



Hankkeen sivut:



Signaali

Verkkójulkaisut ja materiaalit



Tervetuloa Signaali-hankkeen materiaaleihin!

Tämä kokonaisuus käsittelee XR-teknologioita lukiokoulutuksessa. Tähän materiaaliin on koottu OPH:n vuosina 2022-2025 rahoittaman Signaali-hankkeen toteuttamia kokeiluja, laitesuosituksia ja esitysmateriaaleja ITK-päiviltä vuosilta 2023 ja 2024. Tämän dokumentin tarkoituksena on levittää XR-teknologioiden hyviä käytänteitä sekä ideoita kaikille aiheesta kiinnostuneille. Hankkeen koordinaattorit kiittävät kaikkia hankkeeseen osallistuneita opettajia, opiskelijoita sekä muita sidosryhmiä!

Materiaalit on koostettu hankkeesta vastanneissa Porin lukiossa sekä Hämeenlinnan Kaurialan lukiossa. Yhteyshenkilöt: suunnittelija Konsta Kivistö konsta.kivisto@pori.fi, lehtori Aleksis Lahti aleksi.lahti@kktavastia.fi

Hankkeeseen osallistuneet vastuuopettajat:

Porin lukio: *Sanna Hohkuri, Suvi Tuominen, Vilma Lintu, Olli Lintu ja Saara Pouke sekä muut kokeiluihin ja koulutuksiin osallistuneet lukion opettajat.*

Kaurialan lukio Hämeenlinna: *Johanna Lampela, Piritta Malinen, Markku Pohjola, Lasse Ahva, Aleksi Lahti, sekä muut kokeiluihin ja koulutuksiin osallistuneet lukion opettajat.*

Sisällysluettelo

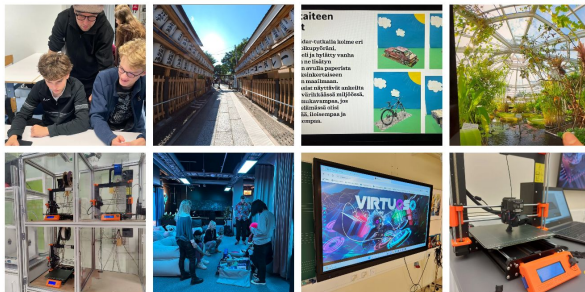
[Kokeiluja, tapahtumia ja kokemuksia](#), sivu 7

[Sovelluksia ja sisältöjä](#), sivu 19

[Retkiä, matkoja ja työpajoja](#), sivu 30

[Hankkeen toiminnan esittelyä ITK-päivillä 2023 ja 2024](#), sivu 40

[Suosituksia laite- ja ohjelmistohankintoihin](#), sivu 111



[Load More](#)

3D-tiia suoritusmuotona ja arviointikriteerit: case fysiikka

3D-tiia suoritusmuotona Opintojakso: FY02 Opettajalle: 3D-tiilat on tehty Wonda VR:n avulla. Esitelmän ohjeet: Esitelmässä tulee olla...

Erasmus+-matkan visualisointi teknologian avulla

Erasmus-matkaa Ranskaan suunnitellessamme pohdimme, miten tallentaisimme matkaa kuvina. Halusimme hyödyntää matkan aikana muitakin kuin...

Kokeiluja, tapahtumia ja
kokemuksia

Kokeiluja, tapahtumia ja kokemuksia I

Opinto-ohjauksen vierailu Oxfordissa

Opinto-ohjauksen vierailu Oxfordiin

Teksti ja kokeilu: Saara Pouke, englanninopettaja

Etäopetuksesta varsin tutut Teams- tai Zoom-vierailut ovat tehneet helpommaksi saada tunnille vierailijoita ulkomailta. Yleensä vierailija ei kuitenkaan saa opiskelijoilta ansaitsemaansa huomiota ja jää esitelmineen alakynteen fyysisen läsnäolon puutteessa. OPO-tunnilla lähdettiin siis kokeilemaan, miten VR voisi luoda etäyhteydestä ”lähemmän”.

Saara Pouke toteutti opinto-ohjauksen tunnilla Oxford-vierailun, jossa yhdistyivät 3D-tilan käyttö luentotilana sekä Oxfordin yliopiston 360-esittely VR-laseilla.

[Opinto-ohjauksen vierailu Oxfordissa](#)

Virtuaalista kemiaa – isomeerit tutuiksi



Olli Lintu suunnitteli kemian KE3-opintojaksolle isomeriaa ja enantiomeriaa käsittelevän 3D-tilan, jota voidaan hyödyntää oppimisympäristönä oppitunnilla.

[Virtuaalista kemiaa – isomeerit tutuiksi](#)

Kokeiluja, tapahtumia ja kokemuksia II

Virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen äidinkielen ja kirjallisuuden opinnoissa: kokeilu



Lasse Ahva tarttui mahdollisuuteen ja kokeili, kuinka Wonda VR -alusta toimisi 2. vuoden opiskelijoilla kirjallisuuden tyylikausien esitelmien julkaisualustana.

[Virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen äidinkielen ja kirjallisuuden opinnoissa: kokeilu](#)

Sierpinskiin pyramidin tilavuuden lauseke geometrisena jonona Oculus Rift VR-laitteistoa hyödyntäen

Sierpinskiin pyramidi (fraktaalit)

Johdanto:

Sierpinskiin pyramidi on 3D-laajennus kaksiulotteisesta Sierpinskiin kolmiosta:



(lähde: Wikipedia commons, kolmion viisi ensimmäistä kertakäyttöä)

Jokaisessa fraktaalivaiheessa kolmio jaetaan neljäksi yhtä suureksi kolmioksi, josta keskimmäinen poistetaan. Siten seuraavan kertaluvun pinta-ala on aina $\frac{8}{9}$ edellisen kolmion pinta-alasta.

Tehkäv:

GeoGebra MR:ssä näkyy Sierpinskiin pyramidin fraktaalien neljäs kertakäyttö. Tutki pyramidia, ja

- Muodosta pyramidin tilavuudesta geometrisen jonon neljä ensimmäistä jonon jäsentä, kun ensimmäisen kertaluvun tilavuus on V .
- Muodosta geometrisen jonon yleisen jäsenen lauseke Sierpinskiin pyramidin tilavuudelle, eli V_n .

Pyydä tarvittaessa vinkkejä!

Markku Pohjola ja opiskelijat kokeilivat VR:n hyödyntämistä MAA9-opintojaksolla käsitellessään Sierpinskiin pyramidia.

[Sierpinskiin pyramidin tilavuuden lauseke geometrisena jonona Oculus Rift VR-laitteistoa hyödyntäen](#)

Kokeiluja, tapahtumia ja kokemuksia III

Mannertenväliset yhteisoppitunnit VR-3D-luokassa



Kokemuksia siitä, kuinka Johanna Lampela toteutti yhdessä Indianan yliopiston suomen kielen lehtori Elina Räsäsen kanssa mannertenvälisiä yhteisoppitunteja.

[Mannertenväliset yhteisoppitunnit VR-3D-luokassa](#)

Matematiikan ja äidinkielen tietokirjallisuusaiheinen yhteisprojekti ”Sakarin tiedekirjasto”

Matematiikan ja äidinkielen tietokirjallisuusaiheinen yhteisprojekti ”Sakarin tiedekirjasto”

Sisällöntuotanto: Kaurialan tiedelukion matematiikan harrastuskurssin opiskelijat, koordinoijana opiskelija Alex Laukkanen

Ohjaavat opettajat: Sakari Salonen ja Johanna Lampela

Opiskelijat tutustuivat Kaurialan tiedelukion matematiikan harrastuskurssilla matematiikkaa käsitteleviin eri kirjallisuudentajien teoksiin lukemalla oman harrastuneisuutensa

Opiskelijat kokosivat matematiikan harrastuskurssilla tiedekirjaston Sakari Salosen ja Johanna Lampelan johdolla. Tiedekirjasto tuotettiin Utelias ESR-hankkeessa, ja sitä hyödynnettiin myös Signaalissa.

[Yhteisprojekti ”Sakarin tiedekirjasto”](#)

Kokeiluja, tapahtumia ja kokemuksia IV

3D-tila suoritusmuotona ja arviointikriteerit: case fysiikka

3D-tila

- Suoritus/esitelmä esitellään 3D-tilassa muille opiskelijoille.
- 3D-tilassa tulee olla myös jokin interaktiivinen tehtävä muille opiskelijoille. Tehtävä arvioidaan.
- Käydään läpi ohjeet 3D-tilan rakentamiselle.

Vilma Lintu muotoili hankkeessa tuotetuille 3D-tiloille arviointikriteerit. Esimerkkinä oppiaineista toimi fysiikka.

[3D-tila suoritusmuotona ja arviointikriteerit: case fysiikka](#)

Erasmus+-matkan visualisointi teknologian avulla

Erasmus+-matkan visualisointi teknologian avulla

Erasmus-matkaa Ranskaan suunnitellessamme pohdimme, miten tallentaisimme matkaa kuvina. Halusimme hyödyntää matkan aikana muutakin kuin perinteisiä kuvia, ja päädyimme käyttämään kuvaukseen myös-360 kameroita. Suunnitteilla oli ryhmäliikkuusprojekti, jossa me vierailisimme ensin Ranskassa, ja myöhemmin

Opiskelijat saivat tehtäväkseen taltioida Erasmus+-matkan Ranskaan 360-kameroilla. Ohjaavina opettaja toimivat Saara Pouke ja Vilma Lintu. Vastaava käytänne ja toimintamalli käytössä myös Kaurialan lukion kansainvälisyyshankkeissa.

[Erasmus+-matkan visualisointi teknologian avulla](#)

Kokeiluja, tapahtumia ja kokemuksia V

Virtuaaliympäristöt tutorina



Johanna Lampela päätti kokeilla, kuinka virtuaaliympäristö toimii opiskelijan tutorina. Skenaariona työhaastattelun harjoittelu.

[Virtuaaliympäristöt tutorina](#)

[Harjoittele työhaastattelua -juliste](#)

Vilkaisu VR-hallintajärjestelmiin



 Konsta Kivistö
Mar 26, 2024 · 4 min read

Vilkaisu VR-hallintajärjestelmiin

Lähtökohdat Kaikki kouluympäristössä työskentelevät tietävät, että olivatpa kyseessä sitten kannettavat tietokoneet, tabletit tai mitkä...

Katsaus VR-lasien hallintajärjestelmiin ja oppilaitosten mahdollisuuksiin hallita suuria määriä laseja. Raportoijana Porin lukiolla hanketta koordinoanut Konsta Kivistö.

[Vilkaisu VR-hallintajärjestelmiin](#)

Kokeiluja, tapahtumia ja kokemuksia VI

Meta Quest 3 – VR-lasien uusi aikakausi on alkanut



 Konsta Kivistö
Feb 20, 2024 · 4 min read

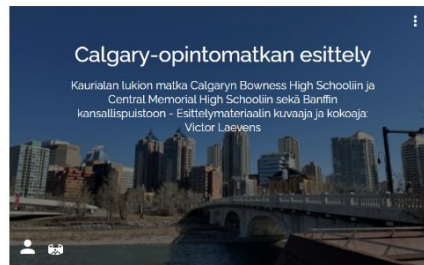
Meta Quest 3 – VR-lasien uusi aikakausi on alkanut


Hinta 549,99 € Hyödyt Kevyet ja pienet lasit Hyvä käsien seuranta, joka mahdollistaa pelaamisen ilman ohjelmia Lasien säätöjen...

Vilma Lintu selvitti, miten Meta Quest 3 toi lisätyn todellisuuden (AR = augmented reality) VR-laseille verrattain edullisesti ja kätevästi.

[Meta Quest 3 – VR-lasien uusi aikakausi on alkanut](#)

Virtuaalivierailulle Kanadaan



 cbbopettaja2013
Sep 22, 2023 · 1 min read

Virtuaalivierailulle Kanadaan

Kaurialan lukion 18 opiskelijan opintomatkkaan Kanadan Calgaryyn pääsee tutustumaan opiskelijamme Victor Laevensin laatiman virtuaalisen...

Opiskelija Victor Laevens laati virtuaalisen esittelyn Kaurialan lukion matkasta calgarylaisiin high schooleihin.

[Virtuaalivierailulle Kanadaan](#)

[Wonda VR: Calgary-opintomatkan esittely](#)

Kokeiluja, tapahtumia ja kokemuksia VII

Artikkeli VR:n opetuskäytöstä, tiedettä ja kokeiluja

Kaurialan lukion äidinkielen lehtori Johanna Lampela laati yhdessä yliopistonlehtori Elisa Räsäsen kanssa artikkelin VR:n hyödyntämisestä opetuksessa. Artikkelin on julkaistu *Kieli, koulutus ja yhteiskunta*, 14(4) -julkaisussa syksyllä 2023.



The screenshot shows the top part of the Kieliverkosto website. At the top right, there are language options: 'Suomi', 'English', and 'Svenska', along with a 'Kirjaudu' (Login) link. The main logo 'Kieliverkosto' is on the left. Below it is a green navigation bar with the following items: 'Etusivu', 'Mikä Kieliverkosto?', 'Ajankohtaista', 'Kieli, koulutus ja yhteiskunta -verkkolehti' (which is highlighted), and 'Tassu & Tiu'. The main content area displays the article title: 'VR-ympäristö etäopiskelun monipuolistajana – yhdysvaltalaisien ja suomalaisten suomen kielen opiskelijoiden vuorovaikutusta kansainvälisessä luokkahuoneessa'.

[Artikkeli VR:n opetuskäytöstä, tiedettä ja kokeiluja](#)

[Artikkeli kokonaisuudessaan *Kieli, koulutus ja yhteiskunta* -julkaisussa](#)

Kokeiluja, tapahtumia ja kokemuksia VIII

Täyttä höyryä eteenpäin – ensimmäinen toimintavuosi Porissa



K Konsta Kivistö
Jun 14, 2023 · 7 min read

Täyttä höyryä eteenpäin – ensimmäinen toimintavuosi Porissa

Aluksi Lähes koko kevään kestäneen suunnittelujakson ja sitäkin pidemmältä tuntuneen hankepäätöksen odottelun jälkeen Porin...

Miten Signaalin ensimmäinen toimintavuosi sujui Porissa? Hankekoordinaattori Konsta Kivistö raportoi.

[Täyttä höyryä eteenpäin – ensimmäinen toimintavuosi Porissa](#)

Pico 4 – Quest 2:ien syrjäyttäjäksi?



K cbbopettaja2013
Jun 7, 2023 · 2 min read

Pico 4 – Quest 2:ien syrjäyttäjäksi?

Virtuaalitodellisuuden ja opetuksen parissa työskenteleviä asiantuntijoita haastatellessa on kuullut usein puhuttavan Picoista ja...

Pico haastoi Metan uusilla laseillaan. Kirjoitus avaa, oliko Pico 4:istä Meta Quest 2:ien haastajaksi.

[Pico 4 – Quest 2:ien syrjäyttäjäksi?](#)

Kokeiluja, tapahtumia ja kokemuksia IX

Esimerkkejä laajennetun todellisuuden ja ohjelmoinnin kokeiluista kuvataideopetuksessa

Kaurialan lukion kuvataiteen lehtori Piritta Malinen avaa blogitekstissään, kuinka laajennettua todellisuutta ja ohjelmointia voidaan hyödyntää kuvataideopetuksessa innovatiivisesti ja opetussuunnitelman mukaisesti.

Esimerkkejä laajennetun todellisuuden ja ohjelmoinnin kokeiluista kuvataideopetuksessa

Lukion kuvataideopetuksen opetussuunnitelma nojaa vahvasti ajatukseen tutkivasta, kokeilevasta, perehtyvistä ja innovatiivisesta toimijasta, joka valitsee tarkoituksenmukaisia tekniikoita ja materiaaleja. Virtuaalisen piirtämisen sovellukset (kuten [TiltBrush](#), [MultiBrush](#), [OpenBrush](#)) ovat peruskäytöltään helppoja ja monien mielestä inspiroivia, joten ne ovat opiskelijoille mielekäs tapa aloittaa virtuaalitodellisuuteen tehtävä oma kuvallinen tuottaminen. [Gravity Scetch VR-laseilla](#) käytettynä on puolestaan mallinnosohjelmalla osoittautunut

[Esimerkkejä laajennetun todellisuuden ja ohjelmoinnin kokeiluista kuvataideopetuksessa](#)

Kokeiluja, tapahtumia ja kokemuksia X

Syksy pähkinänkuoressa - Case Porin lukio



Konsta Kivistö
Feb 9, 2023 · 4 min read

Syksy pähkinänkuoressa - Case Porin lukio

Hankkeen ensimmäinen lukukausi starttasi Porin lukiossa laajennetusta todellisuudesta kiinnostuneiden opettajien kokoontumisella, ns....

