

TAMPEREEN YLIOPISTO

Pelaten ja leikkien
– yhdessä kohti haluttua päämäärää
Toimintatutkimus matematiikan
toiminnallisesta opetuksesta alkuopetuksessa

Kasvatustieteiden tiedekunta
Opettajankoulutuslaitos, Hämeenlinna
Kasvatustieteen kandidaatintutkielma
VILLE KESKINEN
Kevät 2010

Tampereen yliopisto
Kasvatustieteiden tiedekunta
Opettajankoulutuslaitos, Hämeenlinna
VILLE KESKINEN: Pelaten ja leikkien
– yhdessä kohti haluttua päämäärää
Toimintatutkimus matematiikan toiminnallisesta opetuksesta alkuopetuksessa
Kasvatustieteen kandidaatintutkielma, 43 sivua, 2 liitesivua
Huhtikuu 2010

Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia sitä, miten toiminnallinen opetus voi tukea luokkaopetusta. Tämä tutkimus on toimintatutkimus, sillä tutkimukseni perustuu kokemuksiin oppitunneilta sekä kokemuksista toiminnallista opetusta opettavan opettajan kokemuksista. Tutkimuksen tarkoitus on rohkaista opettajia toiminnallisen matematiikan pariin. Tutkimus suoritettiin yhteistyössä Hämeenlinnan Kulttuurikeskus ARX:n kanssa. Kiinnostuin aiheesta, koska kielentämisen ilmeneminen ja opettaminen ovat mielenkiintoni kohteita. Tämän tutkimuksen avulla pyrin esittelemään kentällä toimiville opettajille informaatiota toiminnallisesta opetuksesta sekä kehottaa opettajia hyödyntämään erilaisia oppimisympäristöjä tehokkaasti.

Aineistona olen käyttänyt videomateriaalia toiminnallisilta oppitunneilta, jotka pidettiin joulukuun 2009 aikana hämeenlinnalaisilla alakouluilla. Tämän laadullisen tutkimuksen avulla pyrin etsimään keinoja, joilla alkuopetusikäiset lapset kykenevät oppimaan matematiikkaa mielekkäällä tavalla. Perehdyn tutkimuksessa toiminnalliseen opetukseen ja tarkemmin käytän esimerkkinä ”Matematiikkaa ulkona luonnossa” –projektin antia. Tutkimuksessa tarkastellaan matematiikan kielentämisen ilmenemistä alkuopetuksen oppilailla.

Kandidaatin tutkielmani koostuu johdannon ja johtopäätösten lisäksi määritelmäosiosta sekä aineistonpohdintaosiosta. Tutkimusongelmani on: Miten toiminnallinen opetus voi tukea luokkaopetusta? Tähän ongelmaan pyrin vastaamaan videotallenteista sekä kirjallisuudesta ammennetun tiedon sekä kokemusten pohjalta. Tarkoituksena ei ole asettaa toiminnallista opetusta ja luokkaopetusta vastakkain vaan etsiä ”kultainen keskitie” näiden kahden yhteen liittämiseksi. Opetussuunnitelman Perusteet 2004 ovat tietenkin tiiviisti mukana tutkimuksessa.

Tässä tutkimuksessa osoitan, kuinka kielentämisen kolme dimensiota toteutuvat ja ilmenevät luonto-opetuksessa. Tutkimuksessa sain selville, että toiminnallinen opetus haastaa oppilaat kielentämään ja selventämään ajatuksiaan useaan otteeseen. Alkuopetuksen oppilaiden antoisimmat kielentämiskokemukset saatiin esille keskustelemalla oppilaiden kanssa. Luonto-opetus sekä toiminnallinen opetus tarjoavat mahdollisuuden oppia omilla vahvuuksillaan. Samalla alkuopetuksen oppilaat pääsevät harjaantumaan sosiaalisissa taidoissaan. Seuraamieni oppituntien aikana oppilaat pääsivät harjoittamaan niin yksilö-, ryhmä- kuin parityötaitojaan. Toivoisin, että tämän tutkimuksen saattelemana opettajat rohkaistuisivat käyttämään vaihtelevasti toiminnallisia oppimateriaaleja. Pyrin esittelemään kielentämisen näkökulmasta sen, miten toiminnallinen opetus tukee lapsen ajattelun kasvua.

Tutkimukseni osoitti, että oppilaat kokevat viihtyvän toiminnallisilla oppitunneilla. Suullinen kielentäminen on tärkeä osa lapsen kognitiivista kasvua ja siihen tulee oppilaita ohjata. Toiminnallisen opetuksen vahvuus on sen moninaisuus: heikko laskija voi onnistua toiminnallisella oppitunnilla aivan erilailla kuin luokassa. Toiminnallisen opetuksen avulla kyetään matematiikkaan integroimaan eri oppiaineita. Oppilaat oppivat samanaikaisesti myös ryhmätaitoja sekä muita sosiaalisia taitoja. Eri aistikanavien käyttäminen opetuksessa luo pysyvämmän muistijäljen opetuksesta asiasta. Opettajien on hyvä rohkaistua ja avata silmänsä käyttämään rohkeammin toiminnallisia oppitunteja sekä huomioimaan erilaiset oppimisympäristöt.

Avainsanat: toiminnallinen opetus, matemaattinen kielentäminen

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	4
1.1	TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT JA AIEMMAT TUTKIMUKSET	4
1.2	TUTKIMUSONGELMAT	6
1.3	KÄYTETYT MENETELMÄT	7
1.4	TUTKIMUKSEN RAKENNE	7
2	MITÄ KIELENTÄMINEN MATEMATIIKASSA TARKOITTA?	9
2.1	KIELENTÄMISEN MÄÄRITELMÄ	9
2.1.1	<i>Kielentämisen kolme dimensiota</i>	10
2.1.2	<i>Suullinen kielentäminen</i>	11
2.2	MIKSI KIELENTÄMISTÄ TARVITAAN?	11
2.3	MATEMAATTISEN TAIDON PIIRTEET, NS. ”NARUNPÄÄT”	14
2.4	KIELENTÄMINEN MATEMATIIKAN OPETUSSUUNNITELMASSA	17
3	KIELENTÄMISEN ILMENEMINEN 1-2-LUOKKALAISILLA HÄMEENLINNALAISEN ALAKOULUN OPPILAILLA LUONTO-OPETUKSESSA	19
3.1	MIKSI TOIMINNALLISTA OPETUSTA TARVITAAN?	19
3.1.1	<i>Toiminnallisen opetuksen määritelmä</i>	19
3.1.2	<i>Mitä ”Matematiikkaa luonnossa” –projekti tarkoitti käytännössä?</i>	20
3.1.3	<i>Luontopolku-oppitunnin kuvaus</i>	21
3.2	KOKEMUKSIA 1-2-LUOKKALAISTEN OPPILAIDEN TOIMIMISESTA LUONTO-OPETUKSESSA	22
3.2.1	<i>Lukusuoratehtävä</i>	22
3.2.2	<i>Lintu-mato –hippa</i>	25
3.2.3	<i>Paritehtävä</i>	27
3.2.4	<i>Miten oppilaat viihtyivät luonto-opetuksessa?</i>	30
3.3	ERI AISTIKANAVIEN HYÖDYNTÄMINEN LUONTO-OPETUKSESSA	31
4	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	33
4.1	YLEISTÄ	33
4.2	KIELENTÄMINEN TUKEE LAPSEN AJATTELUN KASVUA	35
4.3	MITEN TOIMINNALLINEN OPETUS VOI TUKEA LUOKKAOPETUSTA?	37
4.4	TOIMINNALLINEN JA HYVÄ ILMAPIIRI AUTTAA OPPIMAAN – MYÖS SOSIAALISIA TAITOJA	40

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen lähtökohdat ja aiemmat tutkimukset

Tutkimukseni lähtökohdaksi on henkilökohtainen mielenkiintoni matematiikan oppimiseen toiminnallista oppimateriaalia käyttäen. Olen kiinnostunut siitä, miten toiminnallinen opetus kykenee tukemaan luokassa tapahtuvaa opetusta. Tutkimus on suoritettu yhteistyössä hämeenlinnalaisen kulttuuritalo ARX:n sekä Hämeenlinnan opettajankoulutusyksikön kanssa. Tämä tutkimus on tilaustutkimus. Olin mukana ”Matematiikkaa luonnossa” –projektissa, jonka myötä kävin videoimassa viittä (5) oppituntia. Kohderyhmänä olivat 1-2-luokkalaiset tytöt ja pojat. Tutkimukseen liittyvät videoinnit suoritettiin joulukuussa 2009 hämeenlinnalaisella alakoululla.

Olen itse aktiivinen urheilun harrastaja ja pidän luonnossa liikkumisesta. Elän itse aktiivista elämää ja sen vuoksi koen, että toiminnallinen opetus on toimiva ja mielekäs opetustyyli. Minulle on aina ollut hankalaa – ja on yhä edelleen – paikallaan istuminen. Olen aina tarvinnut jotain aktiiviteettia oppiakseni. Toiminnallinen opetus – niin matematiikan kuin muiden aineiden saralla – saa aikaan monipuolisuutta koulupäiviin. Erilaiset tunnit, joissa perinteisen luokkaopetuksen sijaan opiskellaan liikkuen ja tehden, ovat jääneet minulle parhaiten mieleen peruskouluajoistani. Ryhmätöiden ja oppilasvetoisten tehtävien suosiminen ovat myös lähellä sydäntäni. Uskon itse vahvasti siihen, että koulun tärkein tehtävä on sosiaalista lapset ja nuoret elämään yhteiskunnassa. Koulu on erittäin suuressa roolissa lasten arvokasvatuksessa. Näin ollen toiminnallisuuden suosiminen ajaa mielestäni näitä ajatuksia.

Vastaavanlaisia tutkimuksia on tehty varsin vähän. Alkuopetuksen oppilaiden kielentämiseen perustuvaan tutkimusta on tehty Hämeenlinnan opettajankoulutuslaitoksella, mutta kielentämisen ilmenemistä ja toiminnallisen opetuksen suhdetta on tutkittu vain vähän. Pohjaan tutkimukseni kielentämisen uranuurtaja Jorma Joutsenlahden lähdeksi kielentämisestä sekä Kulttuuritalo ARX:n kanssa yhteistyössä suoritettuihin oppitunteihin. Pysin itse pohtimaan ja etsimään aineiston pohjalta sitä opetusmallia, jonka avulla oppilaat oppivat ja viihtyvät oppitunneilla. Uskon, että toiminnallinen opetus sekä virikkeellinen, erilainen toimintaympäristö, ovat alkuopetuksen

oppilaille antoisia oppimishetkiä. Videotallenteita ja oppitunteja seurattessani oletan löytäväni ilon ja onnistumisen hetkiä matematiikan saralla. Samalla haluaisin luoda toiminnallisen opetuksen ja luokkaopetuksen välille ns. yhteistyö- ja avunantosopimuksen, jonka avulla molemmat oppimistyydit tukevat oppilaiden oppimista.

Kielentäminen on matematiikan saralla uusi asia. Asian teoriapohjan on luonut Jorma Joutsenlahti teoksellaan ”Matematiikan kielentäminen kirjallisessa työskentelyssä”. Lisäksi vahvan taustan tutkimukselleni luo Aulikki Laineen työ toiminnallisen matematiikan oppimateriaalin kehittäjänä sekä oppituntien vetäjänä. Jeremy Kilpatrickin sekä muiden esittelemät ”narunpäät” (2001, 116) luovat pohjaa kielentämisen käsitteen määritelmälle. Narunpäät on esitelty tarkemmin kappaleessa 2.3.

Tässä tutkimuksessa perehdyn alakoululaisten ja tarkemmin alkuopetuksen oppilaiden kielentämiseen. Kielentämisen kulttuuria ei Suomen koululaitoksissa ole tietoisesti käytössä. Tätä ajatusta tukee Joutsenlahden ja Vainionpään tutkimus vuodelta 2007, jossa he tutkivat matematiikan oppikirjojen tehtävärakennetta. Suljetut tehtävät, joissa oppilaan omalle ajattelulle annetaan vain vähän tilaa, ovat suuressa roolissa (186). Myös sanallisissa tehtävissä on liian usein valmiina tila, jonne lasku lasketaan ja näin ollen rajoitetaan oppilaan käyttämää ilmaisua.

Tältä pohjalta lähden tutkimaan valittujen koeryhmien kielentämistä toiminnallisessa opetuksessa. Koska opetus tapahtui luonnossa, kielentäminen ilmeni puhuttuna eikä kirjoitettuna kielenä. Olettaisin löytäväni tasoeroja siinä, miten oppilaat puhuvat ajatuksensa auki. Toisille ajatuskulku ja ajatuksen rakenne ovat hyvin selvät, toiset taas tuskailevat, kun eivät osaa kertoa ajatuksiaan sanoin. Juuri tämä ”en tiedä, mistä sain vastauksen” –ryhmä on erityisen kiinnostava. He omaavat varmasti potentiaalia matemaattiseen ymmärtämiseen, mutta eivät osaa tuoda sitä ilmi. Osa oppilaista osaa puhua ajatuksensa auki selkeästi. Muutamat oppilaista osaavat varmasti myös keksiä esimerkkejä ja tapoja, miten asian opettaa muille. Mielestäni tämä kertoo siitä, että asia on ymmärretty hyvin. Uskon myös tapaavani oppilaita, jotka menevät hämilleen tai alkavat arvailla ratkaisumalleja. Luulen kohtaavani yritys-erehdys –toimintamallia käyttäviin oppilaisiin useaan otteeseen videomateriaalia läpi kahlatessa. Heidän kohdallaan pitkäjänteinen työ ja johdettu pala-palalta opettaminen kielentämisen maailmaan ovat avainasemassa.

Tutkimuksen avulla en usko löytävin kultaista keskietä toiminnallisen opetuksen ja luokkaopetuksen yhteiselolle, vaikka sitä kovasti yritänkin. Sen sijaan tarkoitukseni on löytää jokin

yhtäläisyys lapsen maailmasta ja kokemuksista, jotka auttaisivat lasta oppimaan erilaisissa tilanteissa. Perusasteen alakoulun opettajilla on se etuoikeus, että he saavat tutustua oppilaihinsa pitkäjänteisesti. Tämän vuoksi en haluakaan tarjota selvää ohjenuoraa, mitä tulisi opettaa toiminnallisesti ja mitä ei. Opettajat tuntevat oman ryhmänsä ja osaavat valita opetusmetodit, mitkä ovat ryhmälle sopivia. Toivoisin löytäväni tämän tutkimuksen avulla ohjeistuksen ja mielenkiintoisen tavan opettaa lapsille kielentämistä erilaisessa ympäristössä. Jo luonto ympäristönä saa lapsissa erilaisia mielikuvia aikaan. Toiminnallisessa opetuksessa se heikko laskijakin voi kokea ilon ja riemun hetkiä, kun onnistunut laskutoimitus saadaan tehtyä joko yksin tai ryhmässä. Tutkimukseni avulla haluaisin tukea opettajia käyttämään rohkeammin toiminnallista oppimateriaalia. Samalla saadaan lapsille opetettua tärkeitä sosiaalisia ja matemaattisia taitoja.

