

- Skolēni izvēlas reālu mašīnu vai struktūru un cenšas to atdarināt Minecraft vai Tinkercad vidē.
- Viņi analizē funkciju, materiālus un dizaina procesu pirms modeļa izveides.
- Pēc modeļa testēšanas viņi apspriež, kā inženieri uzlabo dizainus reālās pasaules pielietojumos.

Secinājums

Neformālo videospēļu, piemēram, Minecraft un Tinkercad, izmantošana inženierzinātņu izglītībā uzlabo iesaisti, radošumu un problēmu risināšanas prasmes. Nodrošinot studentiem interaktīvu platformu inženierzinātņu principu eksperimentēšanai, viņi iegūst dziļāku izpratni par dizaina,



RĪGAS
64. VIDUSSKOLA



AAULTI



testēšanas un iterācijas procesiem. Šie digitālie rīki pārvar plaisu starp teoriju un pielietojumu, veicinot praktisku pieeju mācībām, kas atbilst mūsdienu izglītības metodēm.

4. nodaļa: Mākslas stunda integrēta ar neformālām videospēlēm

Pārskats

Mākslas izglītība STEAM (zinātne, tehnoloģijas, inženierzinātnes, māksla un matemātika) kontekstā uzsver radošumu un dizaina domāšanu, mudinot skolēnus vienlaikus attīstīt mākslinieciskās un tehnoloģiskās prasmes. Šī nodaļa integrē Tinkercad un Minecraft kā digitālas platformas, kas ļauj skolēniem izpētīt māksliniecisko dizainu, digitālo radošumu un mākslas lomu tehnoloģijās un inženierzinātnēs. Iekļaujot neformālas videospēles mākslas stundās, skolēni var iesaistīties iesaistošās, praktiskās pieredzēs, kas savieno tradicionālās mākslas formas ar digitālo inovāciju.

Mērķi

- Veicināt radošumu un māksliniecisko izpausmi skolēnos.
- Izpētiet mākslas, tehnoloģiju un inženierijas krustpunktu.
- Attīstiet dizaina un vizualizācijas prasmes, izmantojot digitālos rīkus.
- Veiciniet problēmu risināšanu un kritisko domāšanu caur māksliniecisko radīšanu.
- Veicināt sadarbību un komandas darbu virtuālos mākslinieciskos projektos.
- Nodrošiniet aizraujošu un interaktīvu mācību pieredzi, izmantojot spēļu platformas.

Stratēģijas

- Izmanto Tinkercad digitālai skulptūrai, prototipēšanai un dizaina domāšanas vingrinājumiem.
- Izmantojiet Minecraft, lai veidotu, dizainētu un kurētu virtuālos mākslas darbus 3D vidē.
- Veiciniet skolēnus sadarboties lielapjoma virtuālajos mākslas projektos.
- Integrējiet stāstījuma elementus, lai uzlabotu māksliniecisko radīšanu un iesaisti.
- Iekļaujiet pārdomu un kritikas sesijas, lai apspriestu mākslinieciskos lēmumus un tehnikas.

Rīki un metodes

Tinkercad:

- Lietotājam draudzīgs, pārlūkprogrammā balstīts 3D modelēšanas rīks, kas piemērots skulptūru, modeļu un digitālo mākslas darbu radīšanai.
- Ļauj skolēniem izpētīt pamatprincipus 3D dizainā, piemēram, formu, līdzsvaru, simetriju un proporcijas.
- Ļauj skolēniem prototipēt un vizualizēt savas radošās idejas digitālā formātā.



RĪGAS
64. VIDUSSKOLA



AACT



ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

- Veicina eksperimentēšanu ar digitālās skulpturēšanas tehnikām un ģeometriskām transformācijām.

Minecraft:

- Smilšu kastes videospēle, kas nodrošina skolēniem atvērtu vidi, lai veidotu un veidotu virtuālus mākslas darbus.
- Mudina studentus radīt pikseļu mākslu, skulptūras un arhitektūras struktūras.
- Atbalsta interaktīvu mākslas galeriju un instalāciju izveidi.
- Uzlabo telpisko uztveri un problēmu risināšanu, izmantojot digitālo būvniecību.
- Ļauj sadarboties vairāku spēlētāju režīmā, ļaujot skolēniem kopā strādāt pie mākslinieciskiem projektiem.

