

Leandro E Lopez Coba

ADHD-lasten oppimispelien piirteitä



Tieto ja viestintäteknikka

TTV21SP

Kevät 2025



KAMK • University
of Applied Sciences

Tiivistelmä

Tekijä(t): Leandro. E Lopez Coba

Työn nimi: ADHD-lasten oppimispelien piirteitä

Tutkintonimike: Insinööri (AMK), Tieto ja viestintätekniikka

Asiasanat: ADHD, hyötypeli, immersion, oppimispeli, oppimisprosessi

Tässä työssä selvitettiin tarkkaavaisuus- ja ylivilkkaushäiriöstä (ADHD) kärsivien lasten oppimisvaikeuksia. Sen pohjalta esiteltiin idea immersiiivisestä oppimispelistä, joka perustuu UDL-oppimiskehykseen ja hyötypelieistä opittuun. Sitä voidaan myöhemmin käyttää toiminnallisena ratkaisuna oppimisen tukena erityisluokissa ja kotona.

Työ sai alkunsa kirjoittajan omista kokemuksista ADHD-lapsen vanhempana, mikä innoitti tarkastelemaan, miten keskittymisvaikeudet, ylivilkkaus ja impulsiivisuus vaikuttavat oppimiseen ja miten pelit voivat tukea näitä lapsia.

Peli-ideaan sisällytettiin minipelejä, kuten aarteenetsintä, mukautettavat esteradat ja kysymys-vastausosion. Nämä pelielementit suunniteltiin vahvistamaan tarkkaavaisuutta, edistämään tiimityötä ja lisäämään motivaatiota palkintojen, kuten virtuaalisten esineiden ja personoinnin, kuten avatarien ja ympäristöjen muokkauksen, avulla.

Työssä analysoitiin myös pelin teknistä toteutettavuutta, esimerkiksi Unity-alustalla kehittämistä, sekä sen pedagogista soveltuvuutta kouluissa ja kotona vanhempien valvonnassa. Lisäksi käsiteltiin eettisiä näkökohtia, kuten tietosuojaa ja lasten hyvinvointia sekä saavutettavuutta. Pelin haluttiin olevan inklusiivinen ja mukautuvan erilaisiin fyysisiin ja kognitiivisiin kykyihin. Vaikka ehdotus on vielä kehitysvaiheessa, se luo teoreettisen perustan, jonka avulla voidaan ohjata tulevia projekteja ADHD-lasten oppimisen ja itsetunnon tukemiseksi.

Abstract

Author(s): Lopez Coba, Leandro E.

Title of the Publication: Features of Learning Games for Children with ADHD

Degree Title: Bachelor of Engineering, Information and Communication Technology

Keywords: ADHD, serious games, immersion, learning games, learning process

In this Bachelor's thesis, the learning difficulties of children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) were investigated. Based on this, the idea of an immersive learning game was introduced, based on in the Universal Design for Learning (UDL) framework and insights from serious games. It can be used later as a functional solution to support learning in special educational classrooms and at home.

The work originated from the author's personal experiences as a parent of a child with ADHD, which inspired an examination of how difficulties with concentration, hyperactivity, and impulsiveness affect learning and how games can support these children.

The game concept included mini-games such as treasure hunts, customizable obstacle courses, and question-and-answer sections. These game elements were designed to strengthen attention, promote teamwork, and increase motivation through rewards, such as virtual items and personalization options, like customizing avatars and environments.

The work also analyzed the technical feasibility of the game, such as development on the Unity platform, as well as its pedagogical suitability for use in schools and at home under parental supervision. Additionally, ethical considerations were addressed, such as data protection, children's well-being, and accessibility. The game was intended to be inclusive and adaptable to various physical and cognitive abilities. Although the proposal is still in the development stage, it establishes a theoretical foundation to guide future projects aimed at supporting the learning and self-esteem of children with ADHD.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	ADHD	2
2.1	Tarkkaavaisuuden ja ylivilkkauksen häiriö.....	2
2.2	Oireet ja ilmenemismuodot	2
2.3	Oireet lapsilla.....	3
2.4	ADHD ja oppiminen	3
2.4.1	Universaalien oppimissuunnittelun (UDL) toteuttaminen	5
2.4.2	Tunnehaasteet ja motivaatio oppimisessa	6
3	Hyöty- ja oppimispelit.....	7
3.1	Oppimispelit	7
3.2	Oppimispelien tyypillisiä ongelmia.....	8
3.3	Oppimispelien tavoitteena immersio ja uppoutuminen	9
3.4	Immersiivisen oppimisen sovellukset ADHD-lapsille.....	11
3.5	Oppimispelit ADHD-lapsille	12
4	Peli-idean kuvaaminen ADHD-lasten pelistä	17
4.1	Immersiivinen ja uppoutuvan oppimisen mahdollistava ympäristö	17
4.2	Moniaistilliset kokemukset ja oppimistavat.....	19
4.3	Muunneltavuus ja personointi	23
4.4	Rakenne ja sisältö.....	24
4.5	Palkitseminen	27
5	Tekninen ja pedagoginen toteuttamiskelpoisuusanalyysi	30
5.1	Eettiset ja saavutettavuusnäkökohdat.....	31
5.1.1	Eettiset näkökohdat.....	31
5.1.2	Saavutettavuusnäkökohdat	32
5.2	Käsitteellinen suunnittelukehys ADHD-lasten oppimispelille	33
6	Päätäntö	36
	Lähteet	37
	Liitteet	

Symboliluettelo

ADHD	Attention Deficit Hyperactivity Disorder, aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö
FDA	Food and Drug Administration, Yhdysvaltain elintarvike- ja lääkevirasto
Metakognitio	Kyky säädellä ja ohjata omaa oppimisprosessia
MMO	Massively Multiplayer Online, massiivinen monen pelaajan verkkopeli
UDL	Universal Design for Learning, opetuksen universaali viitekehys

1 Johdanto

Tässä työssä käsitellään oppimisvaikeuksia lapsilla, joilla on tarkkaavaisuus- ja ylivilkkaushäiriö (ADHD). Kiinnostus on herännyt kokemuksesta ADHD-lapsen vanhempana, mikä on mahdollistanut läheltä lasten ja heidän perheidensä arjen ja koulutuksen haasteiden seuraamisen. On havaittu, että vaikka opettajien ponnistelut ovat merkittäviä, erityisluokkien käyttöön tarkoitetut työkalut eivät ole riittäviä vastaamaan näihin tarpeisiin.

Aiheen valintaan on vaikuttanut myös laajempi pohdinta siitä, miten yhteiskunta asettaa tietyt ongelmat etusijalle samalla, ja silloin oppimisvaikeudet ja haavoittuvimpien ryhmien tukeminen voivat jäädä vähemmälle huomiolle. Tämä näkemys korostaa tarvetta ehdottaa ratkaisuja, jotka ylittävät taloudellisen hyödyn ja keskittyvät tarjoamaan todellista apua niitä eniten tarvitseville.

Työ on laadittu Kajaanin ammattikorkeakoulun (KAMK) insinööriopinnoissa, ja sen tarkoituksena on esittää toiminnallinen peli-idea, joka voi parantaa ADHD-lasten oppimisympäristöjä erityisluokissa. Analyysi on rajattu tarkastelemaan ADHD-teorioita, lasten oppimisprosesseja ja immersiopohjaista oppimista: Miten pelillisiä keinoja voidaan mukauttaa heidän erityistarpeisiinsa? Tavoitteena on esittää peli-idea, joka tukee ADHD-lasten oppimista hyödyntämällä sekä olemassa olevaa tietoa että henkilökohtaisia havaintoja. Lisäksi tarkastellaan opetusmenetelmiä, joissa yhdistyvät visuaaliset, auditiiviset ja tarinankerronnalliset ärsykkeet, koska näiden on havaittu olevan merkittäviä tekijöitä tiedon muistamisessa ja käsittelyssä. Tarinoiden, kuvien tai dokumenttien käyttö on osoittautunut tehokkaaksi tavaksi välittää ja tallentaa tietoa.

Tavoitteiden saavuttamiseksi on hyödynnetty monenlaisia lähteitä ja resursseja, kuten akateemisia tutkimuksia ja asiantuntijoita. Lisäksi on analysoitu konferenssipuheenvuoroja ja audiovisuaalisia materiaaleja, jotka käsittelevät immersiiivistä oppimista, ADHD:tä sekä hyötypelisiä. Ne ovat mahdollistaneet aiheen syvemmän ymmärtämisen ja esitettyjen ehdotusten vahvistamisen.

Lopuksi tässä työssä tarkastellaan perinteisiä opetusstrategioita teorioiden, kuten immersiopohjaisen oppimisen ja hyötypelien näkökulmasta. Nämä teoriat on suunniteltu parantamaan ADHD-lasten oppimiskokemusta. Vaikka ehdotukset ovat vielä alkuvaiheessa, ne ovat merkittävä lisä keskusteluun, miten koulutus voidaan mukauttaa paremmin tämän haavoittuvan ryhmän tarpeisiin.

2 ADHD

ADHD on kehityksellinen häiriö, joka vaikuttaa yksilön toimintakykyyn eri elämänaueilla. Se voidaan tunnistaa lapsuudessa, nuoruudessa tai aikuisiässä. Häiriölle tyypillisiä oireita ovat keskittymisvaikeudet, liiallinen aktiivisuus ja impulsiivinen käyttäytyminen. [1.]

2.1 Tarkkaavaisuuden ja ylivilkkauden häiriö

Tarkkaavaisuuden ja ylivilkkauden häiriö (ADHD) on neurobiologinen tila, joka voi vaikuttaa sekä lapsiin että aikuisiin. Sille on ominaista vaikeudet tarkkaavuuden säätelyssä, impulsiivisuudessa ja ylivilkkaudessa, mikä voi merkittävästi vaikuttaa arkeen sekä akateemiseen, työelämään ja sosiaaliseen suoriutumiseen. Aikuisuudessa ADHD voi muodostua suureksi haasteeksi yksilölle kasvavien vaatimusten vuoksi, vaikka kaikki diagnoosikriteerit eivät enää täytyisikään. Kyseessä on kehityksellinen neuropsykiatrinen häiriö, jossa sekä perintötekijöillä että ympäristötekijöillä, kuten biologisilla ja psykososiaalisilla vaikutuksilla, on merkittävä rooli oireiden kehittämisessä. [1.]

2.2 Oireet ja ilmenemismuodot

Tarkkaavaisuus- ja ylivilkkaushäiriö (ADHD) ilmenee eri tavoin, joista yleisimpiä ovat tarkkaavaisuuden puute, ylivilkkaus ja impulsiivisuus. Tarkkaamattomuuden osalta ADHD:sta kärsivillä henkilöillä voi esiintyä vaikeuksia keskittyä tehtäviin tai aktiviteetteihin, yksityiskohtien huomiotta jättämistä sekä ongelmia ohjeiden noudattamisessa, mikä voi johtaa toistuvaan vastuiden ja velvollisuuksien unohtamiseen. Ylivilkkaus ilmenee muun muassa jatkuvana motorisena levottomuutena, vaikeutena pysyä paikallaan sekä taipumuksena puhua paljon. Lisäksi henkilö saattaa keskeyttää keskusteluja tai häiritä muita, ja sosiaalisissa tilanteissa voi ilmetä vaikeuksia odottaa omaa vuoroa. Impulsiivisuus puolestaan näkyy nopeina päätösinä ilman seurausten harkintaa, haasteina impulssien hallinnassa sekä toimintoina, joilla voi olla kielteisiä vaikutuksia jokapäiväiseen elämään. Tutkimukset osoittavat, että ADHD:lla ja masennuksella on vahva yhteys, mikä saattaa osittain selittyä jaetuilla geneettisillä tekijöillä. Masennuksen on havaittu heikentävän keskittymiskykyä, sosiaalisia taitoja ja oppimista sekä lisäävän itsetuhoisten ajatusten riskiä. [1.]

2.3 Oireet lapsilla

Pienillä lapsilla ADHD-oireet ilmenevät usein ensisijaisesti levottomuutena ja ylivilkkautena. Kouluiässä keskittymisvaikeudet korostuvat, sillä lapsilta odotetaan enemmän pitkäjänteisyyttä ja tarkkaavaisuutta. Tavallisten oireiden lisäksi ADHD-lapsilla esiintyy usein myös unihäiriöitä, käytösoireita, kuten ärtyneisyyttä, sekä vaikeuksia solmia ja ylläpitää kaverisuhteita. Nämä haasteet voivat liittyä suoraan ADHD:n oireisiin. [2.]

Aktiivisuuden säätelyn vaikeuksista näkyvin on ylivilkkaus, joka ilmenee usein fyysisenä rauhattomuutena ja vaikeutena pysyä paikallaan. Oireet voivat olla jatkuvia, mutta tietyissä tilanteissa lapsi saattaa pystyä olemaan rauhallinen. Toisaalta jotkut ADHD-lapset ovat aliaktiivisia, mikä tarkoittaa, että he voivat vaikuttaa hitaalta, väsyneeltä ja saattavat kokea haasteita tehtävien aloittamisessa. [2.]

Tarkkaavaisuuden säätelyn vaikeudet näkyvät lyhytjänteisenä toimintana, ongelmina ohjeiden noudattamisessa ja tehtävien loppuun saattamisessa sekä taipumuksena hävittää tavaroita ja häiriintyä herkästi ympäristön ärsykkeistä. ADHD-lapsilla on myös usein vaikeuksia odottaa vuoroaan, mikä voi johtaa toistuvaan muiden puheen ja leikin keskeyttämiseen. Tämä voi aiheuttaa ristiriitoja kaverisuhteissa. Lapsi saattaa myös puhua paljon ja samanaikaisesti muiden kanssa, vaikka ymmärtäisi, että se ei ole sopivaa. [2.]