Miten Signaali pyörähti Porissa käyntiin?
Blogikirjoitus avaa syksyn 2022 tapahtumia, VR-kokeiluja ja koulutussuunnitelmia.

[Syksy pähkinänkuoressa – Case Porin lukio](#)

Kiemuroita ja kommervenkkejä – varsinaista VR-jaakobinpainia



Konsta Kivistö
Dec 21, 2022 · 3 min read

Kiemuroita ja kommervenkkejä – varsinaista VR-jaakobinpainia

Porin lukiossa on edellisen virtuaalitodellisuushankkeen tiimoilta hyödynnetty Oculusin laitteita, joiden käyttäjätunnukset piti pitkään...

Porissa hanketta koordinoi Konsta Kivistö kertoo blogikirjoituksessaan, millaisia haasteita VR-laseihin Signaali-hankkeen alussa liittyi.

[Kiemuroita ja kommervenkkejä – varsinaista VR-jaakobinpainia](#)

Kokeiluja, tapahtumia ja kokemuksia XI

Mitä ovat XR-tekniologiat ja mitä tutkimus sanoo niiden opetuskäytöstä?

Kaurialan lukion historian ja yhteiskuntaopin lehtori Aleksi Lahti valottaa blogitekstissään, mitä XR-tekniologiat ovat, millaisia hyötyjä ne tuovat opetukseen tutkimusten mukaan ja mitä Signaali-hankkeessa tavoitellaan.



cbbopettaja2013
Nov 8, 2022 • 3 min read



Mitä ovat XR-tekniologiat ja mitä tutkimus sanoo niiden opetuskäytöstä?

Tämä kirjoitus avaa lyhyesti XR-tekniologioiden (Extended Reality) terminologiaa ja opetuskäytön mahdollisuuksia. Kirjoituksessa esitetään...

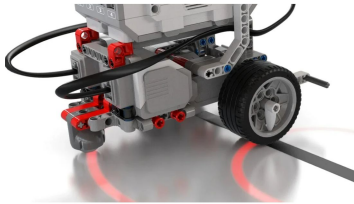
[Mitä ovat XR-tekniologiat ja mitä tutkimus sanoo niiden opetuskäytöstä?](#)

Sovelluksia ja sisältöjä

Sovelluksia ja sisältöjä I

Robottiikkaa ja algoritmeja -oppituntipaketti

Robottiikkaa ja algoritmeja -oppituntipaketti (ENA5)



[Kuvaus oppituntipaketista](#)

Liitteet:

[Pseudocode Programming with Legos](#)
[Legos, tasks](#)

Out of Scale: A Kurzgesagt Adventure

Out of Scale: A Kurzgesagt Adventure



[Kuvaus sovelluksesta](#)

UE1 -oppituntipaketti

UE1 -oppituntipaketti



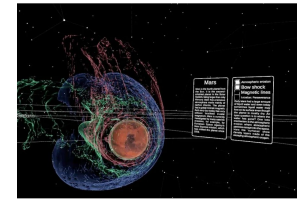
[Kuvaus oppituntipaketista](#)

Liitteet:

[Tuntisuunnitelma](#)

Tähtitiede ja moderni fysiikka -oppituntipaketti

Tähtitiede ja moderni fysiikka -oppituntipaketti



[Kuvaus oppituntipaketista](#)

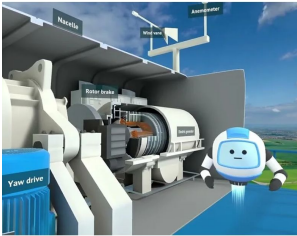
Liitteet:

[Tuntisuunnitelma](#)

Sovelluksia ja sisältöjä II

Energy Encyclopedia VR

Energy Encyclopedia VR



[Kuvaus sovelluksesta](#)

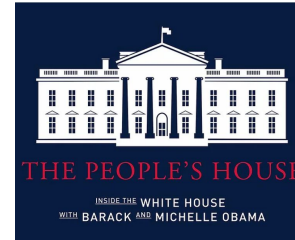
Traveling while black

Traveling while black



[Kuvaus sovelluksesta](#)

The People's House – Inside the White House with Barack and Michelle Obama



[Kuvaus sisällöstä](#)

Through the Ages - President Obama Celebrates America's National Parks



[Kuvaus sisällöstä](#)

Liitteet:

[Tuntisuunnitelma, FY2
fossiilittomat energiamuodot](#)

[Tuntisuunnitelma, ENA7
sanastoharjoitus](#)

Sovelluksia ja sisältöjä III

Nanome

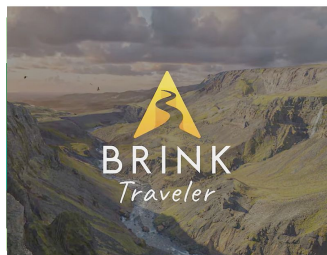
Nanome



[Kuvaus sovelluksesta](#)

Brink Traveler

BRINK Traveler



[Kuvaus sovelluksesta](#)

LesMills XR Dance

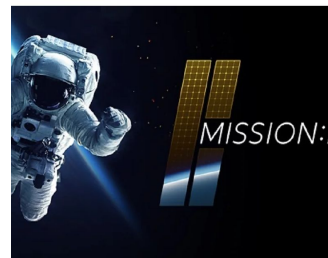
LesMills XR Dance



[Kuvaus sisällöstä](#)

Mission ISS

Mission ISS



[Kuvaus sisällöstä](#)

Sovelluksia ja sisältöjä IV

Tekoäly englannin opintojaksoilla -oppituntipaketti

Tekoäly englannin opintojaksoilla -oppituntipaketti



[Kuvaus oppituntipaketista](#)

Liitteet:

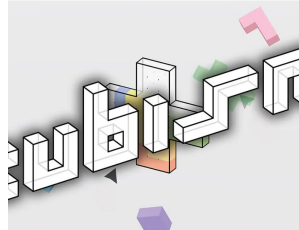
[Tuntisuunnitelma, ENA3](#)

[Tuntisuunnitelma, ENA4](#)

[Tuntisuunnitelma, ENA7](#)

Cubism

Cubism



[Kuvaus sovelluksesta](#)

Librarium

Librarium



[Kuvaus sovelluksesta](#)

Vatikaani ja katolilaisuus -oppituntipaketti

Vatikaani ja katolilaisuus -oppituntipaketti



[Kuvaus oppituntipaketista](#)

Liitteet:

[Tuntisuunnitelma, UE2](#)

Sovelluksia ja sisältöjä V

Dance Central

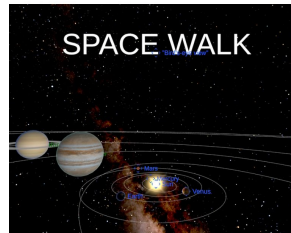
Dance Central



[Kuvaus sovelluksesta](#)

Cubism

Space Walk



[Kuvaus sovelluksesta](#)

Librarium

LesMills BodyCombat



[Kuvaus sovelluksesta](#)

National Geographic VR

National Geographic
Explore VR



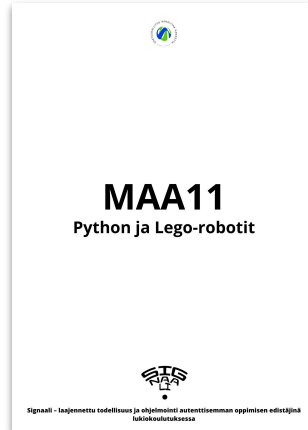
[Kuvaus sovelluksesta](#)

MAA11

MAA11-opintojakson ohjelmointiosuus

- MAA11-kursseilla ohjelmointiin, hyödynnettiin tekoälyä ohjelmoinnin apuna, kokeiltiin VR-laseja (Sierpinskiin pyramidi). Kokeilut olivat luonnontieteissä oppiaineen työtapoja laajentavia, sekä kokemuksellisuutta lisääviä, jotka olivat hankkeen ydintavoitteita.
- Porilaisten matikistien Signaali-hankkeessa kehittämä, MAA11-opintojakson ohjelmointiosuuden kattava materiaalipaketti, joka sisältää opettajan oppaan, valmiit tuntisuunnitelmat ja oppituntidiat sekä aiheeseen liittyvää muuta materiaalia. Saatavilla Avointen oppimateriaalien kirjastosta:

<https://aoe.fi/#/materiaali/3115>



3D-tila suoritusmuotona

3D-tila vaihtoehtoisena suoritusmuotona

- Joillakin opintojaksoilla opiskelijoille tarjottiin vaihtoehtoista tapaa tehdä yksi opintojakson osasuorituksista. Tämä vaihtoehtoinen tapa oli 3D-tilan suunnittelu ja rakentaminen.
- Linkki arvosanalla 10 arvioituun suoritukseen: <https://wvr.li/869qi0>
- Tekijöiden nimet on tietosuojasyistä poistettu esimerkistä.



Retkiä, matkoja ja työpajoja

Retkiä ja matkoja sekä työpajoja

Tampere yliopisto, Adventure Club Oy:n järjestämä yhteinen AI hackathon 2024, Helsingin yliopisto, yhteinen työpajapäivä kemian virtuaalilaboratoriot, 2024, SAMK-vierailut ja koulutuskokonaisuudet Porissa, ohjelmointi ja kooditaide: *Felix Bade* Kaurialassa 2023, Kasvitieteellinen puutarha ja XR-ympäristöt 2023, 2024 ja 2025, kooditaide ja tekoäly näyttelyt Hkissä 2023-2023, pelijamit Hml ja Pori: *Tatu Heinämäki*, Kooditaide ARX-festivaali Hmlssa, *Harold Kumar* pelitaidetapahtuma Kaurialassa 2024, *Carita Kiili ja Julie Coiro* luento 8/2023, XR-työpajat Porissa 8. lk oppilaille ja Hmlssa 7. lk oppilaille, sisäiset koulutukset ja työpajat, virtuaalivierailu Oxford Pori, Indianan yliopisto Kauriala. ITK workshop 8h, 2024, ITK-foorumiesitys 2024, ITK-posteri 2023 ja 2024.

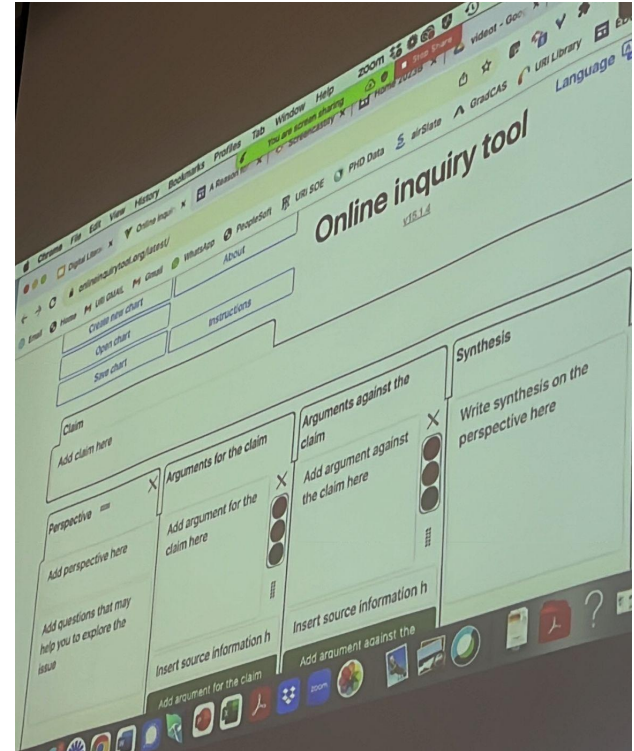
Professori Julie Coiro (*University of Rhode Island*) ja apulaisprofessori Carita Kiili (*Tampereen yliopisto*) pitivät luennon elokuussa 2023 Kaurialan opettajille kriittisestä nettilukutaidosta sekä tekoälystä. Luento jaettiin etänä myös Poriin.



Professori Julie Coiro

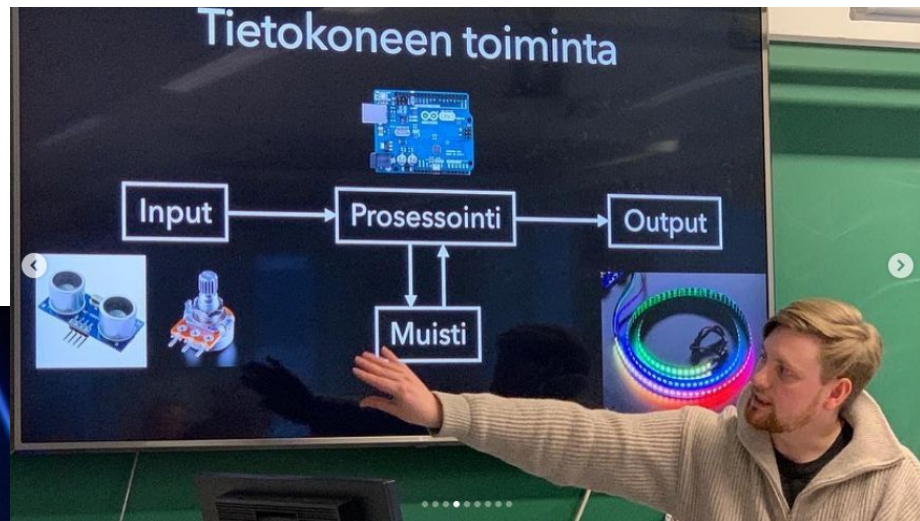


Apulaisprofessori Carita Kiili



Ohjelmointiosaaja, mediataiteilija Felix Bade ohjasi syksyllä 2022 työpajaa, jossa testailtiin valotaideteosten tekoa Arduinoja ohjelmoiden, sensoreja ja led-valoja hyödyntäen. Kaurialan lukion opiskelijat tuottivat osana kuvataideen opintojaksoa kooditaideteoksen Hämeenlinnan Valoilmio-festivaalille 2022 ja 2024. Ohjauksesta vastata kuvataiteen opettaja Piritta Malinen.

Vuoden 2024 valotaideteoksessa opiskelijat saivat osallistua valotaiteilija Antti Kulmalan ja mediataiteilija Niko Tiaisén kanssa toteutettavaan teokseen. Kuva: Piritta Malinen.