Piemēri aktivitātēm

Tinkercad skulptūru izaicinājums:

- Skolēni veido 3D digitālas skulptūras ar abstraktiem dizainiem, funkcionāliem mākslas darbiem vai slavenību mākslas darbu attēlojumiem.
- Viņi var izpētīt dažādas tekstūras, formas un rakstus, lai uzlabotu savus radījumus.
- Gatavos dizainus var eksportēt 3D drukāšanai vai parādīt digitālā portfolio.

Minecraft mākslas galerijas izstāde:

- Skolēni izstrādā un būvē virtuālu mākslas galeriju Minecraft, lai demonstrētu savu pikseļu mākslu, 3D darbus un digitālās skulptūras.
- Viņi var veidot tematiskas izstādes un iekļaut interaktīvus elementus, piemēram, ekskursijas ar gidu vai digitālus mākslinieku paziņojumus.
- Noslēguma galeriju var prezentēt vienaudžiem vai izstādīt skolas mēroga virtuālā pasākumā.

Pikseļu māksla un stāstniecība Minecraft:

- Skolēni rada pikseļu mākslu Minecraft vidē, kas attēlo tēlu, tēmu vai stāsta elementu.
- Viņi raksta īsu stāstu vai aprakstu, kas papildina viņu mākslu, sasaistot vizuālo un literāro radošumu.
- Pikseļu mākslu var attēlot kopīgā digitālā sienas gleznojumā vai integrēt lielākā spēles pasaulē.

Sadarbības virtuālais skulptūru dārzs:

- Skolēnu grupas kopā izstrādā tematisku skulptūru dārzu Minecraft spēlē.
- Katrs skolēns sniedz unikālu skulptūru, izmantojot Minecraft bloku struktūru, lai radītu mākslinieciskas formas.

ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

- Noslēguma projektu var izpētīt virtuālā galerijas pastaigā, kur skolēni apspriež savas iedvesmas un tehnikas.

STEAM tematikas digitālā mākslas izpēte:

- Skolēni izmanto Tinkercad un Minecraft, lai radītu mākslu, kas iedvesmota no STEAM koncepcijām (piemēram, matemātiskie raksti, zinātniskās ilustrācijas vai arhitektūras modeļi).
- Viņi pēta māksliniecisku tehniku, kas apvieno tehnoloģijas, un pielieto tās savos digitālajos darbos.
- Tālāk seko klases diskusija, kurā izcelts, kā māksla un tehnoloģijas krustojas mūsdienu radošajās industrijās.

Novērtējums un pārdomas

- **Portfeļa apskati:** Studenti apkopo savus digitālos mākslas darbus portfelī un pārdomā savu radošo procesu.
- **Vienaudžu kritika:** Skolēni prezentē savu darbu un sniedz konstruktīvu atgriezenisko saiti vienaudžiem.
- **Pašnovērtējums:** Skolēni raksta pārdomas par savu māksliniecisko ceļu, apspriežot izaicinājumus un sasniegumus.
- **Pasniedzēju vērtēšana:** Skolotāji vērtē skolēnus pēc radošuma, tehniskās izpildes, problēmu risināšanas un iesaistes mākslinieciskajā procesā.

Secinājums

Tinkercad un Minecraft integrēšana mākslas izglītībā piedāvā skolēniem dinamisku un aizraujošu veidu, kā izpētīt māksliniecisko izpausmi digitālajā vidē. Apvienojot radošumu ar tehnoloģijām, skolēni ne tikai attīsta savas mākslinieciskās spējas, bet arī uzlabo problēmu risināšanas, sadarbības un digitālās pratības prasmes. Caur šīm interaktīvajām platformām māksla kļūst pieejamāka, aizraujošāka un aktuālāka mūsdienu pasaulē.

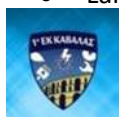
5. nodaļa: Matemātikas stunda integrēta ar neformālām videospēlēm

Pārskats

Matemātikas izglītība ir visefektīvākā, kad skolēni redz tās nozīmi ikdienas dzīvē. Tradicionālās mācību metodes bieži nespēj iesaistīt skolēnus, īpaši abstraktās tēmās, piemēram, ģeometrijā un telpiskajā domāšanā. Integrējot digitālos rīkus, piemēram, Minecraft un Tinkercad, pedagogi var radīt dinamisku un aizraujošu mācību pieredzi, kas uzlabo izpratni par matemātiskiem jēdzieniem. Šīs platformas ļauj studentiem praktiski mijiedarboties ar ģeometriskajiem principiem, simetriju un telpisko domāšanu, padarot abstraktus jēdzienus konkrētākus un saistošākus.

