

Juuso Ijas

# TIETOVISAOPETUSPELI H5P-JÄRJES- TELMÄLLÄ

Kandidaatintutkielma  
Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta  
Tarkastaja: Veli-Pekka Pyrhönen  
16.05.2023

# TIIVISTELMÄ

Juuso Ijas: Tietovisaopetuspelin H5P-järjestelmällä  
Kandidaatintutkielma  
Tampereen yliopisto  
Automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma  
Toukokuu 2023

---

Tässä työssä tehtiin opetuspelin automaatiotekniikan perusopetuksen tueksi. Opetuspelien käyttö on kasvanut teknologian kehittyessä ja pelien oppimisen tuesta on tutkimuksissa näyttöä. Opetuspelien interaktiivisuus saa jotkut opiskelijat keskittymään peleihin pidemmäksi aikaa kuin kurssikirjaan. Automaatiotekniikan ammattisanasto sisältää paljon vierasperäisiä termejä ja niiden opettelu on ollut joillekin opiskelijoille vaikeaa. Työssä tehdyn oppimispelin on tarkoitus tarjota opiskelijoille mahdollisuus opetella ammattisanastoa uudella tavalla.

Opetuspelin toteutuksessa päädyttiin tietovisaan, koska se on monille ennalta tuttu pelityyppi. Tietovisa tehtiin H5P-järjestelmällä (HTML 5 Package), koska itse koodattu tietovisapeli ei olisi yhtä helposti siirrettävissä ja muokattavissa kursseilla käytössä olevalla Moodle-alustalla. H5P-järjestelmän tietovisamoduuli on tuettu Moodlea varten, mikä vähentää ylläpitoon tarvittavaa aikaa. Jokaiselle aihealueelle tehtiin oma kymmenen kysymyksen tietovisansa, joka antaa myös oppimista tukevaa palautetta vastausten yhteydessä. Tietovisakysymyksiä on myös mahdollista siirtää aiheesta toiseen, jos kokonaisuuden käsittelyjärjestystä halutaan muuttaa myöhemmin. Kysymyksissä on käytetty myös kuvia tekstin lisäksi.

Työn oppimispeli sisältää monivalintakysymyksiä ja "raahaa ja pudota"-tehtäviä. Näiden lisäksi muutamassa tietovisassa on yksittäisiä oikein/väärin-kysymyksiä. Kysymystyyppinä ne ovat intuitiivisia ja helppokäyttöisiä, eivätkä vaadi opettajalta aikaa oikeiden vastausten tarkastamiseen. Kysymysten vaihtuu joka kerralla, mutta kaikki kysymykset kysytään. Kumpaakin ominaisuutta voi muokata tarvittaessa. Opetuspeliä voi pelata niin monta kertaa kuin itse haluaa. Yksittäinen pelikerta kestää vain muutaman minuutin, joten opiskelijoita voidaan kannustaa pelaamaan joka viikko ainakin kerran opetuspelin uusien termien oppimiseksi. Tämän jälkeen opiskelijat voivat itse jatkaa termistön kertausta harjoitusten ja luentojen jälkeen. Tietovisa on toteutettu niin, että sitä on helppo muokata opetuksen sisällön muuttuessa.

Avainsanat: Opetuspeli, oppimispelit, H5P, Moodle

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla.

# SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO .....	1
2. OPETUSPELIT JA INTERAKTIIVISUUS.....	2
2.1 Opetuspelien merkitys verkottuneessa yhteiskunnassa .....	2
2.2 Pelimäiset opetuspelit .....	3
2.3 Tietovisat .....	4
3. MOODLE JA H5P-JÄRJESTELMÄ .....	6
3.1 Moodle .....	6
3.2 H5P-järjestelmä .....	6
3.2.1 Monivalintakysymykset .....	7
3.2.2 Raahaa ja pudota -tehtävät.....	8
3.2.3 Tyhjien kohtien täydentäminen.....	9
3.2.4 Sanojen merkitseminen.....	10
3.2.5 Tekstin raahaaminen .....	10
3.2.6 Oikein/väärin-kysymykset .....	10
3.2.7 Esseekysymykset .....	11
4. TOTEUTETTU OPETUSPELI .....	12
5. YHTEENVETO.....	15
LÄHTEET .....	16

# LYHENTEET JA MERKINNÄT

H5P

MOOC

LMS

HTML 5

PHP

HTML 5 Package

Massive Online Open Courses  
(Learning management system

Hypertext Markup Language 5

Hypertext Preprocessor

# 1. JOHDANTO

Opetuspelit ovat olleet yleinen tutkimuskohde aina videopelien yleistyttyä 1990-luvulla [1]. Suurin osa näistä tutkimuksista on painottanut lasten ja nuorten opettamista, mutta pelien roolia on tutkittu myös yliopisto-opiskelijoilla [2].

Opetuspelit ovat laaja käsite, joka sisältää laajan kirjon interaktiivisuutta perinteiseen opetusmalliin tuovia elementtejä. Opetuspeleihin kuuluvat tietovisatyyliset pelit (esimerkiksi *Buzz!*-pelisarja [3]) sekä kesken luennon suoritettavat, lyhyet tehtävät [2]. Perinteisellä oppitunnilla tai luennolla opiskelijat ovat usein passiivisia osallistuen oppituntiin välillä kysymyksiin vastaten. Opetuspelit pyrkivät muuttamaan perinteistä mallia lisäämällä interaktiivisuutta ja vuorovaikutteisuutta oppitunneille. Interaktiivisuutta lisääviä opetuspelejä voi pelata jo oppitunnin aikana, [2, 4] mutta ne tarjoavat myös monipuolisia mahdollisuuksia itsenäiseen opiskeluun [5]. Tällöin opetuspelejä voi tukea erilaisia oppimistyyliä ja tarjota lisätukea luento-opetukselle.