Tunteiden nopea ja voimakas vaihtelu on ADHD:lle tyypillistä. Pettymyksen tai rajoittamisen tilanteissa saattaa esiintyä voimakkaita raivokohtauksia. Tällaiset impulsiivisuuteen liittyvät oireet voidaan toisinaan tulkita käytöshäiriöksi, minkä vuoksi ADHD voi jäädä tunnistamatta. Lisäksi ADHD-lapsilla on usein tapana ajautua ongelmallisiin ja vaarallisiin tilanteisiin, sillä he toimivat usein ennen kuin ehtivät miettiä seurauksia. Toiminnanohjauksen haasteet vaikuttavat myös arjen hallintaan, ja jokapäiväisten taitojen oppiminen voi vaatia tavanomaista enemmän harjoittelua ja toistoa. Vaikka ADHD-oireiden voimakkuus voi vaikuttaa elämänlaatuun, oireiden vakavuus ja koettu elämänlaadun heikkeneminen eivät aina kulje käsi kädessä. ADHD:stä kärsivät lapset ja nuoret eivät yleensä arvioi elämänlaatuaan yhtä heikentyneeksi kuin heidän vanhempansa. [2.]

2.4 ADHD ja oppiminen

Yksi ADHD-lasten oppimisen kulmakivistä on metakognitio, joka sisältää suunnittelun, organisoinnin, seurannan ja työmuistin taidot. Colomer ja kollegat käsittelevät tutkimuksessaan ”The Impact

of Inattention, Hyperactivity/Impulsivity Symptoms, and Executive Functions on Learning Behaviors of Children with ADHD”. (2017) näiden itsesäätelytaitojen merkitystä. Heidän mukaansa nämä taidot ovat ratkaisevassa roolissa oppimismotivaation ja opiskeluun liittyvien asenteiden kehittämisessä. Erityisesti metakognition on todettu ennustavan ADHD-lasten koulumenestystä merkittävästi – jopa enemmän kuin lapsilla, joilla ei ole ADHD-diagnoosia. Tämä viittaa siihen, että kohdennetut interventiot näiden taitojen vahvistamiseksi voivat parantaa akateemista suoriutumista sekä edistää lasten itseluottamusta ja itsenäisyyttä. [3.]

Arvioiden mukaan lasten kyky ylläpitää keskittymistä vaihtelee merkittävästi iän mukaan: 6-vuotiaat pystyvät keskittymään 12–30 minuuttia, 7-vuotiaat 14–35 minuuttia, 8-vuotiaat 16–40 minuuttia, 9-vuotiaat 18–45 minuuttia ja 10-vuotiaat 20–50 minuuttia. Tämä edellyttää, että opettajat sovittavat luokkien työajat erikseen (ks. taulukko 1). [4.]

Taulukko 1. Kuinka kauan lapsia jaksaa keskittyä? [4]

Ikä	Keskittymisaika
3-vuotias	6–15 minuuttia
4-vuotias	8–20 minuuttia
5-vuotias	10–25 minuuttia
6-vuotias	12–30 minuuttia
7-vuotias	14–35 minuuttia
8-vuotias	16–40 minuuttia
9-vuotias	18–45 minuuttia
10-vuotias	20–50 minuuttia

Parempien tulosten saavuttamiseksi voidaan ajatella, että keskittyminen on kuin lihas, joka vahvistuu oikeanlaisella harjoittelulla. Tästä syystä opettajan rooli on keskeinen, kun tuetaan taitojen kehittämistä. ADHD-lasten oppiminen vaihtelee heidän kehitystasonsa ja käytettyjen opetusmenetelmien mukaan. Kun ymmärretään heidän oppimistapansa, voidaan luoda menetelmiä, jotka tukevat heidän täyttä potentiaaliaan. [4.]

Tarkkaavaisuushäiriöistä kärsivät lapset hyötyvät tehtävistä, joissa ohjeet ovat selkeitä, yksinkertaisia ja vaihteittain jäsennellyjä. Tämä lähestymistapa helpottaa ymmärtämistä, pidentää keskittymisaikaa ja lisää motivaatiota, koska tehtävät tuntuvat hallittavilta. Lisäksi liikkumista sisältävien aktiviteettien sisällyttäminen on tärkeää. ADHD:lle on ominaista jatkuva tarve olla liikkeessä,

joten dynaamiset tehtävät voivat tukea fyysistä aktiivisuutta oppimisprosessin aikana ja samalla luoda motivoivan ja viihdyttävän ympäristön. [5.]

Käyttäytymisen ja proaktiivisten asenteiden mallintaminen, ponnistelujen kehuminen ja tukistrategiat, kuten pedagogisten siltojen rakentaminen, ovat erittäin tehokkaita keinoja motivoida ADHD-lapsia. Nämä käytännöt vahvistavat tiettyjä taitoja ja itseluottamusta, kannustaen oppilaita ottamaan uusia haasteita. [6.]

2.4.1 Universaalien oppimissuunnittelun (UDL) toteuttaminen

Universaali oppimissuunnittelu (UDL) on inklusiivinen opetustrategia, joka pyrkii vastaamaan kaikkien opiskelijoiden, mukaan lukien ADHD-lasten, moninaisiin tarpeisiin. Se perustuu kolmeen keskeiseen periaatteeseen: monipuolisiin esitystapoihin, sitouttamisen keinoihin ja ilmaisumahdollisuuksiin, joita voidaan räätälöidä tarkasti ADHD-lasten kohtaamien haasteiden mukaisesti koulutusympäristössä. [7.]

Esitystapojen osalta UDL suosittelee, että opettajat esittävät tiedon monipuolisesti hyödyntäen visuaalisia apuvälineitä, interaktiivisia materiaaleja, videoita sekä digitaalista teknologiaa. ADHD-lasten kohdalla tämä voi tarkoittaa tietojen tarjoamista dynaamisemmalla ja kiinnostavammalla tavalla, mikä helpottaa ymmärtämistä ja edistää osallistumista tehtäviin. Esimerkiksi interaktiiviset kaaviot, oppimissovellukset ja simulaatiot voivat muuttaa abstraktit käsitteet konkreettisemmiksi ja helpommin omaksuttaviksi. [7.]

Sitouttamisen näkökulmasta korostetaan tarvetta tarjota opiskelijoille merkityksellisiä vaihtoehtoja, jotka lisäävät motivaatiota. ADHD-lapset hyötyvät erityisesti tehtävistä, joissa he voivat itse valita henkilökohtaisia kiinnostuksen kohteitaan tai vaihtoehtoisia tapoja osoittaa ymmärrystään. Esimerkiksi perinteisen kyselylomakkeen sijaan he voisivat toteuttaa visuaalisen projektin tai pitää suullisen esityksen, mikä mahdollistaa enemmän joustavuutta ja edistää aktiivista osallistumista. [7.]

Vertailututkimuksessa tutkittiin, miten UDL-pohjaiset interventiot eroavat perinteisistä opetustavoista. Molemmat menetelmät paransivat lukemisen, kirjoittamisen ja laskennan taitoja, mutta UDL:a noudattaneet opiskelijat edistyivät merkittävästi enemmän. Lisäksi opettajat havaitsivat, että ADHD:n ensisijaiset ja toissijaiset oireet, kuten impulsiivisuus ja itsesäätelyn ongelmat, vähenivät. [7.]

UDL-menetelmät eivät keskity pelkästään akateemisten haasteiden ratkaisemiseen, vaan ne myös edistävät oppimisympäristöä, jossa ADHD-oireiset lapset kokevat saavansa tukea ja kannustusta. Tämä lähestymistapa auttaa opiskelijoita kehittämään keskeisiä taitojaan samalla, kun se vähentää heidän kokemuksiaan turhautumisesta ja stressistä. [7.]

2.4.2 Tunnehaasteet ja motivaatio oppimisessa

ADHD-lasten oppimisprosessiin vaikuttavat sekä tunneperäiset että kognitiiviset tekijät. Yksi keskeisimmistä haasteista on vahva ulkoisen motivaation tarve, kuten palkinnot ja keuhut, akateemisissa tehtävissä. Tämä voi johtaa stressikierteisiin, jotka haittaavat sisäisen motivaation kehittymistä, mikä on olennaista itsenäiselle oppimiselle. [8.]

Ventouri (2020) korostaa itsetunnon merkitystä ADHD-lasten oppimisessa. Toistuvat koulussa koetut epäonnistumiset voivat saada oppilaat muodostamaan kielteisen kuvan omista taidoistaan. Tämä heikentää heidän itseluottamustaan ja voi johtaa siihen, että he välttelevät haastaviksi kokemiaan tehtäviä. Tämän ehkäisemiseksi opettajien tulisi tukea oppilaiden minäpystyvyyttä tarjoamalla myönteistä palautetta ja tunnustamalla edistysaskeleita, vaikka ne olisivat pieniäkin. [8.]

Koulumenestyksen kannalta oppimisympäristöllä on merkittävä vaikutus ADHD-oppilaiden kehitykseen. Ympäristö, joka kannustaa heidän aktiivisuuttaan ja huomioi heidän yksilölliset vahvuutensa ja mielenkiinnon kohteensa, voi edistää myönteisempää suhtautumista opiskeluun. Itseohjautuvuuden tukeminen sekä ulkoisista motivaatiotekijöistä riippuvuuden vähentäminen ovat keskeisiä strategioita tasapainoisen oppimisprosessin luomisessa. Kun lapset kokevat hallitsevansa oppimistaan ja heidän panostuksensa huomioidaan, he todennäköisemmin motivoituvat aidosti koulutehtäviin. Tämä vahvistaa heidän akateemista ja henkilökohtaista kasvuaan. [8.]

3 Hyöty- ja oppimispelit

Hyötypelit (engl. serious games) ovat pelejä, jotka on suunniteltu ensisijaisesti muuhun tarkoitukseen kuin pelkkään viihteeseen. Näille peleille on ominaista, että ne menevät perinteisten oppimispelien ulottuvuuden ulkopuolelle tarjoamalla motivoivia ja kiinnostavia kokemuksia, vuorovaikutteisia oppimisympäristöjä sekä yhteistoiminnallisia oppimisaktiviteetteja. Ne soveltavat syvällisempiä pelimekaniikkoja ja sääntöjä, jotta saavutettaisiin oppimistavoitteet. Tutkijat, jotka keskittyvät hyötypelien suunnitteluun opetuskäyttöön, esittävät, että hyötypelien käyttö opetus- ja oppimisvälineinä voi mahdollistaa yleisten taitojen kehittymisen. Näihin kuuluvat esimerkiksi kriittisen ajattelun taidot, teknologian käyttö sekä opiskelijoiden motivoiminen ja inspiroiminen. [9.]

Tämän vuoksi hyötypelit on suunniteltu tarkoituksellisesti kouluttamaan, kehittämään taitoja ja kaventamaan kuilua teorian ja käytännön välillä. Tässä erityistapauksessa ne keskittyvät kielellisten ja sosiaalisten taitojen parantamiseen sekä jatkuvaan vahvistamiseen.

3.1 Oppimispelit

Oppimispelejä on kehitetty paljon erilaisia ja eri osaamisalueille, koska ne toimivat monipuolisena työkaluna, joka mahdollistaa oppimisen mukauttamisen erilaisiin tilanteisiin ja opetustavoitteisiin. Niiden rakenne ja sisältö voidaan suunnitella tiettyjä päämääriä varten, ja säätämällä asetuksia samaa peliä voidaan käyttää monissa eri opetustilanteissa, mikä tekee niistä joustavia ja helposti saatavilla olevia useilla alustoilla, kuten tableteilla tai puhelimilla. [10.]

Lisäksi oppimispelejä käytetään, koska ne motivoivat oppilaita keskittymään intensiivisemmin ja pidempään oppimiseen. Koska nuoret viettävät jo aikaa pelaamiseen viihteen vuoksi, oppimisen yhdistäminen tähän muotoon hyödyntää heidän luonnollista kiinnostustaan ja edistää suurempaa omistautumista opiskeluun. [10.]

Toinen syy niiden käyttöön on, että ne edistävät sosiaalisia ja yhteistyötaitoja. Monet näistä peleistä vaativat vuorovaikutusta pelaajien välillä, mikä parantaa oppilaiden kykyä työskennellä yhdessä ja viestiä, samalla kun pelidynamiikka vahvistaa opetettavaa sisältöä. [11; 12.]

Niitä käytetään, koska ne tarjoavat käytännöllisiä etuja, kuten jatkuvan saatavuuden ja oppilaan itsenäisyyden. Digitaalisilla alustoilla olevat pelit ovat oppilaiden ulottuvilla milloin tahansa, jolloin he voivat oppia missä ja milloin vain, mukauttamalla opiskelutahtia omiin tarpeisiinsa. Tämä on erityisen hyödyllistä niille, joilla on oppimisvaikeuksia tai alhainen motivaatio. [11; 12.]

3.2 Oppimispelien tyypillisiä ongelmia

Videopelejä on hyödynnetty opetuksessa strategisena välineenä, ja niiden on havaittu vaikuttavan merkittävästi kouluikäisten lasten oppimiseen. Videopelit mahdollistavat opiskelijoiden kognitiivisten taitojen kehittämisen ja tehokkaan oppimisprosessin saavuttamisen. Tässä asiayhteydessä voidaan tunnistaa useita huomioita. Ei ole suoria ratkaisuja, jotka tukisivat yhteistyöhön perustuvaa oppimista. Rakenteelliset ohjeet voivat auttaa ADHD:sta kärsiviä oppilaita yhteistyössä, joten niiden sisällyttäminen hyötypelisiin, koulutuskäyttöön suunniteltuihin videopeleihin, on välttämätöntä. [13.]

Tietosisällön pysyvyyttä on varmistettava. Vaikka videopelit ovat saatavilla verkkokaupoissa ja julkaisuissa, herää kysymys siitä, kuinka seurata eri peleissä suoritettujen tehtävien etenemistä. Kaikki peleihin liittyvä tieto tulisi tallentaa sekä paikallisesti että pilveen tiedon saatavuuden parantamiseksi. [13.]

