

VAASAN YLIOPISTO

TEKNILLINEN TIEDEKUNTA

TIETOTEKNIikka

Satu Perttula

OPETUSPELIEN KÄYTETTÄVYYSTESTAUS LASTEN KANSSA

Diplomityö, joka on jätetty tarkastettavaksi diplomi-insinöörin tutkintoa varten
Vaasassa 20.4.2010.

Työn valvoja Merja Wanne

Työn ohjaaja Anja Joursanta

ALKULAUSE

Kiitän kaikesta saamastani tuesta ja kannustuksesta opintojeni loppuun saattamisessa. Viiden pienen lapsen äitinä ei ole ollut helppoa löytää aikaa ja voimia tehdä tätä työtä. Se on vaatinut paljon käytännön järjestelyjä. Onneksi aikataulu oli riittävän väljä. Kiitokset ohjaajalleni Anja Jousrannalle hyvistä neuvoista ja rakentavasta palautteesta sekä työn valvojalle Merja Wanteelle kaikesta tuesta ja kannustuksesta. Kiitokset myös Hannu K. Niinimäelle ja Jari Töylille kaikesta avusta.

Se, että sain testata lasten kanssa pelejä, teki tästä työstä itselleni mielenkiintoisemman. Samalla se tarjosi mahdollisuuden kokeilla teoreettista tietoa käytännössä.

Erityinen kiitos puolisolleni Sepolle ja lapsilleni Mirolle, Säteelle, Sinille, Saritalle ja Suville.

Vaasassa 14. huhtikuuta 2010

Satu Perttula

SISÄLLYSLUETTELO	sivu
1. JOHDANTO	8
2. LASTEN PELAAMINEN	10
2.1. Pelien määrittely	10
2.2. Hyvän opetuspelin ominaisuudet	11
3. KÄYTETTÄVYYS JA SEN TESTAAMINEN	14
4. KÄYTETTÄVYYSTESTAUS JA LAPSET	16
4.1. Lapset käytettävyystestaaajina	17
4.1.1. Lasten kehitysvaiheet	18
4.1.2. Lasten luonteen ja temperamentin vaikutus käytettävyystestaukseen	19
4.2. Käytettävyystudkimuksen etiikka ja lapset	22
4.3. Käytettäviä havainnointimenetelmiä lasten kanssa testaamiseen	23
4.4. Ohjeita lasten kanssa testaamiseen	26
4.4.1. Testin valmistelu	26
4.4.2. Testaustilanne	27
4.5. Menetelmiä pelien hauskuuden arviointiin	28
4.5.1. Odotukset	29
4.5.2. Sitoutuneisuus	32
4.5.3. Kestokyky	32
5. ESIMERKKI OPETUSPELIEN TESTAAMISESTA KÄYTÄNNÖSSÄ	34
5.1. Opetuspelien esittely	34
5.1.1. Matikkaralli	34
5.1.2. Ekapeli-Matikka	37
5.2. Testijärjestelyt ja testin toteutus	40
5.3. Testin tulokset	45
5.3.1. Matikkaralli (vaikeusaste 1; helpoin)	45

5.3.2. Ekapeli-Matikka	53
5.4. Johtopäätökset	57
6. YHTEENVETO	63
LÄHTEET	66
LIITE 1. Kyselylomake lasten vanhemmille	69
LIITE 2. Pelien arviointi	70
LIITE 3. Pojille jaettu diplomi	72
LIITE 4. Tytöille jaettu diplomi	73

TAULUKOT

Taulukko 1. Ehdotuksia pelien vetoavista ja motivoivista ominaisuuksista, joita kannattaisi siirtää tietokoneavusteiseen oppimisympäristöön.

Taulukko 2. Lapsen kehityksen osa-alueisiin liittyviä kysymyksiä testin suunnittelun tueksi.

Taulukko 3. Temperamentin yhdeksän dimensiota Chessin ja Thomasin (1996) mukaan sekä niiden huomioiminen käytettävyytestauksessa.

Taulukko 4. Ekapeli-Matikan rakenne.

Taulukko 5. Ekapeli-Matikan hauskuuden arviointi.

KUVAT

Kuva 1. Hauskuusmittari.

Kuva 2. Hymiömittari.

Kuva 3. Osittain täytetty hauskuuslajittelija.

Kuva 4. Taas-Taas taulukko.

Kuva 5. Matikkarallin pelialusta.

Kuva 6. Onnenpyörä.

Kuva 7. Matikkarallin palautejärjestelmä vanhemmille

Kuva 8. Pulpetti-näkymä.

Kuva 9. Edistymisen seuranta Ekapeli-Matikassa.

Kuva 10. Testitila, kun pelaamassa olivat pojat.

Kuva 11. Kyselyssä käytetty hymiömittari.

Kuva 12. Lukujen järjestys minipeli.

Kuva 13. Painotehtävä minipeli.

Kuva 14. Krokotiilitehtävä minipeli.

Kuva 15. Yhteenlaskutehtävä minipeli.

Kuva 16. Pyramiditehtävä minipeli.

Kuva 17. Etäisyystehtävä minipeli.

Kuva 18. Rahatehtävä minipeli.

Kuva 19. Tapahtumakenttä.

Kuva 20. Kaiutinta koskeva ristiriitaisuus.

VAASAN YLIOPISTO**Teknillinen tiedekunta**

Tekijä:	Satu Perttula	
Diplomityön nimi:	Opetuspelien käytettävyydestaus lasten kanssa	
Valvojan nimi:	Merja Wanne	
Ohjaajan nimi:	Anja Joursanta	
Tutkinto:	Diplomi-insinööri	
Laitos:	Tietotekniikan laitos	
Koulutusohjelma:	Tietotekniikan koulutusohjelma	
Suunta:	Ohjelmistotekniikka	
Opintojen aloitusvuosi:	1994	
Diplomityön valmistumisvuosi:	2010	Sivumäärä: 73

TIIVISTELMÄ:

Tässä diplomityössä tarkastellaan lapsille suunnattuja opetuspelejä sekä niiden soveltuvuutta kohderyhmälle. Tutkimusmenetelmänä on käytetty käytettävyydestausta lasten kanssa. Testitulanteissa on kerätty tietoa lasten mielipiteistä eri tavoin. Työ koostuu teoriaosuudesta sekä empiirisestä tutkimuksesta, jossa on testattu kahta erityyppistä matematiikkapeliä Matikkarallia sekä Ekapeli-Matikkaa. Testaukseen on osallistunut kuusi ekaluokkalaista lasta, kolme poikaa ja kolme tyttöä. Käytettävyydestaus on toteutettu lapsille mahdollisimman luonnollisessa ympäristössä. Testitila järjestettiin kotiympäristöön yhteen huoneeseen. Lapset, jotka osallistuivat testiin, olivat kaikki pihapiiristä. Käytettyjä havainnointimenetelmiä ovat olleet käyttäjän havainnointi, yhdessä keksiminen sekä vertaisopetus.

Pelien testaus lasten kanssa poikkeaa paljon aikuisten kanssa järjestetyistä testeistä. Esimerkiksi lasten kehitysvaiheet sekä luonne ja temperamentti on otettava huomioon testiä valmisteltaessa kuten myös testin aikana. Myös tiedonkeruu- sekä arviointimenetelmät ovat erilaisia. Työhön on kerätty ohjeita, kuinka toimia lasten kanssa ennen testiä, testin aikana sekä sen jälkeen.

Ensimmäisessä testissä, joka oli paritesti, Matikkarallissa tuli esiin niin paljon ongelmia, ettei peliä kannattanut testata enää toisilla käyttäjillä. Uusilla käyttäjillä samat ongelmat toistuisivat todennäköisesti uudelleen. Pelin vaikeusasteena testissä oli vaikeusaste yksi, joka on helpoin taso. Testin perusteella näyttäisi siltä, että ekaluokkalainen voisi ainoastaan pidemmän aikaa pelattuaan, vanhemman avustuksella, oppia pelaamaan tätä peliä. Ekapeli-Matikkaa on testattu kaikissa testeissä. Vakavia virheitä ei pelistä löytynyt.

AVAINSANAT: käytettävyys, käytettävyydestaus, opetuspelit, tietokonepelit, käyttäjän havainnointi, lapset.

UNIVERSITY OF VAASA**Faculty of technology**

Author:	Satu Perttula	
Topic of the Thesis:	Usability testing of edutainment games with children	
Supervisor:	Merja Wanne	
Instructor:	Anja Jousranta	
Degree:	Master of Science in Technology	
Department:	Department of Computer Science	
Degree Programme:	Degree Programme in Computer Engineering	
Major of Subject:	Software Engineering	
Year of Entering the University:	1994	
Year Of Completing the Thesis:	2010	Pages: 73

ABSTRACT:

In this thesis we consider edutainment games aimed for children and also the suitability of them for the target group. As a research method we used usability tests with children. In the tests we have collected data of the opinions of the children in variously. This work consists of a theory part and of an empirical research part in which we have tested two different kinds of mathematical games named Matikkaralli and Ekapeli-Matikka. In the tests we have had six first-graders. Three of them were boys and three girls. Usability tests have been implemented in an environment which is natural for the kids, in this case in a room in one of the kids home. All the kids taking part of the tests are from the nearby yard. The used observation methods were user observation, co-discovery and peer tutoring.

Testing games with children differ quite a lot from tests with adults. For example the phase of development and the temper of the children have to be considered in the preparations of the tests as well as during the tests. Also the data collection and the evaluation methods are different. This work contains a collection of guidelines of how to act with children before the tests, during the tests and also after the tests.

In the first test in Matikkaralli, that was a test with two children, we encountered so many problems that there was no need to test the same game with other children. With new users we would probably get the same problems as before. The degree of difficulty of the game in the test was one, which is the lowest level. After the test we came to the conclusion that a first-grader could after long practical training and with the help of his parents learn to play that game. Ekapeli-Matikka has been tested in all the tests. There could not be found any serious errors.

KEYWORDS: usability, usability testing, edutainment game, computer games, user observation, children.

1. JOHDANTO

Tässä diplomityössä tarkastellaan lapsille suunnattuja opetuspelejä sekä niiden soveltuvuutta kohderyhmälle. Tutkimusmenetelmänä on käytetty käytettävyydestausta lasten kanssa. Testitulanteissa on kerätty tietoa lasten mielipiteistä eri tavoin.

Tämän työn teoreettiseen osuuteen on kerätty tietoa lasten pelaamisesta sekä yleensä käytettävyydestä ja sen testaamisesta. Se, että kohderyhmänä ovat lapset, on vaatinut perehtymistä erityisesti lasten kanssa tapahtuvaan testaukseen. Tämä poikkeaa paljon aikuisten kanssa järjestetyistä testeistä. Esimerkiksi lasten kehitysvaiheet sekä luonne ja temperamentti on otettava huomioon testiä valmisteltaessa kuten myös testin aikana. Myös tiedonkeruu- sekä arviointimenetelmät ovat erilaisia. Työhön on kerätty ohjeita, kuinka toimia lasten kanssa ennen testiä, testin aikana sekä sen jälkeen.

Olen valinnut käyttäjätesteihin peruskoulun ensimmäistä luokkaa käyviä lapsia. Myöhemmin käytän lyhyempää ilmaisua ekaluokkalainen. Opetuspeleistä valitsin testattavaksi kaksi erityyppistä matematiikkapeliä: Matikkaralli sekä Ekapeli-Matikka. **Matikkaralli** on osa Alkupolku opetuspelien sarjaa. Se on kaupallinen PC-peli. Matikkaralli on luonteeltaan lautapeli, jota pelataan tietokoneella. Peliä voi pelata kerralla yhdestä neljään lasta. **Ekapeli-Matikka** kuuluu Ekapelien tuoteperheeseen. Ekapelit ovat osa LukiMat-verkkopalvelua, jonka toteuttajia ovat Niilo Mäki Instituutti ja Jyväskylän yliopisto. Opetusministeriö on tukenut hanketta taloudellisesti. Ekapelit ovat saatavissa Internetistä. Pelien lataaminen ja käyttäminen on ilmaista, mutta käyttäjistä pidetään yllä rekisteriä. Ekapeli-Matikka koostuu 106:sta pelikentästä. Jokaisessa kentässä lapsi ratkaisee joukon matematiikan tehtäviä. Peli etenee ensimmäisestä kentästä ennalta asetetussa järjestyksessä seuraaviin.

Käytettävyydestaus on toteutettu lapsille mahdollisimman luonnollisessa ympäristössä. Järjestin testitilan kotiini yhteen huoneeseen. Lapset, jotka osallistuivat testiin, olivat kaikki pihapiiristämme. Näin ollen lapset tunsivat toisensa ennakkoon jollakin tasolla. Kaikki myös olivat aiemmin käyneet meillä ainakin kerran. Kullekin lapselle käytetty havainnointimenetelmä on valittu miettien, mikä toimisi parhaiten kyseisen lapsen kohdalla. Käytettyjä havainnointimenetelmiä ovat: käyttäjän havainnointi, yhdessä keksiminen sekä vertaisopetus.

Luku kaksi käsittelee lasten pelaamista, pelien määrittelyjä sekä hyvän opetuspelin ominaisuuksia. **Luvussa kolme** käydään läpi käytettävyyden määritelmiä sekä arviointimenetelmiä. **Luku neljä** käsittelee käytettävyydestausta ja lapsia ja on teoriaosuuden laajin luku. Siinä esitellään, kuinka käytettävyydestaus lasten kanssa eroaa vastaavasta aikuisten kanssa testaamisesta. Itse käytettävyyden määritelmä voidaan kyseenalaistaa ja on tarpeen määritellä uudella tavalla lasten tuotteita arvioitaessa. Luvussa on tietoa lapsista käytettävyydestaajina sekä lasten kehitysvaiheiden, luonteen ja temperamentin huomioimisesta käytettävyydestauksessa. Luvussa pohditaan myös käytettävyydestutkimuksen etiikkaa silloin, kun tutkimukseen osallistuu lapsia. Lisäksi esitellään havainnointimenetelmiä, joita käytetään lasten kanssa testaamiseen. Luku sisältää myös käytännön ohjeistusta testin valmisteluun sekä lasten kanssa toimimiseen ennen testiä, testin aikana ja testin jälkeen. Lopuksi esitellään menetelmiä sekä erilaisia mittareita pelien hauskuuden arviointiin. **Luku viisi** on diplomityöni empiirinen osuus. Siinä esitellään tarkemmin valitut pelit, joita olen lasten kanssa testannut. Luvussa kuvataan testijärjestelyt ja se, kuinka testi on toteutettu. Lopuksi esittelen testin tuloksia sekä pohdin johtopäätöksiä saatujen tulosten ja huomioiden pohjalta. **Luvussa kuusi** on yhteenveto koskien koko diplomityötä.

2. LASTEN PELAAMINEN

Lasten ja nuorten mediakäyttöä on 1990-luvulla kartoitettu mm. kansainvälisessä “Children, Young People and the Changing Media Environment” -tutkimushankkeessa. Hankkeeseen kuuluu suomalainen osatutkimus “Lasten ja nuorten muuttuva mediakulttuuri”, jossa tutkitaan tietokone- ja konsolipelejä. Materiaali sisältää aineistoa, joka on koottu kyselylomakkein ja ryhmähaastatteluilla. Kyselytutkimukseen osallistuneista peruskoulun ekaluokkalaisista yli 90 % pelasi tietokone- tai konsolipelejä ainakin silloin tällöin. Elektroniset pelit ja pelaaminen ovat kiinteä osa nykyistä lasten kulttuuria, etenkin poikien kohdalla. Myös tytöt pelaavat, vaikka pelaaminen on heidän osaltaan usein marginaalisemmassa asemassa ja he käyttävät poikia useammin myös tietokoneen hyötysovelluksia. Poikien arjessa peli- ja laiteuutuuksista sekä pelikokemuksista keskusteleminen, pelien vaihtaminen ja alan aikakauslehtien seuraaminen on hyvin tyypillistä. Tyttöjen kiinnostus tietokoneita kohtaan puolestaan näyttäisi heräävän erityisesti siinä vaiheessa, kun he löytävät Internetin viestinnälliset käyttömahdollisuudet. Yläasteiässä tytöt käyttävätkin näitä selvästi poikia innokkaammin. (Ermi, Heliö & Mäyrä 2004: 22)

2.1. Pelien määrittely

Peli määritellään kirjallisuudessa monin eri tavoin. Saarenpää ja Niemi (2004) määrittelevät **pelin** keinotekoiseksi, luoduksi toiminnaksi, johon voi kuulua yksi tai useampi pelaaja. Pelejä pelataan pääasiassa viihteellisyyden vuoksi ja usein niissä on kilpailua kahden tai useamman pelaajan välillä. Pelien ominaisuuksia ovat:

- päämäärä, jonka pelaajat yrittävät saavuttaa
- jotkut säännöt, joilla määritellään, mitä pelaajat saavat tehdä

Opetuspelillä tarkoitetaan peliä, joka on suunniteltu opettamaan ihmisiä (yleisimmin lapsia) tietyssä asiassa tai auttamaan heitä oppimaan jokin taito pelatessaan. **Verkkopelillä** tarkoitetaan pelejä, joita pelataan suorassa yhteydessä internetin välityksellä. Verkkopelit ovat yleensä sidonnaisia tiettyyn alustaan, jotka taas ovat yleensä riippuvaisia asiakaskoneen lisäasetuksista. Tämä erottaa ne video- ja tietokonepeleistä. (Saarenpää, Niemi, 2004)

Johannes Niemelä (2008) käyttää pro-gradu tutkielmassaan seuraavaa Salenin ja Zimmermanin muodostamaa määritelmää. **Peli** on järjestelmä, jonka puitteissa pelaajat pyrkivät sääntöjoukon määrittämänä ja ohjaamana ratkaisemaan keinotekoisien konfliktin, jonka ratkaisusta seuraa mitattavissa oleva lopputulos. Määritelmä sisältää kuusi perusajatusta: järjestelmä, pelaajat, keinotekoinen konflikti, säännöt ja mitattavissa oleva lopputulos. Salen ja Zimmerman eivät näe tarvetta määritellä erikseen digitaalista peliä. Heidän mielestään fyysinen media, eli alusta, on tärkeä elementti peleissä, jos pelit nähdään järjestelminä. Pelejä pelataan eri alustojen avustamina. Salenin ja Zimmermanin luettelemia alustoja ovat esimerkiksi tietokoneet, televisioon liitetyt pelikonsolit, käsikonsolit, elektroniikkapelit, matkapuhelimet, kämmenmikrot, pelihallien ja huvipuistojen pelit. **Tietokonepeli** on määritelty seuraavasti: *Tietokonepeli on peli, joka toteutetaan tietokoneohjelman avulla.*

2.2. Hyvän opetuspelin ominaisuudet

Hyvän opetuspelin ominaisuuksina voitaisiin pitää sitä, että peli vastaa opetuksen tavoitteisiin ja on monipuolinen. Myös loogisuus, selkeys, yksiselitteisyys auttavat lasta pelin käytössä. Hyvä peli on myös itseohjaava sekä sisältää kontrollointimahdollisuuden. Heikkoja ominaisuuksia ovat heikko vuorovaikutteisuus sekä heikotason grafiikka tai ääni. Lasten on vaikea käyttää peliä, jos siinä esiintyy epäloogisuutta tai käyttöliittymä on sekava. Pelillä tulisi olla myös tietty kohderyhmä.