Mērķi

- Lai pielietotu matemātiskos jēdzienus reālu problēmu risināšanā.



RĪGAS
64. VIDUSSKOLA



AAULT



ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

- Attīstīt telpisko domāšanu un ģeometrisku domāšanu, izmantojot interaktīvus digitālos rīkus.
- Veicināt sadarbību un komandas darbu matemātikas izaicinājumos.
- Veicināt radošumu un problēmu risināšanas prasmes, izmantojot spēļu bāzētu mācīšanos.
- Integritēt STEM prasmes, sasaistot matemātiku ar tehnoloģijām un inženierzinātnēm.

Stratēģijas

- Izmantojiet Minecraft, lai mācītu gan pamatprincipus, gan sarežģītus ģeometrijas jēdzienus, piemēram, mērogošanu, mērogošanu un transformāciju.
- Izmanto Tinkercad, lai vizualizētu un manipulētu ar 3D ģeometriskām formām, stiprinot matemātiskos modeļus un principus.
- Ieviesiet problēmu risināšanas izaicinājumus, kas prasa sadarbību un kritisko domāšanu.
- Veiciniet studentus dokumentēt un prezentēt savus atklājumus, izmantojot multimediju formātus, piemēram, video vai digitālos portfeļus.
- Iekļaujiet spēļošanas elementus, piemēram, punktu sistēmas, līderu tabulas un nozīmītes, lai uzlabotu iesaisti.

Rīki un metodes

Minecraft:

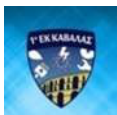
- Veidojiet ģeometriskas struktūras un izpētiet matemātiskās īpašības, piemēram, laukumu, tilpumu un mērogu.
- Izveidojiet reālu ēku mērogošanas modeļus un analizējiet to proporcijas.
- Izmanto redstone shēmas, lai izpētītu loģiskos vārtus un binārās operācijas.
- Izstrādāt koordinātu plaknes aktivitātes, kurās skolēniem jāorientējas un jākartē atrašanās vietas.

Tinkercad:

- Izveidojiet un manipulējiet ar ģeometrisku formu 3D modeļiem, lai izpētītu tādu jēdzienus kā simetrija, tilpums un virsmas laukums.
- Projektējiet sarežģītas struktūras, apvienojot vienkāršas ģeometriskas figūras.
- Eksperimentējiet ar transformācijām, tostarp rotācijām, translācijām un atstarojumiem.
- Integritējiet inženierijas principus, būvējot tiltus, torņus vai mehāniskas detaļas.

Piemēri aktivitātēm

Minecraft ģeometrijas izpēte:



RĪGAS
64. VIDUSSKOLA



ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

- Skolēni izstrādā ģeometriskas struktūras, piemēram, piramīdas, kubus un taisnstūra prizmas Minecraft spēlē.
- Viņi aprēķina savu radījumu izmērus, virsmas laukumu un tilpumu.
- Skolotāji var piešķirt reālas situācijas, piemēram, izstrādāt slavena orientiera modeli mērogā.

Tinkercad 3D ģeometrija:

- Skolēni veido dažādu ģeometrisku formu 3D modeļus un pēta to īpašības.
- Viņi eksperimentē ar formu apvienošanu un modificēšanu, lai izprastu sarežģītas struktūras.
- Uzdevumi var ietvert nākotnes pilsētas projektēšanu ar matemātisku precizitāti.

Mērogošana un mērīšanas izaicinājums:

- Skolēni izvēlas reālu objektu un atveido to Minecraft vai Tinkercad spēlēs, pielietojot pareizo mērogu.
- Viņi salīdzina savus modeļus ar reāliem mērījumiem un analizē to precizitāti.

Simetrija un transformācijas Tinkercad:

- Skolēni veido simetriskus objektus un pēta transformācijas, piemēram, rotācijas un atspulgus.
- Viņi var veidot modeļus, kas demonstrē ģeometrisku figūru kongruenci un līdzību.