Joustava parametointi on tärkeä vaatimus. Jotta tämä saavutetaan, kaikkien opetuskäyttöön tarkoitettujen sovellusten parametreja on voitava hallita itsenäisesti toisiinsa nähden, riippuen siitä, mitä tietoa halutaan saada kustakin pelistä, koska jokainen peli on ainutlaatuinen. [13.]

Menetelmän johdonmukaisuus käyttäjäkeskeisen kehityksen kanssa on olennaista. Vaikka useimmissa tutkimuksissa tämä näkökohta toteutuu käsitteellisesti, puutteita on edelleen siitä, kuinka kirjallisuudessa esitettyjä ehdotuksia voidaan käytännössä toteuttaa. Ei ole selvää yhteyttä analyysin, suunnittelun, toteutuksen ja validoinnin välillä, mikä vaikeuttaa tarpeiden ja ehdotettujen ratkaisujen yhdistämistä. Tämä korostuu erityisesti silloin, kun verkkokaupoissa saatavilla olevia versioita on päivitettävä jatkuvasti. Päivitykset ovat välttämättömiä uusien käyttöjärjestelmien, laitteistojen tai koulutuskäytäntöjen muutosten vuoksi, mikä voi aiheuttaa ongelmia ratkaisujen saavutettavuudessa. [13.]

Rajoitettu tietojen hallinta on toinen huomioon otettava tekijä. Kaikki pelaajien tuottamat tiedot, riippumatta siitä, toimivatko he paikallisesti vai etänä, vaativat mekanismin tietojen keskittämiseen ja käytettävyyteen. Lisäksi on määriteltävä käyttöoikeudet eri toimijoiden roolien mukaisesti. Vaikka verkkokauppojen analytiikka tarjoaa sijainti-, selain- ja aikadataa, puuttuu edelleen keskeistä sosiodemografista tietoa hyötypelien kehittämistä varten. [13.]

3.3 Oppimispelien tavoitteena immersio ja uppoutuminen

Immersiivinen oppiminen perustuu ympäristöihin, jotka on luotu tai mukautettu niin, että ne tukevat täydellistä keskittymistä oppimisprosessiin. Tällaisia ympäristöjä voivat olla esimerkiksi virtuaalitodellisuus, lisätty todellisuus, kokemukselliset harjoitukset, roolipelit ja "learning by doing"-menetelmä, jossa opitaan tekemällä. Tämän lähestymistavan avulla uutta tietoa voidaan sisäistää tehokkaammin, koska se vähentää häiriötekijöitä ja tekee oppimisesta mielenkiintoisempaa ja elämyksellisempää. Kognitiivinen prosessi tapahtuu näin tavalla, joka on yhtä aikaa tehokas, rento ja oppilaille luonnollinen. [14; 15; 16; 17.]

"José Gustavo Calderón De Anda" mukaan (ks. lisätietoaineisto (31)). [14] YouTube-kanavalla "Digital Family Canal" pidetyssä konferenssissa vierailevana puhujana esiintynyt José Gustavo Calderón De Anda esittää näkemyksiään uppoutuvasta oppimisesta. Hänen mukaansa uppoutuva oppiminen on oppimistapa, jossa hyödynnetään useita niin sanottuja kehittyviä teknologioita, kuten virtuaalitodellisuutta, lisättyä todellisuutta, sekoitettua todellisuutta ja 3D-uppoutuvaa todellisuutta, jotta voidaan luoda opiskelijoille erittäin merkityksellisiä oppimiskokemuksia. Calderón De Anda korostaa, että tämä oppimistyyli keskittyy täysin opiskelijoihin, toisin kuin perinteinen koulutus. Uppoutuvassa oppimisessa pyritään saavuttamaan korkea sitoutumisen taso ("engagement"), jotta opiskelijat voivat innostua uusien käsitteiden ja sisältöjen oppimisesta. [14.]

Calderón De Anda myös painottaa, ettei näitä teknologioita tulisi käyttää liiallisesti, vaan strategisesti. Hänen kokemustensa mukaan tällaiset menetelmät ovat lisänneet opiskelijoiden sitoutumista ja kiinnostusta käsiteltäviin aiheisiin huomattavasti enemmän kuin perinteiset opetusmenetelmät, joissa esimerkiksi vain näytetään kuvia ja selitetään aihetta. [14.]

Uppoutuminen tarkoittaa syvällistä paneutumista ja aktiivista osallistumista toimintaan. Esimerkiksi immerssiivisessä teatterissa yleisö pääsee vaikuttamaan esityksen kulkuun yhdessä ammattinäyttelijöiden kanssa, jolloin lopputulos määräytyy osallistujien panoksen perusteella. Tämä sama idea siirtyy myös koulutuksen immerssiivisiin menetelmiin. Nämä menetelmät tarjoavat oppijoille mahdollisuuden kokea opiskelu elävänä ja interaktiivisena prosessina. Lisäksi kirjallisuus, maalaus ja musiikki pyrkivät luomaan keinotekoisesti osallistumisen maailman, joka synnyttää vahvan läsnäolon, yhteenkuuluvuuden ja kokemuksen siitä, mitä tapahtuu. [16.]

Uppoutuvassa oppimisessa kaikki opiskelijat sijoitetaan vuorovaikutteiseen ympäristöön, jossa he keräävät tietoa ja harjoittelevat taitojaan käytännön tehtävissä. Vaikka virtuaalimaailmoilla ja liitetyn todellisuuden ominaisuuksilla on keskeinen rooli, ne eivät ole ainoat merkittävät tekijät. Spontaanisuus on olennaista: menetelmä ei vaadi ennalta laadittua käsikirjoitusta, mikä mahdollistaa opiskelijoiden vapaamman itseilmaisun erilaisissa aktiviteeteissa. Opettajan tehtävä on luoda luottamuksellinen ilmapiiri ja tukea oppilaiden potentiaalin kehittämistä. [16.]

Tämä lähestymistapa mahdollistaa realististen tilanteiden uudelleenluomisen ja parantaa oppimateriaalin ymmärtämistä. Oppimisprosessin aikana on olennaista, että opiskelijat ylläpitävät jatkuvaa viestintää ja yhteydenpitoa toistensa kanssa, mikä tukee keskinäistä avunantoa. Lisäksi menetelmässä ei noudateta tiukkoja hierarkioita, vaan sekä opiskelijoilla että opettajilla on mahdollisuus oppia uutta ja tukea toisiaan. Opiskelijoille annetaan myös vapaus valita oma kiinnostuksen kohteensa ja toteuttaa potentiaaliaan omalla tavallaan, samalla kun opettajan rooli on tukea heidän pyrkimyksiään. Näin ollen uppoutuva oppimismenetelmä edistää opiskelijoiden sitoutumista koko oppimisprosessiin, mikä lisää heidän motivaatiotaan ja nopeuttaa sekä syventää oppimateriaalin omaksumista. [16.]

Kun ajattelemme immerssiivistä oppimista, ensimmäisenä mieleen nousevat usein termit, kuten virtuaalitodellisuus, lisätty todellisuus ja sekoitettu todellisuus. Näiden lisäksi on olemassa myös muita yhtä kiehtovia ja vaikuttavia menetelmiä. Esimerkiksi pelillistäminen on olennainen työkalu tässä lähestymistavassa, sillä se muuttaa opetuksen todelliseksi seikkailuksi, jossa opiskelijat pääsevät vuorovaikutukseen keskenään sekä eri hahmojen roolissa ratkomaan mielenkiintoisia tapauksia, purkamaan arvoituksia ja selvittämään ongelmia samalla, kun he oppivat monimutkaisia taitoja pelidynamiikan kautta. Lisäksi pelillistäminen mahdollistaa opiskelijoiden edistymisen ja saavutusten seurannan, edistää ystävällistä kilpailua ja motivoi heitä kilpailemaan johtajuudesta. Näin opiskelijat omaksuvat tietoa ja kehittävät taitojaan entistä tehokkaammin, mikä vahvistaa heidän osaamistaan tulevissa viihdyttävissä aktiviteeteissa. [16.]

Lisäksi kokemusperäinen lähestymistapa ei sisällä pelielementtejä, kun taas pelillistäminen on aktiivisesti käytössä immersiiivisessä opetuksessa. Immersio perustuu myös dynaamiseen oppimiseen, joka puolestaan toteutuu kaikkien osallistujien aktiivisella ja jatkuvalla työskentelyllä prosessissa. Toisaalta kokemusperäinen lähestymistapa uusien tietojen omaksumisessa on enemmänkin staattinen mekaniikka. [16.]

Toisessa asiassa kokemusperäinen menetelmä ei aina hyödynnä opiskelijoiden kognitiivisia toimintoja parhaalla mahdollisella tavalla. Se on pääasiassa suuntautunut niin kutsuttuun tavoitteiden asettamiseen ja täyttämiseen, eli tietyn tavoitteen luomiseen ja toiminta-algoritmin kehittämiseen, minkä jälkeen ratkaistaan konkreettisia tehtäviä asetetun päämäärän saavuttamiseksi. Samaan aikaan immersio vaatii kaikkien inhimillisten ajattelutapojen sisällyttämistä oppimisprosessiin ja kognitiivisten toimintojen täysimittaista osallistumista. [16.]

3.4 Immersiivisen oppimisen sovellukset ADHD-lapsille

Useissa akateemisissa lähteissä ehdotetaan teknologian hyödyntämistä psykiatristen häiriöiden hoidossa. Jotkin tutkimukset tarkastelevat saatavilla olevia ratkaisuja, kun taas toiset keskittyvät aivotoimintaa mittaaviin menetelmiin ADHD-diagnosoitujen lasten kohdalla. Lisäksi on olemassa kirjallisuutta, joka tekee systemaattisen katsauksen ADHD:n hoidosta ja tunnistaa inhimilliset tekijät virtuaaliodellisuuden soveltamiseksi. Toisaalta osa tutkimuksista keskittyy konkreettisiin käytäntöihin, kuten virtuaalisten oppimisympäristöjen testaamiseen, jotka jäljittelevät koulutilanteita. [18.] Liitteessä 1 esitetään tutkimuksia, joissa teknologiaa on sovellettu ADHD:n diagnosointiin ja hoitoon lapsilla. [18.]

Lakesin ym. (2022) mukaan niissä keskitytään kognitioon, sosioemotionaalisiin taitoihin, käyttäytymisen hallintaan, akateemisiin ja organisatorisiin taitoihin, ammatillisiin taitoihin sekä motoriseen käyttäytymiseen. ADHD:lle suunnitelluissa mobiilipeleissä yleisimmin käytetyt mekanismit edellyttävät käyttäjiltä reagointia ärsykkeisiin, yksityiskohtien muistamista ja erilaisten asioiden välisiä yhteyksiä muodostamista. [19.]

Pelejä voidaan käyttää diagnosoinnin apuna. ADHD-lapset erotuvat muista lapsista esimerkiksi tekemällä erilaisia virheitä ja reagoimalla eri tavalla pelin ärsykkeisiin. Yhä useammin hyötypelejä käytetään työkaluina ADHD:n hoidossa ja terapeuttisessa harjoittelussa. [20.]

Hyötypelejä käsittelevässä katsauksessa ADHD-potilaille tunnistettiin useita keskeisiä suunnitteluperiaatteita. Korostettiin, että harjoittelun tulisi olla jatkuvaa, mukautua potilaan taitotasoon ja edistymiseen sekä sisältää positiivista vahvistamista palkitsemismenetelmänä. Lisäksi huomioitiin tekijöitä, kuten ajanhallinta, inhibitiokontrolli, päättelykyky ja kilpailullisuus. Pelillistämisen suurimpiin haasteisiin kuuluu sellaisten taitojen kehittäminen, jotka ovat siirrettävissä jokapäiväisiin tilanteisiin. Tässä yhteydessä BRAVO-projekti on merkittävä esimerkki, sillä se toimii alustana vakaville peleille, jotka on suunniteltu ADHD-lasten hoitoa varten. Kokeelliset tutkimukset osoittivat, että vakavien pelien käyttöhoidon saaneet potilaat kokivat yleisesti suurempia edistysaskelia verrattuna perinteisillä terapioidella hoidettuihin. Erityisesti BRAVO:n pelien avulla harjoitelleet lapset osoittivat parannusta lauseiden merkityksen ymmärtämisessä, valikoivassa ja jatkuvassa tarkkaavaisuudessa sekä motorisessa inhibitiossa. Huomionarvoista on myös se, että viime kuukausina on havaittu merkittävä edistys suunnitteluun keskittyvän hyötypelein tuloksissa, vaikka pelin vaikeustaso on samanaikaisesti kasvanut. [20.]

Satunnaistetussa kontrolloidussa kokeessa Bul ja hänen kollegansa (2015, 2016) vahvistivat 'Plan-It Commander' -pelin tehokkuuden. Peli on suunniteltu edistämään opittujen taitojen siirrettävyyttä yhdistelemällä eri elementtejä, kuten käyttäytymisstrategioihin keskittymistä ja mentoreiden tarjoamaa palautetta. Tämä verkkopeli koostuu kolmesta minipelistä, joista jokainen kehittää tiettyjä taitoja ja tukee nuoria potilaita itsenäisten tavoitteiden saavuttamisessa. [21; 22.]