Tässä työssä tarkastellaan tietovisatyypisiä opetuspelejä. Tarkoitus ei ole luoda luentoja korvaavaa oppimisvälinettä, vaan erityisesti termien opiskeluun auttavaa työkalua. Automaatiotekniikassa käytetään paljon ammattitermejä, joiden merkityksen ymmärtäminen on tärkeää tulevien opintojen ja työelämän näkökulmasta. Tietovisat soveltuvat huomattavasti paremmin tällaiseen yksittäisten termien oppimiseen kuin suurempien kokonaisuuksien harjoitteluun, joten termien oppiminen voidaan ulkoistaa oppitunneilta opetuspeleille. Tällöin oppituntiaikaa voidaan vapauttaa esimerkiksi ohjatuille laskutehtäville ja muille haastaville aiheille. Tässä työssä luodaan opiskelijan itsenäiseen opiskeluun soveltuva työkalu Moodlen valmiin H5P-Quiz-moduulin (HTML 5 Package) avulla.

Luvussa 2 esitellään opetuspelien historiaa ja taustoja. Luvussa 3 perehdytään Moodleen, käytettyyn H5P-Quiz-järjestelmään sekä kysymystyyppeihin. Luvussa 4 tarkastellaan työssä toteutettuja tietovisoja ja niiden tekemisen aikana toteutettuja muutoksia. Yhteenveto ja jatkokehitysmahdollisuudet ovat luvussa 5.

## 2. OPETUSPELIT JA INTERAKTIIVISUUS

Ensimmäiset videopelit saapuivat kuluttajamarkkinoille 1970-luvun alkupuolella [6]. Teknologian kehittyessä vuosikymmenien kuluessa videopelit muuttuivat yleiseksi ajanvietteeksi ja siten myös kiinnostus niiden hyödyntämisestä opetuksessa kasvoi [4]. Tutkijat ovat olleet kiinnostuneita opetuspeleistä vuodesta 1993 alkaen, ja erityisesti vuoden 2011 jälkeen tutkimusten määrä on kasvanut [1]. Opetuspelit sisältävät useita eri pelikategorioita, kuten normaalit videopelit. Tietovisat mittaavat pelaajan tietotasoa kysytyssä kategoriassa, kun taas pelimäisemmät opetuspelit opettavat pelaajaa peliä aktiivisesti pelatessa.

Videopelit ovat saaneet paljon kritiikkiä ennen yleistymistään populaarikulttuurissa, kuten televisio ja radio aikoinaan. Videopelien on pelätty aiheuttavan erityisesti väkivaltaisuutta lapsissa, mutta nykyäsitäyksen mukaan pelko ei ole realisoitunut. [4] Videopelit ovat nykyään erittäin yleisiä, ja videopeliteollisuus tuotti vuonna 2021 yli 180 miljardia Yhdysvaltain dollaria. Tästä yli 93 miljardia tuli mobiilipeleistä, noin 50 miljardia konsoleista ja vajaa 37 miljardia tietokonepeleistä [7]. Opetuspeliteollisuuden osuuden arviot vaihtelevat vajaasta kuudesta miljardista [8] reiluun yhdeksään miljardiin dollariin [9]. Myös opetuspelien kasvuodotukset vaihtelevat [7][8][9]. Kasvun odotetaan kuitenkin olevan nopeaa, yli 20 % vuodessa [8, 9]. Videopeliteollisuuden on kokonaisuudessaan arvioitu kasvavan yli 8% vuodessa [7].

### 2.1 Opetuspelien merkitys verkottuneessa yhteiskunnassa

Kiinnostus opetuspelejä kohtaan on kasvanut teknologian kehittymisen vuoksi. Kiinnostus interaktiivista oppimista kohtaan on kasvanut sitä mukaa, mitä helpommaksi se on tullut. Mitä enemmän erilaisia oppimistyytlejä on alettu tukemaan, sitä paremmin opetuspeleillekin on annettu tukea. Varsinkin ennen vuosituhaten vaihdetta teknologiaa käytettiin opetuksessa lähinnä kertauksen työkaluna [4], kun taas nykypäivänä teknologia mahdollistaa myös täysin itsenäisen oppimisen. Verkkokursseja on saatavilla lähes jokaisessa lukiossa sekä yliopistossa ja oppitunteja voidaan korvata videotallenteilla. Oppikirjoja voidaan korvata PDF-dokumenteilla ja harjoitustehtäviä esimerkiksi Moodle-alustan [10] verkkotenteillä, jotka antavat myös palautetta tekijälle.

Perinteisessä kontaktiopetuksessa on mahdollista vuorovaikuttaa kanssaopiskelijoiden ja luennoitsijan kanssa helpommin kuin tallenteiden kanssa. Internet ja verkkoteknologia

ovat mahdollistaneet pääsyn lähes mihin tahansa oppimismateriaaliin ainakin englanniksi, mutta materiaali ei siltikään täysin korvaa ihmiskontaktia oppimisessa. Internetissä oleva materiaali on myös useammin virheellistä kuin kirjallinen materiaali, jonka täytyy tulla ainakin kustannusyhtiön hyväksymäksi.

Videopalvelu *Youtuben* käyttäminen on monille päivittäistä. Se sisältää muiden videoiden lisäksi paljon laadukkaita opetusvideoita, joiden katsojat kokevat usein, että he oppivat videoista paljon. Tutkimuksessa on kuitenkin havaittu, että mitä enemmän opiskelija kokee oppineensa videosta, sitä vähemmän hän oikeasti on oppinut [11]. Oppiminen ja ymmärtäminen vaativat tiedon prosessointia, joten pelkkä videon seuraaminen ilman omaa pohdintaa tai interaktiivisuutta harvoin tuottaa hyviä oppimistuloksia. Opetuspelit pyrkivätkin yhdistämään videon helpon seurattavuuden ja peleille tyypillisen interaktiivisuuden.