Matemātiskā bēgšanas istaba Minecraft:

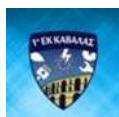
- Izveidojiet escape room, kur skolēniem jāatrisina matemātikas uzdevumi, lai virzītos uz priekšu.
- Izaicinājumi var ietvert vienādojumu risināšanu, lai atrastu slēptās atslēgas, leņķu aprēķināšanu, lai orientētos labirintos, vai koordinātu ģeometrijas izmantošanu objektu atrašanai.

Matemātiskā māksla un raksti:

- Izmantojot gan Minecraft, gan Tinkercad, skolēni veido mozaīkas, fraktāļus vai mandalas tipa rakstus, kas seko matemātiskiem likumiem.
- Viņi pēta tādus jēdzienus kā Fibonači virkne, zelta griezumus un matemātiskā simetrija.

Novērtējums un pārdomas

- **Projektu balstīta vērtēšana:** Skolēni iesniedz savus Minecraft vai Tinkercad projektus kopā ar skaidrojumiem par matemātiskajām lietojumprogrammām.
- **Vienaudžu vērtēšana:** Studenti prezentē savus dizainus un sniedz atsauksmes klasesbiedriem.
- **Digitālie portfeli:** Skolēni dokumentē savu mācību ceļu, tostarp ekrānuzņēmumus, rakstiskas pārdomas un aprēķinus.



RIGAS
64. VIDUSSKOLA



AAULTI



ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

- **Spēļu viktorīnas:** Izmantojiet interaktīvas viktorīnas un minispēles, lai nostiprinātu aktivitātēs apgūtās koncepcijas.
- **Pašrefleksijas dienasgrāmatas:** Veiciniet skolēnus rakstīt par savu problēmu risināšanas procesu, izaicinājumiem un gūtajām mācībām.

Secinājums

Minecraft un Tinkercad integrēšana matemātikas stundās palīdz pārvarēt plaisu starp abstraktiem jēdzieniem un reālās pasaules pielietojumiem. Izmantojot šos digitālos rīkus, pedagogi var attīstīt dziļāku izpratni par ģeometriskajiem principiem, telpisko domāšanu un problēmu risināšanas prasmēm. Šīs aizraujošās, interaktīvās pieredzes ne tikai padara matemātiku patīkamāku, bet arī sagatavo skolēnus nākotnes STEM saistītām nodarbēm. Šo aktivitāšu sadarbības un radošā daba veicina vidi, kurā skolēni attīsta kritisko domāšanu, komunikāciju un komandas darbu — būtiskas prasmes 21. gadsimtam.

SECINĀJUMS

Integratīvā pedagoģiskā stratēģija (IPS) pārstāv transformējošu pieeju STEAM izglītībā, uzsverot starpdisciplināru mācīšanos, radošumu un praktisku iesaisti. Balstoties uz projektu mācīšanās, mākslinieciskās izpētes un tehnoloģiskās integrācijas principiem, IPS aprīko skolēnus ar būtiskām 21. gadsimta prasmēm, sagatavojot viņus risināt sarežģītus reālās pasaules izaicinājumus. Šis ietvars veicina izglītības vidi, kurā kritiskā domāšana, sadarbība un inovācijas kļūst par mācību procesa centrālo daļu, mudinot skolēnus kļūt par aktīviem problēmu risinātājiem, nevis pasīviem zināšanu saņēmējiem.

Izmantojot IPS, pedagogi var izstrādāt dinamiskas un ietekmīgas nodarbības, kas pārsniedz tradicionālo priekšmetu robežas, veicinot holistisku izpratni par STEAM disciplīnām. Stratēģija atbalsta iteratīvas un reflektējošas mācīšanās prakses, ļaujot studentiem dziļi iesaistīties jēdzienos, eksperimentēt ar idejām un pilnveidot savas pieejas, izmantojot nepārtrauktu atgriezenisko saiti un pielāgošanos. Šīs pieredzes mācīšanās process attīsta noturību un pielāgošanās spējas, īpašības, kas kļūst arvien vērtīgākas mainīgajā globālajā vidē.