Taulukko 1. Ehdotuksia pelien vetoavista ja motivoivista ominaisuuksista, joita kannattaisi siirtää tietokoneavusteiseen oppimisympäristöön (Saarenpää & Niemi 2004).

(Alkuperäisen taulukon termi oppija korvattu termillä käyttäjä)

Tapahtuma	Ilmenemismuoto pelissä	Mahdollinen ilmenemismuoto CBLE:ssä
1. Tehtävä, jonka voimme suorittaa loppuun.	Eri tasot pelissä muodostavat pieniä osioita, joiden läpäiseminen johtaa koko pelin läpäisemiseen.	Käsittelylle aiheelle oleelliset osiot, jotka tarjoavat kokeilu ja harjoittelu tyyppisiä tehtäviä, voivat tarjota käyttäjille sopivan aiheen johon keskittyä.
2. Mahdollisuus keskittyä tehtävään.	Käyttäjää houkutteleva, mahdollisimman vakuuttava ja todenmukainen maailma.	Työkalujen, tehtävien sekä annetun informaation saumaton integraatio.
3. Tehtävillä on tarkat päämäärät.	Selviytyminen, pisteiden kerääminen, kohteiden ja tietojen kerääminen, ongelman ratkaiseminen.	Ongelmien tarjoaminen oppimisympäristössä. Huolimatta houkuttuksesta antaa käyttäjien itse määrittellä omat ongelmansa, voi olla avuksi tarjota jokin nimetty ongelma heille.
4. Tehtävät tarjoavat välitöntä palautetta.	Ammutaan ihmisiä ja he kuolevat. Arvoesineen löytäminen, jonka voi laittaa laukkuun.	Yhdistämällä sopivia työkaluja ohjelmistoon, voidaan tarjota käyttäjille päämääriä ja palautteen saamista ohjelmalta.
5. Syvällinen, mutta vaivaton mukanaolo. Jokapäiväisten huolten ja turhautumisen unohtaminen.	Keinotekoiset ympäristöt, jotka ovat kaukana todellisuudesta auttavat meitä irtautumaan tavallisesta.	Visuaalisen ympäristön säilyttäminen voi pitää yllä ristiriidattomuuden tunnetta, joka taas voi auttaa keskittymään edessä olevaan tehtävään. Vähäisempi ympäristön vaativuus (näyttävyyys) voi auttaa käyttäjiä keskittymään.
6. Mahdollisuus kokea kontrollin tunnetta teoistaan.	Pelien kontrollien vapaa säätelyminen, kuten hiiren liikuttaminen ja näppäimistön käyttäminen.	Tarjotaan enemmän suoraa kontrollia käyttäjälle. Enemmän käyttäjäkohtaisia liikkumismahdollisuuksia kuin suunnittelijan määrittelemät polut.
7. Huoli omasta itsestä katoaa tapahtuman aikana, mutta itsetietoisuus on tapahtuman jälkeen vahva.	Monet pelit tarjoavat ympäristön, joka simuloi elämää ja kuolemaa. Kuolemaa voidaan huijata eikä oikeasti kuolla. Ihmiset valvovat koko yön pelaamassa näitä pelejä. Tätä tukee pelin esittelyn, ongelman ja pelin hallinnan luoma yhdentymisen.	Työkalut, jotka ylläpitävät itse-tuntoa (saavutettavat tavoitteet, sopivan tasoiset tehtävät) voivat auttaa vahvistamaan itsensä tuntemista ja saavuttamaan suuremman itsetyytyväisyyden.
8. Tuntu ajan kulusta on muuttunut.	Vuodet voidaan pelata tunneissa. Taistelut voivat ratketa minuuteissa.	Informaation yhdisteleminen isommiksi kokonaisuuksiksi voi auttaa käyttäjiä jatkamaan liikkumista. Asioiden päätökseen saaminen voi pitää heidät työskentelemässä.

Saarenpää ja Niemi (2004) esittelevät edellä olevan taulukon, joka toimii ehdotuksena, kuinka pelin vetoavia ja ihmisiä motivoivia piirteitä voitaisiin siirtää tietokoneavusteiseen oppimisympäristöön (eng. CBLE = Computer- Based Learning Environments). Näin opetuspeistä voitaisiin saada houkuttelevampia. Tämä voisi vaikuttaa myös siihen, että käyttäjän haluaisivat pelata peliä uudelleen.

3. KÄYTETTÄVYYS JA SEN TESTAAMINEN

Lähtökohtana käytettävyytutkimukselle voidaan pitää vanhaa sanontaa: ”Tunne käyttäjä.”. Kirjallisuudessa **käytettävyys** (*usability*) on ymmärretty monella tavalla. Yksi tunnetuimmista käytettävyyden käsitteistä on Nielsenin (1993) esittämä käytettävyyden osatekijöiden malli. Käytettävyyden osatekijöinä Nielsen pitää opittavuutta, käytön tehokkuutta, helppoa muistettavuutta, virheiden vähyyttä ja subjektiivista miellyttävyyttä.

ISO 9241-11 määrittelee käytettävyyden kolmen käsitteen avulla. Käytettävyys ISO-standardin mukaan tarkoittaa sitä, miten hyvin tietty käyttäjä voi tuotteen avulla saavuttaa tavoitteensa **tuloksellisesti** (*effectiveness*), **tehokkaasti** (*efficiency*) ja **käyttäjää tyydyttävällä tavalla** (*satisfaction*) tietyssä käyttökontekstissa (Aula, Majaranta & Ovaska 2005). Sampola (2004) käyttää termiä vaikuttavuus tuloksellisuuden sijaan. Vaikuttavuudella tarkoitetaan, miten täydellisesti tehtävälle asetetut tavoitteet saavutetaan. Tehokkuudella tarkoitetaan suorituskykyä, paljonko tehtävän suorittamiseen kuluu aikaa, rahaa tai henkilötyötä. Tyytyväisyydellä tarkoitetaan käyttäjän subjektiivista kokemusta käytön miellyttävyydestä. Käytettävyys on aina käyttäjä ja tilannekohtaista.

Käytettävyyden arviointimenetelmät voidaan jakaa Sampolan (2008) mukaan viiteen eri luokkaan: analyttiseen arviointiin, asiantuntija-arviointiin, kyselyarviointiin, havainnoimalla arviointiin ja kokeelliseen arviointiin. Yleisimpiä käytettävyyden arviointimenetelmiä ovat:

- heuristinen arviointi
- tarkistuslistat ja arviointiohjeet
- moniarvoinen läpikäynti, ryhmäläpikäynti
- johdonmukaisuuskatselmoinnit
- standardikatselmoinnit

- kognitiivinen läpikäynti
- ominaisuuksien katselmoinnit
- käyttäjätestaus (käytän termiä käytettävyydestä)

Tarkastelen tässä tarkemmin käytettävyydestä. Käytettävyydestillä selvitetään, miten tuotteen todelliset käyttäjät sen kanssa toimivat. Sinkkosen (2004) mukaan käytettävyydestin tavallisimmat tyypit ovat ääneenajattelutesti, ryhmäläpikäynti ja avoin läpikäynti. Ääneenajattelutestissä käyttäjä suorittaa joukon ennalta laadittuja testitehtäviä ajatellen samalla ääneen. Ryhmäläpikäynnissä testissä on mukana useita käyttäjiä. Testitehtävät on suunniteltu etukäteen. Kukin käyttäjä suorittaa tehtävät erikseen paperiprototyypeille (tai näyttömalleille) sekä kertoo vuorollaan, miten tehtävän suorittaisi. Avoimessa läpikäynnissä taas ei ole valmiita testitehtäviä. Käyttäjä suorittaa järjestelmällä omia tavanomaisia tehtäviään tai tehtäviä, joita hän luulee tuotteella voitavan tehdä.

4. KÄYTETTÄVYYSTESTAUS JA LAPSET

Käyttöliittymien suunnittelu sekä käytettävyyden arviointi lasten kanssa ovat muutamia kymmeniä vuosia vanhoja tutkimuksen aloja. Käytettävien menetelmien kehitys ja tutkiminen ovat vielä hyvin varhaisessa vaiheessa. Varhaisimmat lasten kanssa tehtävää käytettävyyden arviointia käsittelevät tieteelliset kirjoitukset on tehty 1990-puolivälissä. (Höysniemi 2005)

Lapsille suunnattujen tuotteiden suunnittelu on haastava tehtävä. Lapset ovat hyvin monimuotoinen kohderyhmä. Lapset eivät ole vain pieniä aikuisia. Heidän kognitiivinen, fyysinen, emotionaalinen, sosiaalinen ja kielellinen kehitys muuttuu koko ajan. Lapset kehittyvät jatkuvasti, oppien uusia asioita joka päivä. Lapset myös leikkivät ja heillä on vilkas mielikuvitus. (Höysniemi 2006)

Lapset tekevät tietokoneilla erilaisia asioita kuin aikuiset. Usein lapset käyttävät tietokonetta pitääkseen hauskaa. Lapset myös käyttäytyvät teknologian kanssa eri tavalla kuin aikuiset. Tämä voi johtua heidän rajallisesta ymmärryksestään käyttöliittymästä tai tiedon puutteesta. Lapset myös saattavat haluta käyttää jotain ominaisuutta omalla tavallaan. (Höysniemi 2006)

Lasten käyttöliittymät ovat erilaisia kuin aikuisille suunnatut. Lisäksi itse käytettävyyden määritelmä voidaan kyseenalaistaa lasten tuotteita arvioitaessa. ISO-standardin määrittelemät käsitteet tuloksellisuus, tehokkuus ja käyttäjän tyytyväisyys eivät sovellu hyvin käytettävyyden arviointiin, kun kyseessä on järjestelmät, jotka on suunniteltu lapsille (Read, MacFarlane & Casey 2002). **Hauskuus** on tärkeä ominaisuus arvioitaessa lapsille suunnattuja tuotteita. Hauskuuden määritelmästä ja sen eri ulottuvuuksista sekä hauskuuden arviointiin käytetyistä mittareista kerron myöhemmin luvussa 4.5. Myös käsitteet **tuttuus** (*familiarity*), **hallittavuus** (*control*) ja

haasteellisuus (*challenge*) ovat tärkeitä arvioitaessa käytettävyyttä sekä sitä pitävätkö lapset tuotteesta. Erityisesti painotetaan **helppokäyttöisyyttä** kriittisenä tekijänä tuotteen menestykselle. (Hanna, Risdén, Czerwinski & Alexander 1999)

Höysniemen (2005) mukaan suurin osa lasten kanssa käytetyistä käytettävyyden arvioinnin menetelmistä ovat lapsiystävällisiä muunnelmia vastaavista aikuisten kanssa käytetyistä menetelmistä. Lapsille on kehitetty myös omia menetelmiä, kuten hauskuuden arviointiin tarkoitettut mittarit sekä vertaisopetusmenetelmä, joita käsittelen luvussa myöhempanä.

4.1. Lapset käytettävyydestaajina

Suurimpina haasteina lasten kanssa tehtävässä käytettävyydestaauksessa Höysniemi (2005) pitää kohderyhmän ominaisuuksien ymmärtämistä sekä tämän tiedon soveltamista testausmenetelmien kehityksessä ja käytössä. Tutkijalla pitäisi olla tietoa lasten kehityspsykologiasta sekä halua ja taitoa työskennellä lasten kanssa. Myös se, että lapset kasvavat, oppivat ja muuttuvat päivittäin, on hyvä pitää mielessä. Kun käytettävyydestausta tehdään lasten kanssa, tutkijan tulee miettiä ennen testiä, millaisessa kehitysvaiheessa lapset ovat sekä millainen koejärjestely kullekin lapselle sopisi parhaiten.

Lapset huomioiva käytettävyydestiede on lainannut ja soveltanut muiden tieteenalojen tuottamaa tietoa lasten kehityksestä, mutta Höysniemen (2005) mukaan soveltamisessa ollaan vielä hyvin varhaisessa vaiheessa. Nykyisin on vielä vähän teoreettista tietoa esimerkiksi kehityspsykologian hyödyntämisestä testauksen tai lasten vuorovaikutteisten tuotteiden suunnittelussa. Seuraavissa kappaleissa käsittelen lasten kehitysvaiheita sekä luonteen ja temperamentin vaikutusta käytettävyydestaaukseen.

4.1.1. Lasten kehitysvaiheet

Käytettävyydestä suunniteltaessa on otettava huomioon lasten ikä. Lapset voidaan jakaa kehityksensä mukaan eri ikä-ryhmiin, kuten vauvaikäiset, leikki-ikäiset, esikoululaiset, koululaiset ja teini-ikäiset. Koululaiset voidaan ryhmitellä myös sen mukaan, millä luokalla koulussa lapsi on. Kuitenkin jokainen lapsi kehittyy omaan tahtiinsa, joten etukäteen ei voida tietää, mitä kukin lapsi tarkalleen osaa. Esimerkiksi toinen lapsi voi oppia lukemaan jo esikoulussa kun taas toinen ei osaa vielä syyslukukaudella, vaikka on ekaluokkalainen. Taitoja, jotka ovat oleellisia testin onnistumisen kannalta, voidaan selvittää ennakkoon esimerkiksi vanhemmille suunnatun kyselykaavakkeen muodossa.

Höysniemen (2005) mukaan lasten kehitys jaetaan usein viiteen eri osa-alueeseen. Näitä ovat: **fyysinen**, **sosiaalinen**, **emotionaalinen**, **älyllinen** ja **kielen** kehitys. Näistä jokaisella on merkitystä, kun suunnitellaan käytettävyydestä. Seuraavaan taulukkoon on koottu kysymyksiä käyttäjätettä suunnittelevan tueksi. Kysymysten avulla voidaan pohtia sitä, miten kukin lapsen kehityksen osa-alue vaikuttaa testin suunnitteluun ja sen kulkuun.

Taulukko 2. Lapsen kehityksen osa-alueisiin liittyviä kysymyksiä testin suunnittelun tueksi (Höysniemi 2005: 261). Kysymyksistä on valikoitu ne, jotka ovat oleellisia tämän tutkimuksen kannalta.

Kehityksen osa-alue	Huomioitavaa käytettävyytestauksessa
Fyysinen kehitys	Ovatko syöttölaitteet sopivia kyseiselle ikäryhmälle? Onko testitilan sisustus suunniteltu sopivan kokoiseksi kaikkiin testiin osallistuvien henkilöiden, myös aikuisten kannalta?
Sosiaalinen kehitys	Kykeneekö lapsi paritestausten vaatimaan yhteistyöhön? Osaako lapsi sopeutua uuteen sosiaaliseen tilanteeseen ilman toista lasta tai tuttua aikuista? Onko aikuisten ja lasten lukumäärien suhde sopiva? Kuinka riippuvaisia lapset ovat aikuisten avusta ja huomiosta? Pyrkivätkö osallistuvat lapset miellyttämään / ärsyttämään aikuisia? Millainen testin vetäjän käytös heikentää / edistää lasten ulospäin suuntautuneisuutta?
Emotionaalinen kehitys	Voiko testitilanne tuottaa lapselle pahaa mieltä tai epäonnistumisen kokemuksia? Voiko testitilanne tuntua lapsesta turvattomalta? Miten tätä voisi ehkäistä? Voiko lasta kannustaa testitilanteessa? Ymmärtääkö lapsi, ettei tutkittavana ole hän, vaan tuote? Jääkö lapselle testitilanteesta positiivinen kuva?
Älyllinen kehitys	Ymmärtääkö lapsi, mitä hänen odotetaan tekevän? Osaako lapsi itsenäisesti käyttää tuotetta? Ymmärtääkö lapsi tuotteen käytössä vaadittavia syy-seuraus – suhteita? Osaako lapsi ratkoa sen tason ongelmia, joita pelissä esiintyy? Onko testitilanteessa tekijöitä, jotka häiritsevät lapsen ajattelua? Onko lapsen kognitiivinen kuorma liian iso testitilanteessa? Voiko ääneen ajattelua käyttää? Osaako lapsi palauttaa myöhemmin mieleensä toimintaansa ja ajatuksiaan toiminnan hetkellä? Voidaanko ”retrospektiivisiä” menetelmiä käyttää?
Kielen kehitys	Osaako lapsi lukea? Voidaanko käyttää kirjoitettuja lomakkeita tai kirjoitettua kieltä osana testausta? Ymmärtääkö lapsi testin vetäjän käyttämää kieltä ja käsitteitä? Osaako lapsi kirjoittaa? Voiko hän vastata kirjallisesti testin aikana? Miten hyvin lapsi osaa verbalisoida ajatuksiaan? Onko ääneen ajattelu mahdollista? Osaako lapsi vastata haastattelun kysymyksiin? Tuottavatko lapsen vastaukset testin kannalta riittävää tietoa?