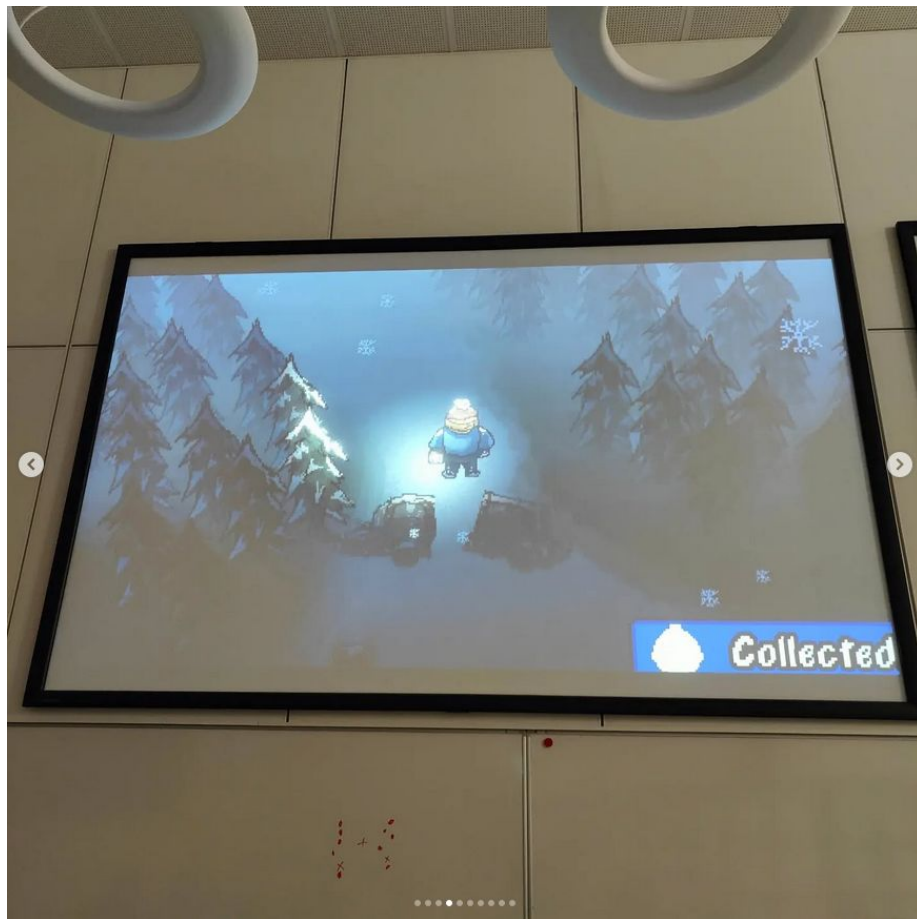
Mediataiteilija Felix Bade, kuva: Piritta Malinen

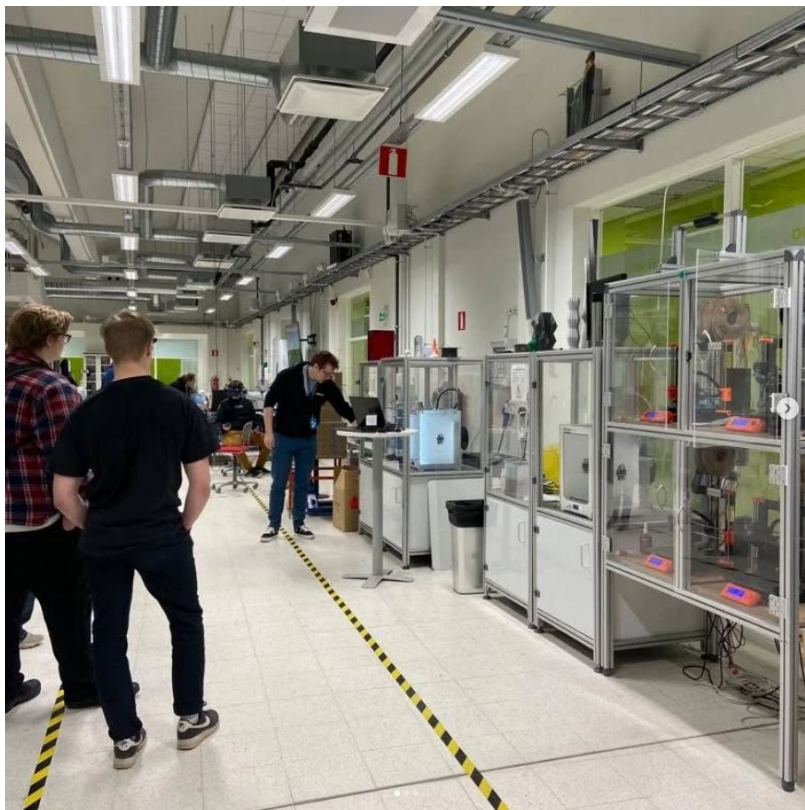


Pelejä ja kooditaidetta yhdistävä taiteilija Harold Hejazi vieraili Kaurialan lukiossa keväällä 2024. Hejazin videopeliperformanssi tarjosi opiskelijoille (ja opettajille) elämyksellisen teatterikokemuksen kutsuen samalla pohtimaan yhteiskunnallisia kysymyksiä, kuten rasismia ja diversiteettiä.

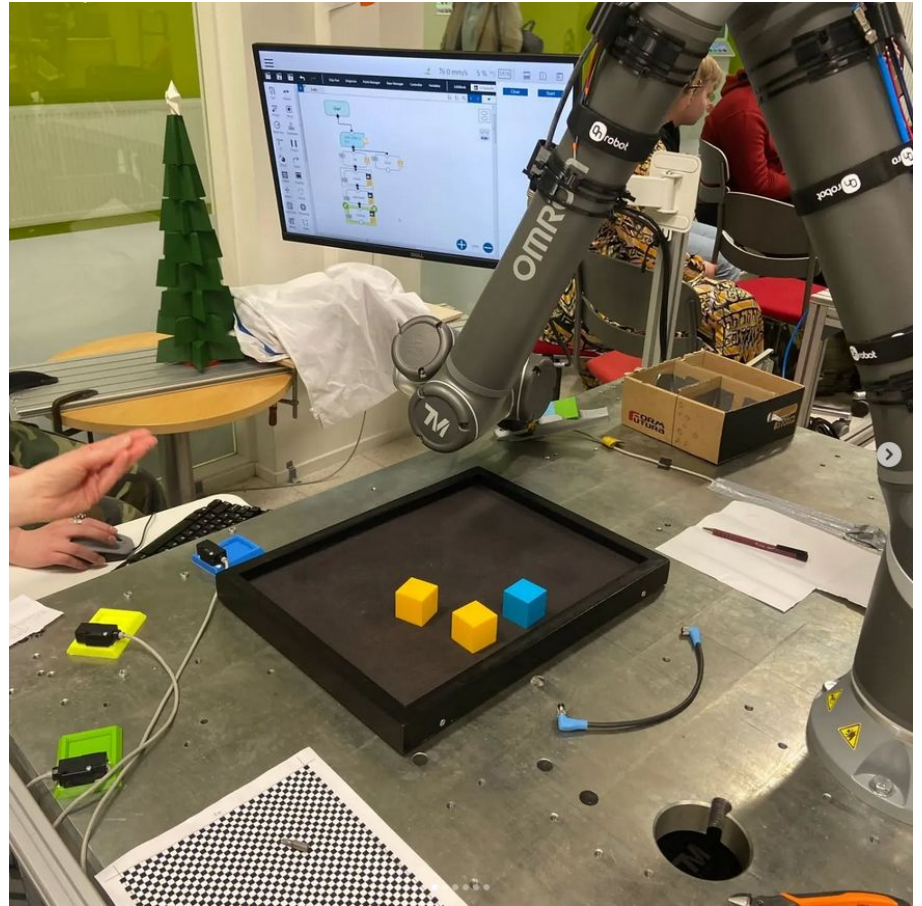


Kuvataiteilija Tatu Heinämäki järjesti hankkeen aikana molemmissa lukioissa Unity-pelityöpajan. Lopputuotoksena syntyi erilaisia pelejä, sekä osaamista ja ymmärrystä digitaalisen luovan työn mahdollisuuksista.





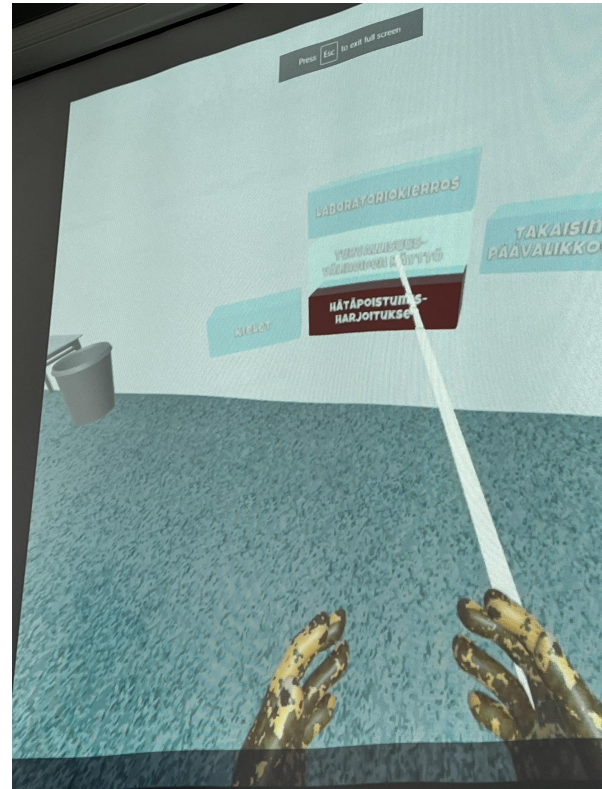
Porin lukio järjesti hankkeen aikana teknologiaopintojakson yhteistyössä SAMK:in kanssa. Porilaiset tutustuivat vierailuilla mm. RoboAI-laboratorioon, 3D-tulostukseen sekä -mallinnukseen, robotiikkaan ja koodaukseen.



Kaurialan lukion tiedelukion ykkösten kanssa käydyin Helsingin opintomatkan yhteydessä lähdeittiin toteuttamaan kuvataiteen ja biologian yhteistyönä virtuaalista esittelyä Kaisaniemen kasvitieteellisestä puutarhasta. Reissussa kerättiin yleiskuvien ja tietoiskudokumenttien ohessa kuvallista materiaalia 360-kuvaten ja makrokuvaten niin dokumentoivasta, tutkivasta, taiteellisesta kuin utopioivastakin näkökulmasta. Tiedelukion BI1-opintojakson asioihin linkittyvän vierailun pohjalta rakennetaan KU1-opintojakson osana virtuaalisia seikkailuja Thinglinkissä sekä hyödynnetään materiaalia taiteen tekemisessä.



Hankelukiot vierailivat yhteisretkellä Helsingin yliopiston Viikin kampuksella keväällä 2023. Päivässä tutustuttiin muun muassa kemian laboratorion turvallisuus simulaatioon, jota käytetään VR-laseilla. Päivässä suunniteltiin sekaryhmissä tulevaisuuden VR-ratkaisuja osana yliopisto-opiskelua.





Gen AI
Hackaton

Kaurialan lukio &
Porin lukio

3.2.2024
klo 10-16
Tampere

Nawras Odda /
Adventure Club



ClickShare

Adventure Club Oy järjesti hankkeen opiskelijoille keväällä 2024 hackathonin tekoälyyn liittyen Tampereen yliopistolla. Päivässä lukioiden opiskelijat työskentelivät sekaryhmissä, ja heidän tehtävänään oli suunnitella sekä konseptoida tekoälybotti arjesta tunnistettuun haasteeseen.



Hankkeen toiminnan esittelyä ITK-päivillä 2023 ja 2024

Alta löydät ITK-päiville tuotetut vertaisarvioidut esitykset sekä esitysmateriaalit.

ITK posteri 2023

Signaali-hanke osallistui vuosina 2023 ja 2024 ITK-konferenssiin Hämeenlinnassa. Vuonna 2023 hanke esitteli ensimmäisen vuoden kokemuksia hankkeesta. Hankkeen posterin pääset katsomaan täältä:

[Laajennettu todellisuus opetuksessa - kokeiluista käytäntöön](#)

Signaali

– oppimisen ihanuutta lukiokoulutukseen XR:n avulla



TIIVISTELMÄ

Opetushallituksen rahoittama hanke vuosina 2023–2024. Tehtävänä on tutustuttaa lukiolaisia ja opettajia modernien teknologioiden maailmaan, havainnoida ja ymmärtää syväisemmin ympäröivää yhteiskuntaa sekä työelämää ja auttaa niin nuoria kuin opettajain ymmärtämään paremmin digitaalisuutta maailmas. Hankkeen toteuttavat yhteistyössä Hämeenlinnan Kaurialan lukio ja Porin lukio.

TOTEUTUS

Opiskelijat

- VR-maailmojen luominen opintosuorituksen muotona ja vaihtoehtona perinteisemmille suoritusmuodoille
- Teemaopintojaksot
- Työpajat ja luennot
- Korkeakouluyhteistyö
- Tutustuminen XR-tekniikoihin

Opettajat

- Opetuksessa hyödynnettävien sovellusten ja sisältöjen etsiminen ja testaaminen
- Oppilainkohtaiset VR-kokelut
- VR-sisältöiden opittuustahojien luominen
- Oman VR-verkko-opetusmateriaalin luominen 360-kuvausten ja online-edioinnin avulla (Wonders VR ja ThingLink)
- Hanketoimijoiden vetämät VR-koulutukset
- STEAM-koulutuskokonaisuus yhteistyössä SAMK:n kanssa

TAVOITTEET

- Päätehtävänä on kehittää laaja-alaisesti modernia lukiokoulutusta, sen vetovoimaa ja nuorten ajattelu- ja teknologiaaitoja
- Välineinä ja oppimisen kohteina XR-tekniikat, ohjelmoinnillinen ajattelu, ohjelmoitiossaaminen ja monilukutaito
- Tavoitteena kehittää lukiolaisten monipuolista ajattelua ja valmistaa heitä yhä vastivampaan työelämään



Kuvassa VR maailman VR-työpajalla, luokissa ja perinteisissä oppimisympäristöissä ja koulutuksessa käytettävien teknologien käyttöä ja oppimisen kohteina.



TEKNOLOGIA - MIKÄ XR?

XR-tekniikat (Extended Reality) on laajempi VR (Virtual Reality), AR (Augmented Reality) ja MR (Mixed Reality) teknologioille. Näiden teknologioiden uskotaan kansainvälisten selvitysten ja tutkimusten mukaan muuttavan työelämää ja myös laajentavan oppimisen mahdollisuuksia merkittävästi tulevaan verrattuna.

PÄÄTELMÄT JA SUOSITUKSET

- XR-tekniikoiden eduksi voidaan laskea niiden havainnollisuus, elämyksellisyys ja turvallisuus
- XR-tekniikat tarjoavat mahdollisuuden monipuolisiin suoritusmuotoihin ja tulevaisuuden taitojen kehittämiseen
- Kuluttajamalliset laitteet ovat hallinnoinnin näkökulmasta haastavat. Suosittelemme odottamaan esim. Quest for Business -järjestelmän julkaisua!
- Stand alone -malliset VR-laitteet, esim. Meta Quest 2, toimivat parhaillaan laadissa lukiolaisissa. Ajatuksella: "koko ryhmä kerätietoilta kokemukseen".

LÄHTEET:
Koulutuspolitiikan valtakunta 2020
<https://julkaisut.oph.fi/handle/10137/32699>
Kangas, A., Korhonen, R., & Kumpulainen, M. (2022). A Review of Extended Reality (XR) Technologies in the Future of Human Education: Current Trends and Future Opportunities. *Journal of Human-Centered Technology*, 10(1), 1-15.
Keränen, C. J. (2020). *Smart Specialisation -XR Education 2020*. *Are You Ready for XR Education*. *Scopus* on <https://www.scopus.com> (Eduskunta). In: 2020 6th International Conference of the Innovative Learning Research Network (ILRN) (pp. 44-49). 2020.

ITK posteri 2024

Vuonna 2024 Signaali-hanke osallistui ITK-päiville moninaisesti. Hanke tuotti ITK-konferenssiin posterin, foorumiesityksen sekä koko päivän workshopin.

Workshopin sisällöt löytyvät tästä dokumentista. Vuoden 2024 posterin otsikoitu:

[Laajennettu todellisuus opetuksessa - kokeiluista käytäntöön](#)

LAAJENNETTU TODELLISUUS

OPETUKSESSA

kokeilusta käytäntöön

OPETUSHALLITUKSEN RAHOITAMANA VUOSINA 2022-2024. TEHTÄVÄNÄ ON TUTUSTUTTAA LUKIOLAISI JA OPETTAJIA BOODERIEN TEKNOLOGIOIDEN MAAILMAN, HARVAINOJA JA MINÄRTÄÄ SMÄLLISEMMIN MINÄRTÄÄN SUHTEISSUUNTA. TEHTÄVÄNÄ ON LUTTA NIN NUORIA KUIN OPETTAJAKIN MINÄRTÄÄN PAREMMAN DIGITALISOITUNNA MAAILMAN. HANKEEN TOTEUTTAVAT SUHTEISSUUNTA HÄMEENLINNAN KAURIALAN LUKIO JA PORIN LUKIO.

HYÖDYT

- Elämyksellisyys
- Toiminnallisuus
- Peliistäminen
- Havainnollistavuus
- Turvallisuus
- Materiaalitehokkuus
- Tunnetaitojen harjoittelu
- Virtuaalivierailut esim. yliopistossa ja yrityksissä

POHDINTAA JA KOKEMUKSIA

Oikein kohdennettuna virtuaalitodellisuus tuo lisäarvoa opetukseen, mutta pohdi:

- Riittävätkö ja ruudulta katsottavat sisällöt vai rikastaako virtuaalitodellisuus oppimista?
- Onko sisältöjä tarpeeksi opetuskäyttöön?
- Kannattaako kaikille opiskelijoille hankkia laisit vai riittääkö pienempi määrä esim. opetuksen syventämiseen?