Yksi maailman suurimmista opetuspeliprojekteista oli *Buzz!*-videopelisarjan ja Iso-Britannian hallituksen aloittama *Buzz!: The Schools Quiz* -peli. *Buzz!*-videopelisarja Sonyn *Playstation 2* -konsolille on yksi maailman suosituimmista tietovisapeleistä [3]. Yhteistyöprojektina tehty *Buzz!: The Schools Quiz* oli erikseen suunniteltu paremmaksi apuvälineeksi nimenomaan koululaisille. Pelin 5 000 kysymystä pohjautuvat 7–11-vuotiaiden lasten opetussuunnitelmaan, joiden tarkoituksena on auttaa lapsia kertaamaan koulussa käytyjä asioita pelin avustuksella. Tarkoitus on saattaa oppiminen muotoon, jota koululaiset jaksaisivat käyttää myös muiden koulutehtävien jälkeen. Opettajille suunnatut erillisominaisuudet, kuten vapaasti muokattavat tietovisat [12], eivät kuitenkaan toteutuneet pelin lopulliseen versioon. Interactive Software Federation of Europe on videopeliteollisuuden edunsaajaliitto Euroopassa, joka tekee yhteistyötä Euroopan unionin kanssa useissa videopelien opetuskäyttöön liittyvissä projekteissa, kuten MOOC-kurssien (Massive Online Open Courses) järjestämisessä [13]. Älypuhelimien yleistyttyä tietovisoja on ollut myös mahdollista toteuttaa mobiilisovelluksilla, joita voi myös käyttää oppitunnin aikana. Älypuhelimilla järjestettäviä tietovisoja on myös tutkittu [5]. Yksi käytetyimmistä tietovisoista oppitunneilla on *Kahoot!*-tietovisapeli, joka perustuu norjalaisen Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet -yliopiston tutkimukseen [14].

## 2.2 Pelimäiset opetuspelit

Pelimäiset opetuspelit ovat pelillisempiä kuin tietovisat. Pelimäisten opetuspelien tarkoituksena on olla niin kiinnostavia, että peliä pelattaisiin myös ilman kontrolloivia oppimiselementtejä, jolloin oppiminen tuntuu hauskalta, eikä opiskelulta. Tällaisia pelejä ovat esimerkiksi Suomessa Elävät Kirjat Oy:n *Alkupalju*-pelisarja sekä WSOY:n *Opit*-palve-

lussa olleet pelit. Pelissä edistymiseen tarvitsee vastata kysymyksiin, jotka mittaavat pelaajan taitoja. Esimerkiksi *Alkupolku Matikka: Ritariseikkailu matikkalinnassa* -pelissä on pienempiä osapelejä, joissa mitataan pelaajan tietämystä eri matematiikan osa-alueilla. *Opit*-palvelussa oli merkittävä määrä myös oppimismateriaalia, joka ei sisältänyt pelejä, mutta osa opiskelijoille saatavilla olleesta materiaalista oli pelillistetty. Tästä esimerkkinä ovat esimerkiksi *Mole Miner* -pelin kopio sekä yksinkertainen ”ratkaise X tehtävää mahdollisimman nopeasti” -peli.



**Kuva 1.** Kuvakaappaus *Alkupolku Matikka: Ritariseikkailu matikkalinnassa* -pelistä [15].

Jos peli kiinnittää pelaajan huomion ja halu pelata on herännyt, pelaaja käy peliä läpi ajatuksen kanssa. Perinteiset opiskelutavat, kuten kirjojen lukeminen ja käsin kirjoittaminen, eivät ole jokaiselle kovin kiinnostava tapa oppia. Oppimispelit voivat muodostaa pohjatietämyksen, josta ponnistamalla perinteiset oppimistavat on otettavissa käyttöön pelien tueksi.

### 2.3 Tietovisat

Tietovisoissa tietäminen on selkeä päätavoite ja pelin osuus on toissijainen. Englanninkielinen sana ”Quiz” on saanut nykyisen, tietovisaa tarkoittavan, merkityksensä 1800-luvun aikana [16]. Tietovisoja pidettiin sekä radion että television välityksellä läpi 1900-luvun, esimerkiksi Suomessa Yleisradio järjesti radion välityksellä tietokilpailua Herra X vuosina 1941–1956 [17]. Oman tietämyksen näyttäminen ja sen vertaaminen muihin on



helpointa esittämällä kysymyksiä, mihin tietovisat perustuvat. Siksi ei ole yllättävää, että useat erilaiset tietovisakonseptit ovat olleet suosittuja pitkään. Ensimmäinen *Trivial Pursuit* -lautapeli julkaistiin 1980-luvulla ja uusia versioita julkaistaan vielä tänäkin päivänä [18]. Internetissä olevista tietovisapeleistä suomalaisille tutuin on luultavasti *Älypää!*-peilyhteisö [19]. *Älypää!* on Sanoma Media Finland Oy:n Sanoma Games -yksikköön kuuluva alusta, jossa on sekä tietovisoja että sosiaalisia foorumeja. Yhteisössä on tänä päivänä 81 virallista julkaistua tietovisaa, minkä lisäksi yhteisön käyttäjät voivat vapaasti luoda itse omia tietovisojaan. Vuosien varrella käyttäjät ovat luoneet useita tuhansia tietovisoja kenen tahansa pelattavaksi.

Tämänkaltaisissa peleissä ei usein ole paljoa muita vaihtoehtoja kuin antaa pisteitä tai edistymistä oikeista vastauksista ja vastausnopeudesta. Aihealue, josta kysymykset muodostetaan, voi olla joko hyvin laaja (*Trivial Pursuit*, *Haluatko miljonääriksi?* -televisio-ohjelma) tai tiettyyn aiheeseen sidottu (suurin osa *Älypää!*-tietovisoista). Erittäin laajalla tietovisalla voi kuitenkin olla vaikeaa oppia, koska kysymyksiä tulee niin useasta, toisistaan riippumattomista aiheista. Kysymysten rajaaminen johonkin tiettyyn aihealueeseen kasvattaa oppimisen tehokkuutta.

Ei-opetuskäyttöön tarkoitetut tietovisat harvoin sisältävät mitään oppimista tukevia työkaluja, kuten lisämateriaalia, pohdintaa herättäviä lisäkommentteja tai perusteluita vastauksille. Opetuspeleiksi tarkoitetuissa tietovisoissa näitä työkaluja käytetään, esimerkiksi jos pelaaja vastaa johonkin kysymykseen väärin, uudelleen aloittamisen sijaan peli voi antaa uuden mahdollisuuden vihjeen kera. Vihje voi olla lainaus oppimismateriaalista, epäsuora kysymys liittyen oikeaan vaihtoehtoon tai tarjota lisätietoa, joka auttaa löytämään oikean vastauksen. Puhtaassa tietovisassa myöskään harvoin käydään kysymysten jälkeen läpi, miksi oikea vastaus on oikein, mutta opetustarkoitukseen tehdyssä tietovisassa näin voidaan tehdä paremman muistijäljen saavuttamiseksi.