4.1.2. Lasten luonteen ja temperamentin vaikutus käytettävyytestaukseen

Chess & Thomas (1996) esittävät temperamentin yhdeksän dimensiota. Höysniemi (2005) on laatinut seuraavan taulukon, joka esittää, kuinka temperamentti-piirteet tulisi huomioida käytettävyytestauksessa.

Taulukko 3. Temperamentin yhdeksän dimensiota Chessin ja Thomasin (1996) mukaan sekä niiden huomioiminen käytettävyydestestauksessa (Höysniemi 2005: 262).

Temperamenttipiirre	Huomioitavaa käytettävyydestestauksessa
Aktiivisuustaso	<p>Määrittää, kuinka aktiivinen tai rauhallinen lapsi on.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ylienergisillä lapsilla voi esiintyä enemmän testin ulkopuolista toimintaa. • Lapsille pitäisi antaa mahdollisuus suorittaa testitehtäviä omassa tahdissaan, joten testin tiukka aikatauluttaminen ei kannata.
Häiriöherkkyys	<p>Keskittymis- ja huomiokyvyn taso, kun lapsi ei ole erityisen kiinnostunut käsillä olevasta toiminnasta tai toiminta on rutiniinomaista. Kuvaa, kuinka hyvin ulkoiset ärsykkeet häiritsevät käynnissä olevaa toimintaa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Käytettävyydesti pitäisi suunnitella mahdollisimman häiriöttömäksi ja testin vetäjän tulisi tarkkailla hajamielisyyden merkkejä. • Testin keston tulisi olla mahdollisimman lyhyt, esimerkiksi enintään 30 minuuttia esikoululaisilla (Hanna et al., 1997).
Intensiteetti	<p>Määrittää, kuinka voimakkaasti tai heikosti lapsi reagoi ärsykkeeseen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lasten eleiden lukemisen helppous käytettävyydestitilanteessa riippuu usein tästä luonteenpiirteestä. Tulee kuitenkin muistaa, että jotkut lapset voivat reagoida testin tapahtumiin ylidramaattisesti. Jotkut lapset puolestaan ”menevät lukkoon” ja sulkeutuvat, kun pahoittavat mielensä. • Voimakkaan intensiteetin omaavat lapset saavat usein haluamansa ja kokevat asiat voimallisesti. Paritestaustilanteessa he voivat dominoida pienemmän intensiteetin omaavaa osapuolta.
Säännöllisyys	<p>Määrittää, kuinka säännönmukaiseen elämään lapsi on tottunut ja hakeutuu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Miten lapsi reagoi esimerkiksi kesken koulupäivän järjestettävään testaukseen?
Aistiherkkyys	<p>Määrittää, kuinka herkkä lapsi on fyysikaalisille ärsykkeille (äänet, maut, kosketus, lämpötila, hajut...). Millä ärsykkeen vahvuudella lapsi reagoi ja miten reagoi? Kokeeko lapsi ärsykkeen voimakkuuden negatiivisena vai positiivisena?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Käytettävyydestestin fyysikaaliset muuttujat vaikuttavat eri lapsiin eri tavoin. Esimerkiksi äänenvoimakkuuden taso voi toisesta lapsesta tuntua sietämättömän kovalta, toisesta taas juuri sopivalta. • Lapsille tulisi tarjota mahdollisuus säätää muutettavia ominaisuuksia itselleen sopiviksi.

Lähestyminen ja vetäytyminen	<p>Määrittää lapsen ominaisen reaktion uuteen tilanteeseen tai vieraisiin ihmisiin eli haluaako lapsi ottaa osaa mielellään vai onko hän varuillaan ja vetäytyvä. Vetäytyvä lapsi usein ajattelee ennen kuin toimii.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lapsen vetäytyvyyttä ei kannata pitää merkinä tuotteen ongelmista tai kiinnostavuudesta, ellei ole varma, että lapsi reagoi vetäytymällä juuri siihen. • Käytettävyydestä voi olla vetäytyville lapsille liian stressaava tilanne. Vetäytyvälle lapselle tulisi antaa enemmän aikaa tutustua testijärjestelyihin ja testissä mukana oleviin aikuisiin. Testin vetäjän tulee käyttäytyä rauhallisesti. • Paritestausta voi olla vetäytyville lapsille turvallisemmalla tuntuva vaihtoehto, mikäli testikumppani on hyvä ystävä.
Sopeutumiskyky	<p>Määrittää, kuinka helposti lapsi sopeutuu muutoksiin ja vaihteluihin, kuten ympäristön muutoksiin tai testitehtävien vaihtumiseen. Määrittää, kuinka kauan lapselta kestää tottua uuteen tilanteeseen. Hitaasti sopeutuva lapsi ei ryntää suorinta tietä vaarallisiin tilanteisiin. Hän on vähemmän altis toisten lasten painostukselle kuin nopeasti sopeutuva lapsi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testin vetäjän tulee antaa lapselle aikaa sopeutua muutoksiin. • Testin vetäjä voi kannustaa ja avustaa lasta, mikäli tilanne niin vaatii. • Paritestauksessa tulee huomioida parin osapuolten erilaiset sopeutumisopeudet.
Peräänantamattomuus	<p>Määrittää, kuinka kauan lapsi jatkaa toimintaa ja yrittämistä kohdatessaan esteitä ja haasteita.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peräänantamaton lapsi reagoi voimakkaasti ja voi jopa suuttua, mikäli ei saa suorittaa ongelmallista toimintaa loppuun, joten testitilanteessa näille lapsille olisi suotava mahdollisuus yrittää ratkaista mahdollisimman paljon tuntuvia käytettävyysongelmia. • Helposti periksi antava lapsi ajautuu helposti muun toiminnan pariin, joka voi testitilanteessa ilmetä testin ulkopuolisena toimintana. Tämä voi indikoida käytettävyysongelmaa testausten kohteena olevassa tuotteessa. • Helposti periksi antava lapsi on usein kehittänyt sosiaalisia taitoja, joilla saa muut auttamaan häntä. Esimerkiksi tällainen lapsi voi helposti kääntyä testin vetäjän puoleen saadakseen apua. • Paritestaustilanteessa peräänantamattomampi lapsi todennäköisesti käyttää tuotetta, toisen lapsen ollessa täysin poissaoleva, toimintaa häiritsevä tai muun toiminnan parissa.
Mieliala	<p>Määrittää, reagoiko lapsi maailmaan pääsääntöisesti optimistisesti vai pessimistisesti. Onko lapsi vakava vai huoleton?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vakavat lapset ovat usein analyttisiä ja arvioivat tilanteita huolellisesti. Tällaiset lapset voivat tarjota syvällisempää arviointia testaustilanteessa. • Lapsen yleinen mieliala voi vaikuttaa tuotteesta annettaviin subjektiivisiin arvioihin.

Temperamentti on synnynnäinen ominaisuus. Vauvojen, lasten, nuorten ja aikuisten temperamentti piirteet näkyvät yksilöllisenä, omaleimaisena käyttäytymisenä (Chess & Thomas, 1996). Temperamentti säilyy melko muuttumattomana lapsen kasvaessa.

4.2. Käytettävyytutkimuksen etiikka ja lapset

Lasten osallistumisesta HCI-alan tutkimukseen ei ole juurikaan olemassa eettisiä ohjeistoja. HCI (engl. *human-computer interaction*) tarkoittaa ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta ja sen tutkimusta. Höysniemi (2005) on koontanut artikkeliinsa ”Käytettävyyttestaus lasten kanssa” eettistä pohdintaa ja ohjeita lapsitutkimuksen muilta aloilta, kuten pedagogiikasta, lääketieteestä ja psykologiasta. Lasten käytettävyytutkimuksen etiikka voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen: **turvallisuuteen, suostumukseen ja yksityisyyteen.**

Verrattuna lasten normaaliin toimintaan, tutkimukseen osallistuvalla lapsella ei saa aiheutua mitään todellista tai lapsen kokemaa vaaraa tai haittaa. Lapsia on suojeltava kaikilta mahdollisilta fyysisiltä tai psyykkisiltä riskeiltä. Esimerkkeinä fyysisistä riskeistä Höysniemi (2005) mainitsee laitteiden käyttöön tai tutkimuspaikalle siirtymiseen liittyvät riskit. Psykkisten haittojen välttämiseksi testitilanne ei saa olla liian stressaava tai itsetuntoa alentava. Myöskään testitehtävät eivät saa olla liian vaikeita eikä osallistumista toivovaa lasta saisi sulkea pois tutkimuksesta. Aikuisten käytös testitilanteessa ei saa myöskään olla sellaista, että siitä aiheutuisi haittaa. Lapsen tulee saada aina kieltäytyä testistä tai keskeyttää se ilman seurauksia. Tulee myös pitää huolta siitä ettei lapsi väsy tai stressaannu liikaa. Tällöin testi tulee aina keskeyttää.

Käytettävyytutkimukseen osallistumiseen tulee aina saada suostumus kirjallisena tai suullisena lapsen huoltajalta tai lailliselta edustajalta. Tämän lisäksi tulee myös

selvittää, haluaako lapsi osallistua tutkimukseen. Mikäli lapsi kieltäytyy, testiä ei saa suorittaa, vaikka huoltaja olisi luvan antanutkin. Suostumusta pyydetessä seuraavat asiat tulee kertoa mahdollisimman selkeästi (Höysniemi 2005: 267):

- tutkimuksen tavoitteet
- miten ja mihin tietoja käytetään sekä kuinka ne suojataan
- tutkimukseen osallistuvien oikeudet
- kuka tutkimuksen tekee

Tutkimukseen osallistuvien lapsien yksityisyydestä tulee huolehtia. Kerättyä aineistoa saa käyttää vain siihen tarkoitukseen, johon suostumus annettiin. On pidettävä huolta etteivät ulkopuoliset pääse käsiksi aineistoon eikä aineistoa tulisi säilyttää kauemmin kuin on tarpeellista. (Höysniemi 2005: 267)

4.3. Käytettäviä havainnointimenetelmiä lasten kanssa testaamiseen

Havainnointimenetelmillä tarkoitetaan menetelmiä, joissa lapsi tai ryhmä lapsia käyttää tuotetta joko vapaasti tai ohjatusti testin vetäjän avulla. Testin tulosten analysointi perustuu sekä tuotteen käyttöön, lasten käyttäytymiseen ja verbalisointeihin että testin vetäjän ja muiden testiä seuranneiden henkilöiden kommentteihin. Havainnointimenetelmiä käytetään lasten kanssa erityisesti kentällä, mutta myös käytettävyysslaboratoriossa. Kentällä tarkoitetaan käytettävyystestausta, joka tapahtuu lapsille tutussa ympäristössä, kuten päiväkodissa tai koulussa. Suuri osa lasten kanssa tehtävästä käytettävyystestauksesta tapahtuu nykyisin kentällä, koska tällöin lasten ei tarvitse sopeutua niin moniin uusiin asioihin. Käytettävyysslaboratorio kaikkine testivälineineen voi vaikuttaa lapsesta uhkaavalta paikalta, jossa vieraat aikuiset tuijottavat häntä lasin takaa samalla, kun videokamerat kuvaavat. Mikäli testaus tapahtuu käytettävyysslaboratoriossa, on tärkeää antaa lapselle riittävästi aikaa tutustua

tiloihin turvallisen aikuisen tai ystävän kanssa. Seuraavassa on selitettynä lyhyesti havainnointimenetelmiä, joita on käytetty lasten kanssa. (Höysniemi 2005: 267)

Käyttäjän havainnointi (*user observation*) on kaikkein vapaamuotoisin ja luonnollisin havainnointimenetelmä. Siinä lapselle ei anneta ennalta määrättyjä tehtäviä, vaan hän voi vapaasti kokeilla tai vaikkapa leikkiä tuotteella. Myös testin kesto voi olla lasten vapaasti määriteltävissä. Käyttäjän havainnointi soveltuu erityisesti pienten lasten kanssa tehtävään käytettävyydestaukseen. Sen avulla voi arvioida esimerkiksi tuotteen puoleensavetävyyttä ja leikittävyyttä. Lapsen ei tarvitse tällöin osata noudattaa määriteltyjä testitehtäviä, eikä verbalisoida ajatuksiaan muuten kuin spontaanisti. Menetelmän käytön haasteina ovat testikäyttäjien ennalta arvaamaton käytös ja tuotteen käyttö. Myös tarpeellisen testiaineiston vähäisyyttä, muotoa ja sen keskittymistä tuotteen kannalta vähäpätöisiin ominaisuuksiin, voidaan pitää riskeinä menetelmän käytölle.

Käytettävyydestesti (*usability test*) on käyttäjän havainnointia formaalimpi muoto. Siinä testin laatija on suunnitellut ennalta testitehtävät, joilla pyritään testaamaan tuotteen tiettyjä toimintoja. Usein käytettävyydestestiin liitetään myös jokin verbalisointiprotokolla, esimerkiksi ”ääneenajattelu”, jotta saataisiin selville, mitä lapsi kulloinkin ajattelee. Käytettävyydestestausta voi tehdä sekä kentällä että käytettävyydelaboratoriossa.

Aktiivinen väliintulo (*active intervention*) eroaa käytettävyydestestistä siinä, että tehtävien suorittamisen aikana lapsi vastaa testin vetäjän esittämiin kysymyksiin. Menetelmän verbalisointitapaa kutsutaan kysymyksiin vastaavaksi. Kysymykset määritellään ennalta ja niiden pitäisi tuottaa vastauksia, jotka kuvastavat testikäyttäjän aikeita tehtävän suhteen sekä arvioita suoriutumisesta (van Kesteren, Bekker, Vermeeren, Lloyd 2003). Menetelmän haasteena voidaan pitää kysymysten asettelua niin, että ne mahdollisimman vähän vaikuttaisivat testin luonnolliseen kulkuun.

Retrospektio (*retrospection*) eli ”ääneenajattelu” on kaksiosainen menetelmä. Ensin suoritetaan käytettävyydesti, joka videoidaan. Varsinainen ”äänennajattelu” tapahtuu, kun testikäyttäjät ja testin vetäjä katsovat yhdessä testivideon tai osia siitä. Tällöin testikäyttäjälle esitetään kysymyksiä testin aikana tapahtuneesta toiminnasta. Menetelmä vaatii lapselta kykyä muistaa, palauttaa mieleen toiminnan aikaisia tapahtumia sekä riittävästi keskittymiskykyä videon katseluun (van Kesteren ym. 2003).

Vertaisopetus (*peer tutoring*) on tietävästi ainoa havainnointimenetelmä, joka on kehitetty lapsia varten. Menetelmän perusajatuksena on, että lapset opettavat tutuille ikätovereilleen arvioitavana olevan tuotteen käyttöä mahdollisimman luonnollisessa sosiaalisessa ympäristössä, kuten esimerkiksi kodeissa, kouluissa tai päiväkodeissa (Höysniemi, Hämäläinen & Turkki, 2003). Käytettäessä vertaisopetusmenetelmää lapset ovat yleensä niin keskittyneitä toisiinsa sekä testattavaan tuotteeseen, etteivät edes huomaa, että testaus on meneillään. Käytettävyydestä suoritetaan niin, että ensin opettajana toimiva lapsi suorittaa testin yksin tai tutkii vapaasti testattavaa tuotetta. Seuraavassa vaiheessa lapsi opettaa tuotteen käyttöä toiselle lapselle ohjatusti esimerkiksi testitehtäviä suorittaen. Vertaisopetusta voidaan pitää yhtenä paritestausten muotona. (Höysniemi 2005: 268)

Yhdessä keksiminen (*co-discovery*) on paritestausten menetelmä, jossa kaksi lasta yhdessä suorittaa testitehtäviä. Lapset myös neuvottelevat testin edetessä, kuinka tuotetta pitäisi käyttää. Samalla lapsia kannustetaan kertomaan, mitä he ajattelevat. Testaustilanne on luonnollisempi, kun lapsi ei joudu yksin suorittamaan tehtäviä testin vetäjän tarkkaillessa. Lasten ja aikuisten lukumäärien suhde on paritestaustuksessa parempi. Edellytyksenä testaukselle on, että lapsi osaa ilmaista itseään parilleen sekä kykenee hänen kanssaan yhteistyöhön. Haasteena voidaan pitää toisen lapsen läsnäolosta johtuvaa mahdollista testin ulkopuolista toimintaa sekä verbaalisen aineiston perustumista lasten keskinäiseen neuvotteluun mentaalisten prosessien sijasta. (Höysniemi 2005: 268)

4.4. Ohjeita lasten kanssa testaamiseen

Tähän kappaleeseen olen koonnut käytännön ohjeistusta testin valmisteluun sekä lasten kanssa toimimiseen ennen testiä, testin aikana ja testin jälkeen. Kappale 4.4.1 sisältää ohjeita testitilan sisustuksesta, kameroiden käytöstä, testattavien lasten valinnasta ja sopivasta testin pituudesta. Kappaleessa on myös vinkkejä aiheista, joista lapsen kanssa voisi aluksi jutella, jotta tilanteesta saisi rennomman sekä tärkeitä asioita, joita lapselle tulee kertoa ennen testin alkua. Kappale 4.4.2 sisältää ohjeita lasten ohjaamiseen testin aikana niin, ettei neuvo heitä liikaa, mutta antaa kuitenkin tarvittavan tuen. Kappaleessa on myös vinkkejä toimimiseen testin jälkeen niin, että lapsille jäisi testistä hyvä mieli.