Opiskelijoiden kokemukset:

- "Kokemus oli itelleni uusi ja avasi näkemystäni kuuntelun ja visuaalisoinnin tärkeydestä oppimisessa."
- "Mielenkiintoista vaihtelua normaaliin opiskeluun."

JULKAISU AIHEESTA

"Tarkoituksenaamme opetuskokeiluissa oli selvittää, mitä pedagogista arvoa VR-ympäristöjen käyttö voi tuoda kielijä vastustajien oppimiseen ja opetukseen. Lähtökohdana oli tarjota opiskelijoille mahdollisuus kulttuurivahtoon ilman valtaameren yli matkustamista ja lisätä elämyksellisyttä suomen kielen ja äänkielen oppitunneillemme. Haluimme laajentaa tavonomaisten etäkokousohjelmien, kuten Zoomin ja Teamsin, vuorovaikutteisuutta." Johanna Lampela yksi hankkeen kehittäjistä, artikkelin toinen kirjoittaja.



https://doi.org/10.1080/00131801.2024.2318989

NOSTOJA



Wonda VR ympäristössä kemian stereoisomeeria tunti



Kirjallisuuden tulkintaa tekoälykuvien avulla

Robottien koodausta englannintunnilla



ESIMERKKIKUSTANNUKSET

- Laisit: 20x 500€ = 10 000€
- Hallinta: esim. Quest For Business, 10-25€ / kk per laisi, vuodessa 2400€-6000€
- Ohjelmistot: keskimäärin 10-30€ / laisi per ohjelma (esim. Les Mills). Yhteensä KA 300€ / ryhmä / ohjelma.
- Lisenssit: esim. Wonda VR, n. 2000€ / vuosi / 25 käyttäjää.

Yhteensä:

- Kiinteät perustamiskustannukset n. 15 000€ / 20 hengen ryhmä.
- Ohjelmistot arviolta 1500€ viidellä ohjelmistolla. Ensimmäisen vuoden kustannukset n. 15 000- 20 000€.



LAJIT:

Journal of Pedagogical Research | 2024 | https://doi.org/10.1080/00131801.2024.2318989

Journal of Pedagogical Research | 2024 | https://doi.org/10.1080/00131801.2024.2318989

Journal of Pedagogical Research | 2024 | https://doi.org/10.1080/00131801.2024.2318989

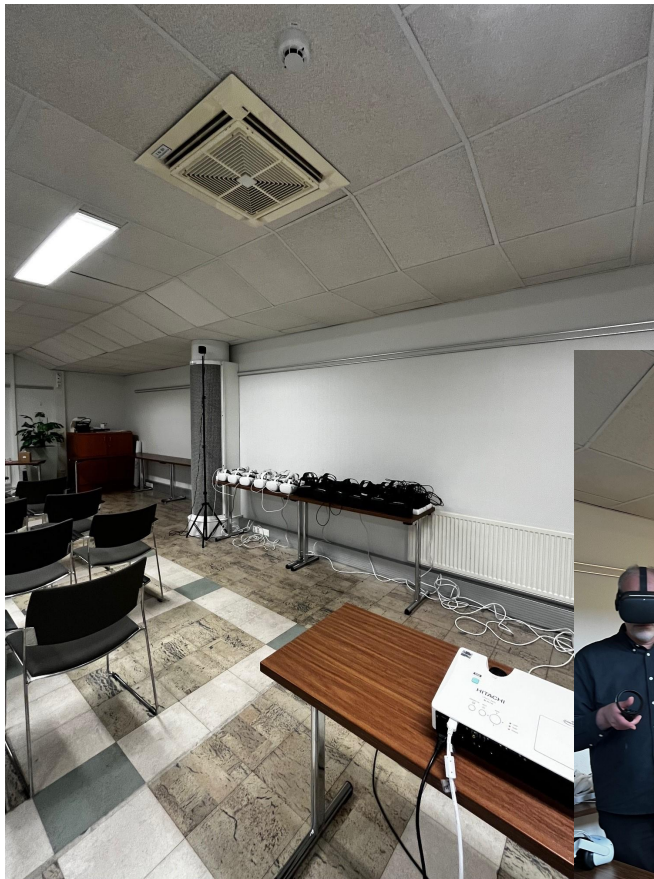
Journal of Pedagogical Research | 2024 | https://doi.org/10.1080/00131801.2024.2318989

Journal of Pedagogical Research | 2024 | https://doi.org/10.1080/00131801.2024.2318989



ITK-workshop 2024

Signaali-hanke toteutti ITK-päivillä 2024 laajan koko päivän työpajan. Työpaja täyttyi innokkaista kehittäjäopettajista, ympäri Suomea työpajassa oli 30 osallistujaa. Hankkeen opettajat tuottivat päivään koulutussisällöt, erityiskiitos *Lasse Ahva, Johanna Lampela, Markku Pohjola, Olli Lintu, Vilma Lintu, Saara Pouke.*



Laajennettu todellisuus opetuksessa

Aleksi Lahti
Konsta Kivistö

Ahva Lasse, Lampela Johanna,
Lintu Olli, Lintu Vilma,
Pohjola Markku, Pouke Saara



Ohjelma:



Instagram

Kirjautu sisään Rekisteröidy



signaalihanke MU1-opintojaksolaiset pääsivät oppitunnilla kokeilemaan hieman erilaisia soittimia. Taisi joku kappaleenkin lennosta säveltää. #virtuoso #vrineducation #signaalihanke @porinlukio #kaurialanlukio

7 tykkäystä 22. maaliskuuta

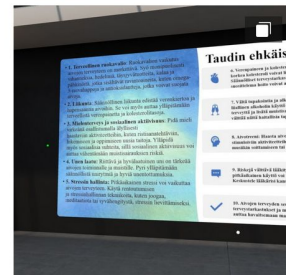
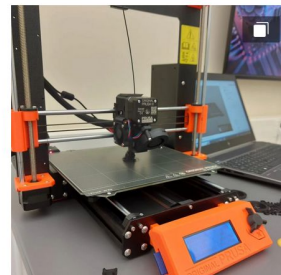
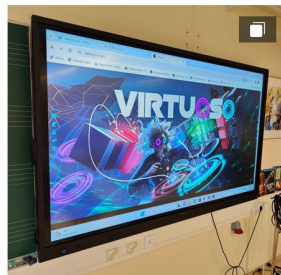
IG: @signaalihanke



SIGNAALI-hanke

Search...

XR opetuksessa Kokeiluja ja tapahtumia Kokemuksia Sovelluskirjasto Hankkeista Yhteys



www.signaalihanke.com

Päivän diat

- [https://bit.ly/
itk2024signaali](https://bit.ly/itk2024signaali)

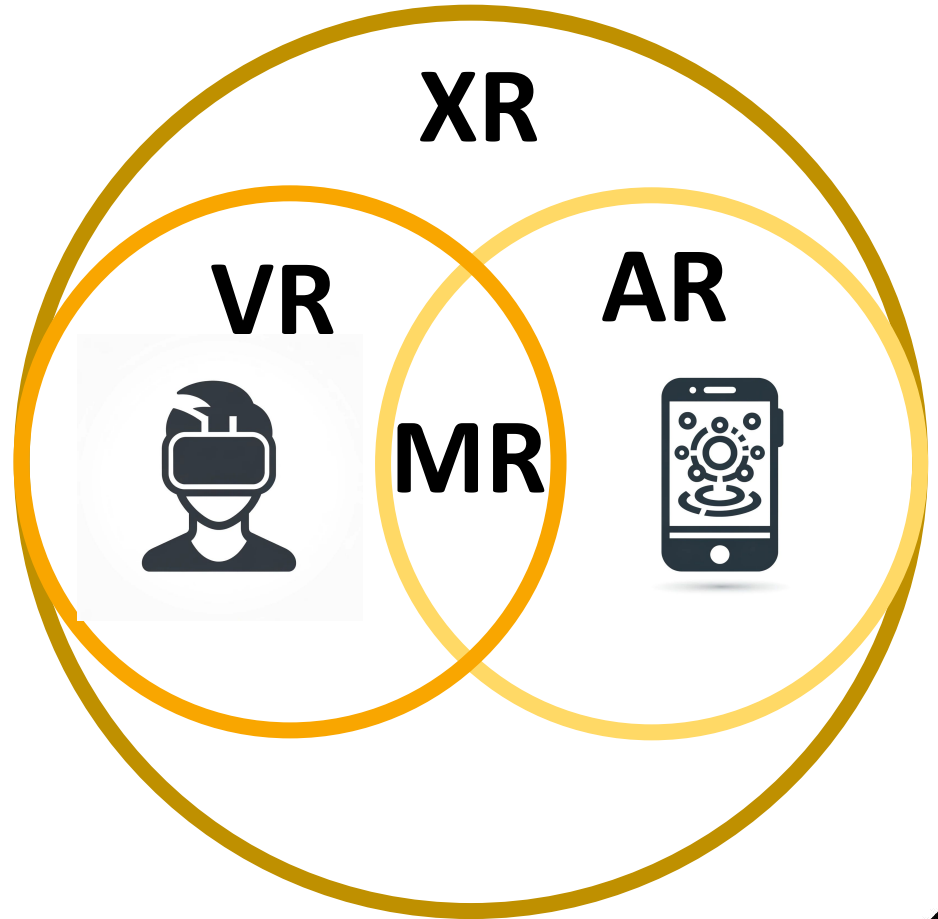


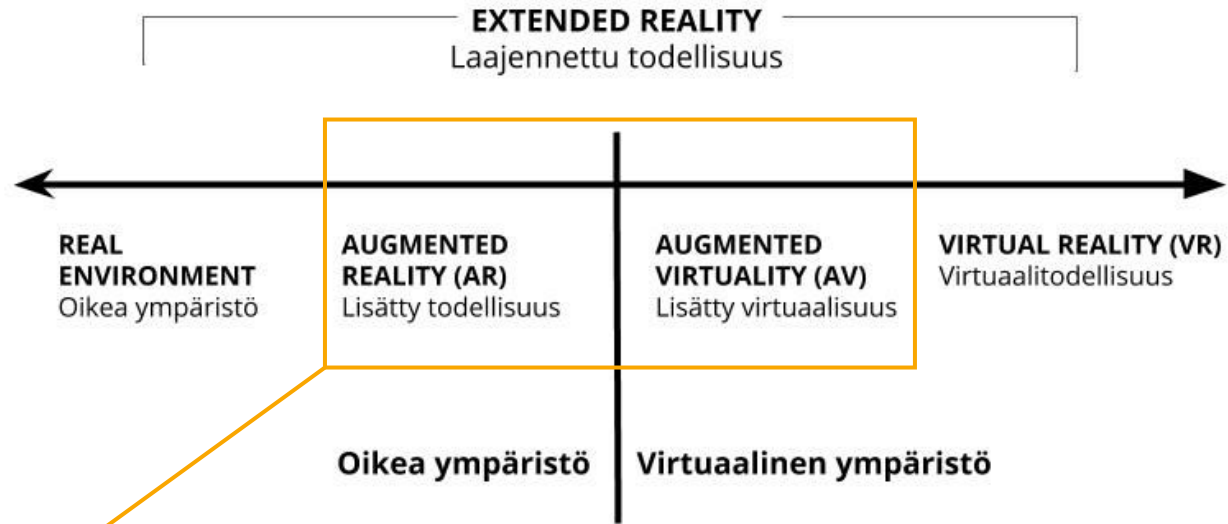
Aikataulu

- 10.00 - 11.30 Johdanto ja yleisesittely
 - VR käytännössä, tutustutaan käytännön ratkaisuihin ja järjestelyihin (VR-lasien lataus, säilytys, varaaminen, tunnukset, kuljettaminen, hankinta, kilpailutus, ohjeet, opastus, oppitunnit). Mitä tutkimus sanoo VR:n hyödyistä?
- 11.30 - 12.30 Lounastauko
- 12.30 - 14.00 Pajakerros 1, temaattiset pajat:
 - 360-kuvaus, harjoitellaan 360-kuvausta (kameran käyttö, kuvanmuokkaus, siirto oppimisalustoille opiskelija- ja opettajanäkökulmista) +tekoälyn mahdollisuudet kuvissa
 - 3D-mallintaminen, 3D-tilan suunnittelu ja rakentaminen, huoneentaulujen laatiminen, 3D-objektien tuonti,
 - VR-ympäristöt etäyhteistyön monipuolistajana,
 - VR aloittelijoille, perehdytään VR-lasien ja ohjaimien käyttöön, käyttöjärjestelmään ja yleisiin toimintaperiaatteisiin.
- 14.00 - 14.30 Kahvitauko
- 14.30 - 16.00 Pajakerros 2, aine- ja teemälähtöiset pajat:
 - Tavoitteena rakentaa aineryhmittäin ainerajat ylittäviä XR-kokonaisuuksia opitun pohjalta hanketoimijoiden ohjaamana. Työskentelyn lomassa verkostoitumista ja osaamisen jakamista.
- 16.00 - 17.00 Yhteenveto

Laajennettu todellisuus

- XR = extended reality
- Todellisuuden ja virtuaalisen todellisuuden väliin sijoittuvat todellisuuden muodot
- Sateenvarjotermi, joka pitää sisällään virtuaalitodellisuuden (VR), lisätyn todellisuuden (AR) sekä tehostetun todellisuuden (MR)





MIXED REALITY (MR)
Tehostettu todellisuus

Muokattu Mann et. al (2018) pohjalta

Laajennettu todellisuus

Tehostettu
todellisuus



Todellisuus



Lisätty
todellisuus



Lisätty
virtuaalisuus



Virtuaalitodellisuus

Virtuaalitodellisuus



Virtuaalitodellisuus

-
- **VR** = virtual reality
 - **XR**-kirjon toinen ääripää eli täysin virtuaalinen todellisuus, johon käyttäjä siirtyy/siirretään
 - Välineenä **virtuaalilasit ja ohjaimet**
 - Tavoitteena **immersio** lasien kautta toiseen todellisuuteen
 - Pitää sisällään mm.
 - interaktiiviset maailmat ja pelit
 - 360-videot
 - 360-kuvat



Kohti virtuaalista todellisuutta



PYGMALION'S SPECTACLES

By STANLEY G. WEINBAUM

Author of "The Black Flame," "A Marian Odyssey," etc.





VR-lasien tyypit



Tietokone + lasit



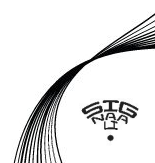
Cardboard



Stand alone



konsoli +
lasit



Virtuaalitodellisuuden



Elämyksellisyys

Havainnollistavuus

Turvallisuus (antaa luvan myös epäonnistua)

Tunnetaitojen harjoittelu (eritoten empatiakyky)

Mahdollistaminen (sosioekonomiset mahdollisuudet)

Ennalta tutustuminen (esim. laitokset vuosihuoltojen aikaan)

Materiaalitehokkuus (?)

Alnagrat, A., Ismail, R. C., Idrus, S. Z. S., & Alfaqi, R. M. A. (2022). A Review of Extended Reality (XR) Technologies in the Future of Human Education: Current Trend and Future Opportunity. *Journal of Human Centered Technology*, 1(2), 81-96.

Pennefather, P., & Krebs, C. (2019). Exploring the role of xR in visualisations for use in medical education. In *Biomedical Visualisation* (pp. 15-23). Springer, Cham.

Rauschnabel, P. A., Felix, R., Hinsch, C., Shahab, H., & Alt, F. (2022). What is XR? Towards a framework for augmented and virtual reality. *Computers in Human Behavior*, 133, 107289.

Vasilchenko, A., Li, J., Ryskeldiev, B., Sarcar, S., Ochiai, Y., Kunze, K., & Radu, I. (2020, April). Collaborative learning and co-creation in XR. In *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-4).

Jatkoa:

- Mahdollistavat asioiden esittämisen aiempaa realistisemmin ja **omaa kokemuksellisuutta ja toimijuutta vahvistaen** (mm. Fenandez 2020; Vasilchenko et al. 2020; Alnagrat et al. 2022).
- Oppijan omalla **toiminnalla ja kokeilemisellä** tiedetään olevan merkittävä positiivinen vaikutus oppimiseen, jonka vuoksi XR-tekniologioiden omakohtainen kokeileminen ja simulointi **vaikuttavat lupaavilta** opetustekniologioilta (mm. Settles 2009; Prince 2004; Pedaste et al. 2012).
- XR-tekniologiat avaavat myös maailmaa **kokemuksellisesti ja ekologisesti** kestävästi vierailuja täydentäen ja esimerkiksi ennakkotutustumista hyödyntäen.