1.2 Tutkimusongelmat

Tämän tutkimuksen tutkimusongelmat koostuvat yhdestä pääongelmasta sekä neljästä alaongelmasta, joihin olen pyrkinyt etsimään vastausta aineiston ja kirjallisuuden avulla.

- Miten toiminnallinen opetus voi tukea luokkaopetusta?
 - Miten kielentäminen ilmenee toiminnallisessa opetuksessa?
 - Kuinka toiminnallinen opetus, eritoten luonto-opetus, voi tukea oppilaiden sosiaalista kasvua?
 - Miten kielentäminen on mainittu Opetussuunnitelmassa? Entä toiminnallinen opetus?
 - Miten eri aistihavainnot vaikuttavat oppimiseen luonto-opetuksessa?

Pyrin pohtimaan asettamiani ongelmia itsenäisesti, mutta toisaalta yhdessä. Opetussuunnitelmaan perehdyn toisessa kappaleessa (kts. 2.4.), muita asettamiani ongelmia pohdin kolmannessa kappaleessa(kts. 3).

Tutkimusongelmat muodostuivat mielenkiinnosta toiminnalliseen opetukseen sekä kielentämisen yhdistämiseen. Tutkimuksen pääongelmaan pyrin pohtimaan kirjallisuuden sekä videotallenteiden perusteella koko kandidaatintutkielmani ajan. Alaongelmat käsitellään tarkemmin erilisissä kappaleissa ja niihin palaan vielä lopuksi johtopäätösten muodossa. Yhteisenä tavoitteena ja tutkimuksen tarkoituksena on löytää paras tapa opettaa lasta. En missään tapauksessa halua esittää luokkaopetusta huonossa valossa, vaan pyrin vertailemaan ja pohtimaan, millaisia oppimistuloksia ja –tavoitteita kannattaa asettaa niin luokka- kuin toiminnalliselle opetukselle. Haluaisin olla

luomassa opettajalle toiminnallista työkalupakkia ja rohkaista kaikkia opettajia hyödyntämään virikkeellisiä ja erilaisia oppimisympäristöjä toiminnallisen opetuksen avulla. Tämän työkalupakin luominen ja kehittäminen ovat mielestäni mainio jatkotutkimusidea. Mielenkiintoisena tavoitteena on löytää keinot, joilla rohkaista luokassa heikosti suoriutuvaa lasta toimimaan erilaisessa ympäristössä ja saada hänet oppimaan tätä kautta. Kielentämisen yhdistäminen luokkaopetukseen ja toiminnallisen opetuksen käyttäminen luokassa ovat mielestäni avaimia onnistuneeseen opetukseen. Oppilaan ongelmanratkaisukyvyt parantuvat ja mielenkiinto matematiikkaan kasvaa. Alkuopetuksen oppilaiden tulee heti aikaisessa vaiheessa saada konkreettinen esimerkki esim. yhteenlaskusta. Toiminnallinen opetus esimerkiksi kauppaleikin avulla on mitä parhain tapa tämän asian oppimiseen.

1.3 Käytetyt menetelmät

Tämä tutkimus on laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus. Kvalitatiivisen tutkimusotteen valitsin siksi, koska tutkimukseni perustuu kirjallisuuteen sekä muutamien oppituntien observointiin. Oppimisen mittaaminen näillä oppitunneilla olisi ollut eittämättä haastavaa, joten tässä tutkimuksessa perehdyin etsimään sitä kultaista keskitietä, joka hyödyntäisi sekä luokkaopetusta että toiminnallista opetusta.

Tutkimukseni aineisto koostuu videoiduista oppitunneista, kirjallisuudesta sekä Luonto-opetusta opettaneen opettajan kokemuksista. Aineiston sekä tutkimukseen käytäntöön pohjautuneisuuden takia tutkimussuuntaukseni on toimintatutkimus. Tässä tutkimuksessa käytäntö on vahvasti mukana ja tutkimusta on tehty yhdessä keskustellen opettajan kanssa. Toimintatutkimuksen piirteitä ovat vuoropuhelu toimijoiden sekä tutkittavien kohteiden kanssa. Samalla myös tutkimuskysymykset muokkaantuvat tutkimusta tehdessä. Tutkimukseni tavoitteena on luoda uutta ja rohkaista opettajia hyödyntämään toiminnallisuutta matematiikan opetuksessa.

1.4 Tutkimuksen rakenne

Kandidaatin työni koostuu johdannon lisäksi kahdesta pääkappaleesta sekä johtopäätösosiosta. Aivan tutkimuksen loppuosasta löytyvät liite- sekä lähdeluettelo. Seuraavassa pyrin kuvaamaan muutamalla virkkeellä pääkappaleita.

”Mitä kielentäminen matematiikassa tarkoittaa?” –kappaleessa pyrin avaamaan kielentämisen käsitettä valitsemallani tieteen alalla. Kappaleessa pohdin erikseen niin verbaalia kuin non-verbaalia kielentämistä. Yritän valottaa määritelmää tehokkailla ja osuvilla esimerkeillä koulumaailmasta. Osa esimerkeistä on todellisia, osa nuoren tutkijan oman ajatusmaailman tuotoksia. Pohjaan kielentämisen määrittelyn Joutsenlahden(2003) artikkeliin ”Kielentäminen matematiikan opiskelussa”.

Toisessa kappaleessa käsittelen toiminnallista opetusta sen lähtökohdista sekä omista kokemuksistani. Tutkimukseni pohjautuu eritoten joulukuussa 2009 suorittamiini observointeihin sekä videotaltiointeihin. Näiden avulla pyrin esittelemään mahdollisimman tarkasti, miten kielentäminen ilmenee luonto-opetuksessa. Tämän kappaleen olen jakanut kokemuksiin ja esimerkkeihin observoinneista, sosiaalisen kanssakäymisen pohtimiseen sekä eri aistikanavien vaikutukseen oppimisessa. Kirjallisuuden avulla pyrin perustelemaan, miksi toiminnallista opetusta tarvitaan. Haluan korostaa niitä huippuhetkiä, joita kohtasin oppitunteja seurattaessa. Pohdin myös sitä, miten oppilaat viihtyvät luonto-opetuksessa. Sosiaalista kasvua ja kanssakäymistä varten olen tutkinut erilaisia kirjallisia lähteitä, joiden avulla pyrin avaamaan toiminnallisen opetuksen hyötynäkökulmia sosiaalista kasvua varten. Eritoten ryhmätyötaidot ovat tutkimuksessa kovasti esillä. Eri aistikanavien käytössä pyrin tutkimaan sitä, miten erilaisten oppimistyylien edustajat (mm. kinesteettinen, verbaalinen, visuaalinen...) voivat oppia uusia asioita.

2 MITÄ KIELENTÄMINEN MATEMATIIKASSA TARKOITTA?

Kielentäminen on uusi termi matematiikan tutkimuksen saralla. Hämeenlinnan Opettajankoulutuslaitoksella olemme saaneet vuodesta 2007 lähtien opetusta siitä, mitä kielentäminen tarkoittaa. Valtaosalle sana ”kielentäminen” on kuitenkin vieras termi. Siltä pohjalta aloitan kandidaatintutkielma avaamalla käsitettä ”kielentäminen”. Pohjaan määrittelyn pitkälti Joutsenlahden artikkeliin ”Kielentäminen matematiikan opiskelussa”. Artikkelin on julkaistu vuonna 2003.

2.1 Kielentämisen määritelmä

Jorma Joutsenlahti(2009, 74) on määritellyt matematiikan kielentämisen seuraavalla tavalla:

” Matematiikan kielentämisellä tarkoitetaan tässä artikkelissa matemaattisen ajattelun ilmaisemista kielen avulla pääsääntöisesti suullisesti tai kirjallisesti. Myös ilmeillä ja eleillä voidaan ilmaista ajattelua ja ne kuuluvat myös kielentämiseen ”

Matematiikassa kielentäminen on pelkistetyksi omien ajatusprosessien auki kirjoittamista tai puhumista. Ajatusprosessistaan kertominen tai kirjoittaminen tuo mukanaan sosiaalisen ulottuvuuden. Tehtävien selittäminen muille avartaa omaa ajattelua ja jäsentää omia ratkaisujaan(2003, 6). Seuraavassa alaotsikon alla esittelen tarkemmin Joutsenlahden ideoimia kielentämisen kolmea dimensiota.

Symbolikielen ja luonnollisen kielen sekoittaminen voi luoda turvallisuudentuntoa niille, jotka kokevat matematiikan symbolisen kielen liian abstraktiksi. Sama voi toimia myös toisinpäin. Kaarina Merenluoto(2008, 30) kuvaa, kuinka matematiikan oppimisessa ajattelu ja aavistaminen ovat elintärkeässä roolissa. Abstraktin, jopa kompleksin, asian opettaminen sekä oppiminen

vaativat johdonmukaista ja selkeää ajatusmallia. Omien kokemuksieni perusteella kielentäminen ja omien ajatusten auki puhuminen muille tukee uuden asian oppimista ja jäsentymistä.

2.1.1 Kielentämisen kolme dimensiot

Joutsenlahti(2003,6-7) esittelee kielentämisen kolme dimensiot:

- Kielentäminen jäsentää omaa ajattelua sekä selventää ajatuksia muille oppilaille
- arviointi helpottuu, kun opettaja kykenee seuraamaan laskun johdinkukaisuutta
- vertaiset refleктоivat muiden ajatuskulkuja ja ottavat siitä oppia

Olen usein sisäistänyt asioita selittämällä niitä muille. Samalla, kun puhun ajatukseni julki, ajattelen asiaa myös itse ja refleктоin sanomisiani. Samaan aikaan myös muut kuuntelevat ja muokkaavat käsitteitään kuulemansa perusteella. Näin käy myös koululuokassa. Oppilas kykenee selventämään ajatuksiaan sanoin, piirroksin ja elein. Kaikkeen tähän ovat vaikuttaneet oppilaiden kokemusmaailmat, aikaisemmat tiedot sekä uskomukset. Näiden välineiden avulla oppilas kykenee selventämään ajatuksensa opettajalla sekä muille oppilaille. Samaan aikaan hän konstruoi käsitettä myös omassa ajatusmaailmassaan(Joutsenlahti 2003, 6). Myös opettaja saa kuvan oppilaan ajatuskulusta ja kykenee näin ollen järjestämään opetuksensa tätä tukemaan. Muut oppilaat muokkaavat omia käsityksiään sen perusteella, mitä kuulevat. Opettajan rooli on tärkeä. Hänen tulee johdattaa luokkaansa oikeaan suuntaan ja keskustellen käydä läpi mahdolliset virheet. Parhaimmassa tapauksessa tunnilla voi syntyä tervehenkinen keskustelu, jossa pohditaan laskutapoja ja mietitään laskuihin ratkaisuja yhdessä. Kun omat ajatukset saadaan haastettua ja koiteltua ne keskustelussa, niin asia sisäistyy oppilaalle.

Joutsenlahti(2003, 7) ei halua rajata kielentämistä ainoastaan puhuttuun kieleen:

Nykyään oppilasryhmät ovat suuria, joten vain pieni osa oppilaista voi tunnin aikana kielentää omaa matemaattista ajatteluaan opettajalle ja muulle luokalle. Tämän vuoksi oppilaita tulisi ohjata selostamaan matemaattisia ratkaisujaan vaihe vaiheelta myös vihkoonsa.

Kielentämisen avulla oppilaat kykenisivät vastaamaan oppikirjoissa ja kokeissa esitettyihin sanallisiin tehtäviin. Kokeen tarkastaja voi tällöin seurata laskijan ajatuskulkuja ja johtopäätöksiä. Samalla myös perusteet arvioida tuotosta kasvavat(Joutsenlahti, 2008, 75). Kielentäminen pyrkii tarjoamaan portaat kohti oikeaa vastausta ja samalla oppilaan omat ajatukset jäsentyvät ja muokkautuvat. Varsinkin alkuopetuksessa, jolloin kirjoitustaito on heikkoa, ovat toistot tärkeitä.

Kun kirjoittamista ilmenee muissakin aineissa kuin äidinkielessä, niin kirjoitustaito sekä kirjoitusnopeus kasvavat. Kielentämiseen voi yhdistellä kuvioita ja ajatuskaavioita, mikäli kielentäjä kokee sen tarpeelliseksi. Etenkin geometrian saralla kuvioiden ja kirjoitetun kielen yhdistäminen on toivottavaa.

2.1.2 Suullinen kielentäminen

”En mää tiä, jostain mää sen vastuksen sain.”

Edellä oleva kuvitteellinen lainaus voisi olla arkipäiväinen tokaisu matematiikan tunnilla. Oppilas on saanut vastauksen oikein, mutta hän ei kykene kertomaan miten. Suullisen kielentämisen ideana on tarjota vastaus näihin ongelmiin, jossa oppijalla on ongelmia kertoa laskutavoistaan. Suullisella kielentämisellä luodaan alkuopetuksessa pohja kielentämiselle. Opettajan tarkentavat kysymykset ”miten laskit” tai ”kuinka sait tuon vastuksen” ovat tervetulleita pohdintoja koululuokkiin. Kaiken kaikkiaan luokassa voidaan yhdessä keskustella niin oikeista kuin vääristä vastauksista. Ääneen ajatteleminen, keskustelu sekä ryhmätyöskentelyn salliminen ovat luokkatilanteessa kullannarvoisia asioita (Merenluoto, 2008, 30). Keskustelut voivat olla hedelmällisiä ja opettavaisia. Niiden pohjalta saa parhaimmassa tapauksessa loihdittua eheän opetuskokonaisuuden koko tunnille. Kaarina Merenluoto jatkaa vielä kertomalla siitä, miten matematiikan opetus sisältää paljon keskustelua ja oman ajattelun selittämistä. Opettajana toimivat aikuiset (jossain tapauksissa myös lapset) pyrkivät opettamaan oppilailleen saman ajatusmallin, jonka he itse ovat oppineet. Kokemukset luonto-opetuksesta tukevat tätä ajatusmallia. Ne osoittivat, että suullisen kielentämisen avulla voidaan auttaa kaveria tai koko ryhmää suoriutumaan tehtävistä nopeammin ja paremmin tuloksin. Auttamisen ja opettamisen opetus alkuopetuksessa kantaa varmasti hedelmää myöhemmillä vuosiluokilla.