4.4.1. Testin valmistelu

Testitila on hyvä sisustaa lapsille sopivaksi. Apuna voidaan käyttää esimerkiksi värikkäitä julisteita seinillä. Tilasta ei kuitenkaan saa tehdä ”leikkipaikkaa” eli siellä ei saa olla liikaa asioita, jotka vievät lapsen huomion pois testattavasta pelistä. Mahdollista videokameraa ei ole suositeltavaa laittaa osoittamaan suoraan kasvoja kohti. (Hanna, Ridsen & Alexander 1997)

Testiin kannattaa valita lapsia, joilla on jonkin verran kokemusta tietokoneen käytöstä. Muuten aika voi mennä hiiren käytön opetteluun, eikä varsinaiseen pelin testaamiseen. Toisaalta liian kokeneet käyttäjät voivat olla huono valinta, jos tavoitteena on testata, osaavatko lapset käyttää peliä. (Hanna ym. 1997)

Sopiva testausaika alle kouluikäisillä lapsilla on noin 30 minuuttia. Vanhemmilla lapsilla testi saisi kestää korkeintaan tunnin. Testien väliin kannattaa jättää runsaasti aikaa. Jos tarkoituksena on testata useita eri tehtäviä, tehtävien järjestystä on hyvä

vaihtaa eri testaajilla. Lapset ovat väsyneempiä testin loppupuolella eikä tämä silloin vaikuta niin paljon lopputulokseen. (Hanna ym. 1997)

Testaustilanne tulisi saada lapselle mahdollisimman luontevaksi. Aluksi olisi hyvä hieman tutustua toisiinsa ja jutella lapsen kanssa. Sopivia aiheita voivat olla syntymäpäivät, parhaat tietokonepelit tai mieluisimmat kouluaineet. (Hanna ym. 1997)

Testaustilanne tulee selittää lapsille ymmärrettävästi. Aloituskustelu kannattaa laatia ennakkoon käyttäen yksinkertaista, lapsille sopivaa kieltä. Erityisesti tulee painottaa sitä, ettei ole tarkoitus testata lapsen osaamista vaan peliä. Myös se on hyvä mainita, että testaaja on vieressä auttamassa ja häneltä voi tarvittaessa kysyä apua. Vastaavan keskustelun voi laatia myös vanhempia varten, mikäli on kyseessä pienet lapset ja vanhemmat ovat läsnä testaustilanteessa. (Hanna ym. 1997)

Kameroiden tai mahdollisten mikrofoniin käyttö testissä on hyvä selittää lapsille. Lasten on helppo ymmärtää esimerkiksi se, että näin testaajan ei tarvitse muistaa kaikkea, mitä lapsi on sanonut. Voi myös luvata, että lapsi saa katsoa tallenteen myöhemmin itse. (Hanna ym. 1997)

4.4.2. Testaustilanne

Lapset ovat tottuneet käyttämään tietokoneohjelmia ja pelejä toisten (vanhemmat, ystävät, luokkakaverit) kanssa yhdessä. Tästä johtuen heille on luonnollista kysyä neuvoa silloin, kun he eivät ole varmoja mitä tekisivät. Pelaamista tulisi ohjailta niin, ettei anna suorita vastauksia kysymyksiin, vaan vastaa niihin mieluummin vastakysymyksellä. Esimerkki tällaisesta dialogista alla vapaasti suomennettuna (Hanna ym. 1997):

Lapsi: Mitä klikkaan aloittaakseni?

Testaaja: Miltä se näyttää, mistä klikkaat?

Lapsi: En tiedä.

Testaaja: Katso joka puolelle näyttöä. Näetkö mitään, joka näyttäisi siltä, että se aloittaisi pelin?

Lapsi: Onko se tämä?

Testaaja: Mitä luulet?

Mikäli lapsen huomio alkaa heikentyä testattavaa peliä kohtaan, häntä voi ystävällisesti kehottaa kiinnittämään huomiota tietokoneeseen. Voi esimerkiksi pyytää jaksamaan vielä viisi minuuttia ja sitten luvata tehdä jotain muuta. Myös avun pyytäminen ja teeskenteleminen, ettei itse osaa ratkaista jotain pelissä, voi saada lapsen kiinnostuksen uudelleen heräämään. Mikäli testi kestää kauemmin kuin 45 minuuttia, on hyvä välillä pitää lyhyt tauko. Lapselle tulisi antaa testin aikana positiivista palautetta, ettei hänelle tule epävarma olo osaamisestaan. Hyvä kannustava lause, josta ei ilmene onnistuiko lapsi vai ei, on esimerkiksi: ”Sinä teit sen ihan itse.”. Testin jälkeen lasta on hyvä kehua ja kiittää siitä, että hän on ollut avuksi. Lapsen voi myös palkita jollain tavoin kiitokseksi sekä muistoksi testistä. (Hanna ym. 1997)

4.5. Menetelmiä pelien hauskuuden arviointiin

Lapset eivät ole samanlaisia kuin aikuiset. Heidän kiinnostuksen kohteensa ovat erilaiset ja heillä on erilaisia tarpeita sekä odotuksia. Readin ja muiden (2002) mukaan ”Hauskuus on käsite, joka luontevasti kuuluu lasten ympäristöön.”. Vaikka se ei olekaan käytettävyyden mittari, hauskuus on tärkeä ominaisuus lapsille suunnatuissa

tuotteissa. Draperin (1999) mukaan joidenkin sovellusalueitten, kuten pelien ja oppiviihteen (edutainment), ohjelmistojen perusvaatimukseen kuuluu hauskuus. Se on myös hyödyllinen käsite tutkittaessa käyttäjän kokemuksia sovelluksesta. Hauskuuden arviointiin lasten kanssa on kehitetty erilaisia mittareita, joita käsittelen seuraavana.

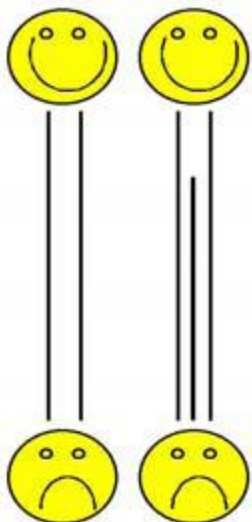
4.5.1. Odotukset

Readin, MacFarlanen ja Caseyn (2002) mukaan hauskuudella voidaan nähdä olevan kolme eri ulottuvuutta: **odotukset** (*expectations*), **sitoutuneisuus** (*engagement*) ja **kestokyky** (*endurability*). Odotuksilla tarkoitetaan ennakko-odotuksia, joita lapsilla on pelin hauskuuden suhteen. Voidaan mitata kahdenlaisia odotuksia: **ennakoituja** (*predicted*) ja **raportoituja** (*reported*) kokemuksia. Ennakko-odotukset ja niiden täytyminen vaikuttavat kokemukseen pelin hauskuudesta. Mikäli ennakko-odotukset tapahtuman suhteen ovat korkealla, mutta se osoittautuikin tylsäksi, lapsi tuntee itsensä todennäköisesti petetyksi. Toisaalta, jos ennakko-odotukset ovat pienet ja lapsi kokee tapahtuman mieleiseksi, hän on todennäköisesti melkoisen tyytyväinen.

Odotusten arviointiin on kehitetty kolme mittaria: hauskuusmittari, hymiömittari sekä hauskuuslajittelija. Samoja mittareita voidaan käyttää mitatessa ennakoituja ja raportoituja kokemuksia. Ennen testausta lasta pyydetään kertomaan, kuinka hauskaa hän ajattelee testauksen olevan. Testauksen jälkeen taas lapselta kysytään, kuinka hauskaa testaus todellisuudessa oli. Näin vertaillen pyritään selvittämään, toteutuivatko lapsen odotukset tapahtuman suhteen.

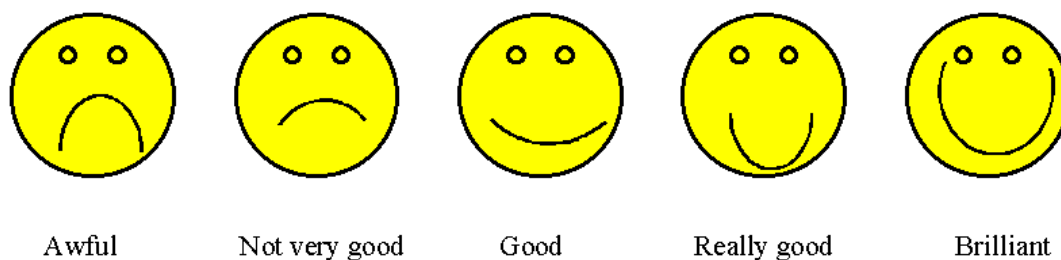
Hanna ja muut (1997) ovat kehittäneet vertikaalisen **hauskuusmittarin** (kuva 1). Mittarin on ajateltu simuloivan lämpömittaria. Kuvassa vasemman puolen mittari on täyttämätön kun taas oikeanpuoleiseen on piirretty hauskuutta kuvaava viiva. Mittaria käytettäessä lasta pyydetään piirtämään viiva murjottavasta naamasta iloista naamaa

kohti. Viivan tulisi olla sitä pidempi, mitä hauskemaksi lapsi kokee tapahtuman. Tuloksia analysoitaessa viivojen pituuksia verrataan keskenään.



Kuva 1. Hauskuusmittari (The Funometer: Hanna ym. 1997).

Hymiömittari on diskreetti muunnos hauskuusmittarista. Se on viisitasoinen ja perustuu Likert-asteikkoon. Hymiömittari on kehitetty yhteistyössä lasten kanssa. Lapsia pyydetään merkitsemään se naama, joka parhaiten kuvaa heidän mielestään pelin hauskuutta. Keskimmäisen naaman suu ei lasten mielestä saa olla suora viiva, koska silloin naama näyttää vihaiselta. Lasten mielestä neutraalia tilaa kuvaa paremmin lievä hymy, jonka tutkijat valitsivat mittariin. (Read ym. 2002: 4)



Kuva 2. Hymiömittari (The Smileyometer; Read ym. 2002: 4).

Silloin, kun halutaan asettaa yhteen liittyviä tapahtumia hauskuuden suhteen paremmuusjärjestykseen, puhutaan vertailevasta hauskuudesta. **Hauskuuslajittelija** on menetelmä, joka on kehitetty vertailevan hauskuuden arviointiin. Alla olevassa hauskuuslajittelijassa on vertailtu neljää eri tapahtumaa keskenään ja asetettu niitä paremmuusjärjestykseen. Tapahtumat on merkitty kirjaimin A:sta D:hen. Tapahtumat voidaan tulkita myös erityyppisiksi peleiksi. Kirjainten sijasta voitaisiin käyttää myös kuvia, jolloin menetelmää olisi helpompi käyttää, erityisesti pienempien lasten kanssa.

	Best			Worst
Worked the best	B	D	A	C
Most Fun	D	A	B	C
Easiest to do	A			

Kuva 3. Osittain täytetty hauskuuslajittelija (A Fun-Sorter; Read ym. 2002: 4).

4.5.2. Sitoutuneisuus

Sitoutuneisuus (*engagement*) on käsite, jossa tutkitaan hauskuutta ulkopuolisen tarkkailijan silmin. Hanna ja muut (1997) käyttivät havainnointia apuna mitatessaan, kuinka paljon lapset pitivät tuotteesta. Heidän ajatuksenaan oli, että otsan rypistyksen ja haukotukset olivat luotettavampia indikaattoreita kuin lasten vastaukset kysymyksiin. Read ja muut (2002) ovat tarkkailleet lasten positiivisia ja negatiivisia viestejä. Positiivisia merkkejä, joita he ovat etsineet, ovat olleet hymyt, nauraminen, keskittymisen merkit (esimerkiksi sormi suussa), innostunut pomppiminen (*excitable bouncing*) ja positiiviset kommentit. Negatiivisia merkkejä taas ovat olleet haukottelu, pitkästyminen merkit (esimerkiksi hypistely), olkien kohautukset ja negatiiviset kommentit.

Lasten tarkkailu voi olla hyvin vaikeaa ja viedä paljon aikaa. Videointia voidaan käyttää apuna, mutta tämä voi myös häiritä tilannetta. Toisaalta, jos kameroita ei käytetä apuna, tutkijalta voi jäädä asioita havainnoimatta. Lasten käytöstä voidaan myös tulkita väärin. Näistä puutteista huolimatta lasten havainnointia pidetään hyödyllisenä.

4.5.3. Kestokyky

Kestokyvyssä (*endurability*) on Readin ja muiden (2002) mukaan kaksi puolta **muistaminen** (*remembrance*) ja **palaaminen** (*returnance*). Ensimmäistä kutsutaan Polyanna periaatteeksi. Sen mukaan ihminen muistaa todennäköisesti parhaiten ne asiat, joista on nauttinut. Palaaminen taas tarkoittaa sitä, että ihminen haluaa mieluusti tehdä uudelleen asian, joka on ollut hauskaa.

Muistamista voidaan käyttää hyväksi erityisesti tutkittaessa vertailevaa hauskuutta. Jonkin ajan kuluttua tapahtumasta lapsia pyydetään kertomaan, mitä he siitä muistavat. Lapset voivat esimerkiksi kirjoittaa paperille muistamansa asiat.

Palaamista on mitattu käyttäen apuna yksinkertaista **Taas-Taas taulukkoa**. Taas-Taas taulukossa toiminnot on listattuna vasempaan sarakkeeseen. Lasta pyydetään arvioimaan, haluaako hän palata toiminnan pariin myöhemmin uudelleen sanoin ”kyllä, ehkä tai ei”.

Would you like to do it Again?

	Yes	Maybe	No
Visit U Boat	✓		
Puppet show		✓	

Kuva 4. Taas-Taas taulukko

Read ja muut (2002) suorittivat kolme koetta, jossa testasivat edellä esitettyjä mittareita. Tutkijoiden mukaan hauskuusmittari ja hymiömittari pyrkivät arvioimaan samoja asioita, joten riittää, että käyttää vain toista. Hymiömittari on yksinkertaisempi käyttää. Hauskuuslajittelijaa tutkijat suosittelivat vain muutaman tapahtuman vertailuun. Taas-Taas taulukolla saatavat tulokset olivat hyvin samankaltaisia kuin hauskuuslajittelijalla, joten näistäkin voi valita vain toisen. Mikäli vertailtavia tapahtumia on useita, tutkijat suosittelivat Taas-Taas taulukon käyttöä. Sillä saadut tulokset olivat myös objektiivisempia kuin hauskuuslajittelijaa käytettäessä.

5. ESIMERKKI OPETUSPELIENTESTAAMISESTA KÄYTÄNNÖSSÄ

Tämä luku on diplomityöni empiirinen osuus. Aiemmin käsitelty teoreettisempi tieto koskien lasten pelaamista, käytettävyyttä sekä ohjeita lasten kanssa käytettävyydestä on ollut pohjana näille testeille. Olen testannut kahta matematiikkapeliä kuuden ekaluokkalaisten lapsen kanssa. Esittelen seuraavissa kappaleissa valitut pelit, testijärjestelyt ja testin toteutuksen sekä testeistä saadut tulokset.

5.1. Opetuspelien esittely

Tähän työhön olen valinnut testattavaksi kaksi erityyppistä matematiikkapeliä, Matikkarallin sekä Ekapeli-Matikan. Seuraavissa kappaleissa esittelen tarkemmin valitut pelit.

5.1.1. Matikkaralli

Matikkaralli on Elävien kirjojen julkaisema kaupallinen PC-peli. Se on osa Alkupolku opetuspelien sarjaa. Peli opettaa lapselle numeroarvot, laskemista sekä numeroiden lajittelua. Pelissä esiintyvät tehtävätyypit ovat tarkemmin kuvattuina Kappaleessa 5.3, jossa käydään läpi Matikkarallin minipeli- ja tapahtumakentät.

Matikkaralli on lautapeliä muistuttava rallikisa, jota voi pelata yksin tietokonetta vastaan tai kisata kavereita vastaan. Peliä voi pelata kerralla yhdestä neljään lasta. Pelissä on kolme vaikeusastetta lapsille ja yksi vaikeusaste aikuisille. Kustantaja suosittaa Matikkarallia 6-12-vuotiaille.

Matikkarallissa ralliautot liikkuvat "noppaa" heittämällä. Pelaajan päästessä peliruutuun hän joutuu ratkaisemaan matemaattisia minipelejä. Se pelaaja, joka ylittää ensimmäisenä maalilinjan, on voittaja. Pelissä jaetaan palkinto myös sille pelaajalle, joka kerää eniten tähtiä kisan aikana.