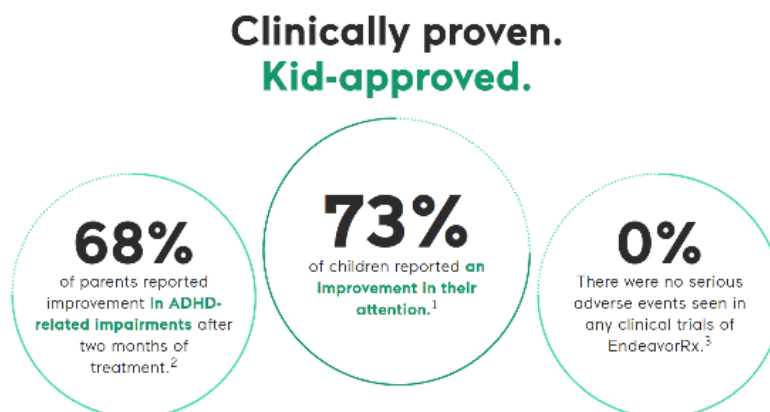
Zheng ja hänen kollegansa (2021) ryhmittelivät hyötypelit ADHD:n hoitoon kolmeen luokkaan: konsolipelit, mobiilipelit ja tietokonepelit. Konsolipeleissä, kuten Nintendo Wii -pohjaisissa peleissä, hyödynnetään televisiota ja antureita, joiden avulla pelaajat voivat ohjata hahmoja kehonliikkeillä monipelitilassa. Mobiilipelit, joita pelataan älypuhelimilla tai tableteilla, tarjoavat liikkuvuuden etuja, mutta niiden vuorovaikutus on yksinkertaisempaa. Suurin osa tutkimuksista on kuitenkin keskittynyt tietokonepeleihin, joita pidetään tieteelliselle yhteisölle kaikkein tarkoituksenmukaisimpina. [23.]

3.5 Oppimispelit ADHD-lapsille

ADHD:n hoitoon tarkoitetut videopelit ovat edelleen harvinaisia, ja vain harvat niistä hyödyntävät tämän median tarjoamia monipuolisia elementtejä ja etuja kehittääkseen taitoja, jotka ovat erityisen haastavia tätä häiriötä sairastaville henkilöille. Tästä huolimatta on olemassa joitakin pelejä, joita käytetään ADHD:n hoidon tukena.

Viime vuosina on kuitenkin noussut esiin uusi lähestymistapa, digitaaliset terapiat. EndeavorRx, Akili Interactiven kehittämä, erottuu ensimmäisenä videopelinä, joka on saanut Yhdysvaltain elintarvike- ja lääkeviraston (FDA, Food and Drug Administration) hyväksynnän ADHD:n hoitoon 8–17-vuotiailla lapsilla, joilla on pääasiassa tarkkaamaton tai yhdistetty tyyppi. tutkiime EndeavorRx:n ominaisuuksia, tieteellistä näyttöä ja hyötyjä innovatiivisena terapeuttisena välineenä. [24.]

EndeavorRx on reseptillä määrättävä digitaalinen hoito, joka toteutetaan immerstiivisen videopelikokemuksen kautta ja on saatavilla mobiililaitteilla. Se on tarkoitettu parantamaan tarkkaavuus-toimintoa, jota mitataan tietokonepohjaisilla testeillä, kuten Tarkkaavuuden muuttujien testi (TOVA[®], Test of Variables of Attention), ADHD-diagnoosin saaneilla lapsilla, joilla on osoitettu tarkkaavuusongelmia. Sen käyttöä suositellaan 25 minuuttia päivässä, 5 päivänä viikossa, vähintään 4 viikon ajan osana laajempaa hoito-ohjelmaa, joka voi sisältää lääkitystä, klinikon ohjaamaa terapiaa ja koulutusohjelmia. 342 kliinisen tutkimuksen osallistujasta vain 4,97 % koki lieviä haittatapahtumia (kuten turhautumista, päänsärkyä tai pahoinvointia), jotka kaikki olivat ohimeneviä. Lisäksi 73 % lapsista raportoi tarkkaavuutensa parantuneen subjektiivisesti kuukauden käytön jälkeen. [24.] Lisäksi seuraavassa kuvassa 1 voidaan nähdä pelin pääsivulla tarjotut vaikuttavuusmittausten tulokset, ja voidaan havaita, että suurin osa on samankaltaisia kuin aiemmin mainittujen tutkimusten tulokset.



Kuva 1. Vaikuttavuuden tulokset [24.]

Pelin suunnittelu käyttää aistiärsyksiä ja samanaikaisia motorista haasteita aktivoitakseen tarkkaavuuden hallintaan liittyviä neuronijärjestelmiä. Käyttäjät navigoivat virtuaaliympäristössä, keraavat kohteita ja väistävät esteitä samalla, kun he hallitsevat useita tehtäviä. Keskeinen kliininen tutkimus, STARS-ADHD, johon osallistui yli 600 lasta, keskittyi arvioimaan tätä digitaalista interventiota keinona vähentää lasten ADHD:n vakavuutta. [25.] Seuraavassa kuvassa 2 nähdään joitakin edellä mainituista ärsykkeistä.



Kuva 2. Ärsyksiä EndeavorRx:issa [26.]

Vuonna 2020 FDA hyväksyi EndeavorRx:n, mikä merkitsi virstanpylvästä, sillä se oli ensimmäinen videopeliin perustuva terapeuttinen laite, joka hyväksyttiin mihinkään lääketieteelliseen tilaan. Tämä tunnustus korosti sen potentiaalia ei-farmakologisena vaihtoehtona, joka täydentää muita hoitoja ja laajentaa potilaiden vaihtoehtoja. [27.]

EndeavorRx:n tehokkuus on osoitettu vankalla tieteellisellä näytöllä. STARS-ADHD-tutkimus osoitti merkittävän parannuksen tarkkaavuuden suorituskykyindeksissä (API, Attention Performance Index) TOVA[®]-testissä 4 viikon käytön jälkeen, p-arvon ollessa 0,006 verrattuna digitaaliseen kontrolliin. Tämä tulos korostaa sen kykyä tuottaa objektiivisia parannuksia lasten tarkkaavuuteen. [28.]

Toinen tutkimus, STARS-Adjunct, arvioi sen tehokkuutta lääkityksen lisänä. Tässä tapauksessa 68 % vanhemmista raportoi ADHD:hen liittyvien vaikeuksien parantuneen kahden kuukauden hoidon jälkeen, sekä lapsilla, jotka käyttivät stimulanttilääkitystä, että niillä, jotka eivät käyttäneet, mikä viittaa siihen, että EndeavorRx voi integroitua tehokkaasti olemassa oleviin hoitosuunnitelmiin. [29.]

Teknologian kehitys on mahdollistanut uusien työkalujen, kuten virtuaalitodellisuuden (VR) perustuvien hyötypelien, tutkimisen perinteisten ADHD-interventioiden täydennykseksi. Yksi näistä kehityksistä on "The Secret Trail of Moon" (TSTM), VR-peli, joka on suunniteltu erityisesti ADHD:n ydinoireiden ja toiminnanohjauksen häiriöiden käsittelyyn lapsilla ja nuorilla. Tässä tarkastellaan pelin mittareita, hoitotapaa, sen komponentteja ja mekaniikkoja sekä hyötyjä ADHD:n hallinnassa, perustuen pääosin JMIR Serious Games -julkaisuun. Lisäksi arvioidaan kehittäjien lähestymistapaa ja esitetään parannusehdotuksia, täydennettynä tiedoilla ADHD:sta ja VR:n käytöstä terapioissa. [30.]

TSTM kehitettiin harjoittamaan keskeisiä kognitiivisia toimintoja, kuten jatkuvaa tarkkaavaisuutta, työmuistia, kognitiivista joustavuutta ja estokontrollia, jotka ovat usein heikentyneitä ADHD:ssa (sivu 4). Peli hyödyntää VR-ympäristöä, joka simuloi avaruusmatkaa, jossa pelaajien on suoritettava tehtäviä ja ratkaistava pulmia näiden taitojen aktivoimiseksi. Pelin mittarit mittaavat suoritusta: jatkuvaa tarkkaavaisuutta arvioidaan pitkien tehtävien suorituksen ajan ja tarkkuuden perusteella, työmuistia tiedon lyhytaikaisen säilyttämisen ja käsittelyn kyvyllä, kognitiivista joustavuutta odottamattomilla sääntömuutoksilla ja estokontrollia kyvyllä välttää impulsiivisia reaktioita häiriötekijöihin. [30.]

TSTM:n terapeutin lähestymistapa yhdistää kognitiivisen harjoittelun hauskaan ja immersiiiviseen muotoon, erottaen sen monotonisista perinteisistä interventioista. VR luo mukaansatempaavan kokemuksen, joka vangitsee pelaajan huomion – kriittistä, koska motivaation puute on yleinen haaste ADHD-hoidossa (sivu 6). Peli on mukautuva, ja tehtävien vaikeustaso säädetään yksilöllisesti, optimoiden sen käyttöä kuntoutuksessa. [30].

TSTM:n rakenne sisältää progressiivisia tasoja, joissa haasteet kasvavat. Pelaajat liikkuvat virtuaalisympäristössä, vuorovaikuttavat ei-pelattavien hahmojen (NPC) kanssa ja ratkaisevat pulmia, jotka kehittävät tiettyjä taitoja, kuten toimintosarjojen muistamista (työmuisti) tai nopeita tavoitteita (kognitiivinen joustavuus). Välitön palaute, kuten pisteet tai merkit onnistumisista, vahvistaa motivaatiota, ja avaruustutkimuksen narratiivi pitää pelin kiinnostavana. VR:n immersio vähentää ulkoisia häiriötekijöitä, edistämällä keskittymistä. [30.]






Innovatiivinen piirre on biofeedbackin integrointi: TSTM voi yhdistää fysiologisia mittareita (esim. syke, aivoaktiivisuus), säätämällä vaikeustason pelaajan vireystilan mukaan reaaliajassa, mikä tukee terapeutin tavoitteita [30]. Hyötyjä ovat tehokas ja houkutteleva kognitiivinen harjoittelu – 37 lapsen ja nuoren testeissä 85 % piti sitä hauskana ja 78 % halusi käyttää sitä säännöllisesti sekä

objektiivinen edistymisen seuranta (esim. reaktioajat, tarkkuus), joka tarjoaa klinikoille tietoa perinteisiä subjektiivisia arvioita tarkemmin. [30.]

TSTM täydentää olemassa olevia hoitoja ja sopii kotikäyttöön vähäisellä valvonnalla, vähentäen terveydenhuollon kuormitusta. Kehittäjät ovat tehneet yhteistyötä psykologien, neurologien ja kasvattajien kanssa, ja käyttötestit ovat hioneet käyttöliittymää ja mekaniikkoja. [30.] Haasteena on VR:n vaatima laitteisto, joten tabletti- tai konsoliversio voisi laajentaa saavutettavuutta.

Seuraava Taulukko 2 esittelee minipelien kuvaukset ja tavoitteet visuaalisena täydennyksenä edellä kuvatulle.

Taulukko 2. Kuvaus minipeleistä ja tavoitteista [30.]

Minigame	Target	Description
<p>Smasher</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Sustained attention (based on the Brown model of attention-deficit/hyperactivity disorder) Inhibitory control 	<p>Within this minigame, participants must break a rock that is blocking their way by following the appropriate set of chess pieces.</p>
<p>Enigma</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Working memory Cognitive flexibility 	<p>Participants must memorize the associations among different elements. Afterward, they must match the association as quickly as possible.</p>
<p>Kuburi</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Visuospatial ability <ul style="list-style-type: none"> According to the classic Baddeley model (1992), the visuospatial agenda is part of working memory. Cognitive flexibility 	<p>Participants must create a drawing by using the face and orienting some cubes.</p>
<p>Take Teki</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Planning game 	<p>Participants can obtain a key if they can help the fox follow her path to the lock. However, the path is obstructed by different blocks. The number of possible movements will decrease, thus increasing the difficulty.</p>
<p>Chess</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Reasoning Planning Math calculations 	<p>Participants must learn the basic rules of chess (ie, the movement of pieces, value of pieces, most relevant moves, etc). The level of difficulty progressively increases.</p>

4 Peli-idean kuvaaminen ADHD-lasten pelistä

Tutkimuksissa on huomattu, että pelejä voidaan hyödyntää ADHD-diagnosoitujen lasten hoidossa. Seuraavassa esittelen peli-idean, joka auttaa lapsia sosiaalisten taitojen harjoittelussa, vuorovaikutuksessa ja oppimistaitojen kehittämisessä. Pitkän aikavälin kehitysideana on luoda sovellus, joka tukisi ADHD-lapsia taitojen harjoittamisessa turvallisessa ja sosiaalisessa ympäristössä. Ideassani yhdistetään pelielementtejä, kuten pulmia, massiivisen moninpelin verkkoympäristön (MMO) ja minipelejä, jotka tukevat yleistiedon vahvistamista. Kohderyhmäksi on valittu 7–10-vuotiaat ADHD-lapset.

Peli on suunniteltu avoimeksi maailmaksi, jossa lapset jaetaan ikänsä mukaan eri palvelimille, jotta he voivat olla vuorovaikutuksessa ikätovereidensa kanssa ja kokea sisällön, joka vastaa heidän kehitysvaihettaan. Tämä auttaa luomaan tasapainoisempia ja mukautetumpia kokemuksia jokaiselle käyttäjälle.

Samassa ikäryhmässä olevat ADHD-lapset voivat sosiaalistua ja suorittaa tehtäviä yhdessä joko chatin tai puhelimen mikrofonin välityksellä. Tämä edistää yhteistyötä, vuorovaikutusta ja kielellisten taitojen kehittymistä, samalla kun ympäristö on riittävän selkeä ja jäsennelty ADHD-lasten tarpeisiin. Lisäksi pelin visuaaliset ja auditiiviset elementit on suunniteltu tukemaan keskittymistä, ja erilaiset palkitsemisjärjestelmät kannustavat pelaajia jatkamaan oppimista hausalla ja motivoivalla tavalla.

4.1 Immersiivinen ja uppoutuvan oppimisen mahdollistava ympäristö

ADHD-lasten oppimisessa keskeinen haaste on tarkkaavaisuuden ylläpitäminen ja motivaation säilyttäminen (sivu 4–6). Immersiivinen ja uppoutuvan oppimisen mahdollistava ympäristö on suunniteltu vastaamaan näihin tarpeisiin luomalla pelimaailma, joka vangitsee lapsen huomion ja pitää hänet sitoutuneena oppimisprosessiin. Tämä ympäristö hyödyntää värikkäitä värejä, viehättäviä grafiikoita ja mielenkiintoisia ääniä kiinnostuksen säilyttämiseksi, mutta sen suunnittelu vaatii tarkkaa harkintaa, jotta se tukee ADHD-lasten oppimista tehokkaasti ilman sensorista ylikuormitusta (sivu 16).