2.2 Miksi kielentämistä tarvitaan?

Oppimateriaalit, joita perusopetuksessa käytetään, ovat painottuneet symbolisen kielenkäyttämiseen (Joutsenlahti, 2009, 71). Tämä on ymmärrettävää, sillä onhan matematiikkaa laskettu symbolisilla merkeillä jo vuosia. Miksi erottaa lapsen oma luonnollinen kieli ja matemaattinen kieli toisistaan? Molempien tarkoitushan on sama; ilmoittaa ajatuskulku toiselle ihmiselle. Kuuluvathan numeraalitkin suomen kielen sanaluokkiin ja tutuimpia symboleja (esim. numerot) käytetään sujuvasti luonnollisessa kielessä.

Peruskoulussa vaaditaan lausekkeen rakentaminen ennen laskun aloitusta. Pohja tässä ajattelussa on varmasti hyvä: selkeä punainen lanka tehtävästä suoriutumiseksi. Kuitenkin oppilaan tulisi kyetä rakentamaan laskusta symbolinen esitystapa ennen kuin alkaa laskea sitä. Kuulostaa varsin hankalalta. Kielentämisen avulla pyritään helpottamaan tätä taivalta tehtävänannosta kohti oikeaa vastausta.

Kielentämisen yhdistäminen matematiikan laskemiseen kasvattaisi työmäärää. Yhteen laskuun kuluisi enemmän aikaa, sillä merkintöjen määrä kasvaisi huomasti. Oppilas joutuisi myös pohtimaan ja suunnittelemaan laskun kielentämistä ja tarkistamaan sekä symbolisen että kirjoitetun kielen. Samaan hengen vetoon voi kuitenkin todeta, että oppilas ”joutuisi” jäsentelemään ajatuksiaan yhä uudelleen ja uudelleen vastausta kirjoittaessa. Samaan aikaan, kielentäjän tietämättä, ajatusten kirjoittaminen jättää pysyvän muistijäljen (Morgan, 2001, 234). Morgan lukee kielentämisen eduksi myös tuotoksen seuraamisen sekä toistettavuuden. Myöhemmin laskua tutkittaessa ja pohtiessa selkeä kielennys helpottaa ja auttaa ymmärtämään ajatuskulkua. Muutoin ajatukset saattavat jäädä vain laskijan omaan tietoon ja pikku hiljaa unohtua. Näitä ajatuskulkuja kirjaamalla on opettajan helpompi päästä jyvällä oppilaan taidoista ja ajatuskulusta. Arviointi helpottuu huomasti (Morgan, 234). Opettajat törmäävät alinomaan taitaviin laskijoihin, joilta puuttuvat laskujen välivaiheet. Vaikka laskijoissa on huomattavissa suurta lahjakkuutta, epäjohdonmukainen ja puutteellinen artikulointi vaikuttaa arviointiin negatiivisesti. Mainiona kielentämisen motivointikeinona toimisi tie parempiin tuloksiin!

Kouluistamme löytyy huonon matematiikkakuvan omaavia oppilaita. Vielä yliopistossakin perustellaan omaa osaamattomuutta ”matikkapään” puutteella. Voisiko syynä ollakin se, että matematiikka ei yksinkertaisesti kiinnostanut? Ketä nyt kiinnostaisi pyöritellä epäselviä symboleja vailla mitään päämäärää ja saada vastaukseksi esimerkiksi $x=3$. Mitä me tästä opimme? Kun yhdistämme näihin laskuihin luonnollisen kielen, voi mielenkiinto matematiikkaan herätä. Morganin mukaan (2001, 235) useissa luovaa kirjoittamista painottavissa luokissa on huomattu suurta muutosta matematiikan kiinnostuksessa. Luova sekä lämmin luonnollinen kieli yhdistettynä symboliseen kieleen on avannut ovia kohti mielenkiintoisia hetkiä matematiikan parissa. Luovuuden mukaantulo murtaa ennakkoluuloja matematiikan johdonmukaisuudesta ja konemaisuudesta. Kun oppilas kykenee itse laatimaan ratkaisumallit, annetaan tilaa myös ongelmanratkaisukyvyyn kehittymiselle.

Pitääkö opettajan osata kielentää? Edellä jo mainitsinkin siitä, miten opettaja pyrkii opettamaan oppilailleen ilmiön tai asian samalla tavalla kuin hän on itse sen ajatellut (kts. luku 2.1.). Opettajan on hyvä tietoisesti ohjata oppilaitaan ajattelemaan ja havainnoimaan asioita (Merenluoto, 2008, 30). Opettajan tulee muutoinkin pitää huoli siitä, miten hän tunnilla puhuu. Oikeiden termien, kuten ”vähentäminen”, käyttäminen puhekielen termien sijasta on tärkeää. Opettaja on kielennettävä omaa ajatteluaan ja ratkaisumalleja oppilaille. Samalla hän voi esitellä oman tapansa kielentää. Näin oppilaat saavat hyvän ja turvallisen mallin siitä, miten kielentämisen tulisi tapahtua.

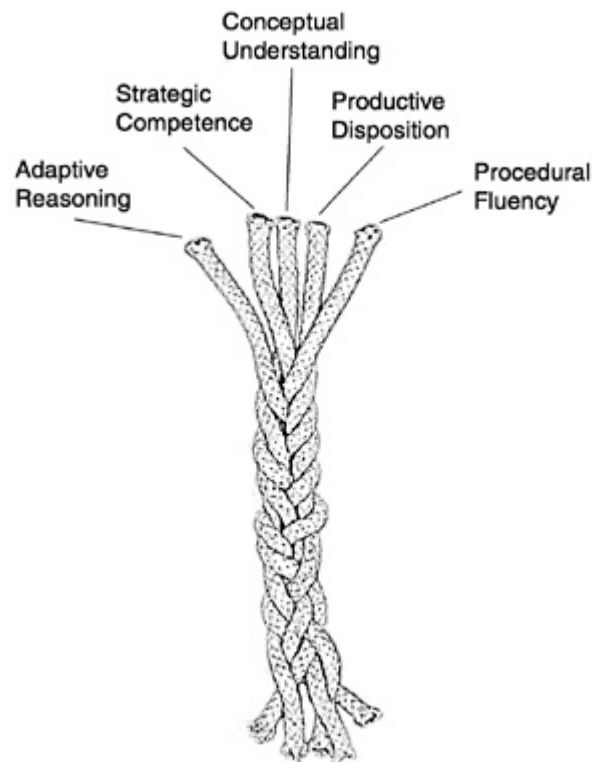
Candia Morgan (2001, 239) pohtii osuvasti sitä, ketä kielentäminen hyödyntää. Hän kysyy, miten kielentäminen voi tukea oppilasta, jolla on jo valmiiksi heikot kirjoittamisen taidot. Hän myös pohtii sitä, miten matematiikan opettaja voi tällaista oppilasta auttaa. Kysymys on tärkeä. Kirjallinen kielentäminen voi tuoda esiin yhä suurempia tasoeroja matematiikan saralla. Lahjakkaat kirjoittajat kielentävät ansiokkaasti, mutta takkuileva äidinkieli voi vaikuttaa myös kiinnostukseen matematiikasta. Opettajan tulee huomioida lasten lähtökohtaiset erot myös kielentämisestä opettaessa. Tueksi voi tarjota kuvien piirtämistä tai suullista selostamista opettajalle. Näin opettaja voi yhdessä oppilaan kanssa laatia kirjallisen esityksen laskuista ja opettaa kielentämistä pala-palalta. Samalla oppilaan äidinkielelliset taidot kehittyvät.

Kielentäminen – samaan tapaan kuin mikä tahansa muu työskentelytapa – ei miellytä ja auta kaikkia (Morgan, 2001, 241). Kaikki oppilaat eivät koe kielentämistä ajatusta helpottavaksi vaan hidastavaksi tekijäksi. Myös kirjallisen tai suullisen kielentämisen suunnittelu ja harkinta ennen tuotosta vaativat suunnittelua ja keskittymistä. Näin ollen paine laskun laskemiseen kasvaa huimasti. Toisaalta kielentäminen tarjoaa vaihtoehdon niille laskijoille, jotka kokevat abstraktit symbolit hankaliksi ymmärtää (Morgan, 241). Kielentäminen tarjoaa vaihtoehdon, jonka avulla oppilas voi päästää opettajan jäljille laskun laskemisesta. Opettajan arviointi helpottuu ja oppilas kykenee ilmaisemaan osaamisensa opettajalle paremmin.

2.3 Matemaattisen taidon piirteet, ns. ”narunpäät”

Jeremy Kilpatrick, Jane Swafford ja Bradford Findell ovat jakaneet(2001, 116-133) matemaattisen osaamisen viiteen piirteeseen. Ne ovat:

1. Mukautuva päättely (Adaptive reasoning)
2. Strateginen kompetenssi (Strategic Competence)
3. Käsitteellinen ymmärtäminen (Conceptual Understanding)
4. Yritteliäisyys (Productive Disposition)
5. Proseduraalinen sujuvuus (Procedural Fluency)



Piirteiden suomennotukset ovat Joutsenlahden käsialaa(2005, 96). Oheinen kuva narunpäiden yhteen kiertymisestä on informatiivinen. Matemaattinen osaaminen taito koostuu viidestä osataidoista. Kaikki nämä muodostavat yhteisen tuloksen, joka on paksu köysi, matemaattinen taito.

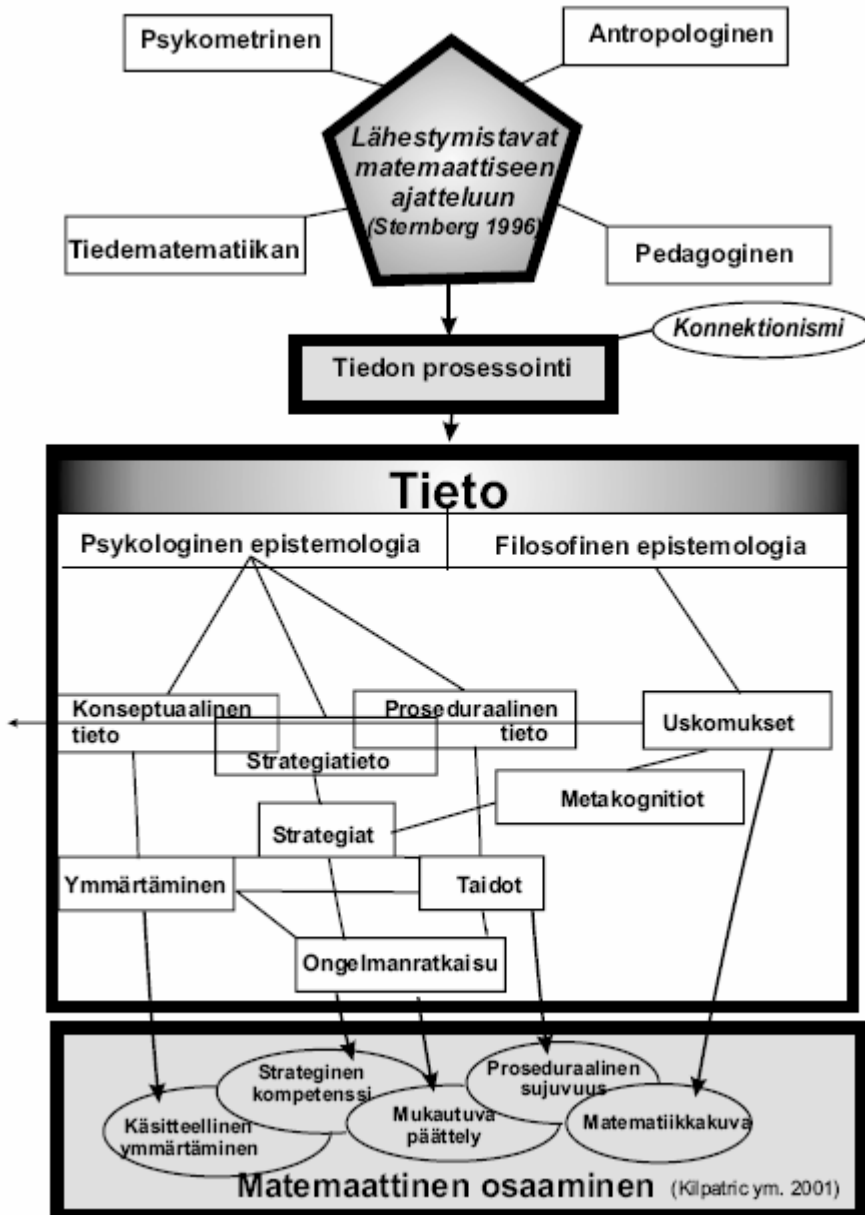
Kuva 1. Kilpatrickin ja muiden kehittämät narunpäät(2001,116)

Piirteiden kanssa visusti yhteen liittyvä asia on matematiikkakuva. Matematiikkakuvalla tarkoitetaan sitä uskomuksien ja käsitysten kirjoa, joka ihmisillä on. Matematiikkakuva voidaan jakaa neljään pääkomponenttiin(mm. Pehkonen 1998, 47 ja Joutsenlahti 2005, 185):

- 1) Uskomuksesta matematiikasta ja sen luonteesta
- 2) Uskomukset itsestä matematiikan oppijana ja sen käyttäjänä
- 3) Uskomuksista matematiikan opetuksesta
- 4) Uskomuksista matematiikan oppimisesta

Erilaiset käsitykset ja uskomukset saattavat muodostua kynnyksiksi pärjäämiselle ja onnistumisella matematiikassa. Omat käsityksestä hyvästä tai huonosta ”matikkapäästä” vaikuttavat varmasti oppimotivaatioon ja jaksamiseen. Uskomukset ohjaavat oppilasta käyttämään erilaisia laskustrategioita ja sitä kautta vaikuttavat matematiikkakuvan muodostumiseen. Alkuopetuksessa matematiikkakuvan muodostumista on hyvä tukea

positiivisilla ja kannustavilla kommenteilla sekä neuvoilla. Oppilasta on tärkeää tukea omalla oppimispolullaan ja rohkaista kehittämään omia ongelmanratkaisutaitojaan käytännössä.