## 3. MOODLE JA H5P-JÄRJESTELMÄ

Moodle on yksi käytetyimmistä LMS (Learning management system) -järjestelmistä maailmassa [20]. Se tarjoaa riittävän tuen myös korkeammille koulutustasoille [10, 20] ja se on saanut hyviä tuloksia LMS-arvosteluissa [20]. Tämän työn oppimispeli on tehty Moodleen, koska Tampereen yliopistolla kyseinen alusta on jo käytössä. Pelin käyttöönotto on tällöin helppoa ja sen tutustuttaminen opiskelijoille vaivatonta.

H5P-järjestelmä on yksi Moodlen työkaluista. Moodleessa on erillinen tenttityökalu, jota käytetään aktiivisesti myös Tampereen yliopistolla Moodle-tenttien laatimiseen. Työssä olisi voitu käyttää tätä työkalua, mutta lopulta päätettiin käyttää H5P-järjestelmää, koska sillä on helpompaa toteuttaa erilaisia kysymyksiä ja sen palautejärjestelmä on monipuolisesti muokattavissa tarpeiden mukaan. H5P-järjestelmän heikkouksia ja vahvuuksia käsitellään tarkemmin luvussa 4.

### 3.1 Moodle

Moodle on nykyään maailman suurin oppimisalusta, jolla on yli 213 miljoonaa käyttäjää [10]. Avoimen lähdekoodin järjestelmänä se on vapaasti saatavilla. Tämän lisäksi Moodlea kehitetään jatkuvasti, eikä sen käyttöön tarvita lisenssejä. Moodle skaalautuu osallistujamäärän mukaan, mikä on mahdollistanut sen tehokkaan käytön Tampereen yliopiston kursseilla. Alustan työkaluilla voidaan toteuttaa monenlaista sisältöä ilman kolmannen osapuolen apuvälineitä. Alustalle voi liittää myös näitä kolmannen osapuolen työkaluja linkkeinä tai suorina upotuksina.

Työssä tehtävää opetuspeleä on tarkoitus käyttää automaatiotekniikan alkeiden opettamiseen. Pelin aihepiirejä käsittelevä kurssi on jo aktiivisessa käytössä Moodleessa, joten myös pelin tekeminen Moodleen helpottaa pelin ylläpitoa ja hallintaa. Se on myös oppilaille helposti saatavilla, kun se on muun oppimismateriaalin kanssa samassa paikassa. Opiskelijan ei tarvitse erikseen etsiä tai muistaa, mistä opetuspelejä löytää. Saatavuus vaikuttaa merkittävästi siihen, kuinka moni ottaa uuden ominaisuuden käyttöön.

### 3.2 H5P-järjestelmä

H5P-järjestelmä on erillinen järjestelmä, joka on saatavilla myös muille LMS-järjestelmille (Learning Management System) kuin Moodlelle. Sitä voi käyttää myös täysin erillisesti [21]. H5P-järjestelmä perustuu HTML5 (Hypertext Markup Language 5) ja PHP-

ohjelmointikieliin (Hypertext Preprocessor) ja sen tarkoituksena on kasvattaa verkkosivulla olevan materiaalin interaktiivisuutta. H5P-järjestelmä soveltuu mille tahansa verkkosivulle, mutta tässä työssä keskitytään sen käyttämiseen Moodlessa.

Moodlessa on kaikki saatavilla olevat H5P-järjestelmän sisältötyypit [21]. Yli 50 sisältötyypissä on paljon vaihtoehtoja, ja tietovisatyylisiäkin vaihtoehtoja on useita. Tässä työssä päädyttiin valitsemaan *Quiz (Question Set)* -sisältötyyppi, koska siinä on useita eri kysymyspohjia. Muissa tietovisapohjissa olisi ollut esimerkiksi vain oikein/väärin-kysymyksiä tai vain monivalintakysymyksiä. Sisältötyyppi mahdollistaa edistymisen näyttämisen, läpäisyrajan muuttamisen sekä ”Näytä vastaus” ja ”Yritä uudelleen” -nappien käytön hallinnan. Kysymykset voivat esiintyä arvotussa järjestyksessä, tai vain osa kysymyksistä voidaan kysyä. Myös palaaminen edellisiin tehtäviin voidaan estää. Kun tietovisa on käyty loppuun, voidaan palauteruutuun myös upottaa kuva tai video kirjallisen palautteen lisäksi. Palaute voidaan määrittää erikseen eri pistemäärille tietovisassa. Yksi tärkeimmistä tämän tehtävätyypin ominaisuuksista on kysymysten kopioimisen ja liittämisen helppous, mihin palataan myöhemmin. Valitussa sisältötyypissä on yhteensä seitsemän erilaista kysymystyyppiä, joita tietovisassa voidaan käyttää. Nämä tyypit ovat monivalintakysymykset, raahaa ja pudota -tehtävät, tyhjien kohtien täydentäminen, sanojen merkitseminen, tekstin raahaaminen, oikein/väärin-kysymykset sekä esseekysymys.

### 3.2.1 Monivalintakysymykset

Monivalintakysymykset muodostavat suurimman osan kysymyksistä tässä työssä. Vastausvaihtoehtojen eikä oikeiden vaihtoehtojen määrää ole rajoitettu. Kysymykseen voi upottaa halutessaan kuvan tai videon, johon tehtävä voi perustua. Tällaiset kysymykset tuovat vaihtelua, mutta niiden heikkoutena on, että ne vaativat pelkkää tekstitehtävää paremman internetyhteyden toimiakseen. Tehtävä voi olla vaikeampi tai mahdoton suorittaa, jos kuvan tai videon lataaminen keskeytyy. Monivalintakysymykset ovat kuitenkin lähes kaikille opiskelijoille tuttuja jo alemmilta koulutustasoilta, joten tehtäviä ei tyypillisesti tarvitse ohjeistaa. Jokaiselle vastausvaihtoehdolle on tarkastuksen yhteydessä mahdollista määrittellä oma palauteviestinsä riippuen siitä, oliko vastaus valittuna tai ei. Tämä mahdollistaa virheellisen vastauksen yhteydessä palautetekstin antamisen, missä voidaan ohjata kohti oikeaa vastausta. Samoin oikean vastauksen yhteydessä voidaan perustella vastausta tarkemmin tai antaa muuta oppimista tukevaa palautetta. Kuvassa 2 nähdään esimerkki monivalintakysymyksestä.