VR-sovellukset ja -sisällöt

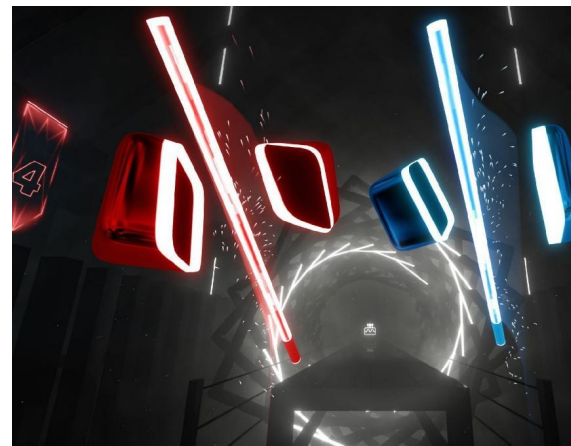
- Käytetään

- maksullisia ja ilmaisia
- avoimen lähdekoodin sekä
- beta-vaiheessa olevia pelejä ja sovelluksia (ns. AppLab-ohjelmat)

- Käytössä myös

- Online-pohjaiset VR-kokemukset
- Muu Internetistä löytyvä 360-materiaali







POLLINATOR PARK

u
Tube



er at Galleri Fineart
75th anniversary exhibition
gian pop artist Pushwagner,...



Design Miami/ 2022



Rock | Roll: Germane Barnes x...



Palm Beach Art Antique Design...



Clyfford Still Museum



360-videon hakeminen

sisällyttä hakuun 360

YouTube

sistine chapel 360

SUODATTIMET Tietoa tuloksista

Sistine Chapel [360° 4K]
192 t. katselukertaa • 3 vuotta sitten
CA and NW Patrons of the Arts Vatican Museums
The California Patrons of Arts in the Vatican Museums Present: The Sistine Chapel 360 view. Learn more about the Patrons: ...
8K 360°

360° IL DIVINO: Michelangelos Sistine Chapel Ceiling in VR | Brief Introduction Gameplay
2,3 t. katselukertaa • 1 vuosi sitten
360° VR Gameplay
Step into Michelangelo's Sistine Ceiling For even better experience, you can download & play this VR at ...
8K 360°

Sistine Chapel: Ceiling - Michelangelo 1 of 2 | 3D virtual tour & documentary
164 t. katselukertaa • 2 vuotta sitten
ItalyGuides.it
The Sistine Chapel is without doubt one of the greatest art treasures of all time, one of the most celebrated masterpieces in the ...
4K Tekstitykset
the separation of the earth from the waters | separating the light from the dark for michelangelo | begin... 3 hetkeä

360°

360°

360°

4K

tarkista tunnisteesta, onko video
360-asteista

Opiskelijoiden palaute

Opiskelijat ovat antaneet oppitunneilla kokeiluille sovelluksille pääasiassa arvosanan 4 tai 5 asteikolla 1–5.

Millainen kokemus sinulle jäi VR-laseilla käytettävästä oppimisympäristöstä?

48 vastausta

Ihan hyvä, silmälasit ja VR-lasien paino vaikeutti käyttöä.

Oikein positiivinen.

kiva idea ja toimiva toteutus

Todella hyvä, vr pelaaminen oli mukavaa

Todella hauskaa

Ihan kiva, mutta laatu oli vähän huono

Oikein hyvä

Kuva oli hiukan sumea jos lasit ei ollut just tietyssä asennossa.

tosi mukava, olisi kiva jos tälläisiä tunteja olisi useammin

Millaisiin opetustilanteisiin tai aiheisiin voisit kuvitella VR-lasien käytön sopivan?

48 vastausta

Taito- ja taideaineisiin ja reaaliaineisiin.

Kursseille joiden pointti on kokeilla uusia asioita varsinkin teknologian kautta ja kursseille jossa tarkoituksena on luova toiminta

No esim. Musiikki

Asioiden havainnollistaminen esim. Matematiikassa avaruuskappaleiden tulkitseminen.

Aika moneen

historiaan liittyvät aiheet

En oikeastaan mihinkään

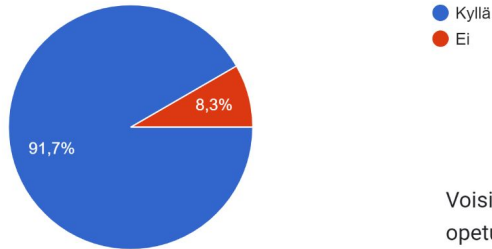
Kaikenlaisiin, en osaa sanoa.

liikunta ja rennommat tunnit

Opiskelijoiden palaute

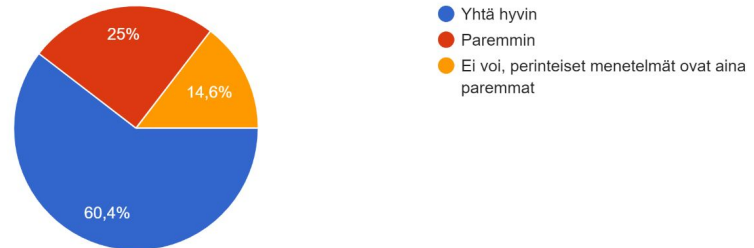
Voisiko mielestäsi VR-lasien käyttö joillakin oppitunneilla innostaa opiskelemaan kyseistä asiaa tai ainetta?

48 vastausta



Voisiko VR-laseilla mielestäsi oppia joitain asioita yhtä hyvin tai jopa paremmin kuin perinteisillä opetusmenetelmillä?

48 vastausta

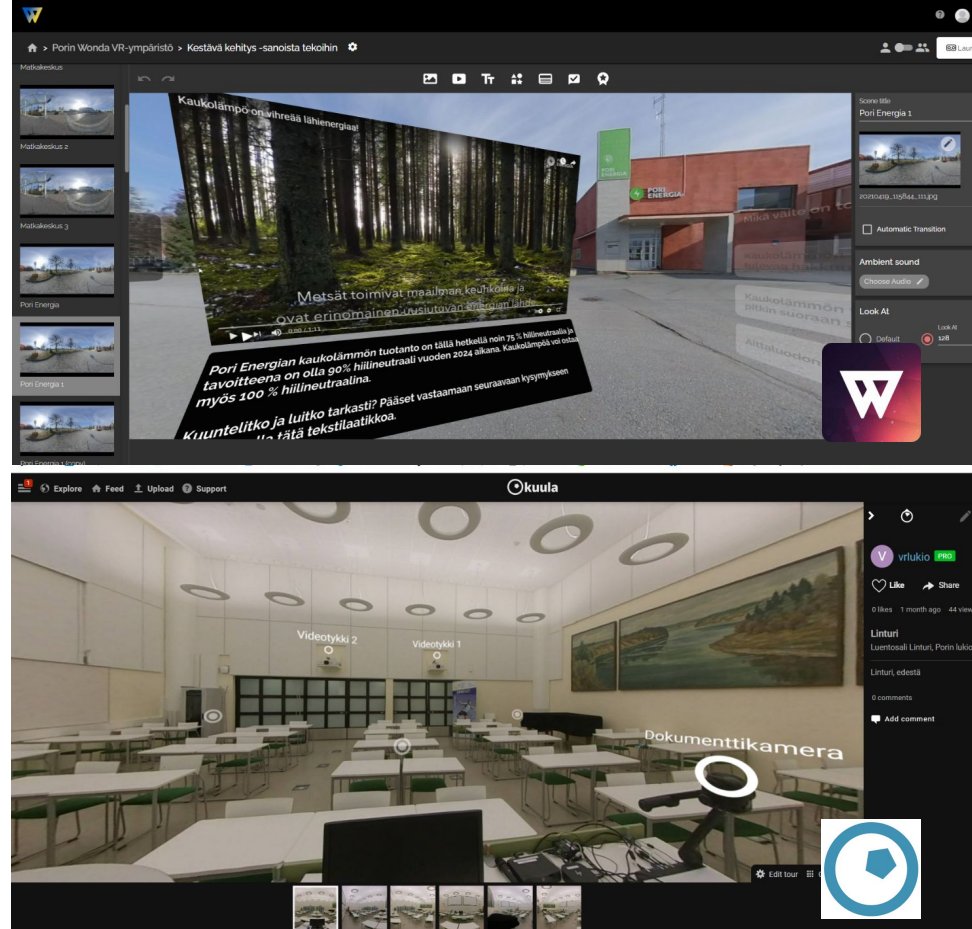


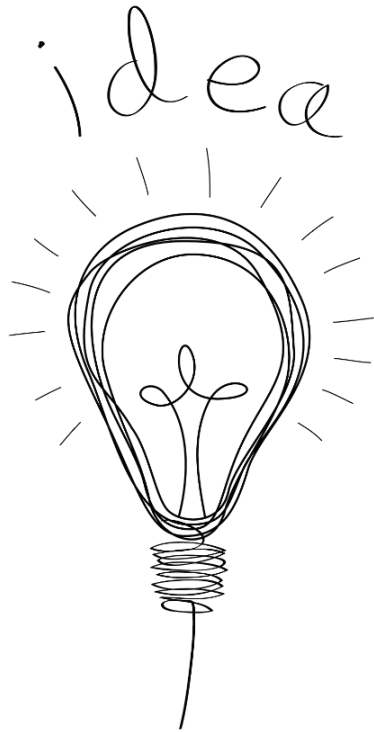


VR-kokemukset ja
3D-tilat

VR-kokemukset

- VR-kokemuksia voi luoda itse verkkotyökaluin
 - esim. Thinglink ja Wonda VR, myös Kuula co.
- Luominen vaatii
 - 360-kameran
 - mobiililaitteen
 - tietokoneen
 - suunnitelman
 - innostuneisuutta
- VR-kokemus voi olla esim.
 - oppimisympäristö
 - välikoe tai tentti
 - suoritusmuoto
- Kokemukset ovat käytettävissä selaimella ja VR-laseilla

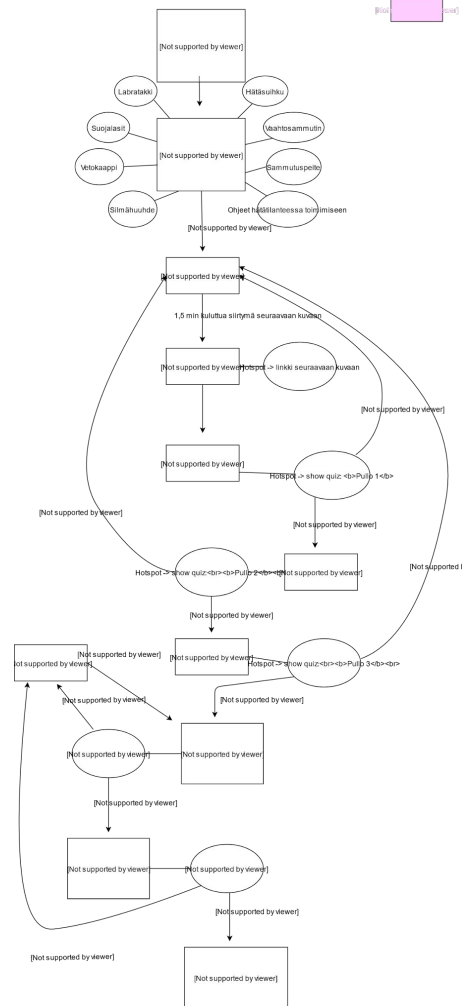




VR-kokemusten luominen

- Valitse kurssi, tema tai aihe (esim. kestävä kehitys tai BI01-opintojakson sisällöt)
- Laadi suunnitelma, miten kokemus rakentuu
 - Missä tilassa milloinkin ollaan ("scene")
 - Mikä on kyseisen tilan tarkoitus
 - Kuinka oppija etenee seuraavaan tilaan
 - Mistä pisteytys muodostuu
 - Mitä ilmestyy mistäkin (objektien linkitys)
- Ota tarvitsemasi kuvat (ja jälkikäsittele ne, mikäli haluat)
- Rakenna, testaa, viimeistele, kokeile opetuksessa

Suunnitelma





Oppimisympäristön
rakentaminen

Scenet

Kuvat

Videot

Äänet

Hotspotit

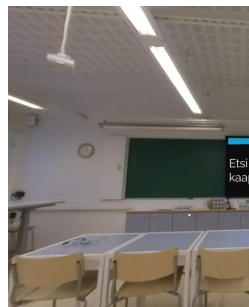
Linkittäminen ja liikkuminen

Infotaulut

Pistelaskurit

Ym.

Esimerkki



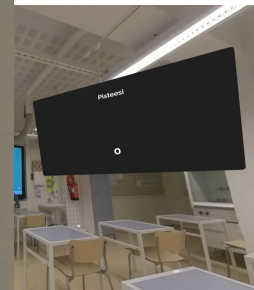
Made with **WONDA**

Onneksi olkoon, sait ratkaistua koodin, joten hullu kemisti voi päästää sinut pois!

KOODISI:
A T O M I

pisteesi
-1

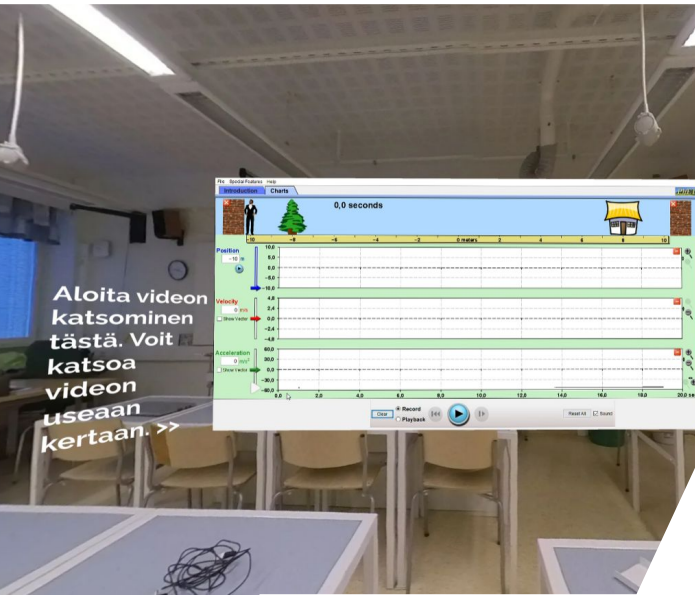
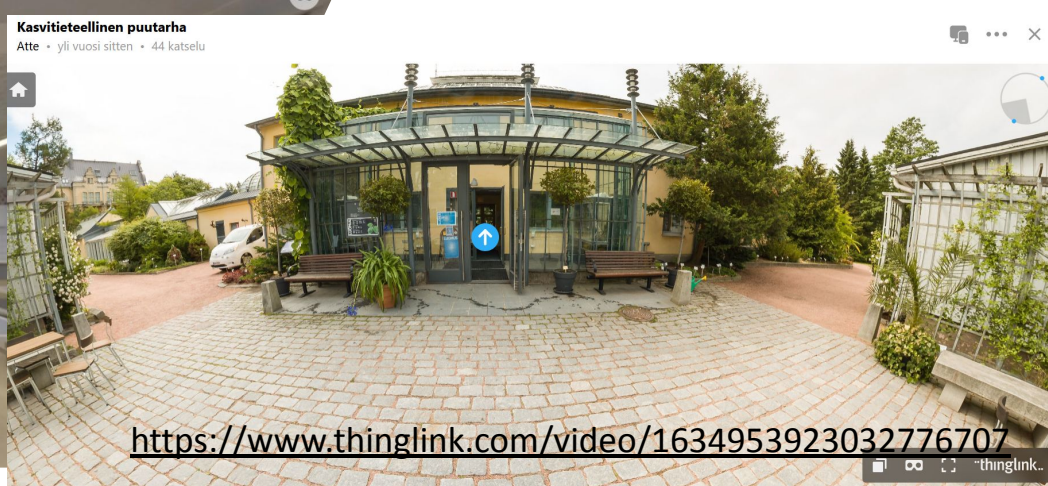
15-18 pistettä: Mahtavaa, olet oikea nero!
9-14 pistettä: Hyvä, labrahommat sujuivat sinulta hyvin!
0-8 pistettä: Sinua ei uskaltaisi uudestaan päästää labraan...