Kuva 2. Joutsenlahden kehittäämä kaavio matemaattisen taidon kehittämisestä ja muodostumisesta(2005, 103)

Oheinen kaavio pyrkii selventämään, mitkä asiat vaikuttavat matemaattiseen osaamiseen. Oppilaan matemaattinen osaaminen on monen asian summa. Näiden piirteiden johdonmukainen sekä säännöllinen opettaminen jo alkuopetuksessa ovat tärkeitä. Alkuopetuksessa on mielestäni

perehdyttävä eritoten positiivisen matematiikkakuvan luomiseen ja mukautuvan päättelyn rohkaisemiseen. Mukautuvan päättelyn opettelu ja oivaltaminen auttavat selviytymään arkipäivän askareista.

Mukautuva päättely muodostuu matemaattisesti ajateltuna loogisen päättelyn, reflektion, päättelyn sekä selittämisen kyvyistä(Kilpatrick ym., 2001, 129) Mielestäni toiminnallinen opetus voi tarjota näiden kaikkien kehittymistä. Toiminnallisessa, konkreettisesti tekemisessä sekä ryhmätöiden suosimisessa palaute on väliön. Kun näet konkreettisesti, mitä olet laskenut tai piirtänyt, on ymmärtäminen helpompaa. Samalla oppilaat kykenevät refleктоimaan omia suorituksiaan ja kehittämään omia toimintamallejaan. Myös vertaiset pääsevät nauttimaan ja refleктоimaan omia ajatuksiaan suhteessa muihin(Joutsenlahti, 2003, ??).

Ongelmien ratkaisutaidot ovat hyvin arvostettuja nyky-yhteiskunnassamme. Teknologian saralla pyritään kokoajan kehittämään tuotteita, jotka helpottavat elämäämme ja auttavat meitä selviytymään arjesta yhä paremmin. Strateginen kompetenssi koostuu ongelman muodostamis- ja ratkaisemiskyvyistä(Kilpatrick ym. 2001, 124). Lapsien on toivottavaa oppia ratkomaan ongelmia omin avuin. Samalla heidän looginen päättelykykynsä kehittyy.

On äärimmäisen tärkeätä muistaa, että matemaattisista laskutoimituksista suoriutuminen tarkasti ja nopeasti vaatii laskurutiinia. Laskurutiinin hankkiminen vaatii eniten istumalihaksia. Tietenkin laskurutiinia voi hankkia toiminnallisilla tavoilla, mutta luokkaopetuksen ja tehtäväkirjan täyttämisen vahvuus on laskurutiinin hankkiminen. Joka tunti oppilaat laskevat useita, erilaisia tehtäviä ja kartuttavat omaa laskurutiiniaan.

Ihmiset elävät onnistumisista. Samoin on myös matematiikan laita. Mikäli onnistumisia tulee paljon, on matematiikan laskeminen mukavaa ja helppoa. Kun taas laskeminen takeltelee, abstraktit numerot ovat hankalia ymmärtää ja tulokset ovat järjestäen vääriä, on helppo tehdä johtopäätös: minulla ei ole ”matikkapäättä”. Tällaiset tunteet ja ajatukset saattavat seurata ihmistä koko ikänsä. Sen tähden positiivisen ja ymmärrettävän kuvan luominen matematiikasta on tärkeätä. Matematiikasta on tärkeätä luoda järkevä ja looginen kokonaisuus, joka auttaa oppijan näkemään matematiikan tekemisen tarkoituksenmukaiseksi(Kilpatrick ym., 2001, 131). Taito suoriutua mekaanisista laskusuorituksista on ensiarvoisen tärkeätä matemaattisen ajattelukyvyyn kehittymisen kannalta(Kilpatrick ym., 2001, 121). Looginen päättelykyky ja mekaanisten suoritusten tekeminen yhdessä ovat opettavaisia kokemuksia.

2.4 Kielentäminen matematiikan opetussuunnitelmassa

”Vuosiluokkien 1–2 matematiikan opetuksen ydintehtävinä ovat matemaattisen ajattelunkehittäminen, keskittymisen, kuuntelemisen ja kommunikoinnin harjaannuttaminen --.”(Perusopetuksen opetussuunnitelma 2004, 158)

Jo matematiikan ydintehtäviksi on määritelty ajattelun kehittäminen. Rohkenen kuitenkin epäillä tapahtuuko tämä ajattelun kehittäminen toivotulla tavalla? Oppilaita ohjataan ratkaisemaan sanalliset tehtävät yhdellä tapaa. Mekaanisissa, suljetuissa tehtävissä, lapselle ei anneta riittävästi tilaa lapsen omalle ajattelulle. Opetuksen tulisi tukea lapsen kehitystä ja rohkaista lasta ilmaisemaan ajatuksiaan puhuen ja kirjoittaen, jopa piirtäen. Kielentämisen perusajatuksena on juuri ajatuskulun selkiyttäminen lukijalle, kuulijoille sekä tekijälle. Tällaisten ratkaisumallien suosimisella saadaan oppilaat kehittämään ajattelukykyään, kommunikoimaan ja kuuntelemaan keskenään. Muiden oppilaiden on mielenkiintoista seurata yhden oppilaan suoriutumista ja laskun läpikäyntiä. Usein lapsi kykenee keksimään muille lapsille sopivia selitysmalleja sekä esimerkkejä, jotta asia tulisi ymmärretyksi.

Opetussuunnitelman 2004 tavoitteissa luokille 1-2 lukee maininta siitä, miten oppilaan tulee saada monipuolisia kokemuksia siitä, miten esittää matemaattisia käsitteitä. Tämä kuvaus on kuin suoraan kielentämisen määritelmästä. Opetussuunnitelman tavoitteisiin on kirjattu asioita, joita kielentämisen opettaminen tukee. Monimuotoinen keskustelu ja pohtiminen matematiikan tunneilla ovat opetussuunnitelmankin mukaan sallittuja. Nykypäivänä opettajat sortuvat liian usein suosimaan suljettuja tehtäviä. Sanallisiin ongelmanratkaisutehtäviin annetaan vain yksi tapa kielentää. Lasten luovuus ja mielenkiinto saataisiin kohdistettu paremmin, mikäli sanallisten tehtävien ratkaisuun annettaisiin useampia ratkaisumalleja.

Ian Thompson(2008, 207) esittelee Spoonerin(2001) käyttämän mielenkiintoisen tavan saada oppilaat keskustelemaan matematiikan tehtävistä. Hän kehitteli idean, jossa oppilaat saivat käsiinsä ”tuntemattoman lapsen” laskeman tehtävän. Tehtävä oli laskettu kokonaisuudessaan ja oppilaiden tulee pohtia, mitä laskussa on laskettu väärin. Oppilaat keskustelivat ryhmissä, mitä virheitä tehtävissä oli ja korjasivat ne. Tällä tavalla saadaan oppilaita ”huijattua” kielentämään ja toimimaan yhdessä ongelmien ratkaisemiseksi. Opettaja oli laatinut tehtäviä, joissa esiintyivät yleisimmät virheet alkuopetusikäisillä oppilailta. Koska tehtävä oli jonkun muun kuin lapsen itsensä laskema, käyttivät he enemmän aikaa sen tarkistamiseen. Tällä tehtävä tyypillä olisi mahdollista iskostaa oppilaisiin ajatusmalli omien tehtävien tarkistamisesta sekä ennen kaikkea yleisimpien virheiden pois korjaamisesta. Heikosti matematiikassa menestyneet oppilaat voivat

saada onnistumisen kokemuksia, kun he joko ryhmässä tai yksinään, onnistuvat korjaamaan jonkun muun tehtävän. Tällaisien tehtävätyyppien yhteydessä käyty keskustelu aiheesta on hedelmällinen. Thompson jatkaa vielä myöhemmin, että lapset korjaavat paljon mieluummin tehtäviä, jonka joku muu kuin tunnettu auktoriteetti (esim. opettaja) on laatinut (2008, 210).

3 KIELENTÄMISEN ILMENEMINEN 1-2-LUOKKALAISILLA HÄMEENLINNALAISEN ALAKOULUN OPPILAILLA LUONTO-OPETUKSESSA

3.1 Miksi toiminnallista opetusta tarvitaan?

3.1.1 Toiminnallisen opetuksen määritelmä

Tässä työssä käsittelen sekä luonto-opetusta että toiminnallista opetusta. Kokemuksieni perusteella toiminnallisella opetuksella tarkoitetaan opetusta, joka perustuu itse tekemiseen ja toimimiseen. Toiminnalliselle opetukselle on tyypillistä lyhyt ja ytimekäs oheistus, joten tekemiselle jää paljon aikaa. Luonto-opetuksesta puhuttaessa tarkoitan Matematiikkaa luonnossa –projektia, jossa sain olla tutkimukseni tiimoilta mukana. Luonto-opetus on siis toiminnallista opetusta! Luonto-opetuksen yläkäsite toiminnallinen opetus on tuttu opetusmetodi opettajille, mutta matematiikan opettaminen luonnossa luonnon omilla materiaaleilla hieman vieraampi juttu. Suuri osa esimerkeistä kumpuaa juuri luonto-opetuksen tiimoilta. Pyrin kuitenkin yleistämään asioita myös toiminnallisen opetuksen saralle.

Matematiikan ja toiminnallisuuden kytkös nuorten oppijoiden elämässä on tärkeätä. Sanallinen tehtävä, joka käsittelee esimerkiksi makeisten hintaa, on hyvä yhdistää oikeaan maailmaan.

“A practice, then, consists of three components: technology, knowledge, and skills. We can apply this concept to spheres of activity that are predominantly conceptual (for example, the practice of law) as well as to those that are predominantly sensory-motor (for example, the practice of weaving).” (Rand Mathematics, 2003, 122)

Sitaatilla haluan tarjota esimerkin siitä, mitä toiminnallinen opetus voi tarjota – varsinkin pienten oppilaiden parissa. Rand Mathematicsin julkaisemassa teoksessa käsiteltiin harjoituksen ja harjoittelun suhdetta. Esimerkkinä tässä katkelmassa toimii laki ja sen noudattaminen. Teoriassa

me tunnemme, mitä laki sanoo esimerkiksi punaisia valoja päin kävelystä. Mutta käytännössä saatamme unohtaa tämän lain esimerkiksi kiireen takia. Tähän tapaan myös matematiikassa tulisi toiminnallinen opetus ja teoria opetus kulkea vahvasti käsi kädessä. Alkuopetusikäisten lasten vielä opetellessa itsenäistä kaupassakäyntiä, on hyvä tukea tätä kasvua harjoittelemalla näitä tilanteita luokassa. Ei ole lainkaan huono juttu, jos yksi matematiikan tunti kuluu näytellessä ja harjoitellessa toimintaa kaupan kassalla. Ideahan kumpuaisi silloin lapsen maailmasta ja koulu voisi mainiosti tukea jokaisen yksilön henkilökohtaista kasvua.

Rand Mathematics mukaan toiminnallisuus koostuu kolmesta asiasta: teknologia, tieto ja taidot(2003, 122). Toiminnallista tuntia suunnitellessa on hyvä kerrata itselle, mitä nämä asiat tarkoittavat. Käytetään jälleen esimerkkinä kaupassakäynnin harjoittelua. Teknologia alkuopetuksen näkökulmasta on mielestäni pienessä osassa. Kaupassakäynnin osalta lapsen on kuitenkin hyvä ymmärtää esimerkiksi kassakoneen toimintaa siten, että hän tietää saavansa rahaa takaisin(ellei maksa tasarahalla). Lapsen on myös tiedostettava, että rahat siirtyvät pysyvästi kaupan omistukseen, eivätkä ne enää ole hänen. Tieto siitä, mitä jokin maksaa ja paljonko itsellä on rahaa, ovat tietenkin oleellisia asioita tässä esimerkissä. Samalla myös se käytännön taito laskea, kuinka paljon rahaa oppilas saa takaisin ja riittävätkö rahat, ovat oleellisia asioita. Näiden asioiden opetteleminen turvallisessa ympäristössä opettajan avulla opettaa lasta toimimaan yhteiskunnassa.

3.1.2 Mitä ”Matematiikkaa luonnossa” –projekti tarkoitti käytännössä?

Matematiikka luonnossa –projekti järjestettiin yhteistyössä kulttuuritalo ARX:n sekä Hämeenlinnan kaupungin kanssa. Projektin vetäjä Aulikki Laine kiersi hämeenlinalaisilla alakouluilla opettamassa matematiikkaa luonnossa. Vuoden 2009 aikana projekti kieri useilla alakouluilla ja saadut palautteet olivat hyviä. Palautteet kerättiin välittömästi oppitunnin jälkeen luokanlehtoreilta.

”Oppiaineiden välinen integraatio on matikkapolkujen vahvuus verrattuna luokkatilassa tapahtuvaan kirjatyöskentelyyn.” (Aulikki Laine, Solmu-lehti 3/2009)

En halua tässä tutkimuksessa vertailla tai asettaa toiminnallista opetusta perinteistä luokkaopetusta paremmaksi. Pikemminkin lähtökohtani on etsiä se ”kultainen keskitie”, millä oppilas voisi saada mielenkiintoista ja haastavaa opetusta – oli se sitten luokassa tai ei. Sitaatti Solmu-lehdestä kertoo

siitä, miten matikkapolku on integrointia parhaimmillaan. Sen sijaan, että lapset ovat luokassa istumassa ja laskemassa laskuja paperille, oppilaat voivat juosta metsässä ja tehdä samoja laskuja metsästä löytyvillä esineillä. Matikkapolun tehtävät 1-2-luokkalaisille on pyritty laatimaan siten, että ne tukevat Opetussuunnitelman tavoitteita. Myös käsitteiden valinnassa on pidetty lähtökohtana opetussuunnitelman perusteita(Laine, Solmu 3/2009).

Luonto-opetus sekä toiminnallinen opetus ovat molemmat haastavia opettajalle. Opettajan tulee suunnitella tarkasti, mihin luokan voi viedä ja valmistella oppimateriaalit ennen oppitunnin alkua. Alkuopetuksen oppilaille luonto on hyvin tuttu paikka leikkien ja pelien osalta. Näin ollen tämä tuttu ympäristö rohkaisee lapsia käyttäytymään eritavalla kuin luokassa. Kuitenkin kouluissamme on yhä enemmän oppilaita, joille luokassa olo on hankalaa. On vaikea keskittyä koko 45minuuttia kestävä oppitunti. Laine kuvaa Solmu-lehden artikkelissa sitä, miten energiset ja ylivilkkaat lapset saavat purkaa energiansa laskujen välillä juosten. Näin ollen myös oppimisesta on tullut heille miellyttävämpää. Voikin olla, että tällaisen energia purkauksen jälkeen, oppilas jaksaa keskittyä huomattavasti paremmin seuraavaan tehtävään. Opettajalta tämä vaatii kuitenkin kärsivällisyyttä ja vaivannäköä, jotta hän saa luokkansa toimimaan luonnossa haluamallaan tavalla. Kehitys tapahtuu vähitellen.