Ympäristön keskeiset piirteet. Immersiivinen oppimisympäristö pelissä koostuu digitaalisesta maailmasta, joka simuloi esimerkiksi kaupunkia aukioineen, puistoineen ja kirjastoineen (sivu 19).

Leonardo-tekoälyn avulla pystyin luomaan seuraavan kuvan 3, jossa voidaan esitellä kirjastorakennus ja sen tähän työhön suunniteltu tyyli.



Kuva 3. Kirjastorakennus ja ympäristöä [32]

Värikkäät värit, kuten kirkkaat sävyt peliympäristössä, herättävät visuaalista kiinnostusta ja auttavat erottamaan pelin elementtejä, mikä tukee tarkkaavaisuuden suuntaamista (sivu 19). Viehättävät grafiikat, kuten animoidut hahmot tai yksityiskohtaiset maisemat, luovat emotionaalisen yhteyden, joka voi lisätä motivaatiota (sivu 16). Mielenkiintoiset äänet, kuten taustamusiikki tai tehtävien onnistumisäänet, vahvistavat moniaistillista kokemusta (sivu 19–20) ja antavat välitöntä palautetta, mikä on tärkeää ADHD-lasten palkitsemisen tarpeelle (sivu 12, 17, 27).

ADHD-lapsilla on usein lyhyt keskittymisaika (Taulukko 1, sivu 4), joten ympäristön on oltava dynaaminen mutta hallittu. Värien käyttö ei saa olla liian kaoottista; esimerkiksi rauhalliset siniset ja vihreät sävyt kirjastoalueella voivat rauhoittaa, kun taas kirkkaat punaiset ja keltaiset aarrejahdissa aktivoivat toimintaa. Grafiikoiden on oltava selkeitä ja yksinkertaisia, jotta ne eivät ylikuormita visuaalista prosessointia, joka voi olla haastavaa ADHD:ssa (sivu 17). Äänien osalta on tärkeää säätää voimakkuutta ja tarjota mykistysvaihtoehto lapsille, joilla on äänilyherkkyyttä, jotta ympäristö pysyy saavutettavana (sivu 24, eettiset ja saavutettavuusnäkökohdat).

Tällainen ympäristö tukee uppoutuvaa oppimista (immersio) yhdistämällä visuaaliset, auditiiviset ja interaktiiviset elementit, jotka kannustavat aktiiviseen osallistumiseen. Esimerkiksi esteradatminipelissä (sivu 19) lapsi navigoi värikkäässä maisemassa äänivihjeiden ohjaamana, mikä harjoittaa tarkkaavaisuutta ja motorisia taitoja. Kysymys-vastaus-tehtävissä grafiikat ja äänet ohjaavat lasta tehtävien läpi, vahvistaen itsesäätelyä (sivu 20). Tämä vastaa universaalien oppimissuunnittelun (UDL) periaatetta "useita esitystapoja" (sivu 5), sillä monikanavainen stimulaatio tukee erilaisten oppijoiden tarpeita.

Hyötynä on, että immersiiivinen ympäristö voi pidentää ADHD-lasten keskittymisaikaa (14–50 minuuttia, ja lisätä motivaatiota hauskan ja palkitsevan kokemuksen kautta (sivu 23). Haasteena on tasapaino. Liiallinen stimulaatio voi johtaa ylikuormitukseen, mikä heikentää oppimista. Siksi ympäristön personointi (sivu 21), kuten värien ja äänien säätömahdollisuus, on välttämätöntä, jotta se palvelee kaikkia lapsia inklusiivisesti.

4.2 Moniaistilliset kokemukset ja oppimistavat

Pelin pääympäristö on digitaalinen kaupunki tai asuinalue, jossa pelaajat voivat liikkua vapaasti ja olla vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa. Tässä maailmassa on erilaisia pelejä, jotka stimuloivat visuaalisia, auditiivisia ja taktilisia aisteja sekä edistävät luovuutta.

Leonardo.AI-tekoälyn avulla voidaan luoda seuraava kuva 4. Vaikka se ei täysin vastaa mielikuvaani, se on visuaalisesti pätevä tapa hahmottaa, miten pelimaailma voisi näyttää.



Kuva 4. Ideakuva ympäristöstä [33]

Seuraava kuva 5, joka on myös luotu Leonardo AI:n avulla, on visualisointi siitä, miten käyttäjä näkisi pelimaailman minimapin sekä digitaalisen avustajan mahdollisen ulkonäön, josta kerrotaan myöhemmin.



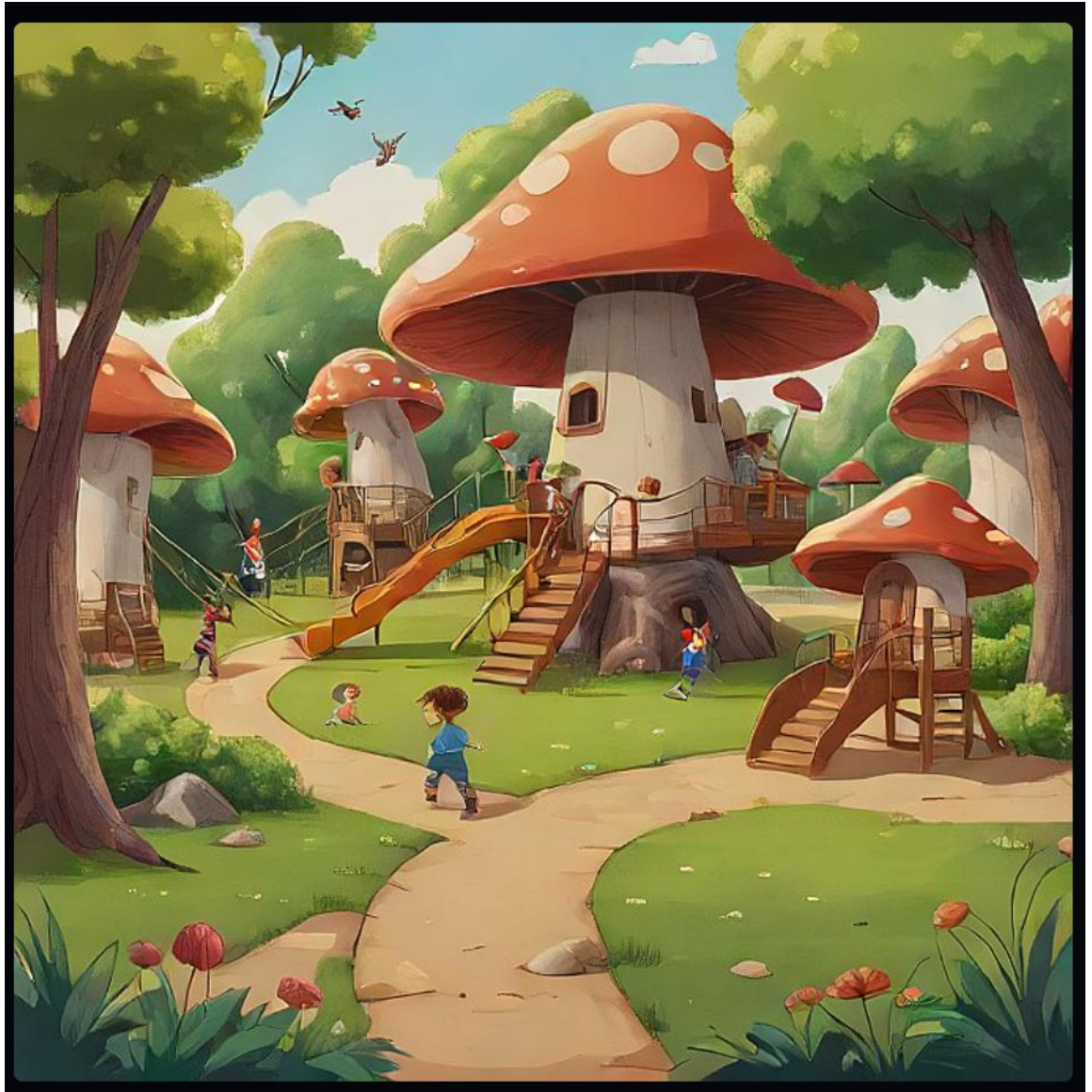
Kuva 5. Minikartan ideakuva [34]

Yksi esimerkki on aartenetsintäpeli, jossa neljä ystävää etsii kartalle piilotettua aarretta. Pelaajat saavat vihjeitä kuvien, äänien ja suullisten ohjeiden muodossa. Jokaisella hahmolla on oma erityistaitonsa, mikä rohkaisee yhteistyöhön ja monipuolisiin ratkaisuihin haasteiden selvittämiseksi.

Kaupungin puistosta löytyy mukautettava esterata. Vaikka sijainti kartalla pysyy samana, pelaaja siirtyy haasteen käynnistyessä erilliseen rata-alueeseen. Pelaajat voivat itse rakentaa radan liikuttamalla ja sijoittelemalla esteitä näytöllä. Kun rata on valmis, he voivat kutsua ystävänsä kilpailemaan, mikä yhdistää taidon, strategian ja ympäristön tutkimisen.

Jokaisella pelaajalla on myös oma talo, jota voi sisustaa ja muokata mielensä mukaan. Tämä lisää mahdollisuuksia luovuuteen ja yksilöllisyyteen pelimaailmassa.

Tässä kuvassa 6 voidaan Leonardo.AI:n avulla kuvitella, miltä puiston ympäristö voisi näyttää. Tässä hahmotelma näkemyksestäni.



Kuva 6. Ideakuva ympäristöstä [35].

Lisäksi peliin sisältyy kysymys- ja vastauspeli, jossa kaksi pelaajaa kilpailee toisiaan vastaan. Vaikka peli voi vaikuttaa yksinkertaiselta, se on arvokas oppimisen väline, koska se edistää laajaa yleis-tiedon hankintaa. Perinteisen korttipelin sijaan peliin on tehty muutoksia, jotka tekevät siitä mielenkiintoisemman ja ainutlaatuisen. Näitä muutoksia esitellään tarkemmin osiossa rakenne ja sisältö.

Kartalta löytyy myös digitaalinen kirjasto, jossa on kuunneltavia äänikirjoja. Kirjastosta voi valita mieleisensä kirjan esimerkiksi iltasaduksi. Tekoälyn avulla voidaan muuntaa kirjoja äänikirjoiksi ja luoda niihin kuvituksia. Kirjastossa on julkisen domainin perinteisiä satuja, mutta voisi olla myös asiantuntijoiden kanssa kehitettyä uutta sisältöä. Esimerkiksi eläinlääkärin haastattelun pohjalta voisi syntyä tarina, joka herättää kiinnostusta eläinten hoitoa kohtaan.

Tämän monipuolisen lähestymistavan ansiosta peli tarjoaa houkuttelevan oppimisympäristön erilaisille oppijoille. Värikkäät kuvat tukevat visuaalista oppimista, suulliset ohjeet auttavat auditiiivista oppimista ja vuorovaikutus esineiden kanssa vahvistaa taktiillista kokemusta.

4.3 Muunneltavuus ja personointi

Peli tarjoaa monipuolisia personointimahdollisuuksia, joiden avulla jokainen lapsi voi mukauttaa kokemuksen omalle oppimistyyliilleen ja tahdilleen sopivaksi. Pelaajilla on mahdollisuus muokata avatariaan, kodin sisustusta, värimaailmaa, esineitä ja kosmeettisia yksityiskohtia sekä hoitaa ja personoida omia lemmikkejään.

Tämä vapaus antaa pelaajille tunteen omistajuudesta ja lisää pelin houkuttelevuutta, sillä he voivat rakentaa ympäristön, joka heijastaa heidän omia mieltymyksiään. Lisäksi tämä lähestymistapa vähentää kuormittavuutta ja tekee oppimiskokemuksesta miellyttävämmän. Luovuutta kannustetaan antamalla pelaajille mahdollisuus koristella ja maalata pelimaailmaa vapaasti, mikä korvaa perinteisen värityspelikonseptin.

Pedagogisesta näkökulmasta tutkimukset ovat osoittaneet, että kirkkaat värit ja visuaalisesti houkuttelevat kuvat voivat auttaa ADHD-lapsia keskittymään paremmin. Vaikka tämän käytännön tehokkuus voidaan vahvistaa vasta pelitesteissä, olemassa oleva näyttö viittaa siihen, että se voi olla hyödyllinen oppimisen tukemisessa.

Lemmikit, ajoneuvot (autot, rullaluistimet, polkupyörät) ja muut vuorovaikutteiset esineet eivät ainoastaan tue visuaalista ja auditiiivista stimulaatiota, vaan toimivat myös positiivisina oppimispalkintoina. Tämä motivoi lapsia tutkimaan ympäristöä ja osallistumaan aktiivisesti pelin eri haasteisiin.

4.4 Rakenne ja sisältö

Pelin rakenne yhdistää visuaalisia, auditiivisia ja interaktiivisia elementtejä selkeään ja järjestelmälliseen kokonaisuuteen, jotta ADHD-lapset voivat ymmärtää helposti tavoitteet ja mekaniikat. Peli koostuu useista minipeleistä, jotka on suunniteltu kehittämään kognitiivisia ja sosiaalisia taitoja, kuten keskittymistä, impulssikontrollia, strategista ajattelua ja tiimityötä. Jokainen minipeli tukee jatkuvaa ja positiivista oppimista ADHD-lasten tarpeisiin räätälöidyllä tavalla. Seuraavaksi esitellään pelin keskeiset minipelit ja niiden mekaniikat alaotsikoiden avulla.