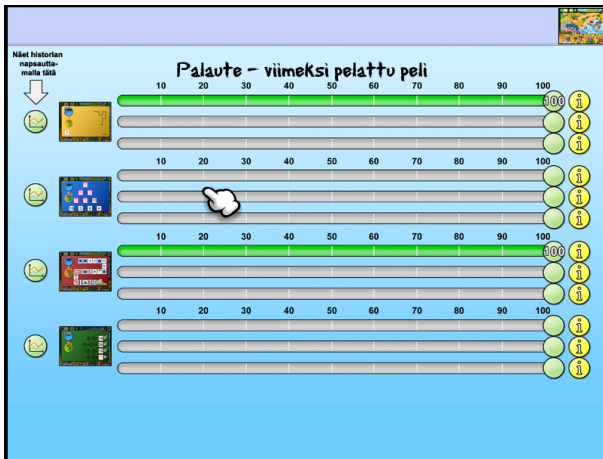
Kuva 5. Matikkarallin pelialusta.

Kun pelaaja ratkaisee minipelin oikein, hän pääsee **onnenpyörään**, josta voi voittaa monenlaisia levyjä. Useimmat levyt laitetaan oman auton yläpuolella oleviin neljään levykenttään. Levyjä voi käyttää oman pelivuoron yhteydessä, yhden levyn kerrallaan. Jotkut levyt ovat luonteeltaan sellaisia, että ne käytetään heti. Levyjen selitykset ovat kuvattuina pelin mukana tulevassa ohjeessa. Alla olevassa kuvassa pelaaja voittaa kolme sinistä pisaraa. Pisaroilla voi lisätä nopan osoittamaan pistelukuun kolme siirtymää lisää. Autojen yläpuolella olevissa levykentissä näkyvät kolikko ja jakoavain. Kun kerää kolme kolikkoa, saa yhden tähden. Jakoavaimella voi taas korjata auton ja kumota ”Odota kierros.” levyn.



Kuva 6. Onnenpyörä.

Matikkarallissa on vanhemmille tarkoitettu hallintatoiminto. Tämän kautta voi säätää esimerkiksi puhetta, äänitehosteita, musiikin voimakkuutta ja asettaa lapselle peliajan. Lapsen edistymistä on myös mahdollista seurata palautejärjestelmän kautta.

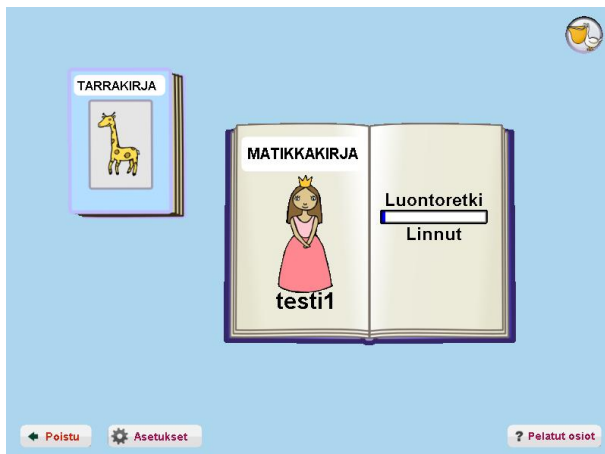


Kuva 7. Matikkarallin palautejärjestelmä vanhemmille

5.1.2. Ekapeli-Matikka

Ekapeli-Matikka kuuluu Ekapelien tuoteperheeseen. Ekapelit ovat osa LukiMat-verkkopalvelua, jonka toteuttajia ovat Niilo Mäki Instituutti ja Jyväskylän yliopisto. Opetusministeriö on tukenut hanketta taloudellisesti. Ekapelit ovat saatavissa Internetistä. Pelien lataaminen ja käyttäminen on ilmaista, mutta käyttäjistä pidetään yllä rekisteriä. Ekapeli-Matikan Internet-osoite on: <http://www.lukimat.fi/matematiikka>. Ekapeli-Matikka on tarkoitettu esi- ja alkuopetusikäisille lapsille, joille matematiikan perustaitojen oppiminen on haastavaa. Tutkimuksessa on testattu syksyn 2008 versiota.

Peli alkaa pulpetti-näkymästä. Seuraavaksi pelattavan kentän tiedot ilmestyvät Matikkakirjaan. Matikkakirjaa klikkaamalla pääsee ratkaisemaan seuraavan kentän tehtäviä.



Kuva 8. Pulpetti-näkymä.






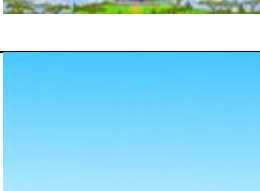
Pelin ideana on, että lapsi valitsee aina esitetyistä vaihtoehtoista ääniohjeen perusteella oikean. Kun kentän tehtävät on ratkaistu, lapsi saa palkinnoksi valita tarrakirjaan mieluisan tarran. Mitä useamman tehtävän lapsi ratkaisi oikein, sitä useammasta tarrasta hän saa valita. Jokainen lapsi aloittaa pelin ensimmäisestä kentästä ja etenee ennalta asetetussa kenttäjärjestyksessä.

Sisältö

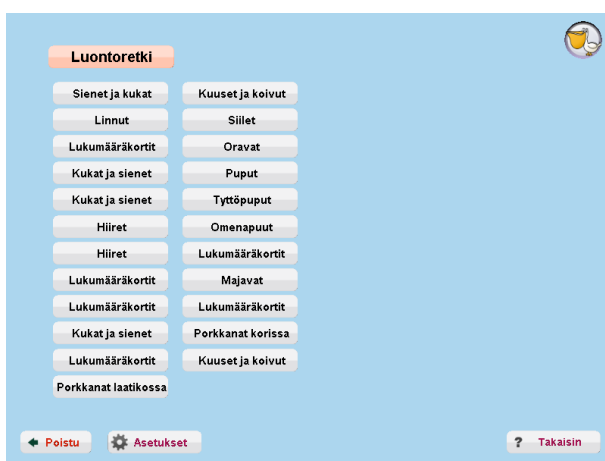
Syksyn 2008 versiossa on 109 pelikenttää. Kenttien tehtävämäärät vaihtelevat 4-20 tehtävän välillä. Sisällöltään peli on jaettu neljään osaan. Jokaisessa osassa harjoitellaan samoja taitoja, mutta matemaattinen esitystapa ja lukualue vaihtelevat. Taidot ovat yhteen vastaavuus, vertailu, järjestäminen, lukusanan, lukumäärän ja numerosymbolin vastaavuus, lukujono eteen- ja taaksepäin, yhdistelmät ja hajotelmat sekä yhteenlasku. Pelissä esiintyviä matemaattisia käsitteitä ovat yhtä monta, enemmän kuin, vähemmän kuin, eniten, vähiten, ennen, jälkeen, pienempi kuin, suurempi kuin, pienin, suurin, yhtä suuri kuin ja yhteensä sekä lukusanat 0-10. Matemaattisia symboleita numeroiden 0-10 lisäksi ovat + -merkki ja = -merkki.

Seuraavassa taulukossa on kuvattu pelin neljä osaa sekä niissä käytetyt taustakuvat. Näiden perusteella esimerkiksi opettaja voi nopeasti vilkaista, missä kohtaa peliä lapsi on suurin piirtein menossa. Osiot siis harjoittavat edellä mainittuja taitoja, mutta taulukossa on tarkennettu käytettävä lukualue sekä esitysmuoto.

Taulukko 4. Ekapeli-Matikan rakenne.

Luontoretki Lukumäärät 0-5	Kentät 1-11		
	Kentät 12-24		
Maatila Symbolit 0-5	Kentät 25-32		
	Kentät 33-57		
Kummitustalo Lukumäärät 5-10	Kentät 58-75		
Aarresaari Symbolit 5-10	Kentät 76-106		

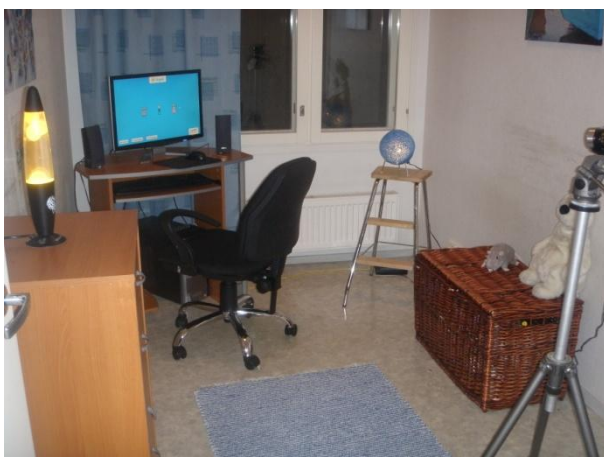
Ekapeli-Matikassa on myös näkymä edistymisen seurannalle. Lapsen pelaamat kentät saa näkyviin painamalla Pulpetti-näkymän oikeassa alalaidassa olevaa nappia ”Pelatut osiot”. Edistymisen seurantaan listautuvat kaikki pelatut osiot ja kentät.



Kuva 9. Edistymisen seuranta Ekapeli-Matikassa.

5.2. Testijärjestelyt ja testin toteutus

Käytettävyydestä lasten kanssa on tehty heille mahdollisimman luonnollisessa ympäristössä. Järjestin testitilan kotiini yhteen huoneeseen. Aiemmin mainituissa ohjeissa neuvotaan, että testitila on hyvä sisustaa lapsille sopivaksi. Apuna voidaan käyttää esimerkiksi värikkäitä julisteita seinillä. Tilasta ei saa kuitenkaan tehdä ”leikkipaikkaa” eli siellä ei saa olla liikaa asioita, jotka vievät lapsen huomion pois testattavasta pelistä. Sisustin huoneen erilaiseksi poikia ja tyttöjä varten. Tämä onnistui, koska pojat ja tytöt pelasivat peliä eri aikoina. Käytin erilaista rekvisiittaa ja julisteita. Pyrin kuitenkin pitämään sisustuksen yksinkertaisena, enkä laittanut esille leluja tai pelejä, pehmoleluja lukuun ottamatta.



Kuva 10. Testitila, kun pelaamassa olivat pojat.

Lapset, jotka osallistuivat testiin, olivat kaikki pihapiiristämme. Näin ollen he tunsivat toisensa ennakkoon. Kaikki myös olivat aiemmin käyneet meillä ainakin kerran. Olen valinnut kussakin testissä käytetyn testaustavan kyseisiä lapsia ajatellen. Käytettävät havainnointimenetelmät olen valinnut miettien, mikä olisi kullekin sopivin sekä aiheuttaisi mahdollisimman vähän jännitystä. Olen pyrkinyt ottamaan huomioon sen, kuinka arka tai puhelias kyseinen lapsi on tai kuinka hyviä kavereita lapset ovat keskenään. Myös lasten oma mielipide on otettu huomioon, kysellen, haluaisiko hän mieluummin kokeilla peliä yksin vai kaverin kanssa.

Lasten vanhemmille laadin kyselylomakkeen (LIITE 1), jossa vanhempi antoi lapselleen luvan osallistua testiin. Lisäksi tiedustelin lapsen tietokoneen käyttöä sekä mitä opetuspelejä lapsi on aiemmin pelannut. Jokaisen lapsen vanhempi täytti ja palautti lomakkeen.

Kappaleessa 4.1.2 on ohjeita lapsen luonteen ja temperamentin huomioon ottamisesta käytettävyytestauksessa. Mielestäni tämän tutkimuksen kannalta oleellisimpia Chessin ja Thomasin esittämistä temperamenttipiirteistä ovat: aktiivisuustaso, lähestyminen ja

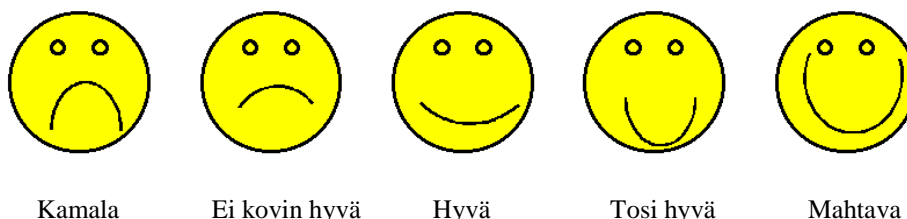
vetäytyminen, sopeutumiskyky, peräänantamattomuus sekä intensiteetti. Selvitin lasten temperamentti- ja persoonallisuuspiirteitä vanhemmille suunnatulla kyselylomakkeella (LIITE 1). Muotoilun kysymykset ymmärrettävään ja helppoon muotoon, johon jokainen vanhempi osasi vastata.

1. Lapseni on rauhallinen/vilkas (*aktiivisuustaso*).
2. Lapseni on arka/rohkea (*lähestyminen ja vetäytyminen*).
3. Sopeutuu uusiin tilanteisiin nopeasti/vie vähän aikaa (*sopeutumiskyky*).
4. Ongelmia ratkaistaessa lapseni: antaa helposti periksi /ei yleensä luovuta (*peräänantamattomuus*).
5. Miten lapsesi yleensä käyttäytyy epäonnistuessaan? suuttuu /”menee lukkoon” (*intensiteetti*)

Yksi testiin osallistuvista lapsista oli oma poikani. Tämä luonnollisesti vaikutti hieman testin kulkuun hänen kanssaan. On erilaista, kun testin vetäjänä on äiti, kuin jos testin vetäjä olisi täysin vieras henkilö. Oma lapsi tuo mahdollisesti kärjistetyimmän mielipiteensä esille tai muuta testin ulkopuolista toimintaa kuten ”pelleilyä” saattaa esiintyä helpommin. Lapset yleensä tottelevat täysin vierasta henkilöä paremmin, eivätkä kiukuttele heille. Toisaalta, jos poikani ei olisi saanut osallistua testiin, hän olisi pahoittanut siitä mielensä. Monet hänen kavereistaan osallistuivat testiin, eikä hän 7-vuotiaana olisi ymmärtänyt, miksei hän saa osallistua. Aiemmin kappaleessa 4.2 todettiin, ettei osallistumista toivovaa lasta saisi sulkea pois tutkimuksesta. Lapsia on suojeltava kaikilta mahdollisilta fyysisiltä tai psyykkisiltä haitoilta. Siitä, että testitilanne on tuttu, voi olla myös etua. Tilanne on mahdollisimman luonnollinen, kun testaus tapahtuu omassa kodissa ja paikalla on vain äiti sekä omia kavereita. Tällaisessa ympäristössä lapset yleensä pelejä pelaavat.

Pelien hauskuuden arviointiin valitsin käytettäväksi kappaleessa 4.5.1 (Kuva 2) esitetyn myymiömittarin suomennettuna. Valitsin tämän mittarin siksi, että se on mielestäni

riittävän yksinkertainen näin pienien lasten käyttöön. Ulkoasu on lapsille sopiva, koska se on hauskan näköinen ja on helppo selittää, kuinka sitä tulee käyttää.



Kuva 11. Kyselyssä käytetty hymiömittari.

Käytin testeissä havainnointimenetelminä käyttäjän havainnointia, vertaisopetusta sekä yhdessä keksimistä (käytän myöhemmin nimitystä paritesti). Lasten kanssa käytettyjä erilaisia havainnointimenetelmiä on käsitelty kappaleessa 4.3. Paritestiin annoin lasten itse valita testikumppanin, kuten Höysniemi (2005) suosittaa. Näin muodostui kuudesta lapsesta yksi poikapari ja yksi tyttöpari. Nämä pojat sekä tytöt olivat keskenään hyviä kavereita ja halusivat pelata peliä yhdessä. Kolmas tyttö ei tuntenut muita testiin osallistuvia lapsia oikein hyvin. Hän on luonteeltaan puhelias ja ollut enemmän tekemisissä minun kanssani, joten päätin antaa hänen pelata peliä yksin. Valitsin menetelmäksi käyttäjän havainnoinnin. Kolmas poika taas on luonteeltaan hiljaisempi, joten päätin kokeilla vertaisopetusmenetelmää hänen kohdallaan. Ajattelin, että testaustilanne olisi hänen kannaltaan luontevampi, jos mukana olisi kaveri. Toinen paritestiin osallistuneista pojista lupasi toimia opettajana.

Molemmissa peleissä tehtävät tulevat ennalta määrätyssä järjestyksessä. Ainut mahdollisuus käyttää ennalta valittuja testitehtäviä on tallentaa peli etukäteen tiettyyn kohtaan. Ekapeli-Matikassa annoin ensimmäisessä ja toisessa testissä lasten käyttää

peliiä vapaasti ja tehdä tehtäviä alusta alkaen niin pitkälle kuin ehtivät. Koska osa lapsista piti peliiä liian helppona, loin kolmatta ja neljättä testiä varten valmiiksi kaksi pelihahmoa, joilla peliiä oli pelattu edemmäs. Annoin lasten näissä testeissä aloittaa pelaamisen alusta, mutta parin kentän jälkeen kysyin, tuntuivatko tehtävät liian helpoilta. Kolmannessa testissä alun tehtävät tuntuivat lapsesta liian helpoilta. Vaihdoin tällöin pelihahmoa, jonka jälkeen tehtävät olivat lapsen mielestä sopivia. Neljännessä testissä lapset pitivät tehtäviä alusta alkaen sopivina, enkä vaihtanut pelihahmoa. Matikkarallia annoin lasten käyttää vapaasti koko ajan.