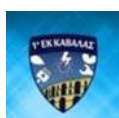
Svarīgs IPS aspekts ir digitālo rīku un interaktīvo platformu, tostarp Scratch, Mblock, Minecraft un Tinkercad, integrācija, kas kalpo kā spēcīgi rīki aizraujošām mācību pieredzēm. Šīs tehnoloģijas ļauj studentiem attīstīt skaitļošanas domāšanu, inženiertehniskās prasmes un māksliniecisko radošumu, vienlaikus iesaistoties problēmu risināšanas aktivitātēs, kas atspoguļo reālas pasaules pielietojumus. Īpaši videospēles izceļas kā efektīvs STEAM izglītības medijs, nodrošinot skolēniem interaktīvu, spēļotu pieeju, kas uzlabo motivāciju, iesaisti un zināšanu saglabāšanu.

Skolotāji var izmantot IPS ietvaros aprakstītās stratēģijas, rīkus un metodoloģijas, lai izstrādātu mācību plānus, kas ne tikai atbilst izglītības standartiem, bet arī iedvesmo zinātkāri un inovācijas. Nevainojami apvienojot radošumu ar stingru akadēmisko izpēti, IPS nostiprina STEAM izglītības pamatfilozofiju — integrēt zinātni, tehnoloģijas, inženierzinātnes, mākslu un matemātiku vienotā mācību pieredzē. Šī starpdisciplinārā pieeja nodrošina, ka studenti attīsta daudzpusīgu prasmju kopumu, kas sagatavo viņus darba un tehnoloģisko sasniegumu nākotnei.

IPS ieviešana var pārveidot STEAM izglītību, piedāvājot bagātāku, saistošāku un jēgpilnāku mācību ceļu. Veicinot starpdisciplināru domāšanu, praktisku izpēti un digitālo pratību, šī stratēģija paver ceļu nākotnei, kur izglītība nav ierobežota ar stingrām struktūrām, bet attīstās kā dinamiska un savstarpēji

ERASMUS+ 2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

saistīta joma. Studenti, apgūstot šo inovatīvo izglītības modeli, iegūst spēku nozīmīgi dot ieguldījumu sabiedrībā, veicināt tehnoloģisko progresu un pieņemt mūsdienu pasaules izaicinājumus un iespējas.



ATSAUCES

Bīrss, S. Z. (2011). 21. gadsimta prasmes: Skolēnu sagatavošana nākotnei. *Prasmes 21. gadsimtam*. Bequette, J.

W., & Bequette, M. B. (2012). Vieta mākslas un dizaina izglītībai STEM sarunās. *Mākslas izglītība*, 65(2), 40–47.

Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. (2013). STEM projektu balstīta mācīšanās: integrēta zinātnes, tehnoloģiju, inženierzinātņu un matemātikas (STEM) pieeja. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 1(3), 198-211.

Gee, J. P. (2003) *Izglītības tehnoloģijas*, 54(5), 16-27.

Holbrook, J., & Kolb, D. A. (2009). Mākslas integrēšana zinātnes izglītībā: kognitīva pieeja. *Starptautiskais mākslas un dizaina izglītības žurnāls*, 28(1), 15–27.

Marzano, R. J., & Heflebower, T. (2012). Mācīšanas māksla un zinātne: visaptverošs efektīvas mācīšanas ietvars. *Asociācija uzraudzībai un mācību programmu izstrādei*.

Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012) *Mācīšana un mācīšanās 21. gadsimta prasmēs: mācības no mācību zinātnēm*. *Starptautiskā izglītības un attīstības pētniecības biedrība*.

Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). Lai apgūtu 21. gadsimta prasmes, nepieciešama 21. gadsimta mācīšana. *Phi Delta Kappan**, 93(3), 8-13.

Wurdinger, S. D., & Carlson, J. A. (2010). Projektu balstīta mācīšanās: tilts uz 21. gadsimta prasmēm. *Jauni virzieni jauniešu attīstībai*, 128, 25-38.



2024-1-EL01-KA220-SCH-000250956

Contributors:

EK KAVALAS / GREECE

Srednja skola Metkovic / CROATIA

2nd Gymnasium of Nafpaktos / GREECE

University of Cukurova / TÜRKİYE

Rigas 64. Vidusskola / LATVIA

MULTI-ACT STD / TÜRKİYE



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



Līdzfinansēts no Eiropas Savienības puses. Tomēr izteiktie viedokļi un viedokļi ir tikai autora(-u) viedokļi un ne vienmēr atspoguļo Eiropas Savienības vai Nacionālās aģentūras nostāju. Ne Eiropas Savienība, ne Nacionālā aģentūra nevar tikt sauktas pie atbildības par tiem.