Mitkä seuraavista ovat takaisinkytketyn säätöjärjestelmän suunnittelun osia?

Valitse toimilaitteet, anturit ja suotimet

Valitse säädettävät suureet ja ohjaussuureet

Päätä tavoitteet ja kuvaile ne verbaalisesti ja/tai matemaattisesti

Analysoi koko järjestelmää, muuta säätöjä ja mahdollisten epäonnistumisten myötä

Tarkista

**Kuva 2.** Esimerkki monivalintakysymyksestä

Oikean alakulman nuolinäppäimestä voi siirtyä seuraavaan tehtävään riippumatta siitä, vastasiko kysymykseen. Tarkista-näppäimestä painamalla saa tietää, mitkä vaihtoehdot olivat oikein. Tehtäväkohtainen palaute annetaan, kun tehtävä on tarkistettu.

### 3.2.2 Raahaa ja pudota -tehtävät

Raahaa ja pudota -tehtävissä opiskelijan tulee siirtää tekstiä tai kuva oikealle maalialueelle. Tehtävälle voi myös asettaa oman taustakuvan, jota voi hyödyntää tehtävässä. Maalialueet voivat sisältää yhden tai useita vastauksia ja sen kokoa voi vapaasti muuttaa. Samoin teksti- ja kuvavaihtoehdoja voi olla yksi tai rajaton määrä ja niidenkin koko on muutettavissa vapaasti. Jokaisen vastausvaihtoehdon ja maalialueen välillä voi erottaa, mille maalialueille mitäkin vastausta voidaan siirtää ja mikä on oikea vastaus millekin maalialueelle. Tässä työssä käytetään sekä taustakuvattomia että taustakuvallisia raahaa ja pudota -tehtäviä. Taustakuvattomissa tehtävissä siirretään tekstilaatikko tai kuva oikeaan maalialueeseen ja taustakuvallisissa tehtävissä taustakuvana on esimerkiksi lohkokaavio ja maalialueet on siirretty lohkokaavion osien päälle, peittäen ne. Opiskelijan tulee tällöin täydentää lohkokaavio annetuilla vastausvaihtoehdoilla. Kuvassa 3 nähdään esimerkki taustakuvattomasta tehtävästä Laplace-muunnoksen muistisääntöihin liittyen.

Yhdistä Laplace-muunnos sääntönsä nimeen

$L\{x_1 + x_2 + \dots\} = L\{x_1\} + L\{x_2\} + \dots$	exp-painotussääntö	
$L\{\dot{x}\} = s \cdot L\{x\} - x(0)$	Summasääntö	
$L\{e^{at} \cdot x(t)\} = X(s - a)$	Derivaattasääntö	
$L\left\{\int_0^t x(\tau) d\tau\right\} = \frac{1}{s} \cdot L\{x\}$	Viivesääntö	
$L\{x(t-a)\} = e^{-as} \cdot L\{x\} + e^{-as} \cdot \int_{-a}^0 x(t) e^{-st} dt$	Integraalisääntö	

**Kuva 3.** Esimerkki Raahaa ja pudota -tehtävätyypistä

Tehtävä ratkaistaan siirtämällä sääntöä vastaava kaava säännön kohdalla olevaan harmaaseen laatikkoon. Tässä tehtävässä jokaista kaavaa on vain yksi, joten jokainen kaava on käytettävissä vain kerran.

### 3.2.3 Tyhjien kohtien täydentäminen

Tyhjien kohtien täydentäminen on tehtävätyyppi, jossa tekstiin jätetään tyhjiä kohtia ja näihin annetaan oikea vastaus, jota opiskelija ei voi nähdä. Oikeita vastauksia voi antaa useita, esimerkiksi oikean vastauksen tietyt eri sijamuodot voivat kaikki olla oikeita vastauksia. Lisäksi voi antaa vihjeitä, jos niiden näkyminen on mahdollistettu tietovisassa. Tässä työssä ei käytetä tätä tehtävätyyppiä, koska tehtävät saattaisivat helposti tuntua turhauttavilta, jos oikean vastauksen sijaan pitäisi tietää oikean vastauksen tietty kirjoitusmuoto. Tämän työn kysymykset perustuvat automaation peruskäsitteisiin, joilla voi olla useita synonyymejä. Opiskelija voi osata vastauksen, mutta voi tuntea olonsa turhautuneeksi, kun ei osaa sitä ilmaista juuri halutussa muodossa. Ongelma korostuu, kun työssä tehty oppimispeli on vain suomen kielellä, eivätkä kaikki opiskelijat puhu äidinkielenään suomea. Valmiiksi vaikea tehtävä voi muuttua hyvin vaikeaksi, jos tehtävä mittaa aihealueen osaamisen lisäksi kielioppia ja oikeinkirjoitusta.

### 3.2.4 Sanojen merkitseminen

Tämän tehtävätyypin ideana on merkitä annetusta tekstistä tiettyjä sanoja. Halutut sanat voivat olla esimerkiksi virheellisiä, väärää muotoa tai muuten poikkeavia muun tekstin kontekstista. Tämä tehtävätyyppi on jätetty pois tietovisasta samoista syistä kuin edellisen kohdan tehtävät, sillä tehtävätyyppi soveltuu paremmin kielitaidon ja oikeinkirjoituksen mittaamiseen kuin termistön ymmärtämiseen. Virheellisten selitysten merkitseminen ei välttämättä ole kaikkien opiskelijoiden mielestä yksiselitteistä, sillä lauseesta voisi löytää useita kohtia, joista vain yhtä muuttamalla lause olisi totta. Tehtävä voisi aiheuttaa enemmän turhautumista ja kysymyksiä opettajalle kuin parantaa oppimista.