360-kuvaus

- Ei sen kummallisempaa kuin normaali kuvaaminenkaan
- Tarjolla useita kameramalleja
 - Suosituksena Insta360-merkkiset kamerrat, esim. X2 tai X3 (jälkimmäinen isolla kosketusnäytöllä)
 - Hinta vaihtelee 500 eurosta tuhansiin euroihin
- Kameraa ohjataan joko manuaalisesti tai mobiililaitteella Bluetoothin ja Wi-fin välityksellä
 - Mobiililaitteelle ladattavissa Insta360-sovellus, jolla yhdistäminen kameraan tapahtuu
- Kuvien siirtäminen
 - Insta360 Studion kautta tai
 - lataamalla kuvat mobiililaitteesta pilveen





<https://www.thinglink.com/view/tour/1783147694684898148?classId=a2052fe6-4435-487a-9079-636690855f95&assignmentId=fffcb700-28e4-48a8-ba1c-93788660d4ad&submissionId=fba5>

Esimerkkejä oppimisympäristöistä

- 063-8391 Hullun kemistin pakohuonepeli, KE1, Suvi Koivusalo
 - 597-0371 Kestävä kehitys – sanoista tekoihin, useat oppiaineet, Johanna Riihimäki
 - 249-4341 Suomen metsätyypit, BI, Hanna Hirvelä
 - 517-4201 Tasaisesti kiihtyvä liike, FY1, Johanna Riihimäki
- Pääset tutustumaan näihin oppimisympäristöihin siirtymällä sivulle **wvr.li** ja näppäilemällä oppimisympäristön edessä olevan koodin (esim. 063-8391)

<https://wvr.li/fzqqp1>

<https://wvr.li/rfqln0>

3D-tilat

- Virtuaalisia tiloja, joihin voidaan
 - tuoda kuvaa, ääntä, videoita ja 3D-objekteja ym.
 - lisätä tekoälyavustaja tai -keskustelukumppani ja
 - linkittää toisia virtuaalisia tiloja.
- 3D-tiloja voidaan hyödyntää
 - oppimisympäristönä
 - opetus-, luento- tai vuorovaikutustilana
 - suoritusmuotona



Tekoäly järjestelmissä:



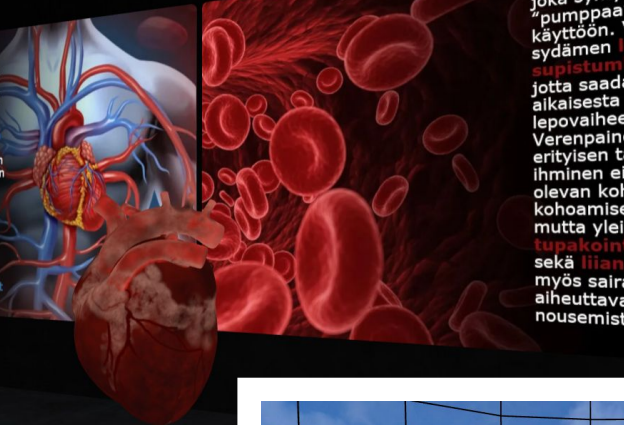
<https://wvr.li/fzqqp1>

- Tekoäly osana 3D ja virtuaalitiloja
- Tekoäly tutorina esim. Wonda VR
- Tekoälyn mahdollisuudet materiaalin tuottamisessa
- Hyödynnetty mm. S2-oppilaiden kanssa (Johanna Lampela)
- Haaste: hinta (tekoälyapurin sisältävä liittymä n. 10 000e /vuosi)

Sydän- ja verisuonitautit

Taudin syntytapa

Suomen yksi yleisimmistä kansantautieista on sydän- ja verisuonitaudit. Nämä taudit on tarkoitettu sairautta, joka ei ole vielä ilmestynyt Suomessa. Suomalaisista yleisimpiä sydän- ja verisuonitautia ovat sydämen vajaatoiminta, aivoverenkierron häiriöt sekä sepelvaltimotautit. Sydän- ja verisuonitautit ovatkin suomalaisten yleisin kuolinsyy. Niiden terveydestä huolehtiminen on elämäntapa, sillä tupakointi, rasvainen ruoka, hormonien sekä kuona-ainesten kertymisestä vastaa verenkiertoelimistö. Sydän- ja verisuonitautien kehittymiseen voi usein paljon aikaa ja niiden alkuvaiheilla oireet ovat huomaamattomia, jonka takia sairauden huomaaminen ajoissa voi olla haastava. Syytä sairauden puhkeamiselle on usein vaikeaa kartoittaa tai kohoanut verenpaine.



Verenpaine, joka syntyy "pumppaamalla" sydämen supistumista jotta saadaan aikaisesta lepovaiheesta. Verenpaineen erityisen tärkeä ihmisen elämäntapa on olevan kohonut, mutta yleisimpiä taudinaiheuttajia ovat myös sairautta aiheuttava nouseminen.

Sydän- ja verisuonisairauksien syntytapa



AI Language Training: Hotel Reception

USE CASE 2: HOTEL RECEPTION



11. Stereoisomeriassa sidokset suuntautuvat eri puolille molekyyliä

SIDS

TeamSpace

a) Lierion tilavuuden laskemista varten tarvitaan pohjan pituus. Mikä on tämän tasakylmän suorakulmaisen kelmän pohjan sivujen pituudet ovat 2 m

1 m ²	2 m ³
2 m	2.5 m ³
2m ²	3 m ³
4 m ²	3.5 m ³

Siis kelmän tilavuus on 2 m x 2 m x 2 m = 8 m³

Siis kelmän tilavuus on 2 m x 2 m x 2 m = 8 m³

2. tel

Lisätty todellisuus

Lisätty todellisuus

- **AR** = augmented reality
- XR-spektrillä lähimpänä fyysistä todellisuutta
- Välineenä mobiililaitteet eli puhelimet ja tabletit + AR-lasit (Meta Quest 3 ja HoloLens)
- Fyysiseen todellisuuteen tuodaan jotakin lisää
- Lisättyä todellisuutta hyödyntäviä sovelluksia ovat esim.
 - Pokemon GO
 - GeoGebra AR



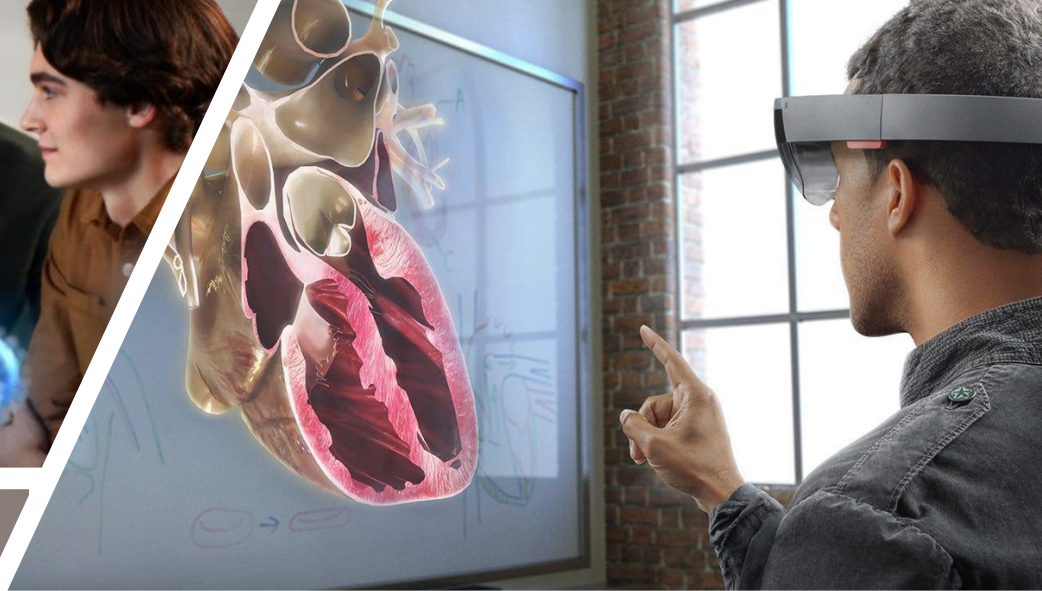
Lisätty todellisuus opetuksessa

- Lisätyn todellisuuden sovellukset suunnattu lähinnä alakoulujen oppilaille, toki poikkeuksiakin löytyy
- Ainakin kaksi toimintatapaa:
 - Paikka- ja kuvatietoon sidottu asia (teksti, kuva, animoitu hahmo, video) ilmestyy laitteen näytölle, kun käyttäjä katsoo ennalta määritettyyn kohtaan
 - Reaaliaikainen AR-mallinnus ja -rakentelu, esim. Geogebra



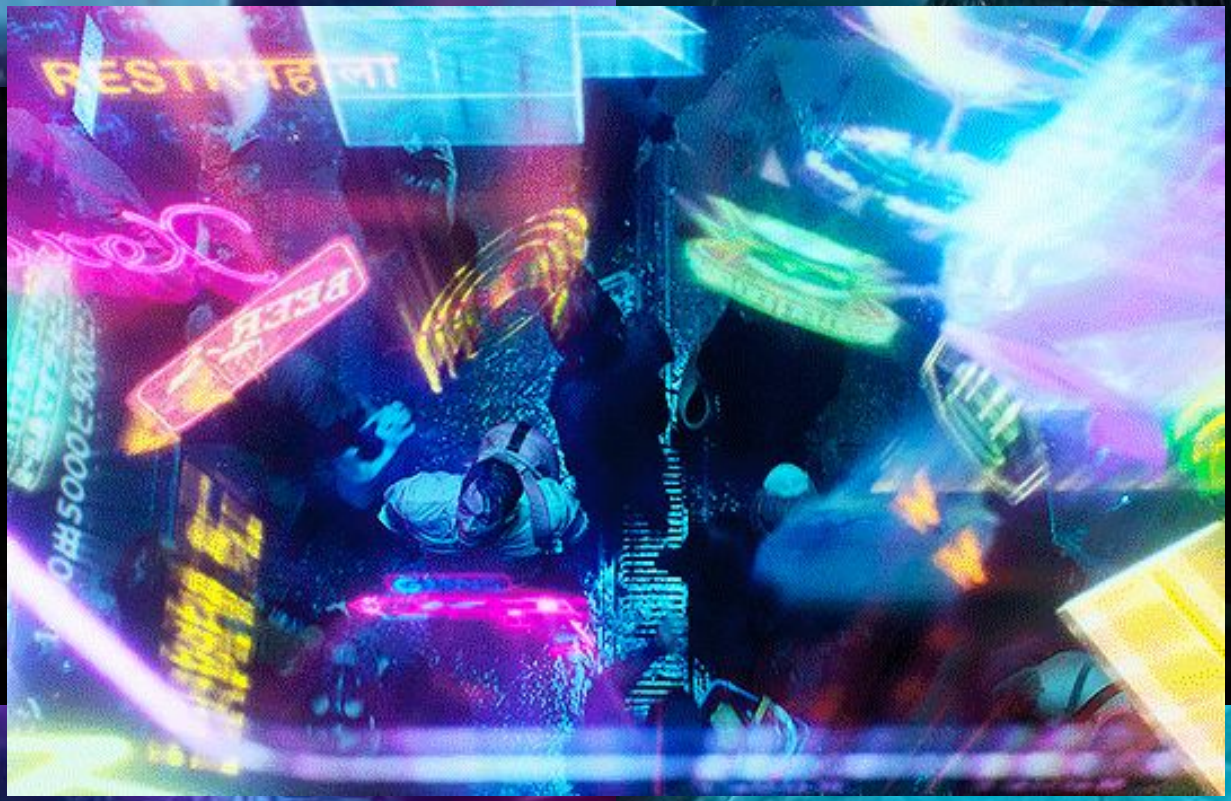
Meta Quest 3 – AR osaksi VR:ää







RESTMहाला



RESTMहाला

BEER

DRINKS
50000-90000

VR käytännössä

VR-hankkeet

- Virtuaalitodellisuus tulee – oletko valmis?
 - Virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen luonnontieteissä
 - Vähäisen sovellustarjonnan takia siirtyminen Wonda VR:ään oma rakentelu käyntiin
- Signaali – laajennettu todellisuus ja ohjelmointi autenttisemmän oppisen edistäjinä lukiokoulutuksessa
 - Laajennetun todellisuuden hyödyntäminen kaikissa oppiaineissa ja oppiainerajat ylittävästi
 - XR-sisältöjen etsiminen ja läpikäynti
 - VR-oppimisympäristöjen luominen
 - VR suoritustuotona
 - VR-oppituntiaihioiden tekeminen



VR-laitteet

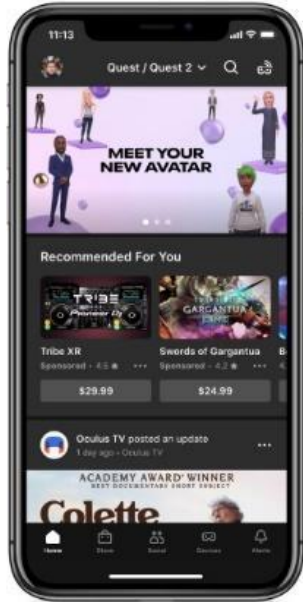
- Lähtökohtana kattavuus (ei immersion aitous)
- hankkeissa valittu stand alone -malliset laitteet, koska ne ovat:
 - itsenäisiä tietokoneita
 - langattomia ja helposti liikuteltavia
 - hinta-laatusuhteeltaan tähän mennessä toimivin ratkaisu
 - Käytössä myös Oculus Rift ja Valve Index
- Opetuskäytössä vähintään puolelle luokalle lasit
 - puolet virtuaalitodellisuudessa, puolet tehtäviä tekemässä tms.
- Käytössä Metan laitteet
 - Testattu myös vaihtoehtoja tietokone + Lenovo/Acer sekä Pico 4



Laitteet ja välineet

- Porin lukiossa opiskelijoille yhteensä 36 VR-lasisettiä, opettajille viisi
 - 21 kpl Oculus Questejä
 - 15 kpl Oculus Quest 2:ia
 - 5 kpl Ocust Quest 2:ia suuremmalla muistilla
 - hankintalistalla Meta Quest 3:ia
- VR-laseja säilytetään niille modifioiduissa säilytys- ja latauskaapeissa.
- Lasit ja niiden ohjaimet on numeroitu, jotta lasit ja ohjaimet eivät menisi sekaisin.





Laseista yleisesti

- Opetuskäytössä olevat VR-lasit ovat tavallisia kuluttajamalleja
 - Hankintahinta 300–700 euroa riippuen mallista, lasien muistin määrästä, hankintasopimuksista ja muista tekijöistä
 - Esim. Meta Quest 3 128 GB tällä hetkellä 475–590 €
- Kuluttajamallejakin voidaan ”hallinnoida”:
 - Mobiililaitteille ladattavissa Metan ohjelma, jonka kautta voidaan tehdä mm. päivityksiä ja hankintoja

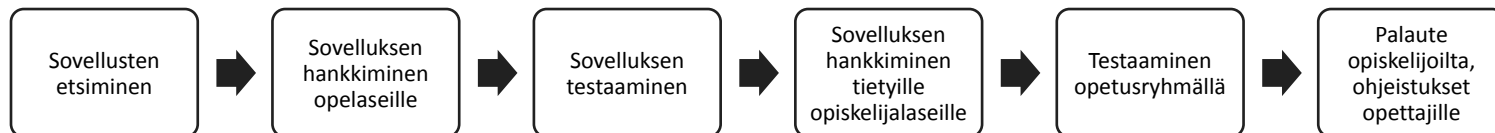
Tunnukset ja toimintatavat 1

Oculuksen käyttäjätunnukset oli ennen sidottava Facebook-profiiliin. Usean feikkiprofiilin välttämiseksi käytössä olivat tällöin vain ilmaisohjelmat yhden ja saman tunnuksen kautta.