Annoin lasten pelata ensin Ekapeli-Matikkaa. Testin jälkeen täytimme lasten kanssa yhdessä kyselykaavakkeen (LIITE 2) Ekapeli-Matikan osalta, jossa tiedustelin, kuinka hauskana lapset peliiä pitivät hymiömittarilla ilmaistuna. Pyysin lapsia myös arvioimaan, kuinka vaikea peli lasten mielestä oli sekä osaisivatko he pelata peliiä yksin. Lisäksi kysyin, haluaisivatko he pelata peliiä uudelleen. Lapset saivat myös kertoa ajatuksiaan pelistä vapaasti keskustellen. Tämän jälkeen lapset saivat pelata Matikkarallia ja täytimme kyselykaavakkeen Matikkarallin osalta. Lopuksi lapsia pyydettiin vertaamaan, kumpi peli oli hausempi ja kumpi vaikeampi.

Hanna ja muut (1997) neuvovat kehuaan ja kiittämään lapsia testin jälkeen sekä palkitsemaan jollain tavoin. Annoin lapsille muistoksi testistä diplomit (LIITE 3, LIITE 4) sekä karkkia ja purkkaa kiitokseksi avusta.

Ensimmäisessä testissä, joka oli paritesti, Matikkaralissa ilmeni niin paljon ongelmia, että päätin testata seuraavissa testeissä vain Ekapeli-Matikkaa. Tästä on kerrottuna tarkemmin seuraavassa luvussa.

5.3. Testin tulokset

Osa lapsista tuli testiin äidin kanssa. Vaikka testaus järjestettiin heille tutussa ympäristössä sekä tuttujen ihmisten kanssa, se kuitenkin vähän jännitti. Jännitys hälveni nopeasti, kun lapset aloittivat pelaamisen. Laboratoriossa suoritettu testi olisi varmastikin jännittänyt enemmän. Videokamera ei näyttänyt häiritsevän lapsia. Videokamera oli sijoitettu huoneen nurkkaan lasten taakse ja he yleensä unohtivat sen olemassa olon. Yksi lapsista alkoi pelleillä kameralle, kun tympääntyi istumaan paikallaan toimiessaan toiselle lapselle opettajana Ekapeli-Matikassa, jossa toinen lapsista ei tarvinnut paljoakaan opastusta.

5.3.1. Matikkaralli (vaikeusaste 1; helpoin)

Matikkarallia testasin yhdellä paritestillä, johon osallistui kaksi poikaa. Vaikeusasteeksi valitsin vaikeusasteen yksi, joka oli helpoin taso. Testissä tuli ilmi niin paljon ongelmia, ettei peliä kannattanut testata enempää toisilla käyttäjillä. Uusilla käyttäjillä samat ongelmat toistuisivat todennäköisesti uudelleen. Mielestäni ekaluokkalainen voisi ainoastaan pidemmän aikaa pelattuaan, vanhemman avustuksella, oppia pelaamaan tätä peliä. Pelin testaaminen toisten lasten kanssa, ensimmäisen testin kokemuksen jälkeen, olisi mielestäni ollut ristiriidassa aiemmin esitettyjen ohjeiden kanssa, koskien lasten käytettävyydestä. Kuten kappaleessa 4.2 mainitaan, psyykkisten haittojen välttämiseksi testitilanne ei saa olla liian stressaava tai itsetuntoa alentava. Myöskään testitehtävät eivät saa olla liian vaikeita. Pohdin myös seuraavia kysymyksiä taulukosta numero kaksi:

- Voiko testitilanne tuottaa lapselle pahaa mieltä tai epäonnistumisen kokemuksia?
- Jääkö lapselle testitilanteesta positiivinen kuva?
- Ymmärtääkö lapsi, mitä hänen odotetaan tekevän?
- Osaako lapsi ratkoa sen tasoisia ongelmia, joita pelissä esiintyy?

Yksi suurimmista ongelmista pelissä oli minipelien vastausaika, joka oli yksi minuutti. Tämä oli lapsille liian lyhyt aika vastata tehtäviin. Monesti tehtävät jäivät ratkaisematta ajan loppumisen vuoksi. Ajan väheneminen aiheutti hosumista, virheitä ja ajatus meni lukkoon. Lapsi ei saanut ratkaistua laskua, jonka muuten olisi osannut. Lapset, joilla peliä testasin, ovat taitavia matematiikassa. Pojista toinen on saanut kolmessa matematiikan kokeessa täydet pisteet eikä silti ehtinyt ratkaista tehtäväkenttiä. Tällöin on vielä vaikeampaa lapsen, joka ei ole kovin taitava matematiikassa, ehtiä ratkaista tehtäviä. Esimerkiksi laskujen laskeminen käyttäen sormia apuna vie liian kauan aikaa. Vastaus on tiedettävä lähes heti. Ajan loppuminen kesken aiheutti lapsissa myös turhautumista. Toinen testiin osallistuneista pojista hermostui koko peliin tämän vuoksi, eikä halunnut enää pelata enempää. Se, että olisi osannut tehtävän, mutta ei ehtinyt vastata, harmitti erityisesti. Varsinkin, kun näin sattui käymään useamman kerran peräkkäin.

Mielestäni pelin avulla on vaikea oppia matematiikkaa tämän liian lyhyen vastausajan vuoksi. Olisi ehdottomasti parempi, että ralli idea koskisi vain radalla liikkumista ja tehtävät saisi miettiä rauhassa. Minipelikentän ratkaisu voisi epäonnistua esimerkiksi antamalla tietty määrä vääriä vastauksia.

Pelin ikäsuositus 6-12 vuotta ei mielestäni ole kohdallaan. Suomessa mennään pääsääntöisesti 6-vuotiaana esikouluun ja 7-vuotiaana kouluun. Esikoululaiselle tämä peli on aivan liian haastava. Ekaluokkalainen voi pidemmän aikaa pelattuaan, vanhemman avustuksella, oppia pelaamaan tätä peliä ja ehtiä ratkaista tehtäviä.

Testin jälkeen täytin lasten kanssa kyselylomakkeen (LIITE 2). Kysyttäessä, kuinka hauskana lapset peliä pitivät, toinen lapsista antoi hyimiömittarilla (Kuva 11) arvosanan ”Kamala” ja toinen ”Tosi hyvä”. Toinen lapsista piti peliä liian vaikeana ja toinen sopivana. Kuitenkaan kumpikaan ei arvioinut osaavansa pelata peliä yksin. Kysyttäessä,

haluaisivatko lapset pelata peliä uudelleen, toinen lapsista vastasi haluavansa ja toinen ei halunnut.

Lapset arvioivat myös peliä omin sanoin. Megafoni puhui lasten mielestä liikaa. Tapahtumakenttää pidettiin vaikeaselkoisena. Tämän testin yhteydessä tietokoneen pelaajat saivat suuria nopan silmälukuja, mikä harmitti lapsia. Lopuksi lapsia pyydettiin vertailemaan pelejä keskenään. Toinen lapsista piti Ekapeli-Matikkaa hauskempana, kun taas toisen mielestä molemmat olivat yhtä hyviä. Molempien mielestä Matikkaralli oli vaikeampi kuin Ekapeli-Matikka.

Pelissä esiintyvät minipeli- ja tapahtumakentät arvioineen:

1. **Lukujen järjestys** tehtävä onnistui välillä, mutta välillä oli vaikeuksia lukujen kellumisen ja hiiren käytön kanssa. Kenttä on aika vaikeasti toteutettu. Parempi toteutus olisi mielestäni, jos luvut olisivat sekalaisessa järjestyksessä toisessa paikassa, josta niitä voisi siirtää oikeille kohdilleen lukusuoraan.



Kuva 12. Lukujen järjestys minipeli.

2. **Painotehtävä** oli liian vaikea. Painoja harjoitellaan vasta toisella luokalla koulussa. Punnusten koot ovat hämääviä. Kuvassa esimerkiksi 6 gramman punnus on suurempi kuin kilon punnus. Myös sadan gramman punnus on samanvärisen ja kokoinen kuin 500 gramman punnus. Paino ja koko eivät vastaa toisiaan edes samanväristen punnusten kohdalla. Tehtävä tulee ratkaista katsomalla pelkkiä lukuarvoja. Lisäksi ensimmäinen asetettava punnus jää ketjun taakse piiloon, eikä siitä näin ollen näe jälkikäteen painoa. Painotehtävä tulee ratkaista kolmea punnusta käyttäen. Enempää vaakaan ei mahdu. Tämä tulisi mainita ohjeessa.



Kuva 13. Painotehtävä minipeli.

3. **Krokotiilitehtävässä** ruutuja vastaavat numerot tulee valita näppäimistöltä. Krokotiilitehtävä oli hyvin toteutettu ja onnistui lapsilta.



Kuva 14. Krokotiilitehtävä minipeli.

4. **Yhteenlaskutehtävä** oli hyvin toteutettu. Lapset pitivät laskuista. Ainut ongelma oli liian lyhyt aika ratkaista tehtävä. Laskut tulee ratkaista klikkaamalla kyseistä ruutua ja syöttämällä vastaus näppäimistöltä. Minuutti on liian lyhyt aika ekaluokkalaisille ratkaista neljä laskua ja ehtiä syöttää vastaukset näppäimistöltä. Näppäimistön ja hiiren käyttö ei ole niin hallittua kuin aikuisilla. Ajan väheneminen aiheutti lapsissa myös hosumista, virheitä ja ajatus meni lukkoon eikä lapsi saanut ratkaistua laskua, jonka muuten olisi osannut.



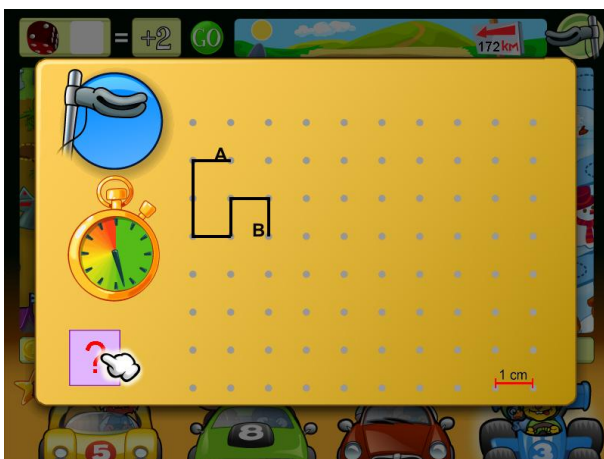
Kuva 15. Yhteenlaskutehtävä minipeli.

5. **Pyramiditehtävä** oli testatessa liian vaikea. Tällaisia tehtäviä lapset eivät vielä olleet harjoitelleet koulussa. He eivät ymmärtäneet, miten tehtävä piti ratkaista. Vaikka lyhyesti selitin tehtävän idean, heillä oli vaikeuksia hahmottaa tehtävää.



Kuva 16. Pyramiditehtävä minipeli.

6. **Etäisyystehtävä** oli onnistuneesti toteutettu. Etäisyys A:sta B:hen tuli laskea, klikata ruutua ja kirjoittaa tulos näppäimistöllä. Lapset osasivat ratkaista tehtävän.



Kuva 17. Etäisyystehtävä minipeli.

7. **Rahatehtävä** oli sopiva vaikeusasteeltaan. Ensimmäisellä luokalla matematiikassa opetellaan rahojen arvoja. Lapset myös pitivät tehtävästä. Seteleiden asettelu oli kuitenkin vaikeaa silloin, kun niitä piti laittaa vastauskenttään monta. Alla olevassa kuvassa näkyy tilanne, jossa sadan euron seteleitä tulisi laittaa vastauskohtaan viisi. Saimme onnistumaan viiden setelin asettelun, mutta silloin niitä tulee laittaa osa vasempaan laitaan ja osa oikeaan laitaan. Jos setelit menevät päällekkäin, ne pomppaavat pois.



Kuva 18. Rahatehtävä minipeli.

8. **Tapahtumakenttä** oli erittäin vaikeasti toteutettu lasten kannalta. Tapahtumakentän hahmo kertoo kysymyksen ja vastausvaihtoehdot ovat piilossa kylttien takana. Hahmo kertoo seuraavat ohjeet:

”Napsauta oikeaksi uskomaasi vastausta. Voitat, jos se on oikein. Näet vastausvaihtoehdot viemällä hiiren numeroiden päälle.”

Ohje on virheellinen, koska vastausvaihtoehdot eivät tule näkyviin viemällä hiiri numeroiden päälle, vaan hahmo kertoo vastauksen, joka liittyy kyseiseen kylttiin. Lisäksi kursori tulee olla juuri oikeassa kohden kylttiä. Tällöin kursoriin tulee

korostus. Lasten oli vaikeaa saada selville vastausvaihtoehtoja. Kursorin pitäminen vaihtoehdon päällä, jotta kuulee ohjeen, oli hankalaa. Lapset klikkasivat vahingossa hiirellä, jolloin tehtävän ratkaisu epäonnistui. He eivät oikein ymmärtäneet tapahtumakentän toimintaa, vaikka heitä neuvottiin. Yhden tapahtumakentän kysymys oli:

”Mikä näistä luvuista on suurempi kuin kaksi kertaa kaksi?”.

Kertolasku ei kuulu ensimmäisen luokan matematiikkaan. Kertolaskua opetellaan vasta toisella luokalla.



Kuva 19. Tapahtumakenttä.

Pelissä esiintyvät virheellisyydet

Pelistä löytyi yksi selvä ohjelmointivirhe. Yksi pelin autoista häviää vähän väliä näkyvistä. Auton sijainti kyllä säilyy oikeana, mutta virhe hankaloittaa pelin pelaamista.

Toinen ongelma pelin käyttöliittymässä on kaiutinta koskeva ristiriitaisuus sekä pelin lopetus ilman varmistusta. Alla on kuva tilanteesta.



Kuva 20. Kaiutinta koskeva ristiriitaisuus.

Pelin perusnäytössä (kuva vasemmalla) kaiutinta painamalla peli loppuu. Näyttöön ei tule varmistuskysymystä, josta lopetuksen voisi peruuttaa. Pelin voi ainoastaan tallentaa halutessaan. Minipeli- ja tapahtumakentissä taas kaiutinsymbolia painamalla saa ohjeita. Vaikka kaiutin sijaitsee eri kohdassa, se on samannäköinen kuin kaiutin, joka lopettaa pelin. Yhdellä symbolilla tulisi olla vain yksi toimintatapa.

5.3.2. Ekapeli-Matikka

Ekapeli-Matikkaa testasin kaikissa neljässä käyttäjättestissä. Pelissä ei ilmennyt suuria ongelmia. Lapset osasivat käyttää peliä yleensä ottaen hyvin, valita hiirellä vastauskortteja sekä poistaa vastaus klikkaamalla, jos sattui valitsemaan väärin. Lapset pelasivat peliä reilun puoli tuntia. Kysyin 20 minuutin kuluttua, haluavatko he pelata lisää, eikä kukaan halunnut vielä silloin lopettaa. Kun lapset olivat pelanneet noin 40

minuuttia, lopetin testin ja siirryimme täyttämään kyselylomaketta. Lapsille, jotka eivät olisi halunneet lopettaa pelaamista, annoin mukaan ohjeet siitä, kuinka pelin saisi ladattua kotikoneelle.

Joissakin testeissä pelin alkaessa ilmeni vähän hämmennystä. Lapset eivät tieneet mitä pitää tehdä ja mistä peli alkaa. Tällöin näytöllä on pulpettinäkymä (Kuva 8) ja ohjeina alussa kuuluvat ohjeet. Varsinkin ohje hiiren toisesta napista oli hämmentävä. Se sekoitti niin, että lapset yrittivät alkaa tekemään valintoja, esimerkiksi aloittaamaan peliä, hiiren toisella napilla.

Kun lapset klikkasivat matikkakirjaa ensimmäisen kerran, pelin ensimmäinen kenttä käynnistyi. Ensimmäistä tehtävää koskeva ohje: ”*Valitse vaihtoehto, jossa on yhtä monta.*”, oli joillekin lapsille vaikea ymmärtää. Ohje sanotaan alussa vain kerran ja kuultavana on myös muita ohjeita. Tehtävän ohje meni helposti ”ohi”. Varsinkin, kun lapset eivät vielä olleet nähneet, minkälaisia tehtäviä pelissä esiintyy. Useimmille oli hämmentävää kuulla ohje ennen kuin tehtävän kortit olivat näkyvissä. Myöhemmissä kentissä ei tullut esiin tätä ongelmaa, kun lapset olivat jo oppineet pelin idean. Lisäksi ensimmäisen kerran kuultava ohje on lapselle vaikeampi kuin myöhemmin toistuva: ”*Missä on yhtä monta.*”.

Vertaa: ”*Valitse vaihtoehto, jossa on yhtä monta.*” \Leftrightarrow ”*Missä on yhtä monta?*”

Pelikaania painamalla lapsen pitäisi saada ohjeita. Tehtävän ohjetta ei kuitenkaan kerrottu uudelleen vaan sanottiin: ”*Muista, että voit palauttaa valinnan takaisin klikkaamalla sitä.*”. Ohje tuli uudelleen vasta ensimmäisen vastauksen jälkeen.