3.1.3 Luontopolku-oppitunnin kuvaus

Yhden oppitunnin(45min) mittaiset ”Matematiikkaa ulkona luonnossa” –tunnit olivat toiminnallisia ja sosiaalistavia. Tunnit, joita kävin seuraamassa, käsittelivät lukukäsitettä sekä vertailua(LIITE 1). Liite 1:sestä löytyy tarkempi kuvaus 1-2-luokkalaisille oppilaille suunnitellusta oppitunnista. Kuvassimme viittä (5) eri alkuopetuksen luokkaa ja oppitunti oli aina sama. Pois lukien kahdella ryhmällä viimeinen tehtävä ”Masan enemmän kuin ja vähemmän kuin – kortit” jäi tekemättä kylmän sään ja lumentulon takia.

Ensimmäisessä tehtävässä jaettiin oppilaille numerolaput – jokaisella eri numero. Numerolappujen lukumäärä määräytyi oppilaiden määrän mukaan. Lappujen jako vaiheessa oppilaille ei vielä kerrottu, mitä heidän tulisi tehdä. Kun kaikki olivat saaneet lappunsa kiinnitettyä, niin oli aika ensimmäisen tehtävän. Oppilaiden tuli muodostaa rivi numerojärjestyksessä, ts. lukusuora. Tässä tehtävässä menettelytavat lukusuoran muodostamisessa olivat hyvin erilaisia, niistä kerron

tarkemmin kappaleessa 3.2.1. Kun lukujono oli valmis, syvennettiin oppilaiden käsityksiä lukumäärän käsitteestä. Opettajan mallin mukaan jokainen oppilas teki yhtä monta liikettä kuin numerossa luki.

Seuraavana tehtävänä oli vertailuun pohjautuva hippa. Muutamasta oppilaasta tuli lintuja; nimeltään pienempi kuin ja suurempi kuin –linnut. Kun nämä linnut saivat yhden madon kiinni avasivat he suunsa sen mukaan oliko kyseessä suurempi vai pienempi kuin –lintu. Kiinnijääneen madon pystyi pelastamaan sellainen mato, jonka numero teki yhtälöstä pätevän. Vapauttavat taikasanat kuuluivat esimerkiksi seuraavasti: 15 on suurempi kuin 12. Näin ollen luvun 12 omistanut mato pääsi liikkeelle uudestaan. Tässä tehtävässä kaikki oppilaat pääsivät liikkumaan ja leikkimään. Silminnähten lapset nauttivat hipasta. Tuttuun leikkiin(hippa) yhdistetyt uudet, opettavaiset säännöt olivat helppo ja erilainen tapa leikkiä. Samalla tapahtui myös oppimista. Tämä leikki oli selvästi 1-2-luokkalaisten oppilaiden suosikkeja. Loppupalautteessa suurin osa mainitsi tämän leikin mukavimmaksi(LIITE 2).

Viimeisenä tehtävänä ja mielestäni myös haastavimpana olivat Masan enemmän kuin ja vähemmän kuin –kortit. Näissä tehtävissä toimittiin pareittain. Jokainen pari sai tehtäväkortin, jossa tuli etsiä esineitä luonnosta ja näyttää ne sitten opettajalle. Esimerkkitehtävä tästä voisi olla esimerkiksi ”Etsi viisi kiveä ja käpyä. Käpyjä tulee olla yksi vähemmän kuin kiviä.” Oppilaille ongelmia tuotti ohjeiden lukeminen loppuun asti. Tällä kohdin sain todistaa muutamia mainioita kielentämistilanteita, joissa toinen parista selitti tehtävänantoa parilleen. Näin oppilaat toimivat yhdessä toinen toisiaan auttaen ja liikkuen.

3.2 Kokemuksia 1-2-luokkalaisten oppilaiden toimimisesta luonto-opetuksessa

3.2.1 Lukusuoratehtävä

Aluksi kuvittelin lukusuoratehtävän olevan hauska ja yhteisöllinen tehtävä, jossa ei sen suurempia oppimistavoitteita saavutettaisi. Olin kuitenkin väärässä. Tässä tehtävässä sain huomata useita erilaisia keinoja, miten oppilaat muodostivat lukujonon. Hienointa oli huomata se saumaton yhteispeli, mitä jokaiselta 1-2-luokkalaiselta ryhmältä löytyi. Toiset ryhmät muodostivat aluksi pieniä ryhmiä ja yhdistivät ne sitten yhdeksi suuremmaksi. Toiset taas alkoivat etsiä suoraan ykköstä, kakkosta... jne. Jokaisessa ryhmässä löytyi useampia johtajia, jotka ahkerasti avustivat

muita. Vieruskaverit tarkistivat toistensa numeroita, jotta virheiltä välttyttäisiin. Päämäärä oli yhteinen: muodostaa lukusuora mahdollisimman nopeasti.

Valmiin lukujonon jälkeen syvennettiin lukukäsitettä tekemällä opettajan näyttämiä liikkeitä oman luvun verran. Tehtävät olivat yksinkertaisia, kuten taputa käsiäsi tai nosta oikeata jalkaa. Vaikeaksi tehtävä tuli, kun oppilas pyrki tekemään liikkeit omassa tahdissaan. Muiden tehdessä liikkeit opettajan kanssa samassa tahdissa, muutamat oppilaat pyrkivät toimimaan täysin omassa tahdissa. Suurin osa oppilaista kuitenkin noudatti opettajan mallia ja seurasi tarkasti häntä. Kun opettaja laski ääneen, oli tehtävissä helppo pysyä mukana. Opettajan pitäessä taukoa ääneen laskemisesta, oli tehtävien tekeminen huomattavasti vaikeampaa. Ne vaikeutuivat yhä edelleen, jos opettaja itse lakkasi tekemästä näitä liikkeitä. Oppilaita seuratta parhaiten pysyivät mukana ne oppilaat, jotka laskivat joko ääneen tai mielessään liikkeiden määrän. Moni oppilaista seurasi viereisen tekemisiä ja lopetti silloin, kun vieruskaverikin lopetti tekemästä. Aloittaminen ilman numeroiden laskemista oli hankalaa, mutta suurempiin lukuihin päästäessä yhä useampi oppilas onnistui tekemään oikein määrän liikkeitä.

Alakouluikäiset lapset laskevat ääneen. Kuten edellä kerroin, he laskivat ääneen lukujonon numeroita ja se helpotti suoriutumista. Pamela Liebeck kuvaa tärkeäksi tätä taitoa(1985, 29-30). Lasten tulisi antaa laskea ääneen niin pitkälle kuin he osaavat. Vaikka luvun kaksikymmentäyhdeksän osaamisesta ei ole mitään käytännön hyötyä, on tärkeätä tiedostaa sen tulevan luvun kaksikymmentäkahdeksän jälkeen. Liebeck on oikeassa. Jo näiden tuntien perusteella huomasi, kuinka lapset nauttivat laskemisesta.

Minulla on useita alakouluikäisiä läheisiä. Nyt, kun muistelen heitä esi- ja alakouluikäisinä, ovat kaikki tulleet esittelemään ylpeinä laskutaitojaan. He ovat laskeneet ääneen niin pitkälle kuin osaavat ja tehneet sen ilomielin. Lukujonon lukujen saneleminen järjestyksessä eli laskeminen on usein lasten ensikosketus abstraktiin matematiikkaan eikä sen roolia sen tähden kannata väheksyä. Liebeck kuvaa vielä peruslukujen hahmottamista kuvien avulla(31-32). Tässä harjoituksessa oppilaat pääsivät siis laskemaan ääneen ja saivat samalla liikkeiden avulla konkreettian lukumäärälle. Kun vielä toistot tehtiin numerojärjestyksessä, huomattiin lukujen suuruuserot.

Eräs oppilaista kertoi, että paras tyyli on laskea itse omassa päässään. Hän perusteli sen sanomalla, että niin oppii eniten. Kun oppilas laski ääneen, hän joutui samalla miettimään useita asioita samaan aikaan. Liikkeiden määrä, muiden tekeminen ja laskeminen tapahtuivat yhtä aikaa.

Lukusuoratehtävä oli matikkapolun ainoa tehtävä, jossa toimittiin koko ryhmänä. Tässä tehtävässä saattoi aistia ryhmädynamiikan toimimista ja oppilaiden järjestäytymistä. Alkuopetuksen oppilaat olivat siitä otollinen kohde tutkia, että heille ei ollut vielä kehittynyt kiinteitä ja pysyviä suhteita toisiinsa. Näin ollen ryhmässä toimiminen ja järjestäytyminen olivat sopuisaa ja toimivaa.

Antikainen ja muut kirjoittavat siitä, miten ihmiset identiteetti koulutuksen saralla muotoutuu useista eri asioista(2006, 253). Näitä asioita ovat rakenteet ja käytännöt, kulttuuriset symbolit, asiat ja teot. Nämä kaikki yhdistyvät sosiaalisiksi merkityksiksi ihmisjoukossa. Jo opitut asiat, kuten symbolit ja käytännöt, saavat lisäarvoa toiminnallisen opetuksen saralla. Lukujonon muodostaminen mahdollisimman nopeasti on mitä parhaita ryhmätyötä. Oppilaat toimivat hienosti keskenään ja neuvoivat toisiaan. Lukumäärät saivat konkreettisen esimerkin oppilaiden järjestyessä lukusuoralle oman numeron mukaan. Samalla he pääsivät käyttämään ryhmätyö- ja sosiaalisia taitojaan toimiessaan luokkana. Toiminnallisen opetuksen kentällä sosiaaliset taidot korostuvat ja saavat uuden merkityksen. Taitavankin matemaatikon on kyettävä selventämään ja kielentämään ajatuksiaan, jotta hän tulisi ymmärretyksi.

Järjestäytyessä lukujonoksi oli jokaisella lapsella yksilöllinen hetki – joskin hyvin pieni sellainen – olla kaiken huomion keskipisteenä. Lasten erilainen temperamentti ja luonne tulivat tässä harjoituksessa esille. Temperamentti kuvaa lapsen synnynnäisiä käyttäytymis- ja reagoimismalleja(viitattu 12.2.2010, MLL). Usein virheellisesti kutsutaan räiskyviä ja näkyviä ihmisiä temperamenttisiksi, mutta myös rauhallisuus ja hillitty ilmaiseminen ovat temperamenttisen ihmisen luonteenpiirteitä. Heti, kun järjestäytyminen lukujonoon ei onnistunut, niin äänekkäimmät jo huutelivat luokkatovereilleen. Osa oppilaista ei uskaltanut liikkua ennen kuin ryhmien vahvat persoonat heitä ohjeistivat.

Oppilaat saapuvat kouluun hyvin erilaisista lähtökohdista. Osa lapsista saapuu kouluun monilapsisista perheistä, joissa kuulluksi tuleminen on hankalampaa kuin yksilapsisessa perheessä. Suurin osa lapsista on kouluun tullessaan jo oppinut ryhmätyötaitoja harrastuksien, kerhojen ja päiväkodin ansiosta. Kuitenkaan kaikki lapset eivät ole oppineet ryhmätyötaitoja. Opettajan on silloin opetettava johdonmukaisesti, miten ryhmässä tulee toimia. Kaikki oppilaat eivät tiedosta esimerkiksi sitä, mitä rivi tarkoittaa. Lukujonon muodostaminen oli oiva harjoitus luokan ryhmätyötaitojen sekä temperamenttien tunnistamiseen. Johtajatyypit nousivat selkeästi esille lukujonoa muodostettaessa.

3.2.2 Lintu-mato –hippa

Viiden oppitunnin aikana Lintu-mato –hippa nousi suurimpaan suosioon. Luonto-oppitunnit päättyivät aina kyselykierrokseen siitä, mikä oli kivointa. Lintu-mato –hippa nousi näissä tilastoissa selkeästi kärkeen. 104 oppilaasta 61 oppilasta ilmoitti Lintu-mato –hipan suosikikseen. Prosentteina tämä tarkoittaa n. 58%(Liite 2). Kuinkahan monelle oppilaalle suosikki aihe on lukujen vertailu? Tuskinpa ihan 58 prosentille. Tämä kuvastaa mielestäni sitä, että ei-niin-mielekkästä aiheesta saadaan luotua mielekäs ja positiivinen kuva toiminnallisuuden kautta. Tässä onkin yksi kulmakivistä toiminnallisen opetuksen käyttöön. Muiden mielekkäiden aineiden ja leikkien kautta voidaan salakavalasti opettaa hankaliakin aiheita.

Karen C. Fuson ja kumppanit kirjoittavat (2005, 219)” siitä, miten brasilialaiset katulapset kykenevät ratkomaan matemaattisia ongelmia kaduilla, mutta luokassa abstraktit käsitteet ovat vaikeaselkoisia. Mikäli formaalilla ja informaalisella matematiikalla ei ole kytköstä, niin oppimista ei tapahdu. Näiden asioiden yhteys ei ole automaattinen. Kun onnistutaan luomaan yhteys abstraktin ja formaalin matematiikan välille, saadaan aikaan mainioita oppimiskokemuksia. Lintu-mato –hipassa oli huomattavissa juuri näitä kokemuksia. Lapset juoksivat hippaa karkuun ja pyrkivät pelastamaan kavereita. Samaan aikaan he joutuivat vertailemaan toistensa lukuja. Näin ollen vertailutehtävät saivat mukavan ja mielenkiintoisen opetustavan.

Lintu-mato –hippaa aloitellessa hankaluutta aiheutti sääntöjen opetteleminen. Oppilaat omaksuivat säännöt hyvin, mutta miten toimitaan, jos pienempi kuin lintu saa pienimmän madon kiinni? Yhdessä ryhmässä tämän ongelman nosti esiin oppilas opettajan sijaan.

”Mitä jos tota niin toi ykkönen joutuu tota niin ton pienempi kuin tota niin linnun tota niin saaliiksi, niin mitä sitten? Se ei voi huutaa sitä pienempää kun ei oo nollaa.”