Porin malli:

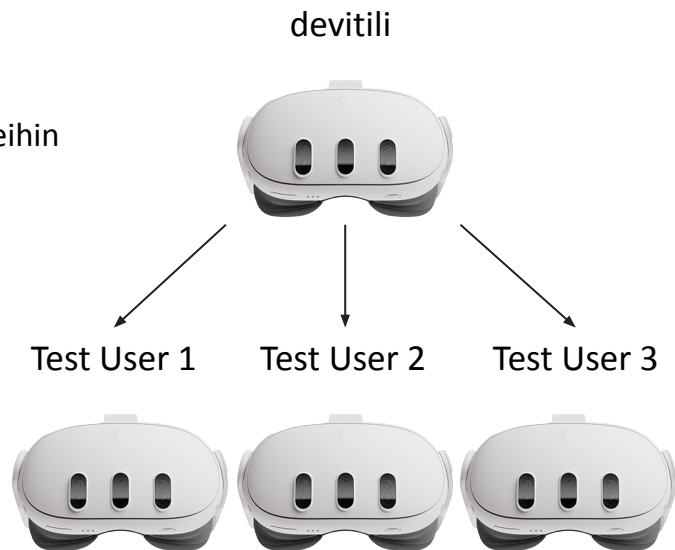
- Kaikissa opiskelijalaseissa oma tunnuksensa, vrlukio1–vrlukio36 (@edupori.fi)
 - Sovellukset eivät pyöri kaksilla laseilla samaan aikaan samalla (normaalilla) tunnuksella
- Opelaseissa käytössä yksi tunnus, vrlukio (@edupori.fi)
 - Sovellukset hankitaan näille laseille ensimmäisenä
 - Sovellushankinnat tulevat kalliiksi ilman tätä menettelyä (vrt. 20 € ohjelma 36 laseille = 720 €)



Tunnukset ja toimintatavat 2

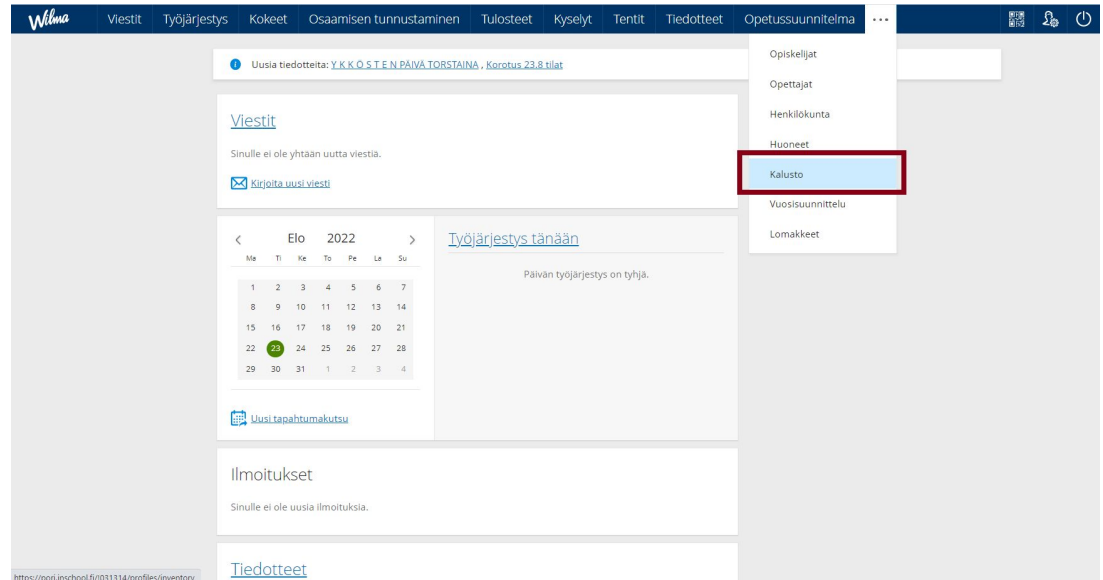
Devimalli:

- Luodaan yksi Meta-tili, joka muutetaan kehittäjätiliksi
- Kehittäjätilin alle luodaan testitunnuksia ja ne yhdistetään laseihin
- Kun ostetaan yksi sovellus, se voidaan liu'uttaa kaikille laselle
 - Halpaa ja helppoa, mutta...
 - **Rikkoo tekijänoikeuksia!**
 - Vrt. Yhden oppimateriaalisenssin jakaminen usealle opiskelijalle



Toimintatavois ta

- VR-lasit ja muut 360-laitteet varataan Wilman kautta kohdasta Kalusto
 - Varattavissa VR-lasit 15 tai/ja VR-lasit 21
- Opettajalasiens varaus sijoitettu henkilökunnan Sharepointiin omaan Exceliinsä



The screenshot shows the Wilman system interface. The top navigation bar includes links for Viestit, Työjärjestys, Kokeet, Osaamisen tunnustaminen, Tulosteet, Kyselyt, Tentit, Tiedotteet, and Opetussuunnitelma. A dropdown menu is open, showing options: Opiskelijat, Opettajat, Henkilökunta, Huoneet, Kalusto (highlighted with a red box), Vuosisuunnittelu, and Lomakkeet. The main content area displays a message about new information regarding the Y.K.K.O.S.T.E.N.PÄIVÄ TORSTAINA and Korotus 23.8.tilat. Below this is a 'Viestit' section with a message 'Sinulle ei ole yhtään uutta viestiä.' and a 'Kirjoita uusi viesti' button. A calendar for August 2022 is shown, with the 23rd highlighted. To the right of the calendar is a 'Työjärjestys tänään' section with the text 'Päivän työjärjestys on tyhjä.' Below the calendar is a 'Uusi tapahtumakutsu' button. The 'Ilmoitukset' section shows 'Sinulle ei ole uusia ilmoituksia.' and the 'Tiedotteet' section is partially visible at the bottom.

➔ VR-lasit 15

➔ VR-lasit 21

Sovellushankinnat

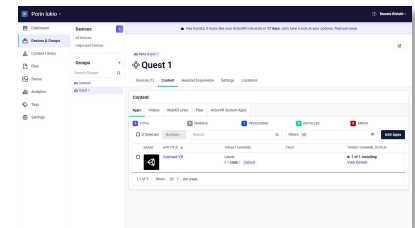
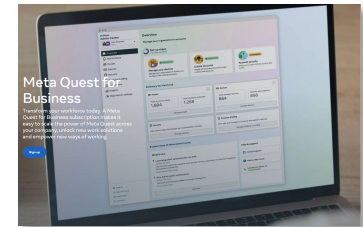
- Sovellukset ja pelit hankitaan Metan omasta verkkokaupasta (Meta Store, entinen Oculus Store)
- Kokemus on osoittanut, ettei sovellushankintojen tekeminen ole helpoimmasta päästä
- Ongelmana ollut mm.
 - Luottokorttia ei hyväksytä (järjestelmä ilmoittaa asiasta)
 - Luottokorttitiedot eivät tallennu (sivu päivittyy mutta ei sisällä syötettyjä tietoja)
 - Samaa luottokorttia ei saa syötettyä useammalle lasille

uusimpana: ostos ei mene Eurocard-hyväksymisenkään jälkeen läpi
- Ratkaisu:
 - Luottokorttitiedot syötetään yhdelle tunnukselle, jonka kautta tarvittavat sovellukset ja pelit ostetaan **lahjana** muille lasille



Hallinnointijärjestelmät

Meta Quest for Business	Yritys- ja opetuskäyttöön tarkoitettu keskitetty hallintajärjestelmä VR-laseille.	15 \$ / laite / kk + jaettu tila 9 \$ / laite / kk	<ul style="list-style-type: none">- Kaksi hallinnointitapaa:1) Intune (ei kioskitilaa; vaatii jokaiselle lasille käyttäjätunnuksen)2) Share Mode (jaettu tila; ei vaadi käyttäjätunnusta; kirjautuminen PIN-koodilla; suositeltu, jos laitteet eivät ole henkilökohtaisia)
Arbor XR	AR- ja VR-laitteiden hallintaan suunniteltu alusta. Mahdollistaa laitteiden joukkorekisteröinnin, asetusten konfiguroinnin ja sovellusten etäasennuksen.	Ilmainen kokeilu 30 pv, sen jälkeen 10 \$ / laite / kk.	<ul style="list-style-type: none">- Vaatii kehittäjätilin- apk-tiedostojen lataaminen laitteille suoraan ArborXR:n kautta- kioskitila: materiaalin, kuten pelien ja videoiden, jakaminen suoraan laseille- Managed / Unmanaged Apps- Toimii Metan käyttöliittymän päällä, mikä voi aiheuttaa siirtymien epäsuavuutta



ITK-päivät 2024, foorumiesitys

Laajennettu todellisuus opetuksessa

Aleksi Lahti, lehtori, KK-Tavastia
Konsta Kivistö, suunnittelija, Porin kaupunki

Ahva Lasse, Lampela Johanna,
Lintu Olli, Lintu Vilma,
Pohjola Markku, Pouke Saara



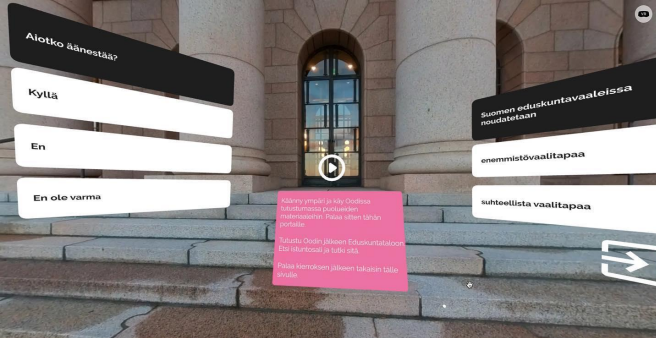
Hankkeen sivut:



Hankkeesta yleisesti

- OPH:n rahoittama hanke, osatoteuttajat Hämeenlinnan **Kaurialan lukio** ja **Porin lukio**. Hankeaika 2022–2024.
- Molemmilla lukioilla **luonnontieteen** erityisen koulutustehtävän vastuu.
- **Tavoite:** kehittää, kokeilla ja kouluttaa lukiolaisia kohti digitaalista kansalaisuutta ja työelämää XR:n, ohjelmointiosaamisen, luovan työskentelyn sekä ajattelutaitojen harjaannuttamisen avulla.
- **Käytännössä:** kokeilla monipuolisesti erilaisia teknologioita osana lukion arkea ja harjaannuttaa monilukutaitoa. Mm. VR, AR, ohjelmointi ja tekoäly.





Kokeiluja, VR-ympäristöissä ja 360



- **360-oppimisympäristöt**, esim. Kuula.co ja ThingLink
 - 360-ympäristöt osana kurssisuoritusta (maailmojen rakentaminen ja esim. kansainvälisten liikkuvuuksien dokumentointi)
 - 360-dokumentoinnin harjaannuttaminen
 - Virtuaaliset vierailut myös niille, jotka eivät ole käyneet kohteessa
 - Hyvää: helppokäyttöisyys ja kokemuksellisuus, sekä ekologisuus

- **3D-tilat (Wonda VR)**

- Suoritusmuotona (vaihtoehtona esim. esseelle tai välitentille)
- Etäopetuksen ja -vierailujen alustana
 - Indianan yliopisto sekä Oxfordin yliopisto
- Oppimisympäristönä
 - Oppitunnin tilana
 - Itsenäisesti suoritettavat tehtävät
- Vuorovaikutustilana
 - väittelyareena





Kirkko on valmistunut vuonna 1789 ja sitä on laajennettu vuosina 1837 ja 1892.





Tervetuloa suomalaisen
kansallisromantiikan pariin!

Täältä löydät Suomen
kansallisromantiikan teoksia sekä
merkkihenkilöitä

- Virtuaaliset esitykset ja -tilat

ollin kemiaan tunti stereoisomeria

11. Stereoisomeriassa sidokset suuntautuvat eri puolille molekyyliä

SIDOS

1 R KE3_11_Stereoisomeriassa sidokset suuntautuvat

Made with WONDA

TeamSpace

Connected Users (4)

- Korhola Kalle (me)
- Saara Pöytä (1 month ago) Bye bye!
- Saara Pöytä (1 month ago) We are ready to start
- Saara Pöytä (1 month ago) Yoo!
- Sin (1 month ago) I'm ready as well!
- Sin (1 month ago) Are you going to introduce me or should I just begin?
- Saara Pöytä (1 month ago) Go ahead and begin
- Share something...

Diag

Made with WONDA

AI Language Training: Hotel Reception

USE CASE 2: HOTEL RECEPTION

Made with WONDA

Sydän- ja verisuonista

Taudin syntyminen

Korkeapaine tarkoittaa joka syntyy, kun sydän "pumppaa" verta väkivoimalla. Verenpaine sydämen lepovaltiolla on normaalisti noin 120/80 mmHg, jotta saadaan luku-alkaisesta ylipaineesta lepovaltiin alapaali. Verenpaineen mitta-erityisen tärkeää sil- ihmisen elämäntun- olevan koholla. Ver- kohoamiselle voi ol- mutta yleisimpiä sy- kappaleita, jotka seka- myös sairauksia, jo- aiheuttavat itsessä nousemista, kuten

Made with WONDA

VIRTUAALISESSA 3D-LUOKKAHUONEESSA

Indiana University

Milla

Verla

Made with WONDA

2. tehtävä

1. Lävien tilavuuden laskemiseksi tarvitset kolme pituutta, mikä on tämän taskun pituus? Huomaa, että pituudet on annettu seuraavasti: kolme, josta kahden pituudet ovat 2 m.

1 m ²	1 m ³
2 m	2 m ²
2 m ²	3 m ²
4 m ²	3 m ³

3. Lävien tilavuuden laskemiseksi tarvitset kolme pituutta, mikä on tämän taskun pituus? Huomaa, että pituudet on annettu seuraavasti: kolme, josta kahden pituudet ovat 2 m.

1 m ²	1 m ³
2 m	2 m ²
2 m ²	3 m ²
4 m ²	3 m ³

Kokeiluja, VR-laseilla

- Hankkeessa pilotoitu **Meta Quest 2** ja **Pico 4** -laseja, sekä Meta Quest 3 -VR-laseja.
- Laseilla on käytetty **valmiita ohjelmia**, sekä testattu **itse tuotettuja 360- ja VR-ympäristöjä**.
- **Valmiita ohjelmia lukiokoulutukseen vielä vähän**, parhaat sovellukset palautteiden perusteella taito- ja taideaineissa.





Kokeiluja, VR-laseilla

- **Fysiikka**
 - Mission ISS
 - Space Explorers
 - Space Walk
 - Out of Scale: a Kurzgesagt Adventure
- **Historia**
 - Traveling while black
 - Anne Frank House VR
- **Kielet**
 - Noun Town Language Learning
 - Mondly: Learn Languages in VR
- **Kuvataide**
 - Gravity Sketch
 - OpenBrush
- **Psykologia**
 - Notes on Blindness

- **Maantiede**
 - EcoSphere
 - National Geographic Explore VR
 - Wander
- **Musiikki**
 - Virtuoso
 - Paradiddle
- **Liikunta**
 - Beat Saber
 - LesMills BodyCombat
 - LesMills XR Dance
 - Climb 2
 - Racket NX
 - SportsScramble
- **Biologia**
 - 3D Organon VR Anatomy

Opiskelijoiden palaute

Opiskelijat ovat antaneet oppitunneilla kokeiluille sovelluksille pääasiassa arvosanan 4 ta

Millaisiin opetustilanteisiin tai aiheisiin voisit kuvitella VR-lasien käytön sopivan?

48 vastausta

Taito- ja taideaineisiin ja reaaliaineisiin.

Kursseille joiden pointti on kokeilla uusia asioita varsinkin teknologian kautta ja kursseille jossa tarkoituksena on luova toiminta

No esim. Musiikki

Asioiden havainnollistaminen esim. Matematiikassa avaruuskappaleiden tulkitseminen.

Aika moneen

historiaan liittyvät aiheet

En oikeastaan mihinkään

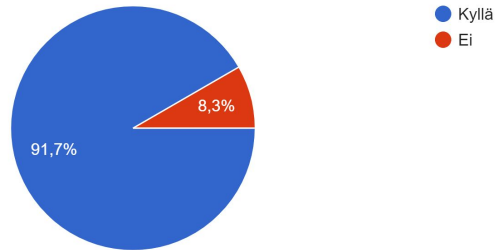
Kaikenlaisiin, en osaa sanoa.

liikunta ja rennommat tunnit

Opiskelijoiden palaute

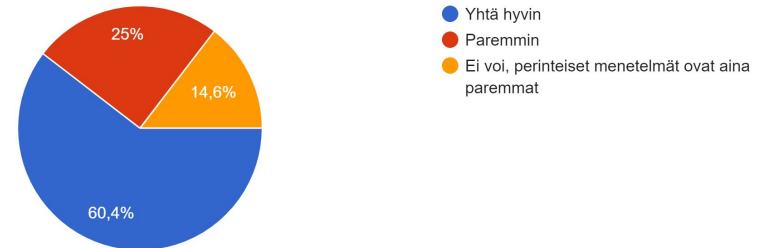
Voisiko mielestäsi VR-lasien käyttö joillakin oppitunneilla innostaa opiskelemaan kyseistä asiaa tai ainetta?