Jotkut lapsista eivät pitäneet siitä, kun ohje toistui osassa tehtäviä nopeasti uudelleen. Ohje tuntui tällöin hokemiselta. Tällaisia kohtia ovat ne, joissa vastaukseksi riittää yksi kortti ja vastauksen osaa valita nopeasti, esimerkiksi tehtävät ”*Kummassa on vähemmän.*” ja ”*Kummassa on enemmän.*”. Ohje tulee uudelleen joka valinnan jälkeen,

eli käytännössä toistuu koko ajan. Silloin, kun vastaukseksi järjesteltiin useampia kortteja, ohje ei toistunut niin nopeasti uudelleen. Tällainen tehtävä on esimerkiksi: ”Järjestä, vähiten ensin.”. Erään lapsen kommentti tilanteesta: *”Nyt tää on vähä parempi mun mielestä, kun tää sanoo vähä hitaammin, niinku välillä pysähtyy.”*

Yhdessä paritestissä pojat alkoivat pelleillä keskenään, kun testitehtävät tuntuivat liian helpoilta. Virheitä tuli vain silloin, kun he eivät kuunnelleet ohjeita vaan vitsailivat keskenään. Kohta: ”Pupu kerää porkkanoita laatikkoon.” sai kiinnitettyä parhaiten poikien huomion. Toinen kommentoi: *”Tää kohta on mukava, kun pitää osata kuunnella.”*

Paritestaus toimi hyvin Ekapeli-Matikkaa testatessa. Lapset vastasivat vuorotellen testitehtäviin sekä valitsivat vuorotellen tarroja tarrakirjaan. Jos toinen lapsista ei ymmärtänyt tehtävää, toinen neuvoi.

Kokeilin vertaisopetusmenetelmää yhdessä testissä. Se ei toiminut hyvin tätä peliä testatessa. Ekapeli-Matikassa oli liian vähän opetettavaa. Alussa opettajana toiminut poika opasti toista poikaa pelin käyttöön. Pelin edetessä opetettavaa ei juuri enää ollut, koska pelin toiminta on myöhemmin samanlainen. Tällöin opettajana toiminut poika alkoi kyllästyä paikallaan istumiseen. Välillä hän pelleili kameralle. Annoin hänen mennä testin loppupuolella toiseen huoneeseen lukemaan lehtiä. Lapsen luonnekin voi tietysti vähän vaikuttaa tähän tulokseen sekä se, että kyseessä oli oma poikani. Poikani on luonteeltaan vilkas. Jos testaaja olisi ollut vieras ihminen, hän olisi todennäköisesti istunut paikallaan rauhallisemmin. Silti testissä tuli ilmi se, että pelissä tulisi olla enemmän opetettavaa, mikäli haluaa säilyttää molempien lapsien mielenkiinnon sekä saada aikaan lasten välistä keskustelua.

Lapset pitivät tarrakirjasta. Varsinkin tytöt ihastuivat niin tarroihin, etteivät olisi halunneet lopettaa pelaamista. He miettivät tarkasti mihin tarrat laittoivat. Tarkkaa oli myös sen kanssa, että molemmat saivat valita tarran vuorollaan. Lapset olisivat halunneet järjestellä myöhemmin tarroja uudelleen sekä kääntää niitä taustaan nähden sopivampaan asentoon, esimerkiksi kiipeämään vinossa olevaa köyttä pitkin. Tyttöjen kommentteja tarrakirjasta:

”Kivaa, kun saa tarroja.”

”Mä ota tän, eiku tän, tää on ihana.”

”Vahaa, minä olen kunkku. (Lapsi hihkaisee siirtäessään mieluista tarraa paikalleen. Nimesi hahmon kunkuksi.)

”Kato, siinä menee kunkku.”

Testin jälkeen lapset arvioivat, kuinka hauskana peliä pitivät hyymiömittarin (Kuva 11) avulla. Lasten mielestä Ekapeli-Matikka oli hauska. Enemmistö lapsista antoi pelille arvosanan tosi hyvä tai mahtava. Annetut arvosanat on esitettyä seuraavassa taulukossa. Taulukosta näkee, että tytöt antoivat näissä testeissä pelille paremman arvosanan kuin pojat. Tämä näkyi myös peliä testatessa. Tytöt olivat tarrakirjaan ihastuneempia sekä pitivät tehtävistä poikia enemmän.

Taulukko 5. Ekapeli-Matikan hauskuuden arviointi.

Tyttö = T Poika = P	Kamala	Ei kovin hyvä	Hyvä	Tosi hyvä	Mahtava
T1					X
T2					X
T3				X	
P1				X	
P2			X		
P3				X	

Testin loputtua lapset vastasivat myös kyselylomakkeen kysymyksiin. Kysymyksissä tiedusteltiin, kuinka vaikea peli lasten mielestä oli sekä haluaisivatko he pelata peliä uudelleen. Kyselyssä pyydettiin myös arvioimaan, osaisivatko he pelata peliä yksin. Suurin osa testiin osallistuneista lapsista piti peliä liian helppona. Silti enemmistö lapsista haluaisi pelata peliä uudelleen. Melkein kaikki lapset arvioivat osaavansa pelata peliä yksin. Ainoastaan yksi lapsi vastasi ettei tiedä, osaako pelata peliä yksin.

Yhdessä testissä tuli esiin ongelma, jossa lapsen jalka osui vahingossa tietokoneen virtakatkaisijaan. Tietokone sammui kesken testin. Testissä käytetyssä tietokonepöydässä tietokone sijaitsee alhaalla vasemmalla, lähellä lattiaa. Onneksi lapsi oli ehtinyt pelata peliä jo noin 25 minuuttia, joten testin pystyi lopettamaan siihen. Lasta kuitenkin harmitti, sillä hän olisi halunnut vielä pelata. Lohduttelin sillä, että hän voi saada pelin omalle kotikoneelle. Lasten kanssa testatessa tietokone kannattaa ehdottomasti asettaa niin, ettei virtakatkaisijaan voi yltää vahingossa. Lapset eivät istu paikallaan, kuten aikuiset, vaan liikuttelevat jalkojaan ja käsiään tietokoneella ollessaan.

5.4. Johtopäätökset

Kenttätestaus oli hyvä ratkaisu näiden testien suorittamiseen. Lapsia ei tarvinnut kuljettaa mihinkään testausta varten. Huomasin, että osalla vanhemmista on paljon tekemistä, ja vapaan ajan löytäminen voi olla vaikeaa. Jouduin sopimaan yhden äidin kanssa monta eri aikaa keskustelua ja esitietolomakkeen täyttöö varten. Lopulta kävi niin, että juttelimme puhelimesta testistä ja sovimme, että jätän kyselylomakkeen hänen postilaatikkoonsa. Lapsi toi sitten lomakkeen mukanaan testiin. Kyseessä oli suuren perheen äiti. Luulen, että kaikki lapsista eivät olisi voineet osallistua, mikäli vanhempien olisi pitänyt kuljettaa heitä jonnekin testausta varten. Pienet lapset eivät myöskään välttämättä halua lähteä vieraan ihmisen kyytiin.

Kenttätestauksessa on myös se etu, että lapset jännittävät testiä vähemmän, kun ympäristö on heille tuttu. Laboratorio olisi ollut ympäristönä vieras. Silti osa lapsista halusi testiin mukaan äidin, koska testaus kuitenkin vähän jännitti. Jännitys hälveni nopeasti, kun lapset aloittivat pelaamisen.

Vertaisopetusmenetelmä on mielestäni hyvä ja luonteva menetelmä lasten kanssa testaukseen. Lapset ymmärsivät menetelmän idean helposti. Lapset yleensä opettavat ja auttavat toisiaan mielellään. Aikuisten ja lasten lukumäärien suhde on myös parempi, kun testiin osallistuu kerralla kaksi lasta. Menetelmää käytettäessä kannattaa kuitenkin miettiä, onko testattavassa tuotteessa riittävästi opetettavaa. Mikäli opetettavaa on vain vähän pelin alussa, testistä tulee liian pitkästytävä opettajana toimivalle lapselle. Myöskään lasten välistä keskustelua ei tällöin synny riittävästi.

Paritestausta toimin suorittamissani testeissä. Ekapeli-Matikassa lapset vastasivat vuorotellen testitehtäviin sekä valitsivat vuorotellen tarroja tarrakirjaan. Mikäli toinen lapsista ei ymmärtänyt tehtävää, toinen neuvoi. Väittelyä tai riitelyä ei lasten välillä esiintynyt, vaan pelaaminen oli kivaa yhdessä. Matikkarallissa peliä voi pelata kerralla yhdestä neljään lasta. Näissä testeissä kaksi poikaa pelasi eri autoilla peliä ja se toimi hyvin. Se, että kaveri oli kilpailijana, teki pelistä jännittävämmän.

Lasten kanssa testatessa kannattaa kiinnittää erityistä huomiota tietokoneen ja muiden laitteiden asetteluun. Tietokoneen paikan tulee olla sellainen, ettei virtakatkaisijaan voi yltää vahingossa. Lapset eivät istu paikallaan, kuten aikuiset, vaan liikuttelevat jalkojaan ja käsiään tietokoneella ollessaan.

Erityisen vaikeaa on mielestäni tarjota lapsille sopiva määrä palautetta ja ohjeistusta. Testattavissa peleissä monet lapsista pitivät palautetta ja ohjeistusta välillä liiallisena. Tällöin se tuntui lapsista häiritsevältä hokemiselta, esimerkiksi joissain kohdissa

Ekapeli-Matikassa. Matikkarallissa oleva megafoni oli yritetty luoda hauskaksi ohjeiden antajaksi, joka kertoo vitsejä ja hauskuuttaa vähän väliä. Lapsista megafoni kuitenkin puhui liikaa ja hidasti näin pelin kulkua. Pelissä ei nimittäin voi edetä silloin, kun megafoni puhuu. Lisäksi osa vitseistä tuntui tyhmiltä ja ne toistuivat uudelleen. Toisaalta välillä ohjeistus oli puutteellista kummassakin pelissä. Joissakin kohdissa ohjeistusta ei ymmärretty, ohjeissa oli virheellisyyksiä tai tiettyä ohjetta ei saatu kuunneltua uudelleen. Lapset kuitenkin tarvitsevat aika paljon ohjeistusta sekä välitöntä palautetta ja myös helposti unohtavat kuulemansa. Ohjeiden tulisi olla mahdollisimman lyhyitä ja helposti ymmärrettäviä.

Opetuspeliin saadaan lisää viehätystä palkitsemalla lapsia jollain tavoin tehtävien suorituksesta. Tämä tuli hyvin esiin Ekapeli-Matikassa, jossa lapsi saa palkkioksi tarran jokaisen ratkaistun kentän jälkeen. Tarrakirja oli hyvä idea varsinkin tytöille. He ihastuivat kovasti tarroihin, ja tarrojen valinta sekä sijoittelu olivat tarkoin harkittua puuhaa. Tarrakirja olisi saanut olla kehittyneempi niin, että tarroja olisi voinut kääntää sopivimpiin asentoihin sekä siirrellä myöhemmin. Matikkarallissa lapsi sai oikein ratkaistusta kentästä palkkioksi erilaisia levyjä, jotka edistivät häntä kilpailussa.

Testin ulkopuolista toimintaa esiintyi näissä testeissä vain vähän. Yhdessä paritestissä pojat alkoivat pelleillä keskenään, kun testitehtävät tuntuivat liian helpoilta. Tällöin he eivät aina kuulleet ohjeita ja tekivät tästä johtuen joitakin virheitä. Toisessa testissä lapsi pelleili välillä videokameralle, kun tympääntyi istumaan paikallaan, toimiessaan toiselle lapselle opettajana Ekapeli-matikassa, jossa testin loppupuolella ei ollut juurikaan opetettavaa.

Testin tallentaminen videokameralla oli mielestäni hyvä ratkaisu. Tällöin saatoin itse keskittyä testin ohjaamiseen ja kirjoitin ylös vain muutamia havaintoja, joita tein testin aikana. Videokamera ei näyttänyt myöskään häiritsevän lapsia. Kamera oli sijoitettu huoneen nurkkaan lasten taakse ja he yleensä unohtivat sen olemassa olon.

Pelin alkuun tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Ei ole helppoa ohjata lasta sopivasti, kun hän alkaa ensimmäisen kerran pelata peliä. Myöhemmin, kun lapsi on jo omaksunut pelin idean, häntä on helpompi ohjata. Ekapeli-Matikassa joillakin lapsilla oli vaikeuksia ymmärtää, mitä heidän pitäisi tehdä sekä kuinka peli aloitetaan. Ohjeistus, jossa kerrottiin, että hiiren toista nappia painamalla eri esineiden päällä saa lisäohjeita, oli tarkoitettu auttamaan lasta. Kuitenkin jotkut lapset ymmärsivät sen väärin ja alkoivat käyttää vain hiiren toista nappia. He yrittivät tehdä valintoja, esimerkiksi aloittaa peliä, hiiren toisella napilla.

Testasimme peliä lasten kanssa noin 40 minuuttia. Se tuntui aika sopivalta ajalta. Useimmat lapset eivät halunneet lopettaa aikaisemmin ja osa olisi halunnut pelata vieläkin kauemmin. Kuitenkin oli hyvä lopettaa silloin, jotta lapset jaksoivat vielä keskittyä pelin arviointiin. Lisäksi osalla lapsista oli äiti mukana testissä odottamassa, niin aikaa ei mennyt heidänkään kannalta liian kauan. Lapsille, jotka eivät olisi halunneet lopettaa pelaamista, annoin mukaan osoitteen, josta Ekapeli-Matikan voi saada omalle kotikoneelle ilmaiseksi. He ilahtuivat tästä kovasti.

Hyvä opetuspelejä on suunnattu tietyille kohderyhmälle. Peli ei saisi olla liian vaikea, mutta se saisi sisältää sopivasti uutta opittavaa. Mielestäni olisi hyvä suhteuttaa opetettavat asiat siihen, mitä Suomessa kouluissa milläkin luokalla opetetaan. Tällöin tuettaisiin hyvin oppimista. Matikkarallin tehtävissä esiintyy kertolaskua, lukujen hajottamista sekä painoja. Näitä asioita ei opetella vielä ensimmäisellä luokalla koulussa, eikä varsinkaan esikoulussa. Kustantaja suosittaa Matikkarallia 6-12-vuotiaille. Pelissä on kolme vaikeusastetta lapsille ja yksi vaikeusaste aikuisille. Mielestäni olisi parempi, että helpoimmassa vaikeusasteessa ei esiintyisi edellä mainittuja tehtävätyyppejä. Suurin osa testiin osallistuneista lapsista piti Ekapeli-Matikkaa liian helppona. Ekapeli-Matikan tarkoituksena on harjoituttaa esi- ja alkuopetusikäisten lasten matematiikan perustaitoja. Täten tehtävät ovat mielestäni valittu tarkoituksella tämän tasoisiksi. Lisäksi peli on suunnattu erityisesti niille lapsille, joille matematiikan perustaitojen oppiminen on haastavaa. Testiin osallistuneilla lapsilla

ei ole ollut erityisiä ongelmia matematiikan oppimisen kanssa. Tehtävät soveltuvat mielestäni hyvin tarkoitettulle kohderyhmälle.

Yksi suurimmista ongelmista Matikkarallissa oli minipelien vastausaika, joka oli yksi minuutti. Tämä oli lapsille liian lyhyt aika vastata tehtäviin. Monesti tehtävät jäivät ratkaisematta ajan loppumisen vuoksi. Ajan väheneminen aiheutti lapsissa hosumista, virheitä ja ajatus meni lukkoon. Lapsi ei saanut ratkaistua laskua, jonka muuten olisi osannut. Lapset, joilla peliä testasin, ovat kuitenkin taitavia matematiikassa. Esimerkiksi laskujen laskeminen käyttäen sormia apuna vie liian kauan aikaa. Vastaus on tiedettävä lähes heti. Ajan loppuminen kesken aiheutti lapsissa myös turhautumista. Esimerkiksi yhteenlaskutehtävässä lapsen tulee ehtiä minuutin aikana laskea neljä laskua sekä syöttää vastaukset kenttiin näppäimistöltä. Näppäimistön ja hiiren käyttö ei ole tämän ikäisillä lapsilla niin hallittua kuin aikuisilla. Mielestäni pelin avulla on vaikea oppia matematiikkaa tämän liian lyhyen vastausajan vuoksi. Olisi parempi, että ralli idea koskisi vain radalla liikkumista ja tehtävät saisi miettiä rauhassa. Minipelikentän ratkaisu voisi epäonnistua esimerkiksi antamalla tietty määrä vääriä vastauksia.

Käyttöliittymä ei saisi olla lapsille liian vaikea käyttää. Matikkarallin käyttöliittymässä oli joitakin vaikeasti hallittavia kohtia. Esimerkiksi seteleiden asettelu vastauskohtaan oli vaikeaa, jos niitä piti laittaa enemmän kuin kolme. Myös lukujen järjestelemisessä oli välillä ongelmia hiiren käytön kanssa, koska siirrettävä luku kelluu toisten lukujen päällä. Mielestäni yksinkertaisempi toteutus olisi se, että luvut olisivat sekalaisessa järjestyksessä toisessa paikassa, josta niitä voisi siirtää oikeille kohdilleen lukusuoraan. Tapahtumakenttä oli mielestäni liian vaikeasti toteutettu. Kursorin pitäminen kyltin päällä, jotta kuulee vastausvaihtoehdon, joka on kyltin takana piilossa, oli hankalaa. Lapset klikkasivat vahingossa hiirellä, jolloin tehtävän ratkaisu epäonnistui. Olisi parempi, jos vaihtoehto tulisi näkyviin, kuten myös ohjeessa virheellisesti mainitaan. Lapset eivät oikein ymmärtäneet tapahtumakentän toimintaa, vaikka heitä neuvottiin.