Mahtava huomio 1-2-luokkalaiselta! Oppilas onnistui mainitsemaan vielä esimerkin(mitä jos ykkönen saadaan kiinni eikä ole nollaa). Myös jatkuva ”tota niin” kertoo siitä, kuinka tämä oppilas jäsensi ajatuksiaan kokoajan kielentäessään tätä ongelmaa säännöistä. Tämän kysymyksen ja opettajan antaman vastauksen myötä säännöt selkiytyivät. Samalla oppilas pääsi ilmaisemaan ajatuksensa sanallisesti ja muut oppilaat jäivät silminnähden miettimään, mitä kysymys tarkoitti. Tässä esimerkki tapauksessa kulminoituivat asiat, joista Joutsenlahti kirjoitti. Hän kirjoitti siitä, kuinka kielentäminen auttaa sekä kielentäjää että muita oppilaita. Muut oppilaat saavat samalla

tukea omille ajatuksilleen tai voivat kyseenalaistaa omia ajatuksiaan(2003, 6-7). Näin ollen oppimista tapahtuu oppilaiden luonnollisella alueella – keskustelussa.

Joutsenlahti on suomentanut termin Adaptive Reasoning(Kilpatrick ym., 2001, 116) mukautuvaksi päättelyksi(2005, 96). Kilpatrick ym.(129) määrittelevät sen päättelyksi, joka tapahtuu tilanteen mukaan. Varsinkin matematiikassa tämä on hyvin yleistä. Matematiikan saralla ratkotaan ongelmia ja pohditaan ratkaisuita. Olosuhteet ja tilanteet muuttuvat, joten myös matemaatikon on kyettävä mukautumaan tilanteeseen. Mukautuva päättely luo pohjaa tehokkaalle ja hyödylliselle laskemiselle.

Miksi sitten esittelen mukautuvan päättelyn tässä kohdassa? Sen vuoksi, että edellä mainittu esimerkki on kuvaa tätä piirrettä hyvin. Oppilas on päättellyt, että ykkönen on kaikista pienin numero. Samalla hän on myös loogisesti ajatellut, että jokainen mato on mahdollista saada kiinni. Näin ollen joudumme väistämättä tilanteeseen, jossa meidän on mukauduttava. Tässä tilanteessa oli mukava huomata, että sen huomion teki oppilas opettajan sijaan.

Lintu-mato –hippa sai aikaan oppilaissa riemun kiljahduksia ja ilon hetkiä. Juokseminen ja liikkuminen olivat tervetulleita lisiä matematiikan tunneilla. Kun vielä ulkona oli pakkasta 10-15 astetta, oli liikunnalliset leikit paikallaan. Tunnit sijoittuvat alkuvuokseen, joten oppilailla riitti virtaa leikkiä ja pelata. Lintu-mato –hippa oli siitä mainio leikki, että siinä oli selkeä päätös. Kun kaikki madot oli saatu kiinni, niin leikki päättyi. Kun pienempi kuin lintu sai pienimmän madon kiinni, muuttui tästä madosta lintu. Sama juttu toimi tietenkin myös suurempi kuin linnun ja suurimman madon välillä. Näin ollen matojen tehtävä muodostui yhä vaikeammaksi. Madot onnistuivat pelastaa kiinni jääneen lajitoverin lausumalla taikasanat. Taikasanat olivat ”[oma numero] on suurempi(pienempi) kuin [pelastettavan numero]”. Pelastaminen edellytti kuitenkin sitä, että yhtälö oli sallittu. Kuka tahansa ei siis voinut pelastaa ketä tahansa. Oppilaiden tuli siis miettiä, kuka voi minut pelastaa. Muutamat oppilaat tajusivat huudella, esimerkiksi ”kaikki kolmesta isommat pelastamaan”.

Luontopolun tehtävät olivat suunniteltu hienosti. Jokainen tehtävä vaati monipuolisia taitoja. Lintu-mato –hippa oli tehtävistä ainut, jossa oppilaat toimivat itsenäisesti. Oppilaat olivat joko matoja tai lintuja ja tekivät tämän roolin mukaisesti. Olen kertonutkin oleva kiinnostunut aktivoivista ryhmätöistä sekä toiminnallisesta oppimisesta, ei itsenäistä työskentelyä voi tietenkään unohtaa. Hipassa jokainen oppilas joutui miettimään kuka minut voi pelastaa ja miten. Sosiaalista

kanssakäymistä oli jatkuvasti: avunpyynnöt muilta tai lintujen varominen olivat sosiaalista toimintaa.

Lintu-mato –hipassa on avainasiana sääntöjen ymmärtäminen. Se, miten lapsi ymmärtää asioita, vaatii apua myös muilta. Sosiaalinen vuorovaikutus ja viestintä ovat Anna Sierpinskan(1996, 25-26) mukaan askelia kohti lapsen yksilöllistä kasvua. Ymmärtäminen on käsitteiden ja ajatusten toiselle selvittämistä. Lintu-mato –hipassa oppilaiden tuli auttaa ja neuvoa kavereita. Motivoivana tekijänä toimi oma pelastautuminen linnun suusta. Samaan aikaan lapset ymmärsivät käsitteiden ja ajatusten selittämisen kautta, mitä suurempi kuin ja pienempi kuin merkitsevät. Aikoinaan näiden merkkien abstraktien kuvioiden (> ja <) opettelu on helpompaa, sillä näiden merkkien semantiikka on selvillä.

John Gabrielin mukaan(Children Growing Up, 1964, 64) sosiaalisuus rakentuu kolmen kohdan asian pohjalta:

- yhteiskunnan yksinkertaisuus tai monipuolisuus
- arvot, uskomukset sekä tarkoituksenmukaisuudet, jota aikuiset vaalivat
- oman kulttuurin ja ed. mainittujen asioiden yhteensovittaminen

Lapset ja nuoret omaksuvat intressit, arvot ja asenteet kotoa. Ennen kouluun tuloaan, he ovat oppineet ns. sanatonta tietoa kotoa jo seitsemän vuoden ajan. Samaan aikaan nyky-yhteiskunta pyrkii vaalimaan yksilöllisyyttä ja oman identiteetin kasvua. Toiminnallinen opetus tarjoaa erilaista arvokasvatusta turvallisessa ympäristössä. Opettajan suunnitelman mukaan saadaan lapset oppimaan ”vahingossa” haluttuja asioita. Lintu-mato –hipassa oppilaat saivat useita sosiaalisia kontakteja leikin aikana. Oppilaiden tuli kokoajan huomioida muut, jotta voisivat auttaa ja pelastaa heidät. Samalla, kun lapset oppivat matemaattisia asioita pelastamalla muita, oppivat he tärkeitä arvoja – muiden huomiointia sekä auttamista. Lapsille saadaan iskostettua terveitä arvoja, jotka kasvattavat oppilaita yhteiskunnan jäseniksi.

3.2.3 Paritehtävä

Tunnin viimeinen tehtävä oli haastava. Oppilaat saivat pareittain tehtävälapun, josta löytyi tehtävänanto. Pareittain tuli metsästä etsiä tietty määrä kiviä ja käpyjä tai jotain muita metsän esineitä. Tässä tehtävässä rajoittavana tekijänä oli ikävä kyllä lumipeitteinen ja jäänyt maa.

Viimeisen kahden ryhmän kanssa tätä tehtävää ei edes suoritettu lumipeitteen ja kovan pakkasen takia.

Kielentämisen harjoitteena tämä paritehtävä oli omaa luokkaansa. Tehtävä luettiin pareittain ääneen ja sen jälkeen lähdettiin toimimaan. Mikäli kaveri ei ymmärtänyt tehtävän antoa, oli apu lähellä. Parien välinen yhteistyö takasi onnistuneen ja mielekkään harjoituksen. Samalla oli huomattavissa myös oppiaineiden välistä yhteistyötä ja integrointia. Toinen parista saattoi olla hyvä juoksija, toinen taas taitava biologi. Näin ollen molemmat toimivat vahvuuksillaan ja saivat aikaan hyviä tuloksia. Lukemisen ymmärtämisen harjoituksena tämä tehtävä oli otollinen. Se, miten tehtävä oli ymmärretty, huomattiin tarkistusvaiheessa. Varsinkin ensimmäisellä luokalla oleville kaikki lukemisrutiinin kasvattaminen on positiivista.

Fuson(2005, 241-242) kuvaa auttamisen roolia kaksisuuntaisena tekona: apua tarvitseva oppii pyytämään apua ja auttajan metakognitiivinen taito kasvaa. Tällainen auttaminen voi tapahtua niin luonto-opetuksessa kuin luokassakin. Luokassa oppilaat ovat kuitenkin liian usein sidottuina omiin istuimiinsa ja paikkoihinsa. Kun taas vapaamassa ympäristössä (esim. luonto), oppilaat liikkuvat vapaasti. Näin ollen avun pyytäminen ja antaminen eivät nouse liian suureen rooliin vaan se on luonnollista. Samalla oppilaihin kasvaa auttamisen halu ja tietoisuus siitä, että itsekin saa pyytää apua. Avun pyytäminen ei ole heikkouden vaan vahvan itsetunnon merkki.

Parityöskentely oli pääosin toimivaa. Muutamilla pareilla heikko lukutaito ja lukemisen ymmärtäminen olivat rajoittavina tekijöinä. Opettajan on hyvä olla tällaisissa tilanteissa valveilla ja olla valmis auttamaan. Näissä tilanteissa saattaa turhautuminen vallata pienen oppilaan mielen ja vaikeuttaa tehtävän tekemistä.

Ehdoton paritehtävän helmi oli erään oppilaan kielentäminen. Hänen ja parinsa tehtävänä oli etsiä parillinen määrä käpyjä ja kiviä. He olivat löytäneet käpyjä kuusi kappaletta. Tehtävä ei sinänsä ollut haastava, mutta tarkistaessa tehtävään kyselin parillisuudesta tarkemmin. Hän osasi kielentää ajatuksensa hienosti sanomalla:

”Nämä ovat parillisia, koska ne voi ottaa molempiin käsiin, sillai että molemmissa käsissä on yhtä monta. Parittoman luvun tästä saisi lisäämällä tai vähentämällä yhden kävyn.”

Kysyttäessä, miten niistä saisi parittoman määrän hän kertoi lisäävänsä määrää yhdellä tai poistamalla yhden. Tällä tavoin varmistuimme siitä, että hän on varmasti sisäistänyt ja ymmärtänyt, mitä parillisuus ja parittomuus merkitsevät. Oli varmasti erittäin opettavainen kokemus myös muille oppilaille kuulla, mitä parillinen tarkoittaa. Lapsen kertomana ja opettamana asiat ovat lapselle itselleen selkeämpiä.

Jean Piagetin teorian mukaan 7-11-vuotias elää konkreettisten operaatioiden vaiheessa (mm. Mussen, 1990, 276-277). Lapset tarvitsevat konkreettisen esimerkin asioille, joita tekevät. Varsinkin konkreettisten operaatioiden ensivaiheessa oleva lapsi tarvitsee kokoajan selvän konkreettisen esimerkin. Looginen päättely ja ajattelu kehittyvät kokoajan. Tähän mainio harjoitus on juuri edellä mainittu lukujonon muodostaminen. Lapset oppivat näkemään ja ymmärtämään erilaisia suhteita ja johdonmukaisuuksia. Parityöskentelytehtävissä lasten sosiaaliset taidot laitettiin koetukselle. Osa oppilaista oli vielä ns. egosentrisellä tasolla, jolloin he eivät kyenneet asettumaan toisen asemaan. Näissä pareissa syntyi ongelmia yhteistyössä ja tehtävän suorittamisessa. Toisaalta jotkin pareista lähtivät heti suunnittelemaan tarkasti tekemisiään. ”Hae sinä kepit, minä haen kävyt” on esimerkki parityöstä parhaimmillaan. Tehtävänannon lukeminen tarkkaan helpotti huomattavasti tehtävästä suoriutumista, joten siihen käytetty aika ei valunut hukkaan. Lapsen moraalinen kasvu on konkreettisten operaatioiden vaiheessa alussa. Muutamat parit kokivat kuitenkin huijaukseksi hakea kiviä hiekkakentältä, sillä tehtävän annossa luki ”Etsi metsästä”. Observoidessa huomasi, kuinka erilaisissa vaiheissa oppilaat ovat kehitykseltään. Opettajan on hyvä tiedostaa lasten kehitysvaiheet ja pyrkiä mukailemaan opetustaan sen mukaan.

Krystyna Weinstein kirjoittaa (1998, 57), että ryhmätyöt ja parityöt auttavat ryhmään suoriutumaan tehtävistä, mutta samalla ryhmä auttaa jokaista sen yksilöä suoriutumaan omasta tehtävästään. Paritehtävässä Lapset toimivat tiiviisti pareina, joissa pähkäiltiin yhdessä ja erikseen, mitä tehtävän anto tarkoitti. Lopulta apua saatettiin kysyä luokkatovereilta tai opettajalta. Yhdessä tekeminen kohti selkeää päämäärää (tässä tapauksessa tehtävästä suoriutuminen) ajoi lapset toimimaan yhdessä. Oppilaat saivat valita parinsa itse, joten pariksi valittiin tietenkin se oma hyvä kaveri. Kun parina on muutenkin tuttu ja turvallinen kaveri, oli työnjako helppoa. Osasta pareista saattoi löytyä ns. johtajatyyppejä, jotka johtivat parin toimintaa selkeästi. Toisaalta näin pienimuotoisessa ja tehtäväsuuntautuneessa toiminnassa selkeän johtosuhteen syntyminen ei ollut välttämätöntä. Kahden vahvan persoonan ollessa samassa ryhmässä, yhteistyö oli hankalaa. Molemmat oppilaat halusivat johtaa ja neuvoa toista. Näin ollen suuri osa siitä energiasta, jota olisi ollut hyvä käyttää tehtävän tekemiseen, suuntautui oppilaiden keskinäiseen kinasteluun.

Paritehtävässä oppilaiden välinen sosiaalinen interaktio oli ilmeistä. Tässä tehtävässä lapset saivat valita parinsa itse, joten uusia tuttavuuksia tuli harvakseltaan. Parityöskentely on oiva tapa tutustua toiseen ihmiseen ja etsiä yhteistä säveltä, jonka avulla saadaan aikaiseksi toimivaa yhteistyötä.