4.4.1 Aartenetsintä

Yksi keskeisimmistä minipeleistä on aartenetsintä, joka on suunniteltu edistämään tiimityötä ja strategista ajattelua. Tässä pelissä pelaajat saavat erilaisia rooleja ja tehtäviä, joiden avulla he etsivät ympäristöön piilotettua aarretta.

Kartografi tulkitsee karttaa ja ohjaa tiimiään oikeaan paikkaan. Hän saa vihjeitä visuaalisessa ja tekstimuodossa, kuten vanhoina ja haalistuneina valokuvina pelimaailman paikoista tai arvoituksina, jotka vaativat loogista päättelykykyä. Esimerkiksi vihje voi kuulua: "Aarre löytyy sieltä, missä lintujen laulu kuuluu kirkkaasti, avoimen taivaan alla." Tämä viittaisi puistoon tai aukeaan alueeseen ilman läheisiä rakennuksia, jolloin tiimin on pohdittava vihjetä ja sen merkitystä.

Tutkija käyttää suurennuslasia etsiäkseen lisävihteitä ja löytääkseen tarkan sijainnin. Hänen tehtävänä ei ole vain löytää arkku, vaan myös kerätä johtolankoja, kuten jalanjälkiä, esineiden sirpaleita tai piilotettuja kaiverruksia, jotka auttavat vahvistamaan oikean paikan. Tiimi voi analysoida näitä vihjeitä ja varmistaa etenemisensä oikeaan suuntaan.

Insinööri avaa aarrekirstun ratkaisemalla pulman. Riippuen käytettävästä työkalusta, haaste voi liittyä numerokuvioihin, kuvien rekonstruointiin tai erikokoisten puupalojen järjestämiseen.

Entisöijä vastaa arkun sisällä olevan esineen korjaamisesta ja siinä piilevän vihjeen löytämisestä. Kun esine on entisöity, tiimi voi tutkia sitä, ja jos he onnistuvat tulkitsemaan sen merkityksen, kartografi saa uuden vihjeen kartalle, joka johdattaa seuraavaan etsintäkohteeseen.

Seuraava kuva 7 esittelee yhden minipeleistä sarjakuvamaisessa tyyliässä, joka on luotu Leonardo Al:n avulla. Tyyli valittiin huolellisesti, koska peli on suunnattu ADHD-lapsille, kuten myös opinäytetyössä mainitaan. Sarjakuvamainen ulkoasu tekee pelistä tutun ja miellyttävän näköisen.



Kuva 7. Ideakuva hahmoista aarteenetsinnässä [36].

Tässä minipelissä on viisi vaikeustasoa, joissa haasteiden monimutkaisuus kasvaa asteittain ja vaatii enemmän yhteistyötä pelaajilta.

4.4.2 Mukautettava esterata

Toinen keskeinen minipeli on mukautettava esterata, joka on saanut inspiraationsa EndeavorRx-pelistä, joka on todettu hyödylliseksi ADHD-lapsille. Tässä versiossa pelaajat voivat osallistua valmiisiin ratoihin tai luoda omia ratojaan ja jakaa ne muille käyttäjille moninpelimuodossa. Mekaniikka perustuu geometrisiin muotoihin esteinä. Kun pelaaja valitsee muodon radalle, digitaalinen avustaja (lemmikki tai hahmo, kuten "insinööri" tai "arkkitehti") antaa audiitiivista ja visuaalista tietoa muodosta. Esimerkiksi, jos pelaaja valitsee neliön, avustaja sanoo: "Tiesitkö, että neliöllä on neljä samanpituista sivua? Lisäksi kaikki sen kulmat ovat täsmälleen 90 astetta!"

Jos käyttäjä valitsee tasasivuisen kolmion, avustaja huomauttaa: "Tämä on tasasivuinen kolmio. Tiesitkö, että kaikki sen sivut ovat yhtä pitkät ja jokainen kulma on 60 astetta? Tämä kolmio on yleinen luonnossa ja arkkitehtuurissa!"

Nämä selitykset tukevat oppimista näyttämällä visuaalisia havainnollistuksia, jotka vahvistavat opittua tietoa ja edistävät matematiikan omaksumista pitkällä aikavälillä.

4.4.3 Kysymys-vastaus-minipeli

Lisäksi peli sisältää kysymys-vastaus-minipelin, joka parantaa keskittymistä, impulssikontrollia ja vuorottelua – taitoja, jotka ovat erityisen tärkeitä ADHD-lapsille. Kuten aiemmin mainittiin, pelaajat jaetaan palvelimille iän mukaan, jotta kysymykset vastaavat heidän kehitystasoaan.

Tämä peli perustuu korttipohjaiseen taistelujärjestelmään, jossa jokaisella pelaajalla on oma pakka mestareita. Pelaajan on vastattava oikein kysymykseen suorittaakseen toiminnon, kuten hyökkäyksen, loitsun, kortin nostamisen tai hahmon parantamisen. Väärä vastaus mitätöi toiminnon, ja pelaaja menettää vuoronsa, jolloin vastustaja saa hyökkäysvuoron. Kysymykset ilmestyvät satunnaisesti pakasta, joka näkyy taistelukentän oikeassa alakulmassa.

Digitaalinen avustaja tukee pelaajia antamalla vihjeitä ja kannustusta. Jos pelaaja vastaa väärin useita kertoja, avustaja voi sanoa: "Ei haittaa! Ota rauhasa ja mieti vastaus tarkkaan. Lue kysymys huolellisesti ja etsi vihjeitä vaihtoehdoista." Jos pelaaja vastaa oikein vaikeaan kysymykseen, avustaja voi kehua: "Mahtavaa! Vastasit vaikeaan kysymykseen oikein. Jatka samaan malliin, kehityt huimasti!"

Pelaajilla on myös mahdollisuus kuunnella kysymys ääneen koskettamalla "toista"-ikonia, joka näkyy tekstin alla. Tämä järjestelmä kannustaa strategista ajattelua ja kärsivällisyyttä samalla kun se tukee jatkuvaa ja positiivista oppimista.

Kokonaisuudessaan pelin rakenne perustuu selkeyteen ja järjestelmällisyyteen, jotta pelaajat ymmärtävät helposti tavoitteet ja mekaniikat. Visuaalisten, auditivisten ja interaktiivisten elementtien yhdistäminen varmistaa, että ADHD-lapset voivat hyötyä pelin jokaisesta osasta kehittämällä samalla kognitiivisia ja sosiaalisia taitojaan.

4.5 Palkitseminen

Luodaan motivaatiota etenemisen näyttämällä ja tehtäväpalkinnoilla, esim. tavoitteena on suuri kultainen arku tai ainutlaatuinen tai erityinen ihonväri, yksivärinen lemmikki, runsaasti oppimispisteitä (Kuun tähtiä), joita saa vain suorittamalla tason tai osallistamalla oppimistapahtumiin, Suklaatähdet saadaan suorittamalla päivittäisiä tehtäviä ja tehtäviä minipeleissä, sisällytetään mukaan positiivisen vahvistamisen elementtejä, kuten kehuja, virtuaalisia palkintoja ja edistymisen seuranta.

Seuraava kuva 8 esittää tapahtuman etenemisen, joka mitataan oppimispisteisiin (engl. learning points) perustuvan pistejärjestelmän avulla. Pelaajat kerryttävät näitä pisteitä suorittamalla haasteita ja aktiviteetteja. Eteneminen näkyy viiteen tasoon jaetulla asteikolla, jossa tavoitteena on edetä suorittamalla erilaisia pelin sisäisiä tehtäviä, kuten minipelejä, oppimishaasteita ja päivittäisiä tehtäviä. Lisämotivaationa ensimmäiset 10 pelaajaa, jotka suorittavat kaikki viisi tasoa, saavat erityisen aarrekirjaston. Tämä kirjasto sisältää eksklusiivisia palkintoja, jotka kuvastavat lapsen sitoutumista ja oppimisprosessiin käyttämänsä aikaa. Mahdollisia palkintoja ovat:

- Ainutlaatuiset kosmeettiset esineet, joiden avulla pelaaja voi muokata avatarinsa tai virtuaalisen kotinsa ulkonäköä.
- Harvinaiset lemmikit, joilla on erikoisvärejä ja jotka ovat saatavilla vain tämän saavutuksen saavuttaneille.
- Merkittävä määrä Kuun tähtiä, joita voi käyttää pelin erikoissisällön avaamiseen.

Lisäksi palkintoja jaetaan myös pelaajille, jotka sijoittuvat hyvin tuloslistalla. Palkinnot jaetaan 10 pelaajan välein aina 100. sijaan asti (esim. 10–20, 21–30, 31–40 jne.). Näiden palkintojen arvo on

pienempi kuin erityisaarrekiirstun, mutta ne tarjoavat kannustusta ja tunnustusta suorituksesta. Näin vältetään turhautuminen ja motivoidaan pelaajia parantamaan tuloksiaan tulevissa tapahtumissa, jotta he pääsisivät 10 parhaan joukkoon ja voisivat ylpeänä esitellä saavutuksiaan muille pelaajille.

Jokaisen suoritettujen tason myötä pelaajat saavat myös tavallisen aarrekiirstun, joka on samanlainen kaikille, jotka saavuttavat kyseisen tason vaaditun pistemäärän. Tämä järjestelmä tukee oppimisen etenemistä ja rohkaisee pelaajia pitkäjänteiseen pelaamiseen.



Kuva 8. Oppimispisteet tasoittain

Tasonousujärjestelmän lisäksi peliin on lisätty päivittäisiä palkintoja Suklaatähtien muodossa. Niiden tarkoitus on tukea ja vahvistaa positiivisesti pelaajia. Näitä tähtiä voi ansaita suorittamalla päivittäisiä tehtäviä ja haasteita minipeleissä. Suklaatähtiä voi kerätä ja käyttää erilaisten esineiden ostamiseen, kuten koristeita, värejä, hahmon hiustyylejä, vaatteita, yleisiä lemmikkejä sekä visuaalisesti stimuloivia taustoja avattarille.

Tämä järjestelmä auttaa ylläpitämään pelaajien kiinnostusta pitkällä aikavälillä ja kannustaa heitä olemaan aktiivisia pelimaailmassa. Motivaation varmistamiseksi peliin on sisällytetty positiivisen vahvistamisen elementtejä, kuten edistymisen seuranta, joka näyttää pelaajalle hänen kehityksensä visuaalisesti. Lisäksi digitaalinen avustaja ja pelihahmot antavat kehuja ja kannustusta, vahvistaen onnistumisen tunnetta jokaisen haasteen jälkeen.

Käytössä oleva palkitsemisjärjestelmä ei ainoastaan rohkaise aktiiviseen osallistumiseen, vaan myös tukee pelaajien pitkäjänteisyyttä ja itsensä kehittämistä. Lyhyen ja pitkän aikavälin kannustinjärjestelmän avulla pelaajat kokevat oppimisprosessin rakenteellisena ja palkitsevana. Jokainen edistysaskel tunnustetaan ja palkitaan, mikä tekee pelikokemuksesta sekä motivoivan että kehittävän.

5 Tekninen ja pedagoginen toteuttamiskelpoisuusanalyysi

Osiassa "Peli-idean kuvaaminen ADHD-lasten pelistä" (sivut 12–23) kuvatun oppimispelin toteuttaminen edellyttää sen teknisen ja pedagogisen toteuttamiskelpoisuuden arviointia, jotta voidaan varmistaa sen teoreettinen sovellettavuus oppimisympäristöissä. Tämä analyysi, joka on linjassa työn suunnittelukeskeisen lähestymistavan kanssa, ennakoit tarvittavat resurssit ja haasteet perustuen immerstiivisen oppimisen periaatteisiin (sivu 18) ja universaalien oppimissuunnittelun (UDL, sivu 5) periaatteisiin.

Peli voitaisiin kehittää Unity-alustalla, joka on yhteensopiva kouluissa käytettävien tablettien ja tietokoneiden (vähintään 2 Gt RAM-muistia) sekä lasten tai vanhempien omien matkapuhelimien kanssa. Peliin pääsisi käsiksi oppilaitoksen tarjoaman URL-osoitteen kautta käyttäjätunnuksella ja salasalla, jotka annetaan vanhemmille. Se sisältää yksinkertaisen digitaalisen maailman (kaupunki aukioineen, puistoineen, kirjastoineen ja taloineen), minipelejä (aarrejahti, esteradat, kysymys ja vastaus) sekä turvallisen chatin, joka tukee 50 käyttäjää ikäryhmää kohden. Projekti vaatii rooleja, kuten ohjelmoija, graafinen suunnittelija, suunnittelija, pedagogi ja testaaja, jotka vastaavat pelin teknisestä toteutuksesta, visuaalisesta ilmeestä, käyttöliittymästä, pedagogisesta suunnittelusta ja toimivuuden varmistamisesta.

Kouluajan ulkopuolella peliin toteutettaisiin aktiivinen peliaika, joka olisi maksimissaan 3 tuntia, minkä jälkeen pääsy rajoittuisi vain digitaaliseen kirjastoon (sivu 20), jossa lapset voivat kuunnella äänikirjoja, kuten lastensatuja, ennen nukkumaanmenoa. Tämä rajoitus vähentää vanhempien stressiä poistamalla tarpeen valvoa peliaikaa jatkuvasti, mikä on haaste ADHD-lapsen kasvatuksessa ja koulutuksessa (sivu 6). Toteutus vaatii vakaita palvelimia ja kevyen mobiiliversioon.