Testin jälkeen annoin lapsille muistoksi testistä diplomit sekä karkkia ja purkkaa kiitokseksi avusta. Kehuin myös ja kiitin, miten suureksi avuksi he olivat olleet. Lapset olivat tosi iloisia ja yllättyneitä tällaisesta pienestä palkkiosta. Itsekin yllätyin, miten tällaisella pienellä huomionosoituksella ja palkitsemisellä oli lapsiin niin suuri vaikutus ja testeistä lähti ulos iloisia pieniä ihmisiä.

6. YHTEENVETO

Elektroniset pelit ja pelaaminen ovat kiinteä osa nykyistä lasten kulttuuria. Poikien arjessa peli- ja laiteuutuuksista sekä pelikokemuksista keskusteleminen, pelien vaihtaminen ja alan aikakauslehtien seuraaminen on hyvin tyypillistä. Tyttöjen kiinnostus tietokoneita kohtaan puolestaan näyttäisi heräävän erityisesti siinä vaiheessa, kun he löytävät Internetin viestinnälliset käyttömahdollisuudet.

Tässä diplomityössä tarkastelun kohteena ovat olleet lapsille suunnatut opetuspelit sekä niiden soveltuvuus kohderyhmälle. Tutkimusmenetelmänä on ollut käytettävyystestaus lasten kanssa. Testitilanteissa on kerätty tietoa lasten mielipiteistä eri tavoin. Työ koostuu teoriaosuudesta sekä empiirisestä tutkimuksesta, jossa on testattu kahta erityyppistä matematiikkapeliä Matikkarallia sekä Ekapeli-Matikkaa. Testaukseen on osallistunut kuusi ekaluokkalaista lasta, kolme poikaa ja kolme tyttöä.

Käytettävyystestaus lasten kanssa poikkeaa paljon vastaavasta aikuisten kanssa tapahtuvasta testauksesta. Itse käytettävyyden määritelmä voidaan kyseenalaistaa ja on tarpeen määritellä uudella tavalla lasten tuotteita arvioitaessa. Lasten kehitysvaiheet sekä luonne ja temperamentti vaikuttavat testin suunniteluun, testin vetäjän toimintaan testin aikana sekä saatujen tulosten analysointiin. Myös eettistä ohjeistusta joudutaan miettimään uudelleen, kun testiin osallistuu lapsia. Ohjeita on hyvä kerätä muilta lapsitutkimuksen aloilta, kuten pedagogiikasta, lääketieteestä ja psykologiasta. Lasten kanssa käytettyjä havainnointimenetelmiä ovat esimerkiksi käyttäjän havainnointi, käytettävyystesti, aktiivinen väliintulo, retrospektio, vertaisopetus ja yhdessä keksiminen. Vertaisopetus on kehitetty erityisesti lapsia varten. Hauskuus ei ole varsinainen käytettävyyden mittari, mutta se on tärkeä ominaisuus lapsille suunnatuissa tuotteissa. Hauskuuden mittaamiseen on kehitetty erilaisia menetelmiä ja mittareita, joita voidaan käyttää lasten kanssa tuotteiden arviointiin.

Tähän työhön liittyvä käytettävyytestaus on toteutettu lapsille mahdollisimman luonnollisessa ympäristössä (nk. kenttätestaus). Testiin osallistuneet lapset olivat kaikki naapurustostani ja järjestin testitilan kotiini yhteen huoneeseen. Tämä oli mielestäni hyvä ja toimiva ratkaisu. Hyviä puolia oli se, että lapsia ei tarvinnut kuljettaa mihinkään ja paikka oli lapsille entuudestaan tuttu. Myös vanhemmille tämä aiheutti vähiten vaivaa. Testaustilanne oli luonnollinen ja rento, eivätkä lapset jännittäneet merkittävästi testausta. Havainnointimenetelminä käytin käyttäjän havainnointia, vertaisopetusta sekä yhdessä keksimistä. Nämä menetelmät soveltuvat mielestäni hyvin lasten kanssa tapahtuvaan testaukseen. Valitsin käyttäjän havainnoinnin menetelmäksi testaamiseen lapsen kanssa, joka on luonteeltaan puhelias ja rohkea. Testaus onnistui hänen kanssaan hyvin, eikä kaveria olisi tarvittu. Vertaisopetusta käytettäessä testissä tuli esiin se, että testattavan pelin tulisi sisältää riittävästi opetettavaa. Näin molempien lasten mielenkiinto säilyy pelissä sekä lasten välille syntyy paremmin keskustelua. Paritestausta toimi myös hyvin suorittamissani testeissä. Ekapeli-Matikassa lapset vastasivat vuorotellen testitehtäviin sekä valitsivat vuorotellen tarroja tarrakirjaan. Mikäli toinen lapsista ei ymmärtänyt tehtävää, toinen neuvoi. Väittelyä tai riitelyä ei lasten välillä esiintynyt, vaan pelaaminen oli kivaa yhdessä. Matikkarallissa kaveri oli kilpailijana, mikä teki pelistä jännittävämmän.

Ensimmäisessä testissä, joka oli paritesti, Matikkarallissa tuli esiin niin paljon ongelmia, ettei peliä kannattanut testata enää toisilla käyttäjillä. Uusilla käyttäjillä samat ongelmat toistuisivat todennäköisesti uudelleen. Vaikeusasteeksi olin valinnut vaikeusasteen yksi, joka on helpoin taso. Mielestäni ekaluokkalainen voisi ainoastaan pidemmän aikaa pelattuaan, vanhemman avustuksella, oppia pelaamaan tätä peliä. Ongelmiksi muodostuivat liian lyhyt vastausaika ja tehtävätyypit, joita koulussa ei vielä ensimmäisellä luokalla opeteta. Käyttöliittymässä oli myös joitakin vaikeasti käytettäviä kenttiä. Lisäksi pelistä löytyi yksi ohjelmointivirhe, yhtä symbolia oli käytetty kahdessa eri merkityksessä ja peli loppuu ilman varmistusta, halusiko käyttäjä todella lopettaa.

Ekapeli-Matikkaa testasin kaikissa testeissä. Vakavia virheitä ei pelistä löytynyt. Jotkut lapsista eivät pitäneet siitä, kun ohje toistui osassa tehtäviä nopeasti uudelleen tuntuen hokemiselta. Tällaisia kohtia ovat ne, joissa vastaukseksi riittää yksi kortti ja vastauksen osaa valita nopeasti. Ohje tulee uudelleen joka valinnan jälkeen eli käytännössä toistuu koko ajan. Sopivan palautteen ja ohjeistuksen laatiminen on haastavaa, koska lapset myös tarvitsevat aika paljon ohjeistusta sekä välitöntä palautetta ja helposti unohtavat kuulemansa. Joillakin lapsilla oli lisäksi vaikeuksia pelin aloituksessa. Lapset eivät tieneet mitä pitää tehdä ja mistä peli alkaa. Alun ohjeissa oli myös lauseita, joista oli heille enemmän haittaa kuin hyötyä. Lasten oli myös vaikea ymmärtää, mitä ensimmäisessä kentässä tulee tehdä, koska tehtävän ohje sanotaan ennen kuin tehtävän kortit ovat näkyvissä. Myöhemmissä kentissä ei tullut esiin tätä ongelmaa, kun lapset olivat jo oppineet pelin idean.

Lasten palkitsemisella testin jälkeen näytti olevan heihin suuri vaikutus. Annoin lapsille muistoksi testistä diplomit sekä karkkia ja purkkaa kiitokseksi avusta. Kehuin myös ja kiitin, miten suureksi avuksi he olivat olleet. Lapset olivat tosi iloisia ja yllättyneitä tällaisesta pienestä huomionosoituksesta. Testeistä lähti kotiin iloisia pieniä ihmisiä.

Työ lasten kanssa oli mielenkiintoista ja antoisaa. Vaikka testin kulku toistui samanlaisena testistä toiseen, kaikista testeistä tuli silti lasten ansiosta erilaisia. Heidän kommenttinsa, innostuksensa, onnistumiset, epäonnistumiset ja pettymykset saivat unohtamaan ajan kulun ja jokainen testi oli minulle itsellenikin mielenkiintoinen kokemus. Lapset olivat myös mielestäni parhaita asiantuntijoita arvioimaan pelejä, jotka oli suunniteltu heidän ikäisilleen lapsille.

LÄHTEET

- Chess, S. & Thomas, A. (1996) *Temperament Theory and Practice*. New York: Brunner/Mazel.
- Draper, S. W. (1999) *Analysing fun as a candidate software requirement*. *Personal Technology*, 3(1), 1–6 [online]. [Siteerattu 26.8.2009] Saatavissa: <URL:<http://www.springerlink.com/content/n848298j5111wl15/fulltext.pdf>>.
- Ermi, L., Heliö, S. & Mäyrä, F. (2004). *Pelien voima ja pelaamisen hallinta. Lapset ja nuoret pelikulttuurien toimijoina*. Tampereen Yliopisto, Hypermedialaboratorio [online]. [Siteerattu 25.3.2010] Saatavissa: <URL:<http://tampub.uta.fi/tup/951-44-5939-3.pdf>>.
- Hanna, L., Kanerva, A. & Ridsen, K. (1997). *Dimensions of intrinsic motivation in children's favorite computer activities*. Society for Research in Child Development, Washington, DC.
- Hanna, L., Ridsen, K. & Alexander, K. (1997). *Guidelines for usability testing with children*. *Interactions*, 4(5), 9-14.
- Hanna L., Ridsen K., Czerwinski, M. & Alexander K. J., ”*The Role of Usability Research in Designing Children’s Computer Products*”, Teoksessa Druin A, ” *The Design of Children’s Technology*”, Morgan Kaufman, San Francisco, 1999.

Höysniemi, J. (2006). *Design and Evaluation of Physically Interactive Games* [online].

Väitöskirja: Tampereen Yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos. Saatavissa:
<URL: <http://acta.uta.fi/pdf/951-44-6694-2.pdf>>.

Höysniemi J. (2005) *Käytettävyyystestaus lasten kanssa*. Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. (toim.) *Käytettävyyystutkimuksen menetelmät*, 259-282. Tampereen Yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos B-5005-1. Saatavissa:
<URL:<http://www.cs.uta.fi/usabsem/luvut/17-Hoysniemi.pdf>>

Höysniemi, J., Hämäläinen, P. & Turkki, L. (2003) *Using peer tutoring in evaluating the usability of a physically interactive computer game with children*. *Interacting with Computers* 15 (2), April 2003, 205-225.

ISO 9241 (1998) International Standards Organization (ISO) ISO 9241-11:1998
Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)—Part 11: Guidance on usability. Geneva, Switzerland.

Nielsen, J. (1993) *Usability Engineering*. Academic Press, Inc.

Niemelä, J. (2008). *Mobiilien moninpelien reaaliaikaisuuden tavoittelemisen matkapuhelinverkoissa* [online]. Pro-gradu tutkielma: Tampereen Yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos. Saatavissa:
<URL:<http://tutkielmat.uta.fi/pdf/gradu03158.pdf>>

Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. (2005) *Johdatus käytettävyystudkimukseen*.
Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. (toim.) *Käytettävyystudkimuksen mene-*

telmät, 1-16. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos B-2005-1.
[Siteerattu 22.1.2010] Saatavissa:
<URL:http://www.cs.uta.fi/usabsem/luvut/1_Ovaska-Aula-Majaranta.pdf>

Read, J., S. MacFarlane & C. Casey (2002). *Endurability, Engagement and Expectations: Measuring Children's Fun* [online]. [Siteerattu 26.8.2009]
Saatavissa: <URL:http://www.chici.org/references/endurability_engagement.pdf>

Saarenpää H.& H. Niemi (2004). *Verkkopelien oppimisympäristöt - Ongelmat ja Hyödyt*
[online]. [Siteerattu 21.8.2009] Saatavissa:
<URL:<http://www.cs.uta.fi/ipopp/www/ipopp2004/nisa/>>

Sampola, P. (2008). *Käyttäjakeskeisen käytettävyyden arviointimenetelmän kehittäminen verkko-opetusympäristöihin soveltuvaksi*. Väitöskirja: Vaasan Yliopisto, Tietotekniikan laitos.

Sinkkonen, I. (2004). *Käyttöliittymä ja käytettävyys*. [Siteerattu 22.2.2010]. Saatavissa:
<URL:<http://www.adage.fi/blogi/2004/kayttoliittymat-ja-kaytettavyys/>>

Van Kesteren, I.E.H., Bekker, M.M., Vermeeren, A.P.O.S. & Lloyd, P.A. (2003). *Assessing Usability Evaluation Methods On Their Effectiveness To Elicit Verbal Comments From Children Subjects*. Proc. of Interaction Design and Children (IDC 2003), ACM Press, 41-49.

LIITE 1. Kyselylomake lasten vanhemmille

Annan lapselleni _____ luvan osallistua käyttäjätettiin.

Käyttäjätesti tallennetaan videokameralla ja tallennetta käytetään vain käyttäjätestin tulosten analysointiin. Tallennetta ei käytetä ilman lupaa muihin tarkoituksiin.

1. Onko lapsesi käyttänyt ennen tietokonetta Kyllä Ei
2. Onko teillä kotona tietokone Kyllä Ei
3. Kuinka useasti viikossa lapsesi pelaa tietokoneella
 Kerran Kaksi Kolme tai enemmän
4. Onko lapsesi pelannut aiemmin opetuspelejä tietokoneella
 Kyllä Ei

Minkä nimisiä? _____

Arvioi lapsesi luonnetta. Ympyröi sana, joka vastaa lapsesi luonnetta enemmän.

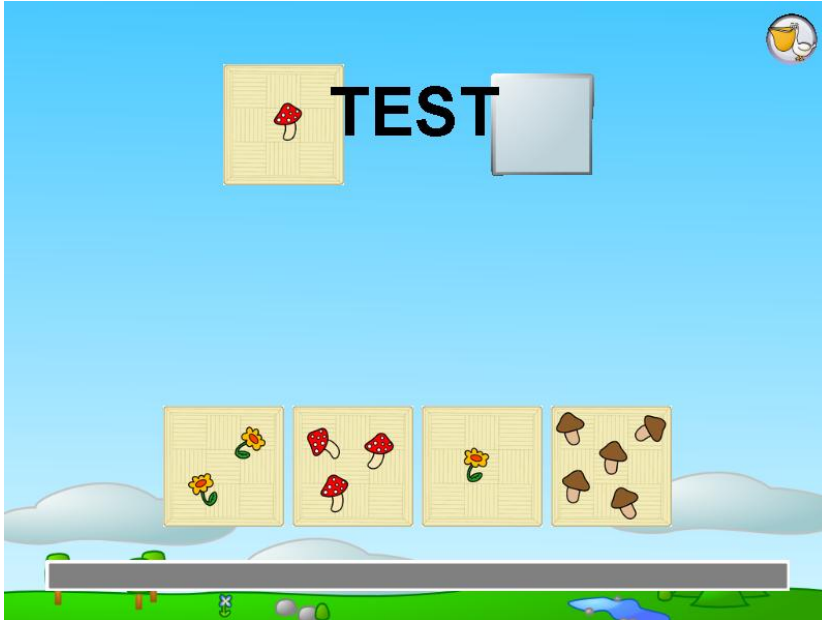
Lapseni on:	<i>rauhallinen</i>	<i>vilkas</i>
Lapseni on:	<i>arka</i>	<i>rohkea</i>
Sopeutuu uusiin tilanteisiin:	<i>nopeasti</i>	<i>vie vähän aikaa</i>
Ongelmia ratkaistaessa lapseni:	<i>antaa helposti periksi</i>	<i>ei yleensä luovuta</i>
Miten lapsesi yleensä käyttäytyy epäonnistuessaan?	<i>suuttuu</i>	<i>”menee lukkoon”</i>

Vaasassa, ___ / ___ / 2009

Huoltajan allekirjoitus ja nimenselvennys

LIITE 2. Pelien arviointi

Ekapeli-matikka



Kamala



Ei kovin hyvä



Hyvä



Tosi hyvä



Mahtava

Kuinka vaikea peli oli?

*Liian vaikea**Sopiva**Liian helppo*

Haluaisitko pelata peliä uudelleen?

*Kyllä**En**En tiedä*

Osaisitko pelata peliä yksin?

*Kyllä**En**En tiedä*

Kerro pelistä omin sanoin:

Matikkaralli



Kamala



Ei kovin hyvä



Hyvä



Tosi hyvä



Mahtava

Kuinka vaikea peli oli?

Liian vaikea *Sopiva**Liian helppo*

Haluaisitko pelata peliä uudelleen?

*Kyllä**En**En tiedä*

Osaisitko pelata peliä yksin?

*Kyllä**En**En tiedä*

Kerro pelistä omin sanoin:

Kumpi peli oli hausempi? _____

Kumpi peli oli vaikeampi? _____

LIITE 3. Pojille jaettu diplomi

Diplomi

_____ on osallistunut opetuspelien käyttäjätestaukseen. Käyttäjätesti liittyy diplomityöhön, joka tehdään Vaasan Yliopiston tietotekniikan laitokselle.



Vaasassa, _____, _____ 2009

Satu Perttula
Tekniikan YO

Merja Wanne
Tietotekniikan laitoksen johtaja
Vaasan Yliopisto

LIITE 4. Tytöille jaettu diplomi

Diplomi

_____ on osallistunut
opetuspelien käyttäjätestaukseen. Käyttäjätesti
liittyy diplomityöhön, joka tehdään Vaasan
Yliopiston tietotekniikan laitokselle.



Vaasassa, _____, _____ 2009

Satu Perttula
Tekniikan YO

Merja Wanne
Tietotekniikan laitoksen johtaja
Vaasan Yliopisto