3.2.4 Miten oppilaat viihtyvät luonto-opetuksessa?

Oman kokemuksen mukaan oppilaat viihtyvät luonto-opetustunneilla hyvin. Päätelin tämän seuraamalla oppilaiden ilmeitä, eleitä ja asennoitumista oppitunneilla. Lisäksi lopputunnista kysely mikä jäi mieleen –osio selkeytti oppilaiden kiinnostuksen kohteita(liite 2). Lintu-mato –hippa oli oppilaiden mielestä selkeästi mukavin(58%). Hipan suureen suosioon vaikutti varmasti se, että leikin perusteet olivat suurimmalle osalle tuttuja.

Alkuopetusikäiset 1-2-luokkalaiset lapset pitävät liikkumisesta. Välitunneilla koulun pienimmät oppilaat juoksevat iloisesti. Liikunta on tuttu ja turvallinen osa lapsen elämää. Uskon, että tämä liikunnan riemu, löytyi myös Lintu-mato –hipan tiimoilta. Oppilaat nauttivat leikistä, sillä hipan perussäännöt olivat tutut. Kuitenkin riittävän erilaiset, jotta leikistä tuli mielenkiintoinen ja mieleenpainuva. Kaverin pelastaminen ei ollut ainoastaan nopeuden ja viekkauden aikaansaannosta, vaan se vaati myös ajattelun ja laskemisen taitoja. ”Madon” tuli miettiä joka kohdassa, kuka minut voi pelastaa tai kenet minä voin pelastaa. Etevimmit osasivat jo huudella muita ”matoja” apuun; ”kaikki kuutosta pienemmät tulkaa pelastamaan”. Lasten kasvoilta paistoi riemu. He nauttivat siitä, kun pääsivät juoksemaan toisia karkuun ja leikkimään matoja sekä lintuja – sekä tietenkin oppimaan matematiikkaa!

Toiminnallisen oppimisilmapiirin suosiminen tuo luokkaan vaihtelua ja liikuntaa. Luonto-opetuksessa tähän integroitui liikunnan ohella biologia. Näin ollen lapset, joiden mielenkiinnon kohteena on edes yksi näistä aineista, saavat kokea ilon elämyksiä luonnossa. Oli mukava loppupalautteessa huomata se, miten muutamalle oppilaalle oli jäänyt mieleen matematiikan oppitunnin pitäminen ulkona. Se oli monelle ensimmäinen kokemus matematiikasta ulkona.

Luonto-opetuksessa opettajan rooli on erilainen kuin luokassa. Koska luonnossa on niin paljon mielenkiintoisia virikkeitä ja kiinnostuksen kohteita. Eläimet ja luonnossa liikkuvat ihmiset vievät myös huomiota pois opetuksesta. Näin ollen opettajan tulee muuttaa tehtävänantonsa lyhyiksi ja

ytimekkäiksi. Luonnossa tuuli ja sää vaikuttavat opettajan äänen kuuluvuuteen. Luonto-opetuksessa ohjeistuksen tulee olla hyvin samankaltaista kuin ulkoliikuntatunneilla. Sään huomioiminen on myös ensiarvoisen tärkeätä. Kuvatessani oppitunteja, oli ulkona pakkasta liki 15 astetta. Tämä tarkoitti sitä, että lapset oli laitettava liikkumaan ja leikkimään mahdollisimman nopeasti. Jos kylmyys ja väsymys iskevät oppilaisiin, niin oppitunnin asiat on vaikeampi sisäistää.

3.3 Eri aistikanavien hyödyntäminen luonto-opetuksessa

Toiminnallinen opetus, varsinkin luonto-opetus, on monisyistä opiskelua. Oppilaat pääsevät liikkumaan, tekemään, kokemaan sekä aistimaan oppimisympäristöönsä. Luonto-opetuksessa eri aistit ovat vahvasti mukana opetuksessa. Hannele Cantell(2004,116) kuvaa sitä, miten eri aistit täyttyvät nykypäivänä melusta, eri virikkeistä sekä samaan aikaan auki olevista medialaitteista. Luonnossa lapsi voi kuitenkin kokea olevansa osa ympäristöä ja nauttia sen hiljaisuudesta. Nämä ovat alkuopetusikäisen lapsen tunne-elämän kasvun kannalta arvokkaita hetkiä. Nykyajan lapsien elämä koostuu useista virikkeistä ja erilaisia ”mölytoosia” on päällä lähes kokoajan. Hiljaisuuteen oppiminen ja opetteleminen ovat valtavan tärkeitä oppeja alkuopetuksen oppilaille.

Oppilaat pääsivät nauttimaan observointituntien aikana kirpeästä pakkassäästä ja kauniista talvimaisemasta. Raikas ulkoilma myös virkisti oppilaita. Oppituntien alkuvalmistelujen aikana oppilaat saivat juosta ympäriinsä ja purkaa energiaa liikkumalla. Tämän energian purun jälkeen oppilaat jaksoivat kuunnella ohjeistukset sekä tehdä innokkaasti annettuja tehtäviä. Liikkuminen vei suurimman innon keskusteluun kavereiden kanssa ja näin ollen opetukseen jaksettiin keskittyä. Oppituntien rakenne (Lukujono, hippa, paritehtävä) mahdollisti myös keskittymiset lukujonotehtävään sekä paritehtävään, jotka vaativat enemmän ajattelua ja pohtimista. Kun taas keskellä tuntia pidetty hippa, antoi mahdollisuuden purkaa suurinta intoa juoksemalla.

Luonto-opetuksessa oppilaille on käytössään näkö-, kuulo-, tunto- sekä hajuaistit. Lapsi aistii kokoajan ympärillään olevaa maailmaa ja ottaa siitä oppia. Hannele Ikäheimo esittelee teoksessaan ”Iloa ja ymmärrystä matematiikkaan” (1995, 45) tutkimustuloksen siitä, miten ihminen oppii ja omaksuu asioita. Ikäheimon mukaan ihminen oppii *1% maistamalla, 1,5% tuntemalla, 3,5% haistamalla, 11% kuulemalla ja 83% näkemällä*. Saman tutkimuksen mukaan me omaksumme *10% lukemastamme, 20% kuulemastamme ja 30% näkemästämme*. Samat asiat yhdisteltynä *50% jos sekä kuulemme että näemme, 70% jos itse kerromme ja 90% jos itse teemme*.

Opetuksessa on ensiarvoisen tärkeätä tiedostaa nämä asiat. Eri aistikanavien hyödyntäminen avaa ovia monipuoliseen oppimiseen ja se tarjoaa oppimismahdollisuuksia yhä useammille. Luonto-opetuksessa havainnollistaminen tapahtui tekemällä ja kertomalla samaan aikaan. Näin ollen lapset saivat samaan aikaan auditiivisen sekä visuaalisen kuvan siitä, mitä tulee tapahtumaan. Omaksumme Ikäheimon mukaan 90% siitä, mitä itse teemme. Prosenttiosuus on huima. Opimme siis lähes kaiken siitä, mitä itse teemme. Lapset tekevät äidinkielessä suuren määrän toistoja kirjaimia opetellessa ja toistojen avulla luotu oppiminen on hyvinkin pysyvää. Samaan tapaan myös luonto-opetus pyrkii tarjoamaan suuren määrän toistoja. Näiden toistojen avulla alkuopetuksen oppilaille pyritään luomaan pysyvä vaikutelma opetettavasta aiheesta.

Konkreettisen opetuksen tarjoaminen on alkuopetuksen oppilaille tärkeätä. Mikäli asiaa ei ymmärretä opettajan selostuksesta, visuaalinen opetuskuva voi avata asiaa. Opettaja saattaa kuitenkin sortua tarjoamaan ainoastaan auditiivisen vaihtoehdon, koska asia on hänelle itselleen niin tuttu (Ikäheimo, 44). Alkuopetuksen oppilaat tarvitset paljon konkreettisia oppeja ja ohjeita. Opettajan tulee myös pohtia sitä, kuinka pitkiä ohjeistuksia hän antaa. Selvät, johdonmukaiset sekä yksinkertaiset ohjeet auttavat pieniä oppilaita oppimaan. Samat asiat ovat vielä tärkeämpiä oppimisvaikeuksien kanssa painivien oppilaiden parissa.

Ikäheimo kirjoittaa teoksessaan, että kokeileminen ja tekeminen heti ohjeistuksen jälkeen luovat lapselle pysyvän muistikuvan. Samaan asiaan viittaa Mikko Pehkonen artikkelissaan ”Liikuntataitojen oppiminen” (32), kuinka jonkin asian harjoitus siirtää tiedon asiasta pitkäaikaiseen muistiin. Pitkäaikaisessa muistissa säilyvyys on lähes pysyvä. Vaikka kyseessä onkin liikuntaan liittyvä artikkeli, niin mielestäni sitä voi soveltaa myös toiminnalliseen opetukseen. Toiminnallisessa opetuksessa lapset saavat usein liikkua vapaasti ja oppia samalla opettajan suunnittelemaa asioita. Luonto-opetuksessa Lintu-mato-hipassa toistojen määrä oli suuri. Lapset saivat varmasti luotua pysyvän kuvan eri lukujen vertailusta.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

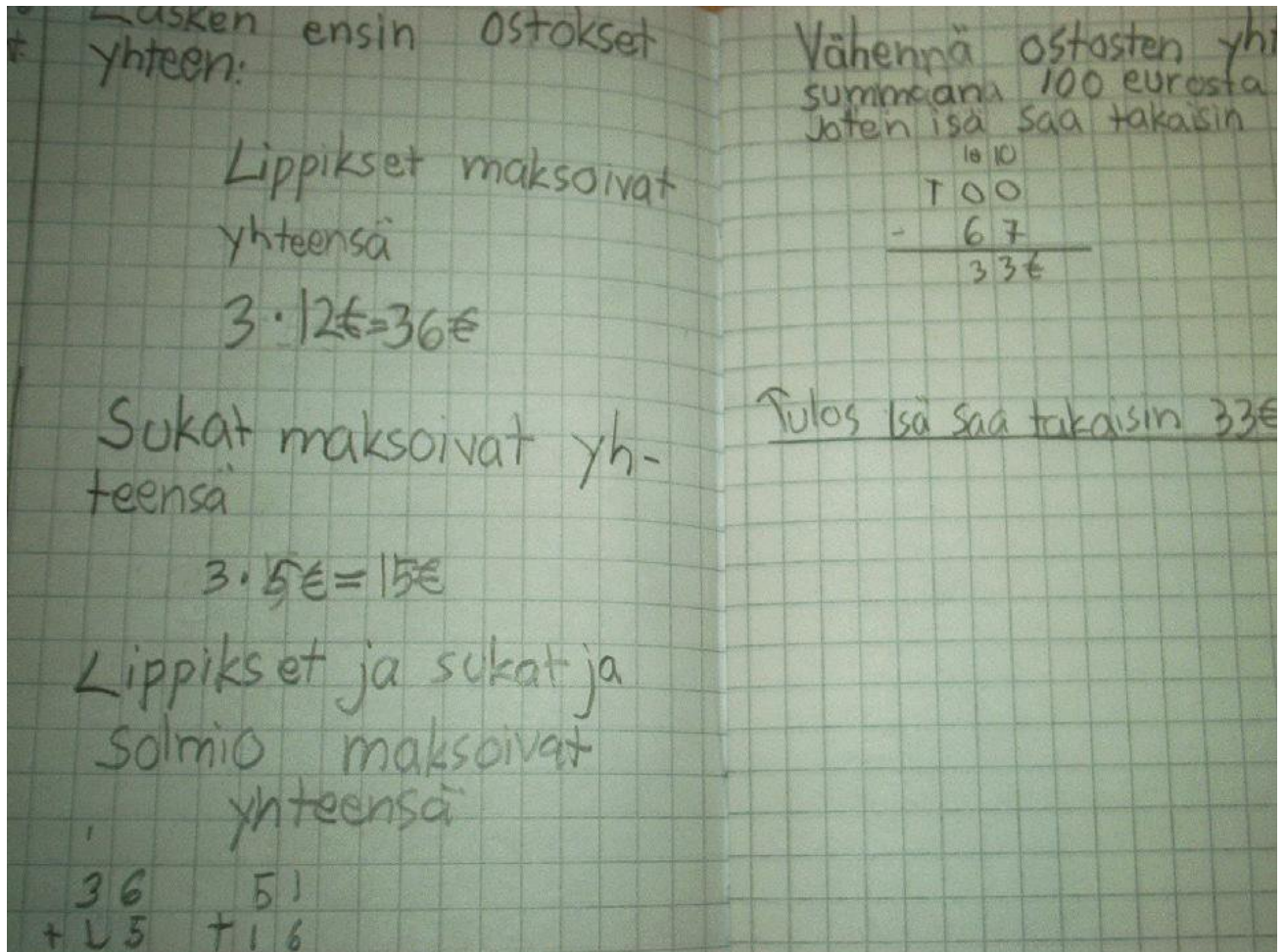
4.1 Yleistä

Matematiikasta on usein luotu hyvin mekaaninen ja suorittava kuva. Varsinkin alakoululaiset olettavat matematiikan olevan ainoastaan laskemista ja tehtäväkirjan täyttöä. Usein alakoulun matematiikka ei haasta oppilaita ajattelemaan ja pohtimaan. Kuitenkin olisi erittäin tärkeätä haastaa lapset heti nuoresta ajattelemaan ja kehittämään ongelmanratkaisukykyjään. Luovuus ja innovatiivisuus ovat myös osa matematiikkaa.

Opettajan tulee ilman muuta haastaa oppilaiden ennakkoluulot matematiikan saralla ja rohkaista heitä käyttämään ongelmanratkaisukykyjään. Varsinkin alkuopetuksessa tulee ongelmanratkaisuja opettaa johdonmukaisesti. Kun pienet oppilaat oppivat suoriutumaan itsenäisesti ongelmistaan, auttaa se heitä pärjäämään koulussa ja yhteiskunnassa. Opetussuunnitelma matematiikan osalta määrittelee matematiikan tehtäväksi mm. matemaattisen ajattelun kehittämisen sekä luovan ajattelun kehittämistä (OPS 2004, 158). Asetetuissa tavoitteissa 1-2-luokille mainitaan tyydytyksen ja ilon saaminen ratkaistuista tehtävistä (158). Tarjoavatko oppimateriaalit tällä hetkellä (vuonna 2010) mahdollisuuden oman ajattelun kehittämiseen ja luovaan ongelmanratkaisuun? Jorma Joutsenlahden ja Jorma Vainionpään tutkimus matematiikan oppimateriaalista osoittaa, että suurin osa tehtävistä on mekaanisia, suljettuja tehtäviä (2007, 186). Nämä tehtävät eivät haasta lasta ratkaisemaan ongelmia vaan kehittävät ainoastaan mekaanista laskutaitoa. Laskut ovat valmiiksi kirjattuina kirjassa ja vastaus annetaan sitä varten suunniteltuun ruutuun. On helppo kuvitella, kuinka tällaiset laskut eivät tarjoa mitään intohimoa eteville laskijoille.