Pedagogisen toteuttamiskelpoisuuden näkökulmasta peli integroitaisiin erityisluokkiin (sivu 6) 20–30 minuutin istuntoina (Taulukko 1, sivu 4) ja kotona vanhempien valvonnassa, mikä laajentaisi pelin käyttömahdollisuuksia. Minipelit vahvistavat tarkkaavaisuutta (esteradat), yhteistyötä (aarrejahti), itsesäätelyä (kysymys ja vastaus) ja motivaatiota (palkitseminen), mikä vastaa ADHD-lasten tarpeisiin (sivu 19–12). Kirjasto äänikirjoineen, kuten lastensadut (sivu 20), tukee auditiiivista oppimista ja rentoutumista ennen nukkumaanmenoa, mikä edistää tiedon säilymistä. Kotona 3 tunnin rajoitus kouluajan ulkopuolella tukee tasapainoista käyttöä ja vähentää vanhempien kuormitusta (sivu 6) ja kannustaa itsenäisyyttä sekä jatkuvaa oppimista. Personointi (sivu 21) tukee mukautuvuutta, mutta motorisista rajoitteista kärsivät lapset saattavat tarvita säätöjä, kuten äänikomentoja.

Yhteenvedona peli on teknisesti toteutettavissa kohtuullisilla resursseilla, mukaan lukien kotikäyttö ja kirjasto oppimisen tukena. Pedagogisesti se on sovitettavissa koulu- ja kotiympäristöihin ja vahvistaa toiminnallisuutta käytännöllisillä ratkaisuilla, jotka tukevat myös vanhempia.

5.1 Eettiset ja saavutettavuusnäkökohdat

ADHD-lasten oppimispelin kehittäminen edellyttää huolellista eettisten ja saavutettavuuteen liittyvien näkökohtien huomioimista, sillä kohderyhmänä ovat 7–10-vuotiaat lapset, joilla on tarkkaavaisuus- ja ylivilkkaushäiriö (ADHD). Tämä osio tarkastelee keskeisiä eettisiä kysymyksiä, kuten tietosuoja, turvallisuutta ja suostumusta, sekä saavutettavuuden varmistamista monimuotoisten tarpeiden huomioimiseksi. Nämä näkökohdat perustuvat universaalin oppimissuunnittelun (UDL) periaatteisiin (sivu 5) ja pelin tavoitteeseen tukea oppimista ja hyvinvointia (sivu 12).

5.1.1 Eettiset näkökohdat

Peli sisältää digitaalisen maailman, chatin ja henkilökohtaisen profiilin (sivu 21), joten lasten henkilötietojen (esim. nimi, ikä, pelitiedot) suojaaminen on ensiarvoisen tärkeää. EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen (GDPR).[33]. mukaisesti tietojen kerääminen on minimoitava, ja vanhempien suostumus on hankittava ennen käyttöä. Chat-toiminto (sivu 19) vaatii automaattisia suodattimia ja valvontaa estääkseen sopimattoman vuorovaikutuksen, sillä ADHD-lapset voivat olla haavoittuvaisia kiusaamiselle tai manipuloinnille (sivu 6, tunnehaasteet).

Käyttäjätunnus ja salasana, jotka annetaan vanhemmille URL-osoitteen kautta (sivu 23), varmistavat, että pääsy on rajoitettu ja turvallinen. Offline-versio (sivu 23) vähentää myös tietoturvariskejä alueilla, joilla internet-yhteys on epävakaa.

Koska kohderyhmä on alaikäisiä, vanhempien tietoon perustuva suostumus (informed consent) on välttämätön. Pelin tarkoitus, sen hyödyt (esim. oppimistavoitteet, sivu 12) ja mahdolliset riskit (esim. liiallinen ruutu-aika) on selitettävä selkeästi. Lisäksi lapsille on annettava ikätasoon sopiva selitys pelistä, jotta he ymmärtävät sen käytön vapaaehtoisuuden.

ADHD-lasten tunnehaasteet ja motivaatio (sivu 14) voivat johtaa pelin liialliseen käyttöön, mikä voi lisätä stressiä tai unihäiriöitä. Kolmen tunnin peliaikarajoitus kouluajan ulkopuolella (sivu 23) ja siirtyminen kirjastoon äänikirjojen kuunteluun (sivu 20) on eettinen ratkaisu, joka tukee lasten

hyvinvointia ja vähentää vanhempien kuormitusta (sivu 6). Tämä myös estää riippuvuuden riskiä, joka on erityisen tärkeää ADHD-lapsille, joilla on itsesäätelyn haasteita (sivu 4).

5.1.2 Saavutettavuusnäkökohdat

ADHD-lapsilla voi olla motorisia vaikeuksia (sivu 3), joten pelin ohjaus on mukautettava. Esimerkiksi esteradat-minipeli (sivu 19) voi sisältää vaihtoehtoisia ohjaustapoja, kuten äänikomentoja tai yksinkertaistettuja kosketusliikkeitä, joita tuetaan UDL:n periaatteella "useita toimintatapoja" (sivu 5). Painikkeiden koko ja vasteaika on suunniteltava siten, että ne sopivat lapsille, joilla on koordinaatiohaasteita.

Peli tukee tarkkaavaisuutta ja itsesäätelyä (sivu 12 ja 20), mutta sen on oltava saavutettavissa myös lapsille, joilla on vaihteleva keskittymiskyky (Taulukko 1, sivu 4). Lyhyet 20–30 minuutin peli-istunnot koulussa (sivu 23) ja selkeät visuaaliset ohjeet (esim. värikoodit, ikonit) vähentävät kognitiivista ylikuormitusta. Kysymys-vastaus-minipelin (sivu 19) vaikeustaso on säädettävä persooninnin avulla (sivu 21), jotta se vastaa kunkin lapsen tarpeita.

Moniaistilliset kokemukset (sivu 20) ovat pelin vahvuus, mutta ne on suunniteltava huolellisesti. Esimerkiksi äänikirjat kirjastossa (sivu 20) tukevat auditiivista oppimista, mutta lapsille, joilla on ääniyliherkkyyttä (yleistä ADHD:ssa, sivu 24), on tarjottava äänenvoimakkuuden säätö tai mykistysvaihtoehto. Visuaaliset elementit (esim. kirkkaat värit arrejahdissa, sivu 19) on tasapainotettava välttääkseen sensorista ylikuormitusta.

Peli tukee kielellisiä ja sosiaalisia taitoja (sivu 18), mutta sen on oltava saatavilla lapsille, joilla on vaihtelevia kommunikointikykyjä. Chat-toiminnoissa (sivu 19) voi olla valmiita fraaseja tai kuvaviestejä lapsille, jotka eivät vielä kirjoita sujuvasti. Tämä tukee myös inklusiivisuutta ja yhteistyötä moninpelissä.

Eettiset ja saavutettavuusnäkökohdat ovat olennaisia pelin onnistumiselle. Tietosuojan varmistaminen, vanhempien osallistaminen ja hyvinvoinnin tukeminen luovat turvallisen ympäristön, kun taas monipuoliset saavutettavuusratkaisut (UDL, sivu 5) takaavat, että peli on inklusiivinen ja tukee ADHD-lasten oppimista (sivu 12). Nämä näkökohdat vahvistavat pelin pedagogista arvoa ja sen soveltuvuutta kohderyhmälle.

5.2 Käsitteellinen suunnittelukehys ADHD-lasten oppimispelille

ADHD-lasten oppimispelin suunnittelu vaatii jäsennellyn lähestymistavan, joka yhdistää pedagogiset tavoitteet pelimekaniikkoihin ja odotettuihin tuloksiin. Tämä kehys on räätälöity ADHD-lasten erityistarpeisiin, kuten keskittymisvaikeuksiin, impulsiivisuuteen ja ulkoisen motivaation tarpeeseen (ks. "ADHD ja oppiminen", sivu 4 ja 6 ja "ADHD-oireet lapsilla", sivu 3). Se integroi oppimispelien teoreettiset periaatteet (sivu 9), immerstiivisen oppimisen (sivu 15) ja universaalien oppimissuunnittelun (UDL, sivu 5) pelin käytännön ehdotukseen, joka on kuvattu osiossa "Peli-idean kuvaaminen ADHD-lasten pelistä" (sivut 17–23). Tavoitteena on tarjota selkeä ja systemaattinen ohjeistus tuleville kehittäjille tämän työn teoreettisen suunnittelunäkökulman puitteissa.

Alla esitetään ADHD-lasten hyötypeli suunnittelukehys taulukossa, joka järjestää keskeiset tavoitteet, niihin liittyvät mekaniikat/dynamiikat ja odotetut tulokset:

Taulukko 3. Hyötypelin suunnittelukehys

Pedagoginen tavoite	Mekaniikka/Dynamiikka	Odotettu tulos
Keskittymiskyvyn parantaminen	Mukautettavat esteradat ääni- ja visuaalisella palautteella (sivu 19)	Keskittymisaajan kasvu 5-10 minuuttia per pelikerta (perustuu Taulukko 1, sivu 4)
Sosiaaliset taidot	Aarrejahdin tiimityö rooleineen ja chatin avulla (sivu 19)	70-80 % ryhmätehtävistä suoritettu onnistuneesti
Metakognitio ja itsehillintä	Kysymys-vastaus-peli vuoroilla ja vihjeillä (sivut 19, 22, 26-27)	30 % vähennys impulsiivisissa vastauksissa (inspiraatio BRAVO, sivu 12)
Sisäinen motivaatio	Palkitsemisjärjestelmä (Suklaatähdet, Kuun Tähdet, sivu 12, 17, 27)	80 % pelaajista palaa peliin päivittäin palkintojen vuoksi

Mukautettavat esteradat (sivu 19) hyödyntävät geometrisia muotoja ja moniaistista palautetta (visuaalista ja äänellistä, esim. "Tiesitkö, että neliöllä on neljä samanpituista sivua?") keskittymisen ylläpitämiseksi. Tämä suunnittelu tukee immerstiivistä oppimista (sivu 15), joka vähentää ulkoisia häiriötekijöitä, ja perustuu 7-vuotiaiden keskimääräiseen 10–15 minuutin keskittymisaikaan (Taulukko 1, sivu 4). Odotettu tulos on kohtuullinen, mutta merkittävä keskittymisaajan kasvu.

Sosiaaliset taidot: Aarrejahti (sivu 24) edistää yhteistyötä jakamalla pelaajille rooleja (esim. kartanpiirtäjä, tutkija), jotka edellyttävät viestintää strukturoidun chatin kautta. Tämä vastaa sosiaalisen vuorovaikutuksen tarpeeseen (sivu 6) ja hyödyntää MMO-ympäristön dynamiikkaa (sivu 19)

turvallisten sosiaalisten tilanteiden simuloimiseen. Odotettu tulos on korkea onnistumisprosentti ryhmätehtävissä.

Metakognitio ja itsehillintä: Kysymys-vastaus-peli ADHD-lasten oppimispelin suunnittelu vaatii jäsennellyn lähestymistavan, joka yhdistää pedagogiset tavoitteet pelimekaniikkoihin ja odotettuihin tuloksiin. Tämä kehys on räätälöity ADHD-lasten erityistarpeisiin, kuten keskittymisvaikeuksiin, impulsiivisuuteen ja ulkoisen motivaation tarpeeseen (ks. "ADHD ja oppiminen", sivu 4 ja 6 ja "ADHD-oireet lapsilla", sivu 3). Se integroi oppimispelien teoreettiset periaatteet (sivu 9), immerstiivisen oppimisen (sivu 15) ja universaalinn oppimissuunnittelun (UDL, sivu 5) pelin käytännön ehdotukseen, joka on kuvattu osiossa "Peli-idean kuvaaminen ADHD-lasten pelistä" (sivut 12–23). Tavoitteena on tarjota selkeä ja systemaattinen ohjeistus tuleville kehittäjille tämän työn teoreettisen suunnittelunäkökulman puitteissa.

ADHD-lasten oppimispelin suunnittelu vaatii jäsennellyn lähestymistavan, joka yhdistää pedagogiset tavoitteet pelimekaniikkoihin ja odotettuihin tuloksiin. Tämä kehys on räätälöity ADHD-lasten erityistarpeisiin, kuten keskittymisvaikeuksiin, impulsiivisuuteen ja ulkoisen motivaation tarpeeseen (ks. "ADHD ja oppiminen", sivu 4 ja 6, "ADHD-oireet lapsilla", sivu 3). Se integroi oppimispelien teoreettiset periaatteet (sivu 9), immerstiivisen oppimisen (sivu 15) ja universaalinn oppimissuunnittelun (UDL, sivu 5) pelin käytännön ehdotukseen, joka on kuvattu osiossa "Peli-idean kuvaaminen ADHD-lasten pelistä" (sivut 17–23). Tavoitteena on tarjota selkeä ja systemaattinen ohjeistus tuleville kehittäjille tämän työn teoreettisen suunnittelunäkökulman puitteissa.

ADHD-lasten oppimispelin suunnittelu vaatii jäsennellyn lähestymistavan, joka yhdistää pedagogiset tavoitteet pelimekaniikkoihin ja odotettuihin tuloksiin. Tämä kehys on räätälöity ADHD-lasten erityistarpeisiin, kuten keskittymisvaikeuksiin, impulsiivisuuteen ja ulkoisen motivaation tarpeeseen (ks. "ADHD ja oppiminen", sivu 4 ja 6 ja "ADHD-oireet lapsilla", sivu 3). Se integroi oppimispelien teoreettiset periaatteet (sivu 9), immerstiivisen oppimisen (sivu 15) ja universaalinn oppimissuunnittelun (UDL, sivu 5) pelin käytännön ehdotukseen, joka on kuvattu osiossa "Peli-idean kuvaaminen ADHD-lasten pelistä" (sivut 17–23). Tavoitteena on tarjota selkeä ja systemaattinen ohjeistus tuleville kehittäjille tämän työn teoreettisen suunnittelunäkökulman puitteissa.

Vahvistaa suunnittelu- ja itsehillintätaitoja vuorojen ja digitaalisen avustajan vihjeiden (esim. "ota rauhassa") avulla. Tämä liittyy metakognition merkitykseen ADHD:ssa (sivu 4) ja BRAVO-projektin tuloksiin (sivu 12), joissa pelit paransivat valikoivaa huomiokykyä. Tavoitteena on selkeä impulsiivisten virheiden väheneminen.