### 3.2.5 Tekstin raahaaminen

Raahaa ja pudota -tehtävätyyppi on hyvin samankaltainen tekstin raahaaminen -tehtävätyypin kanssa. Maalialueiden sijaan tekstiin jätetään tyhjiä kohtia, jotka pitää täydentää sivussa olevilla vastausvaihtoehdoilla. Jokaista tyhjää kohtaa kohden on yksi oikea sana. Tämän tehtävätyypin ongelmaksi osoittautui rajoitus yhdestä vastauksesta tyhjää kohtaa kohden sekä väärin, tarkoituksellisesti harhaanjohtavien vastausten lisäämisen vaikeus. Opiskelijat ovat usein tehneet tehtäviä, joissa opiskelijan tulee valita esimerkiksi viisi oikeata vastausta kymmenestä annetusta ja sijoittaa ne oikeaan kohtaan tekstiä. Ongelmana on, että tehtävätyyppi ei mahdollista sellaisten vastausvaihtoehtojen lisäämistä, joille ei ole omaa tyhjää kohtaa. Jokaista harhautusvaihtoehtoa kohden pitäisi jättää esimerkiksi tehtävän loppuun oma rivi harhautusvaihtoehdoille. Tämän lisäksi kyseiset harhautusvaihtoehdot pitäisi sijoittaa oikeassa järjestyksessä harhautusvaihtoehtojen riville kaikkien pisteiden saamiseksi. Tehtävätyyppiä esiintyy vain yhdellä viikolla ja vain yhdellä harhautusvaihtoehdolla tehtävätyypin rajoitusten vuoksi.

### 3.2.6 Oikein/väärin-kysymykset

Oikein/väärin-kysymykset, tai lyhyemmin O/V -kysymykset, muodostavat pienen osan tietovisan kysymyksistä. O/V -kysymykset ovat erittäin yleisiä ja yksiselitteisiä, eivätkä kaipaa selvennystä. O/V -kysymyksiä on melko vähän, sillä O/V -kysymykset ovat kahden vastausvaihtoehdon monivalintakysymyksiä, joissa vain toinen vaihtoehdoista on oikein. Suuri osa kysymyksistä, jotka voisivat olla O/V -kysymyksiä, on muokattu monivalintakysymykseksi lisäämällä hämäysvaihtoehtoja ja/tai oikeita vaihtoehtoja. Kuvassa 4 on yksi O/V -kysymyksistä liittyen siirtofunktion stabiiliuteen.

Jos kahden siirtofunktion sarjaankytkennän supistettu muoto on stabiili, niin molempien osajärjestelmien siirtofunktiot ovat stabiileja.

<input type="radio"/> Oikein	<input type="radio"/> Väärin
------------------------------	------------------------------

**Kuva 4. Esimerkki Oikein/Väärin-tehtävästä**

Lopuksi käydään läpi vielä viimeinen kysymystyyppi, esseekysymykset.

### 3.2.7 Esseekysymykset

Esseekysymykset ovat tärkeitä suurien konseptien ymmärtämisen mittaamiselle, mutta tämän työn opetuspelejä on tarkoitettu pääasiassa käsitteiden ymmärtämiseksi. Muu opetus, kuten lähiopetus ja laskuharjoitukset, ovat ilmiöiden ja konseptien opettamista varten. Tämän lisäksi esseekysymyksiä ei voida luotettavasti tarkistaa automaattisesti tekoälyn tai koneoppimisen avulla. Koska oppimispelin on tarkoitus olla vain työkalu oppimiseen, eikä arvosteltava suorite, tämä toisi tarpeetonta lisätaakkaa opettajalle ja kurssiassistentteille. Näiden syiden vuoksi tämä tehtävätyyppi jätettiin myös tietovisasta pois.

## 4. TOTEUTETTU OPETUSPELI

Lopulliseen opetuspeleihin valittiin mahdollisesta seitsemästä kysymystyyppistä kolme. Yleisyysjärjestyksessä listattuna nämä olivat monivalintakysymykset, raahaa ja pudota -tehtävät ja oikein/väärin-kysymykset. Pohjana opetuspelille käytettiin vuoden 2019 kevään toteutuksen kurssimateriaaleja luentokalvojen, harjoituskysymysten ja -vastausten sekä viikkoyhteenvetojen muodossa. Moodle mahdollistaa viikoittaisten tietovisojen siirtämisen aihealueiden (viikkoalueiden) välillä helposti ja H5P-järjestelmä mahdollistaa kysymysten kopioimisen ja liittämisen tietovisojen välillä. Vaikka kysymykset on alustavasti muotoiltu vuoden 2019 kevään toteutuksen mukaisesti, yksittäisiä kysymyksiä sekä kokonaisviikkotietovisoja voidaan siirrellä helposti toteutuksen niin vaatiessa.

H5P-järjestelmä mahdollisti useiden, mielenkiintoisten tehtävien tekemisen. Pelkkiä monivalintakysymyksiä sisältävä tietovisa olisi yksitoikkoinen. Kuvien lisääminen sekä tekstikenttien ja kuvien raahaaminen oikeisiin maalialueisiin tuovat vaihtelua perinteisten tietovisakysymysten sekaan, joka todennäköisesti parantaa käyttäjäkokemusta. Varsinkin lohkokaaviota taustakuvana käyttävien tehtävien täydentäminen voi helpottaa lohkokaavioiden ymmärtämistä, mikä on yksi tärkeimmistä opittavista konsepteista kurssilla pärjäämiseksi.

Kaikkea ei kuitenkaan voitu tehdä suunnitelman mukaisesti. Tekstin raahaaminen oli suunnitelmissa lupaavan kuuloinen tehtävätyyppi, mutta sitä ei saatu realisoitua järjestelmän sille asettamien rajoitusten vuoksi. Lisäksi vastausvaihtoehtojen järjestystä ei voi satunnaistaa, mikä rajoittaa merkittävästi tehtävien opetustarkoitusta. Oppilaat saattavat kerrata useasti saman viikon tietovisaa, minkä jälkeen täysien pisteiden tavoittelu voi saada oppilaan muistamaan vastauksen sijaan sen sijainnin. Tällä tavalla oppilas saa täydet pisteet, mutta ei oikeasti opi kysymyksen aihetta. Oikean vastausvaihtoehdon tunnistaminen vaihtoehdon tekstin tai edes sen osan perusteella olisi hyödyllisempi muistijälki ja tukisi oppimista enemmän.