48 vastausta



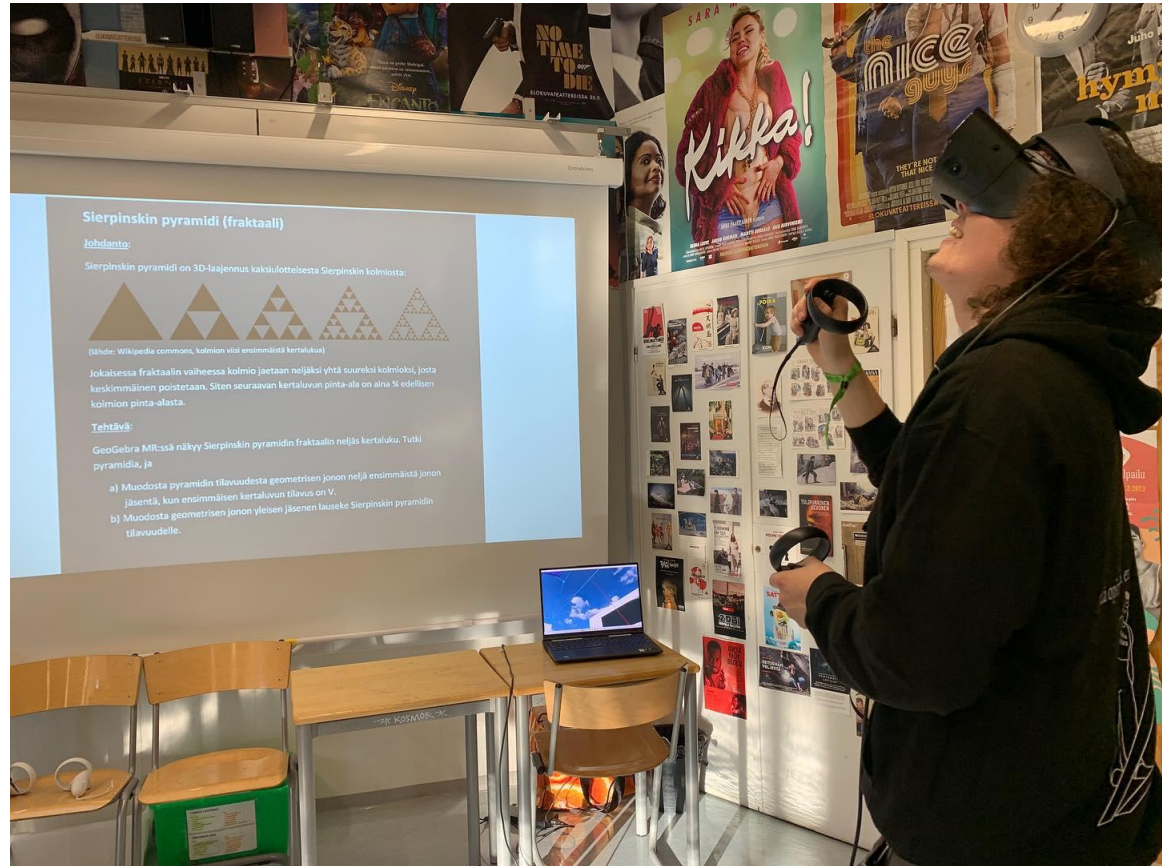
Voisiko VR-laseilla mielestäsi oppia joitain asioita yhtä hyvin tai jopa paremmin kuin perinteisillä opetusmenetelmillä?

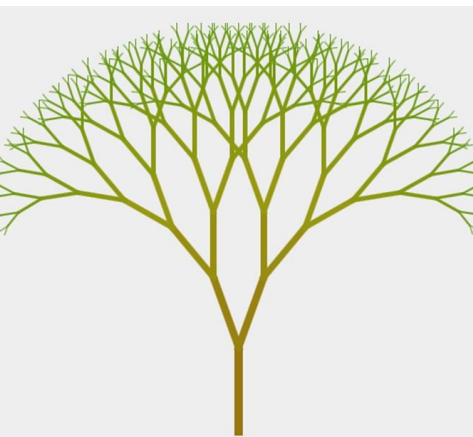
48 vastausta



Esimerkki: Sierpinskiin pyramidi (fraktaalit)

- **Matematiikassa avaruusgeometriaa VR-lasien avulla.**
- Geogebra MR:ssä virtuaalinen mallin tarkastelu auttaa geometrian pulman selvittämisessä.
- Auttaa opiskelijaa moniulotteisesti hahmottamaan matemaattisia pulmia.
- Käytettävä teknologia: Valve Index ja (Oculus Rift) (vaatii tehokkaan kannettavan).

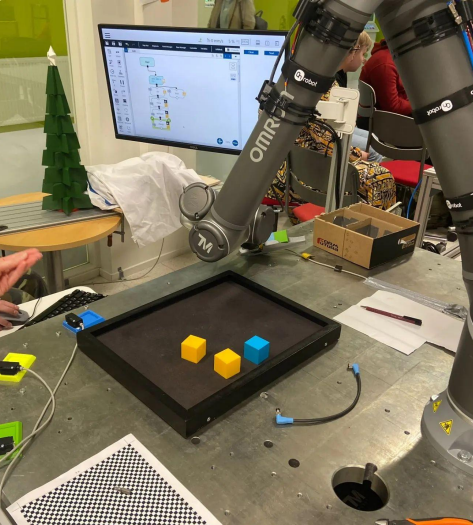




Kokeiluja, tekoäly, ohjelmointi

- **MAA11:n** ohjelmointiosuus
 - Python ja Lego-robotit
 - Python ja mBot2
- **Kooditaidetta** ja matematiikkaa, mm. fraktaalit
- Äidinkielessä **tekoälyn avulla kirjallisuuden kuvittamista**
- Historiassa **taidehistoriaa** tekoälykuvien avulla
- Yhteiskuntaopissa tekoäly havainnollistajana, esim. EU:n toimielimet kuvattuna Harry Potterin hahmoina.





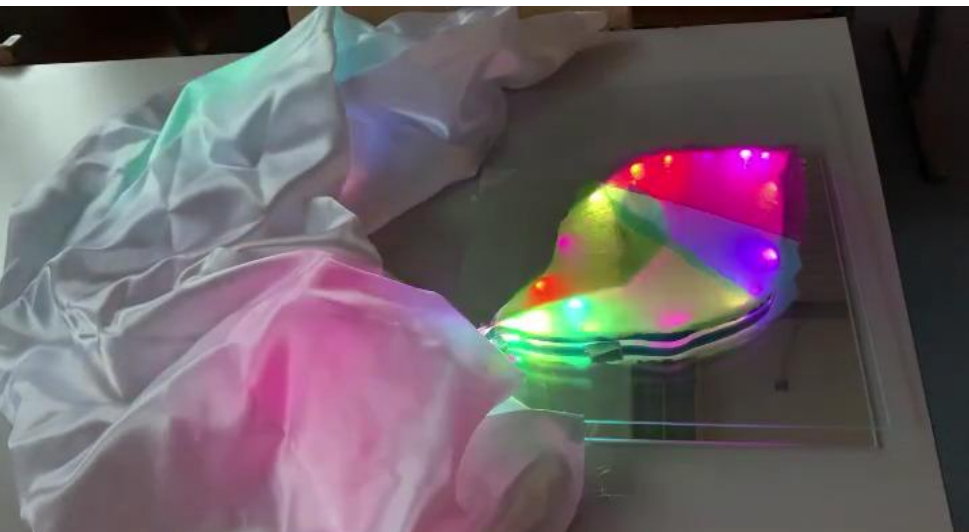
Tapahtumia ja koulutuksia

- Opettajien **koulutukset**

- Arduino
- 3D-mallinnus ja -tulostus
- Ainekohtaiset työpajat laajennetusta todellisuudesta

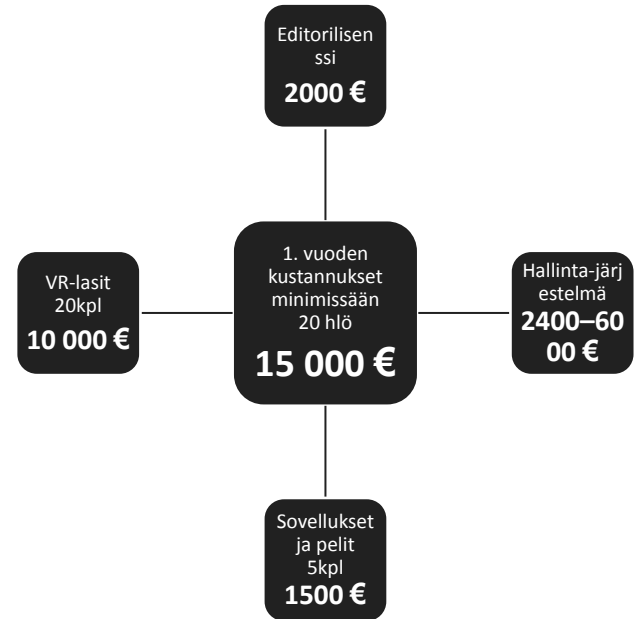
- **Opiskelijat**

- Teemaopintojaksot ja hankkeen teemojen integrointi oppitunneille
- Työpajat
 - Kooditaide
 - UNITY-pelijamit
 - Videopelitaide
 - Hackathon
- Tiedeviikko
- CERN-yhteistyö
- Korkeakouluvierailut
- Kansainvälinen professoriluento



Haasteita, joita kohdattu:

- **Keskitetty laitehallinta liian kallis** vs. kuluttajamallien ylläpito ja päivittäminen varsinaiset työaikasyöpöt. Lisäksi massaostot eivät laske tällä hetkellä sovelluksen hintaa.
- Ohjelmistot: **keskimäärin 10-30 e / lasit per ohjelma** (esim. Les Mills). Yhteensä KA 300 e / ryhmä / ohjelma
- **Kiinteät perustamiskustannukset n. 15 000 e / 20 hengen ryhmä**
Ohjelmistot arviolta 1500 e viidellä ohjelmistolla. Ensimmäisen vuoden kustannukset n. 15 000 - 20 000 e
- VR-lasien sovellushankinnat **äärimmäisen hankalia koulutuskentän volyymeilla.**
- VR-lasit eivät sovi kaikille (mm. migreeni, pahoinvointi, hahmotus, silmälasit).
- Realiteetit: Lukiokoulutuksen hektisyys (opsin sisällöt käsiteltävä annetun ajan sisällä) --> opettajien aika ei yksinkertaisesti riitä
- **Tekijänoikeus- ja tietosuojakysymykset**
 - Yhdellä lisenssillä ohjelma kaikille laseille vai jokaiselle feikkiprofiilille oma ohjelma
 - Luonnollisten henkilöiden käyttö käyttäjätunnuksissa
 - Motorisen, audio- ja visuaalisen tiedon siirtyminen
 - Saako tietoa oppilaan/opiskelijan toiminnasta käyttää palvelun kehittämiseen?



Yhteenveto ja suositukset:

- **VR-teknologia ei ole vielä aivan valmis** kasvatuksen ja koulutuksen käytettäväksi laitehallinnan ja aikaresurssin näkökulmasta, mikäli koulussa suuria opetusryhmiä.
- **Onnistuneimpia** kokeiluja mm. virtuaaliympäristöt, joita voi käyttää tietokoneen ruudulta.
- **Erityisesti VR- ja 360-ympäristöt soveltuvat hyvin** niin sisällön opettamisen kuin myös työelämäosaamisen kartuttamiseen lukiokoulutuksessa.
- **Oppiainerajat ylittävää yhteistyötä helpottaa virtuaaliympäristö**, jota voi käyttää myös toisen aineen tunnilla (mm. äidinkielen kirjallisuus historia ja kulttuurihistorian kurssi sekä kuvataiteen tunnilla tehty 360-maailma kasvitieteellisestä puutarhasta biologian tunnille).
- **Monilukutaidon ja tulevaisuuden taitojen näkökulmasta**, hankkeen teemat ja toiminnot vahvistavat näitä osaamisalueita.



Keskustelu

- Kysymyksiä?
- Yhteys:
 - Aleksi Lahti, aleksi.lahti@kktavastia.fi
 - Konsta Kivistö, konsta.kivistö@edupori.fi

Hankkeen sivut:



Suosituksia laite- ja
ohjelmistohankintoihin

360-kamerat

Hankkeessa pilotoitiin Insta 360-kameroita (X2, X3 ja X4). Hankintahinta kameralle on n. 300-400 € / kamera. 360-kamerat osoittautuivat toimiviksi ja lukiokoulutuksen pedagogiikkaan soveltuvaksi monikäyttöisyyden ansiosta. Kameroita hyödynnettiin monessa oppiaineessa retkien ja lähiympäristön havainnointiin, sekä kansainvälisyyshankkeiden dokumentointiin. 360-ympäristön luomiseen pedagogisesti monikäyttöisemmäksi sekä hinnaltaan saavutettavimmaksi alustaksi osoittautui ThingLink (www.thinglink.com). Wonda VR -alustaa (<https://www.wondavr.com/>) voi käyttää myös 360-ympäristöjen ja laajempien VR-maailmojen laadintaan. Wonda VR on kalliimpi kuin ThingLink, jonka vuoksi sen saatavuus voi olla lukio-organisaatiolle haastavampaa ilman ulkoista rahoitusta.



XR- ja VR-alustat (ThingLink ja Wonda)



Wonda VR -alusta soveltuu hyvin toimintaan, jossa halutaan VR-ympäristöön myös vuorovaikutusta ja keskustelua. Avatar-hahmoja voi olla tilassa useampia, ja tilassa voi käydä reaaliaikaista keskustelua samalla kun kiertää virtuaalitilaa.



ThingLink soveltuu hyvin ympäristön digitaaliseen dokumentointiin ja maailmojen luomiseen. ThingLink tukee Wondan tavoin 3D-malleja. ThingLink ei mahdollista reaaliaikaista vuorovaikutusta, mutta soveltuu kokonaisuutena hyvin lukiokoulutukseen.

VR-lasit ja niiden hallinta

- Hankkeessa pilotoitu **Meta Quest 2** ja **Pico 4** -laseja, sekä Meta Quest 3 -VR-laseja.
- Laseista Meta Quest-lasit osoittautuivat soveltuvimmiksi sovelluskauppa ja tietosuoja huomioiden.
- Ohjelmistot: **keskimäärin 10-30 e / lasit per ohjelma** (esim. Les Mills). Yhteensä KA 300 e / ryhmä / ohjelma
- **Kiinteät perustamiskustannukset n. 15 000 e / 20 hengen ryhmä**
Ohjelmistot arviolta 1500 e viidellä ohjelmistolla. Ensimmäisen vuoden kustannukset n. 15 000 - 20 000 e
- VR-lasien sovellushankinnat äärimmäisen hankalia koulutuskentän volyyymeilla.
- Hankkeen päätyttyä Meta on julkaissut hallintajärjestelmän, joka maksaa 120 € per päätelaite:
<https://forwork.meta.com/fi/meta-horizonin-hallinnoidut-ratkaisut/>
- **Manage XR** tarjoaa edullisemmän, mutta suppeamman laitehallinnan:
<https://www.managexr.com/supported-devices/meta/>



iPadiit (3D skannaus, Scaniverse)

iPadiit tarjoavat erinomaisia työkaluja AR ja XR-työskentelyyn. iPadin LiDar -skannerilla pystyy laatimaan omia 3D-malleja hyödyntämällä esim. Scaniverse -ohjelmaa (<https://scaniverse.com/>). Tämä on nopeuttanut ja helpottanut suuresti 3D-mallinnusta, sekä mahdollistanut nopeamman työskentelyn osana opintojaksoja. iPadin hankinnassa on hyvä varmistaa, että laite tukee LiDar-skannausta.