Sisäinen motivaatio: Palkitsemisjärjestelmä (sivu 12,17,27), joka sisältää Suklaatähdet päivittäisistä tehtävistä ja Kuun tähdet suuremmista saavutuksista, vastaa ADHD-lasten ulkoisen motivaation tarpeeseen (sivu 6), mutta pyrkii kannustamaan vapaaehtoiseen palaamiseen. UDL:n (sivu 5) mukaisesti se tarjoaa vaihtoehtoja sitoutumisen lisäämiseksi, ja odotettu tulos on korkea pelaajapaluuaste.

Tämä kehys jäsentää pelin osatekijät ja perustelee ne työn teorioihin ja havaintoihin (sivut 11–23), varmistaen, että jokaisella mekaniikalla on selkeä pedagoginen tarkoitus. Vaikka tulokset ovat hypoteettisia, ne tarjoavat teoreettisen mittapuun suunnitelman arvioimiseksi tulevaisuudessa vaiheissa ja säilyttävät tämän työn suunnittelupainotuksen.

6 Päätäntö

Opinnäytteetyön keskeiset tulokset osoittavat, että ADHD-lapset kohtaavat merkittäviä oppimishaasteita tarkkaamattomuuden, yliviikkauksen ja impulsiivisuuden vuoksi. Immersiivinen oppimispeli voi parantaa heidän oppimiskokemustaan vastaamalla näihin tarpeisiin.

ADHD:n piirteiden teoreettisen analyysin sekä universaalien oppimissuunnittelun (UDL) ja hyötypelien teorioiden yhdistämisen avulla onnistuttiin kehittämään potentiaali peli-idea, joka sisältää minipelejä tarkkaavaisuuden ja motivaation edistämiseksi. Työ loi vahvan teoreettisen perustan, mutta sen teoreettinen luonne esti käytännön tulosten testaamisen, joten se saavutti vain teoreettiset tavoitteensa.

Jälkikäteen ajateltuna alustavan prototyypin kehittäminen tai kokeilut lasten kanssa olisivat voineet vahvistaa ehdotusta konkreettisella näytöllä. Prosessi opetti minulle, että immersiiiviset pelit voivat olla voimakkaita pedagogisia työkaluja ADHD-lasten inklusiivisessa tukemisessa.

Teoriat viittaavat siihen, että ADHD edellyttää yksilöllisiä oppimiskäytäntöjä, ja immersiiiviset pelit tarjoavat lupaavan lähestymistavan. Aihetta voisi kehittää eteenpäin kehittämällä ja testaamalla prototyyppiä, tekemällä yhteistyötä opettajien kanssa ja hyödyntämällä teknologioita, kuten virtuaalitodellisuutta.

Lähteet

1. Lääkäriseura Duodecim S. Duodecim Käypä Hoito [Internet]. ADHD (aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö). 2019 [viitattu 10.04.2025]. Tila: päivityksessä, Saatavilla: <https://www.kaypahoito.fi/hoi50061>
2. Anita Puustjärvi & Lääkäriseura Duodecim S. Duodecim Käypä Hoito [Internet]. ADHD:n oireet lapsilla. 2017 [viitattu 10.04.2025] Saatavilla: <https://www.kaypahoito.fi/nix02450>
3. Colomer C, Berenguer C, Roselló B, Baixauli I, Miranda A. The impact of inattention, hyperactivity/impulsivity symptoms, and executive functions on learning behaviors of children with ADHD. *Frontiers in Psychology*. 2017 Apr 12;8(540). Saatavilla: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2017.00540/full>
4. Carlos J. Soluciones pedagógicas en niños con trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDAH) en edad escolar de 7 a 10 años de la Unidad Educativa Luis Cordero Crespo, período lectivo 2022-2023. *Upseduc* [Internet]. 2022 [viitattu 10.04.2025]; Saatavilla: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/25941?locale=en>
5. Fuentes AS. Cómo aprenden los niños con déficit de atención TDAH [Internet]. Portal educativo: Educa y Aprende. 2015 [viitattu 10.04.2025]; Saatavilla: <https://educayaprende.com/como-aprenden-los-ninos-con-deficit-de-atencion/>
6. Hyson, M. (2008). *Enthusiastic and Engaged Learners: Approaches to Learning in the Early Childhood Classroom*. New York, NY: Teachers College Press; 2008. p.19. Saatavilla: Google Scholar. https://books.google.fi/books?hl=es&lr=&id=nzKRDQAAQ-BAJ&oi=fnd&pg=PT19&ots=8K_QsU2X5m&sig=7jPV93ITtkifPF_Jp-V6ZcCjJgU&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
7. Frolli A, Cerciello F, Esposito C, Ricci MC, Laccone RP, Bisogni F. Universal Design for Learning for Children with ADHD. *Children* [Internet]. 2023 Aug 1;10(8):1350. Saatavilla: <https://www.mdpi.com/2227-9067/10/8/1350>
8. Ventouri E. ADHD and Learning Motivations. *OALib*. 2020;07(08):1–28. Saatavilla: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=102547>
9. Pelsier-Carstens V. Developing a serious game design framework for educational tabletop games with digital components [Internet]. *Erepo.uef.fi*. Itä-Suomen yliopisto; 2022 [viitattu 30.03.2025]. p. 16. Saatavilla: <https://erepo.uef.fi/handle/123456789/27459>
10. Plass JL, Homer BD, Kinzer CK. Foundations of game-based learning. *Educational psychologist*. 2015;50(4):258–283.

11. Dabbagh N, Benson AD, Denham A, Joseph R, Al-Freih M, Zgheib G, et al. Game-based learning. *Learning Technologies and Globalization: Pedagogical Frameworks and Applications*. 2016:31–35.
12. Wastiau P, Kearney C, Van den Berghe W. How are digital games used in schools? Complete results of the study. Brussels: European Schoolnet; 2009.
13. García JG, Manuel J. Videojuegos en educación especial: niños con TDAH. *Revista de la Asociación Interacción Persona Ordenador (AIPO)* [Internet]. 2021 [viitattu 27.12.2024];2(1):48–59. Saatavilla: <https://revista.aipo.es/index.php/INTERACCION/article/view/35>
14. José Gustavo Calderón De Anda & Digital Family Canal. ¿Qué es el Aprendizaje Inmersivo? Aprende con expertos sobre el tema [Internet]. YouTube. 2022 [viitattu 9.12.2024]. Saatavilla: <https://www.youtube.com/watch?v=RoxKbjQ8n0U>
15. BrainsPro. Qué es el aprendizaje inmersivo y cómo puede mejorar la enseñanza [Internet]. BrainsPro. 2021. Saatavilla: <https://brainspro.com/aprendizaje-inmersivo/>
16. Lectera.com. Aprendizaje inmersivo [Internet]. Lectera Glossary. 2024 [viitattu 10.12.2024]. Saatavilla: <https://lectera.com/info/es/articles/aprendizaje-inmersivo>
17. Définition Aprendizaje inmersivo - Digiforma [Internet]. Digiforma. 2024 [viitattu 11.12.2024]. Saatavilla: <https://www.digiforma.com/es/definicion/aprendizaje-inmersivo/>
18. Cardona-Reyes H, Ortiz-Aguinaga G, Barba-Gonzalez ML, W JMA. User-Centered Virtual Reality Environments to Support the Educational Needs of Children with ADHD in the COVID-19 Pandemic. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*. 2021;1–1. Saatavilla: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/26242/Cardona%20et%20al.%20-%20Spanish.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
19. Lakes, K., Cibrian, F., Schuck, S., Nelson, M., & Hayes, G. (2022). Digital health interventions for youth with ADHD: A mapping review. *Computers in Human Behavior Reports*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2022.100174>
20. Valerio De Luca, Schena A, Covino A, Pierpaolo Di Bitonto, Potenza A, Maria Cristina Barba, et al. Serious Games for the Treatment of Children with ADHD: The BRAVO Project. *Information Systems Frontiers*. 2024 Jan 18. Saatavilla: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10796-023-10457-8#:~:text=The%20combination%20of%20serious%20games,al.%2C%202021%3B%20Stefanidi%20et>
21. Bul, K. C., Franken, I. H., Van der Oord, S., Kato, P. M., Danckaerts, M., Vreeke, L. J., Willems, A., Van Oers, H. J., Van den Heuvel, R., Van Slagmaat, R., et al. (2015). Development and user satisfaction of “Plan-It Commander”, a serious game for children with ADHD. *Games for health journal*, 4(6), 502–512.

22. Bul, K. C., Kato, P. M., Van der Oord, S., Danckaerts, M., Vreeke, L. J., Willems, A., Van Oers, H. J., Van Den Heuvel, R., Birnie, D., Van Amelsvoort, T. A., et al. (2016). Behavioral outcome effects of serious gaming as an adjunct to treatment for children with attention-deficit/hyperactivity disorder: a randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 18(2),5173
23. Zheng, Y., Li, R., Li, S., Zhang, Y., Yang, S., Ning, H. (2021). A Review on Serious Games for ADHD. arXiv:2105.02970
24. Akili Interactive. EndeavorRx® - ADHD Video Game Treatment for Kids [Internet]. 2025 [viitattu 30.03.2025]. Saatavilla: <https://www.endeavorrx.com>
25. Kollins SH, DeLoss DJ, Cañadas E, et al. A novel digital intervention for actively reducing severity of paediatric ADHD (STARS-ADHD): a randomised controlled trial. *Lancet Digit Health*. 2020;2(4): e168-e178.
26. EndeavorRX: The video game doctors can prescribe to help with ADHD - CBBC Newsround. [wwwbbccouk \[Internet\]](http://www.bbc.co.uk/newsround/53062422). Saatavilla: <https://www.bbc.co.uk/newsround/53062422>
27. U.S. Food and Drug Administration. FDA Permits Marketing of First Game-Based Digital Therapeutic to Improve Attention Function in Children with ADHD [Internet]. 2020 Jun 15 [viitattu 30.03.2025]. Saatavilla: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-permits-marketing-first-game-based-digital-therapeutic-improve-attention-function-children-adhd>
28. Kollins SH, Childress A, Heusser AC, et al. Effectiveness of a digital therapeutic as adjunct to treatment with medication in pediatric ADHD. *NPJ Digit Med*. 2021;4(1):58.
29. Akili Interactive. ADHD Research | EndeavorRx® Study For ADHD in Children [Internet]. 2025 [viitattu 30.03.2025]. Saatavilla: <https://www.endeavorrx.com/adhd-research>
30. Rodrigo-Yanguas M, Martin-Moratinos M, Menendez-Garcia A, Gonzalez-Tardon C, Royuela A, Blasco-Fontecilla H. Formative research and usability evaluation of a virtual reality game to treat ADHD. (Preprint). *JMIR Serious Games*. 2021 Jan 1;9(3). Saatavilla: <https://games.jmir.org/2021/3/e26824/>
31. José Gustavo Calderón De Anda [internet]. LinkedIn [viitattu 09.12.2024]. Saatavilla: <https://www.linkedin.com/in/jos%C3%A9-gustavo-calder%C3%B3n-de-anda-037b9621/>
32. Leonardo.ai. 2023.Realtime Gen. Prompt: Create a digital village for a massively multiplayer online game, where the houses are agarics. Aerial view, cartoon style. Space the houses between them. [viitattu 10.04.2025] Saatavilla: <https://app.leonardo.ai/>
33. Leonardo.ai. 2023.Realtime Gen. Prompt: a magical fairy forest style forest, with a town of mushroom-shaped houses. [viitattu 10.04.2025] Saatavilla: <https://app.leonardo.ai/>

34. Leonardo.ai.2023. Realtime Gen. Prompt: create a kid cartographer who is in the forest with open arms. [viitattu 10.04.2025] Saatavilla: <https://app.leonardo.ai/>
35. Leonardo.ai.2023. Realtime Gen. Prompt: magical agaric house town with multiple kids playing in a routes playground. cartoon style. [viitattu 10.04.2025] Saatavilla: <https://app.leonardo.ai/>
36. Leonardo.ai.2023. Realtime Gen. Prompt: Four boy scouts, with an open pirate chest of gold. Cartoon style, the forest. [viitattu 10.04.2025] Saatavilla: <https://app.leonardo.ai/>
37. European Union. General Data Protection Regulation (GDPR) [Internet]. General Data Protection Regulation (GDPR). 2016. Saatavilla: <https://gdpr-info.eu/>

Liite 1. VR-sovellukset ja ADHD-lapsia tukevat lähestymistavat [18.]

Virtual Reality Applications and Supportive Approaches to ADHD

Job	Platform	Treatment	description	Multi-disciplinary
Ab Aziz et al. [14]	AR and Cloud Computing	ADHD	AR-based courseware for students with ADHD.	--
They go Krevelen and Poelman [15]	Reality Augmented	--	Describes the limitations related to the human factor in the use of AR systems.	--
Alchalabi et al. [16]	Wearable EGG / Serious Games	ADHD/ADD	The design of a serious virtual reality game to improve the concentration ability of people with ADHD and ADD.	--
Anton et al. [17]	Virtual reality	ADHD	The application of psychotherapeutic principles involved in ADHD therapy in a Virtual Classroom environment.	--
Hashemian and Gotsis [18]	Based on video games	ADHD	Minigame mechanics aimed at diagnosing ADHD.	Yeah
Othmer and Kaiser [19]	Wearable EGG/VR	ADHD, seizures and mood disorders	EEG biofeedback in a cognitive test.	--
Rohani et al. [20]	Brain-computer interface	ADHD	The games are designed to challenge sustained visual attention and visual discrimination skills. which are difficult for subjects with ADHD.	--
Yeh et al. [21]	Reality Virtual	ADHD	Virtual classroom that includes visual and auditory distractions of different levels of intensity, duration and sequence.	Yeah
Li et al. [22]	Reality Augmented	--	AR-based applications to enhance engagement in mathematics education.	Yeah
Villareal-Freire et al. [23]	Mobile phones, Android	ADHD	Reverse engineering for design Extraction of patterns from Android mobile applications for ADHD.	Yeah