H5P-järjestelmän vahvuuksia ovat kysymysten monipuolisuus ja palautemahdollisuus. Oikeiden ja väärin vastausten yksilöidyn palautteen lisäksi järjestelmä mahdollistaa pistekohtaisten palautteiden kirjoittamisen tietovisan loppuun, sekä kuvien tai videoiden käyttämisen palautteen lisänä. Tämä mahdollistaa palautteen antamisen sekä kesken tietovisan että sen jälkeen, joten myös oppimista voi tapahtua pelin aikana sekä pelin loputtua. Opiskelijat arvostavat palautteen saamista sekä vääristä että oikeista vastauk-



sista [20], ja H5P-järjestelmä mahdollistaa monimuotoisen palautteen antamisen. Kuvassa 5 on pelinäkömää Moodlessa, missä näkyy kysymyksen lisäksi muita ominaisuuksia.

## L8 tietovisa

$x(t) = b + a \sin(\omega t + p)$

Yllä olevassa sinin standardiparametroinnissa kirjaimet tarkoittavat seuraavaa:

b = kulmataajuus, a = vaihe, omega = amplitudi ja p = bias

b = amplitudi, a = kulmataajuus, omega = vaihe ja p = amplitudi

b = bias, a = amplitudi, omega = kulmataajuus ja p = vaihe

b = bias, a = amplitudi, omega = vaihe ja p = kulmataajuus

Käytä uudelleen H5P

◀ L7 tietovisa  L9 tietovisa ▶

**Kuva 5.** Pelinäkömää

Kysymysten yhteydessä esiteltujen ominaisuuksien lisäksi kuvassa nähdään edistymisen visassa, siirtymisnapit eri luentokertojen tietovisojen välillä sekä tehtävässä annetun kuvan suurennusnappi. Kuvaa voi suurentaa pitämällä hiirtä kuvan päällä ja painamalla ilmestyväästä napista.

Toteutetussa oppimispelissä 11 viikon jokaiselle luentoviikolle tehtiin oma, viikon aiheisiin perustuva, tietovisa. Koska varsinkin myöhemmillä viikoilla aluksi kerrattiin myös edellisen viikon asiaa, kysymyksissä esiintyy hieman päällekkäisyyttä kertauksen muodossa. Jokaisessa tietovisassa on kymmenen kysymystä, joista kaikki kysytään joka kerralla. Mikäli kysymyksiä lisätään myöhemmin, voidaan tietovisan pelaamista helpottaa rajaamalla kysymykset kymmeneen. Tällöin valitaan satunnaisesti kysymysten joukosta näytettävät kysymykset. Kysymyksiä ja kysymystyyppejä ei ole rajoitettu mitenkään, jolloin osa kysymyksistä voi olla monivalintaa ja osa raahaa ja pudota -tehtäviä. Toteutuneissa tietovisoissa raahaa ja pudota -tehtävien osuus kasvaa kurssin edetessä, kun taas monivalintakysymysten määrä laskee. O/V -kysymyksiä esiintyy vain yksittäin jollakin viikoilla. Monivalintakysymykset muodostavat silti merkittävän osan kysymyksistä,

yli 70 % prosenttia. Tekstinraahaustehtäviä käytettiin ainoastaan tehtävissä, jotka mitaavat vaihevaran ja vahvistusvaran laskemiseen liittyvien ohjeiden osaamista. Niiden ainoa ero raahaa ja pudota -tehtäviin on se, että raahattavissa on vain yksittäinen sana eikä koko virke. Ohjetta ei tarvitse laittaa järjestykseen, vaan ainoastaan täydentää valmiissa järjestyksessä olevaa ohjetta. Nämäkin ohjeet pystytään tekemään raahaa ja pudota -mallisesti, mikäli niin myöhemmin koetaan hyödyllisemmäksi.

Työn oppimispainotus näkyy hyvin tietovisojen arvostelussa. Alustavasti jokaisen viikon läpäisyprosentiksi asetettiin 100 %, eli vain täysin oikein mennyt tietovisa merkittiin hyväksytyksi suoritukseksi. Ohjaajan kanssa käydyissä keskusteluissa kuitenkin päädyttiin siihen tulokseen, että läpäisyprosentti voi olla 0 %. Tarkoituksena ei ole, ainakaan alustavasti, että opettaja seuraisi oppilaiden edistymistä opetuspeleissä, vaan peli on täysin itsenäinen työkalu opiskelijan omaan aktiiviseen oppimiseen. Opiskelijat voivat itse parantaa osaamistaan varsinkin termistön suhteen. Mikäli työkalusta tulee suosittu opiskelijoiden keskuudessa, opiskelijoiden pelimenestystä voidaan käyttää vaikeiden aiheiden kertaamiseen ja opetuksen lisäämiseen näille alueille. Lisäksi useilla kursseilla on keinoja saada bonuspisteitä kurssin tentteihin joillakin aktiviteeteilla ja työssä tehty opetus-peli voisi olla yksi tällainen aktiviteetti.

## 5. YHTEENVETO

Työssä tehtiin H5P-järjestelmään perustuva tietovisamuotoinen opetuspele Moodle-alustalle. Jokaisen luentoviikon aihealueet on tiivistetty yhteen tietovisaan, jota opiskelijat voivat itsenäisesti tehdä rajoittamattomasti. Tehtävät ovat pääasiassa monivalintakysymyksiä, joiden väliin on lisätty erilaisia raahaustehtäviä sekä yksittäisiä oikein/väärin-kysymyksiä. Opiskelija saa palautetta kysymyskohtaisesti, missä kerrotaan joko perustelut annetun vastauksen oikeellisuudelle tai annetaan vihjeitä, joiden avulla oikean vastauksen voi löytää. Kysymyksissä hyödynnetään myös kuvamateriaalia, esimerkiksi tiettyjen tärkeiden kaavojen tunnistamiseen. Opiskelijoiden suorituksia tietovisassa ei alustavasti seurata, vaan opetuspelele tarkoitus on olla puhtaasti itsenäisen opiskelun apuväline. Opetuspelele aktiivista pelaamista voidaan palkita myöhemmillä toteutuksilla, mikäli sen nähdään olevan hyödyllistä opetukselle.

Kun opiskelijat ovat saaneet käyttää opetuspeleä, voidaan jatkokehityksen suuntaa suunnitella. Kysymysten lisääminen ovat itsestään selvä jatkokehityskohde, mutta muitakin vaihtoehtoja on. Tässä työssä käytettiin pitkälti vain H5P-järjestelmän tietovisaominaisuuksia, mutta myös videoihin pohjautuvia tehtäviä voidaan muodostaa jatkokehityksessä. H5P-järjestelmä mahdollistaa esimerkiksi monivalintakysymysten upottamisen videoihin, mikä voi olla hyödyllinen piirre esimerkiksi lyhyempien, yksittäisen aiheen läpikäyvien videoiden kanssa. Covid-19-pandemian vuoksi kokonaisia luentotallenteita on varmasti saatavilla, mutta niiden muuttaminen tietovisamuotoon voi olla liian työlästä. Lyhyemmän pätkän muuttaminen interaktiiviseksi tietovisaksi on mahdollisuus, mitä tässä työssä ei ole hyödynnetty. Tällaisia lyhyempiä videoita voi myös upottaa tietovisoihin suoraan. Vastaavasti jatkokehitystä voisi tehdä myös siten, että luentoviikkojen sijaan tietovisoja tehtäisiin suoraan yksittäisistä aihealueista, esimerkiksi Nyquist-diagrammin piirtäminen ja tulkitseminen. Tällöin yhdessä tietovisassa olisi vain kyseisestä aiheesta kysymyksiä, eikä opiskelijan tarvitsisi käydä luentoviikon kaikkia aiheita lävitse vain yhtä osa-alueita harjoitellakseen. Näillä olisi luonnollisesti paljon päällekkäisyyttä luentoviikkokohtaisten tietovisojen, minkä vuoksi ne voisivat olla myös korvike viikkopohjaisille tietovisoille.

# LÄHTEET

- [1]: PY. Chen, GJ Hwang, SY Yeh, YT Chen, TW Chen, CH Chen. Three decades of game-based learning in science and mathematics education: an integrated bibliometric analysis and systematic review. *Journal of Computers in Education* 9, 2022. 455–476. Saatavissa <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00210-y>
- [2]: Al. Wang, T. Øfsdahl, OK. Mørch-Storstein. Lecture Quiz -A Mobile game concept for lectures. 11. IASTED Kansainvälinen ohjelmistosuunnittelun ja -sovellusten konferenssi. 2007. 305–310. Saatavissa <https://folk.idi.ntnu.no/alfw/papers/sea2007-aiw.pdf>
- [3]: Sony Playstation 2. *Buzz!* Web: <http://www.buzzthegame.com>, 2008. Arkistoitu versio saatavissa <https://web.archive.org/web/20080821102920/http://www.buzzthegame.com/>
- [4]: K. Squire. 2003. Video games in education. *Int. J. Intell. Games & Simulation*, 2. 49-62. Saatavissa <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.543.5729&rep=rep1&type=pdf>
- [5]: P. Klappa. Promoting active learning through ‘pub quizzes’ -a case study at the University of Kent. *Bioscience Education* 14, Issue 1. 2009. 1–6. Saatavissa <https://doi.org/10.3108/beej.14.c2>
- [6]: S. Kent. *The Ultimate History of Video Games*. 1<sup>st</sup> Ed. Three Rivers Press. 2001.
- [7]: J. Clement. 2022. Games market revenue worldwide in 2021, by device. Statista. Viitattu 14.7.2022. Vaatii käyttäjätunnuksen. Saatavissa <https://www.statista.com/statistics/278181/global-gaming-market-revenue-device/>
- [8]: *Game-Based Learning Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2021–2026*. 2020. IMARC Group. [imarcgroup.com](https://www.imarcgroup.com). (Viitattu 14.7.2022) Saatavissa <https://www.imarcgroup.com/game-based-learning-market>
- [9]: *Educational Games Market Size and Forecast. 2022. Geographic Scope And Forecast*. [verifiedmarketresearch.com](https://www.verifiedmarketresearch.com). (Viitattu 14.7.2022) Saatavissa <https://www.verifiedmarketresearch.com/product/educational-games-market/>
- [10]: Moodle. 2022. Moodle. [Moodle.org](https://moodle.org). (Viitattu 14.7.2022) Saatavissa <https://moodle.org/>

- [11]: D. Muller. Designing Effective Multimedia for Physics Education. School of Physics. University of Sydney. 2008. Dissertation. (Viitattu 14.7.2022) Saatavissa <https://www.coursehero.com/file/28612734/PhDMullerpdf/>
- [12]: E. Boyes. 2007. Buzz! spawns School Quiz. Gamespot. Gamespot.com (Viitattu 14.7.2022) Saatavissa <https://www.gamespot.com/articles/buzz-spawns-school-quiz/1100-6164009/>
- [13]: ISFE. 2022. Using video games to educate. isfe.eu. (Viitattu 14.7.2022) Saatavissa <https://www.isfe.eu/games-in-society/education/>
- [14]: Kahoot!. 2022. About us. Kahoot.com. (Viitattu 14.7.2022) Saatavissa <https://kahoot.com/company/#history>
- [15]: Alkupolku Matikka: Ritariseikkailu matikkalinnassa. 2003. Alkupolku. Elävät Kirjat Oy. Kuvakaappattu 28.7.2022.
- [16]: World Wide Words. 1999. Michael Quinion. worldwidewords.org. (Viitattu 14.7.2022) Saatavissa <http://www.worldwidewords.org/ga/ga-qui1.htm>
- [17]: J. Lindfors. 2011. Herra X. Yle. Yle.fi. (Viitattu 14.7.2022) Saatavissa <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2006/09/08/herra-x>
- [18]: M. Bellis. 2020. The History of Trivial Pursuit. Thought Co. thoughtco.com. (Viitattu 14.7.2022) Saatavissa <https://www.thoughtco.com/history-of-trivial-pursuit-4075081>
- [19]: Älypää. 2022. Ohjeita älypäähän. alypaa.com. (Viitattu 14.7.2022) Saatavissa <https://alypaa.com/ohjeet/>
- [20]: S. Gamage, J. Ayres, M. Behrend, E. Smith. Optimising Moodle quizzes for online assessments. International Journal of STEM Education 6. 2019. 27. Saatavissa <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0181-4>
- [21]: Create, share and reuse interactive html5 content in your browser. 2022. Joubel. h5p.org. (Viitattu 14.7.2022) Saatavissa <https://h5p.org/>