Joutsenlahden määrittelemä kielentäminen auttaa lasta kehittämään omia kognitiivisia kykyjään sekä kehittämään ongelmanratkaisukykyjään (2009). Olen avannut kielentämisen käsitettä tarkemmin tämän tutkimuksen kappaleessa 2. Joutsenlahden ideana on esitellä laskutapa, joka haastaa lapsen ajattelemaan sitä, mitä hän on laskemassa. Lasku on tietynlainen matka kysymyksestä vastaukseen. Matematiikassa kielentäminen tarkoittaa omien ajatusten selkiyttämistä ja auki kirjoittamista paperille.

Esimerkkitehtävästä (Joutsenlahti, 2008) voi huomata, kuinka laskijan ajatuskulkua on helppo seurata. Kirjoittaessaan laskija joutuu miettimään useaan otteeseen, mitä kysyttiin. Vastauksen antaminen koko lauseella jäsentää ajatukset ja varmistaa oppilaalle vastauksen loogisuuden.



Kuva 3. Esimerkki kielennetystä laskusta (Joutsenlahti, 2008)

Kirjallinen kielentäminen on käypä keino integroida äidinkieltä matematiikkaan. Varsinkin alkuopetuksessa kaikki kirjoitusharjoitukset ovat hyödyllisiä oppimisen kanssa. On kuitenkin vaivattomampaa selittää ajatuksensa suullisesti kuin kirjoittaa niitä paperille. Varsinkin alkuopetuksen oppilaille omien ratkaisuiden kirjoittaminen paperille voi muodostua hankalaksi, koska kirjoittaminen on vielä työlästä. Matematiikkaa luonnossa projektin mukana pääsin seuraamaan sitä, miten lapset auttavat toisiaan tehtävien suorittamisessa. Paritehtävässä lapset auttoivat tosiaan suoriutumaan annetuista tehtävistä. Kun toinen parista oli ymmärtänyt tehtävän, niin hän selitti sen omin sanoin parilleen. Lapset ymmärtävät parhaiten asiat, kun ne selitetään heille lapsen maailmassa. Toiset oppilaat ovat tässä valtavan hieno ja toimiva apukeino. Hyöty on todellakin molemmin puoleinen: autettava lapsi ymmärtää ongelman ja samaan aikaan auttaja jäsentää ajatuksensa ja ymmärtää ongelman ratkaisun yhä paremmin. Samalla myös oppilaan

ongelmanratkaisukyky joutuu koetukselle, kun vertaistoveri kyseenalaistaa ratkaisun. Antoisimmat kielennysshetket syntyivätkin juuri näistä tilanteista, joissa lapset auttoivat toisiaan ja kyseenalaistivat toistensa ratkaisuja. Toiminnallisessa opetuksessa kielentäminen on mukana lähes kokoajan; lapset joutuvat luokkaopetustuntia enemmän sosiaalisiin kontakteihin, joissa kielentämistaitoja tarvitaan. Olisiko syytä ottaa käyttöön myös luokkaopetuksessa vertaistuki ja – apu?

4.2 Kielentäminen tukee lapsen ajattelun kasvua

Kielentämistä esitellessä en halua luoda kuvaa ainoasta ja oikeasta tavasta suorittaa lasku. Kielentäminen on mainio väline ratkaisemaan sanallisia, ongelmanratkaisua vaativia tehtäviä. En myöskään halua kyseenalaistaa mekaanista laskujen laskemista, sillä toistojen kautta laskuruutiini kasvaa ja automatisoituu. Toisaalta Opetussuunnitelman tavoitteisiin 1-2-luokkalaisille asetettu tavoite ”-- oppilas oppii perustelemaan ratkaisujaan ja päätelmiään konkreettisin mallein ja välinein, kuvin, kirjallisesti tai suullisesti ja löytää ilmiöistä yhtäläisyyksiä ja eroja --” ei toteudu ainoastaan mekaanisilla laskuilla. Tärkeätä olisikin löytää se kuuluisa kultainen keskitie, jossa sekä laskuruutiini että luova ongelmanratkaisukyky pääsevät kehittymään.

Matematiikan kielentäminen auttaa oppilasta jäsentämään ajatteluaan, ja toisaalta sen avulla oppilaan oma ajattelu tulee näkyväksi muille. (Joutsenlahti, 2003, 1)

Kuten Joutsenlahti kirjoittaa, kielentäminen todella haastaa oppilaan ajattelemaan sitä, mitä hän tekee. Lapsi kykenee pukemaan tekonsa sanoiksi ja näin ollen jäsentämään omat ajatuksensa asiaan liittyen. Lapsi omaksuu 90% siitä, mitä hän itse tekee (Ikäheimo 1995, 47). Kielentäminen toiminnallisessa opetuksessa tukee sekä lapsen kognitiivista että sosiaalista kasvua. Kun oppilas pääsee itse kertomaan ja harjoittelemaan laskemista, on oppimisjälki suhteellisen pysyvä (Pehkonen 2004, 32). Lasten kielentäessä myös muut oppilaat voivat oivaltaa tehtävän ytimen, sillä lapsi osaa käyttää huomattavasti tehokkaammin vertaiselle sopivaa kieltä kuin aikuinen. Lapsi kykenee myös konkretisoimaan lapsenomaisella tavalla. Kielentämistä harjoitellessa oppijoina ovat kaikki luokan oppilaat sekä opettaja.

Ideaalitilanteessa opettaja on vain keskustelun ohjaajana ja alulle panijana, kun oppilaat keskustelevat kotitehtävistä tai muista asioista. Tässä tilanteessa opettaja ohjaa keskustelua haluamaansa suuntaan ja korjaa mahdolliset virheet ratkaisuisissa. Tällä tavalla opettajat kykenisivät

auttamaan oppilaitaan sekä ohjaamaan heitä kielentämään sekä perustelemaan omia ratkaisuitaan. Karen C. Fuson ja kumppanit kirjoittavat siitä, miten opettajan ja oppilaiden välinen opetuskeskustelu on äärimmäisen tärkeää. Alkuopetuksessa käyty opetuskeskustelu saattaa tukea lapsen oppimista ja auttaa kaikkia oppilaita ymmärtää opetettavat asiat. Opetuskeskustelun sekä kielentämisen avulla opettajat pääsevät lähemmäs lasten ajatusmaailmaa ja näin ollen kykenee auttamaan häntä paremmin (2005, 228). Tervehenkinen keskustelu lähentää myös opettajan ja oppilaan välistä suhdetta.

Kielentämisen avulla opettajan välineet lapsen auttamiseksi kasvavat. Kun oppilas kykenee pukemaan ongelmansa sanoiksi, niin ammattitaitoinen opettaja kykenee löytämään ne välineet, joilla ongelma saadaan ratkaistua. Tässä ideaalitulanteessa opettaja toimisi kuten lennonjohtaja; pitäisi huolta siitä, että kaikki oppilaat pysyvät omalla, oikealla radalla sen ihmeempiä heidän toimintaansa puuttumatta. Uskon, että tällä tavalla oppilaat viihtyisivät yhä paremmin oppitunneilla ja saisivat sitä kautta onnistumisen kokemuksia.

Kaikki observoinni luokat olivat erilaisia ja monipuolisia. Jokainen luokka koostui yksilöistä. Jokaisella oppilaalla on omat ja erilaiset käsitykset koulusta ja opiskeluista. Opettajan työn haastavuuden muodostavat juuri nämä erilaisista lähtökohdista tulevat oppijat. Jokaiselle lapselle on jo muodostunut omanlainen luonne. Luonne on muotoutunut kotiarvojen sekä läheisten muokkaamana.

Erilaiset lähtökohdat olisi huomioitava myös opetuksessa. Lapsilla on oikeus ajatella ja ratkoa tehtäviä eri tavalla. Osa tavoista voi olla peräisin kotoa, osa vaikka omasta päästä (Fuson 2005, 233). Oppilaille on hyvä antaa mahdollisuus esitellä omia ratkaisutapojaan. Luonto-opetuksen paritehtävässä oli huomattavissa erilaisia toimintamalleja. Osa asioista oli opittu tunnilla, osa taas muualla. Varsinkin vanhempien sisarusten rooli on tärkeä. Alkuopetuksen oppilaat oppivat huimasti kokoajan. Opettajan on hyvä tarjota erilaisia ongelmanratkaisutapoja, jotta jokainen oppilas voi löytää hänelle sopivan tavan. Opettajan tehtävänä on - tässä moninaisuuden viidakossa - toimia tienviittana, joka osoittaa tien ja polun kohti oikeata vastausta. Vaikka polku olisi erilainen - toisilla pitkä, toisilla lyhyt - voi se silti olla aivan oikea ja toimiva. Jokaisella lapsella on oikeus tulla kuulluksi omalla tavalla, siihen kielentäminen antaa hyvät mahdollisuudet mekaanisten laskutehtävien sijaan.

4.3 Miten toiminnallinen opetus voi tukea luokkaopetusta?

Toiminnallinen opetus on hyvä vaihtoehto rinnalla kulkijaksi luokkaopetukselle. Alkuopetuksen oppilaat kykenevät käyttämään opittuja taitojaan käytännössä ja oppimaan käytännön kautta uusia asioita. Karen C. Fuson ja kumppanit kirjoittavat juuri tästä asiasta. He kuvaavat teoksessa formaalin ja informaalin tiedon roolia matematiikassa. Lapset ja aikuiset käyttävät ongelmanratkaisussa hyväksi sitä tietoa, mitä heille on opetettu (formaalitieto). Usein ongelmanratkaisu vaatii kuitenkin uusia ratkaisutapoja, jotta ongelma saataisiin ratkaistuksi. Näitä keinoja kutsutaan informaaleiksi ratkaisuksiksi. Näin opettajat kykenevät haastamaan lasten ennakkoluuloja ja syventämään oppilaiden oppeja (2005, 219).

Olen samaa mieltä edellisen kirjoittajien kanssa. Luokkaopetus on erinomainen keino opettaa lapsille laskutapoja ja ongelmanratkaisua, ts. formaalia tietoa. Kuitenkin matematiikan saralla liian usein itse käytännön hyödyt jäävät konkretisoitumatta. Edellä mainitussa teoksessa on osuva esimerkki brasilialaisista katulapsista, jotka kykenevät suorittamaan hankalia laskutehtäviä päässä laskuina. Kun heiltä pyydetään ratkaisua vastaaviin ongelmiin koulu kontekstissa, eivät he kykene siihen vastaamaan (219). Nuoret lapset oppivat siis käyttämään taitojaan siinä kontekstissa ja tilanteessa, missä he kokevat sen mielekkääksi ja tarvittavaksi. Myös koulun tulisi tukea samanlaista kasvatusta ja oppimista. Informaali oppiminen toiminnallisen opetuksen kautta mahdollistaa opittujen laskurutiinien ja laskutapojen hyödyntämisen omassa elämässä. Näin ongelmanratkaisukyky kehittyy valtavasti. Oppilaat oppivat etsimään itse ratkaisuja ongelmiinsa ja oppimaan myös sitä kautta.

Luonto-opetustunteja seuraillessa pohdin, miten kielentäminen ilmenee tunneilla ja kuinka aiemmin esitellyt kielentämisen kolme dimensiota toteutuvat käytännössä. Kielentämisen kolme dimensiota Jorma Joutsenlahden (2009) mukaan ovat (kts. 2.1.1):

- Kielentäminen jäsentää omaa ajattelua sekä selventää ajatuksia muille oppilaille
- arviointi helpottuu, kun opettaja kykenee seuraamaan laskun johdinmukaisuutta
- vertaiset refleктоivat muiden ajatuskulkuja ja ottavat siitä oppia

Leikkien ja tehtävien ohjeistukset olivat yksinkertaisia ja selkeitä. Lapset kuuntelivat ne tarkasti ja samalla varmasti jäsentelivät ajatuksiaan. Eräessä ekaluokan ryhmässä oppilas ymmärsi kysyä, miten tulee toimia, kun suurempi kuin lintu saa suurimman luvun kiinni. Tällöin myös tästä suurimmasta madosta tulee lintu. Tässä kohdin kielentämisen kolme dimensiota toteutuivat; oppilas oli itse ajatellut tehtävänantoa ja päätti kysyä, miten ristiriitatilanteessa toimitaan. Tässä

kohdin myös muut ryhmän oppilaat huomasivat ristiriidan ja alkoivat ajatella, miten tulisi toimia. Nämä pienet hetket, niin luokassa kuin toiminnallisellakin oppitunnilla, ovat niitä kullannarvoisia hetkiä, joista voi olla tyytyväinen.

Paritehtävässä hankaluudeksi muodostui tehtävänanto. Varsinkin ekaluokkalaisilla lukutaidon ollessa heikko, oli tehtävä hankala suorittaa. Kun sitten tehtävä luettiin pala palalta ääneen, oli sen ymmärtäminen helpompaa. Näin ollen opettajat kykenevät tukemaan lapsen ajattelun kehittymistä auttamalla yksinkertaisilla, pienillä askelilla kohti haluttua päämäärää. Tehtävänannossa hankalaksi muodostui eritoten tehtävätyyppi, jossa tuli etsiä kahta eri luonnonmateriaalia. Esimerkiksi: ”Etsi yhteensä kymmenen kiveä ja käpyä. Molempia tulee olla yhtä monta.” Tällaisessa tilanteessa lähes kaikki parit lähtivät etsimään kymmenen kiveä ja käpyä. Sanan ”yhteensä” merkitystä ei vielä aivan ymmärretty. Lasten ymmärrystä auttoi kuitenkin keskustelu asiasta. Johdattelevat kysymykset ohjasivat oppilaat ns. oivaltamaan oppimiseen eli he itse saivat ratkaistua tehtävän. Keskustellessa lapset käyttivät innokkaasti yritys-erehdys –metodia, mutta usein se hiljainen ajattelija ymmärtää ja selventää muille tehtävän idean. Uskon, että yritys-erehdys –metodin käyttäminen vie aikaa ajattelulta ja pohdinnalta. Opettajan johdattelevat kysymykset sekä asiantunteva apu auttavat näissä tilanteissa lasta oppimaan ja toimimaan oikein. Myös syventävät kysymykset, kuten ”miksi neljä on parillinen ja miten siitä saisi parittoman” synnyttävät hedelmällisiä keskusteluja oppilasjoukossa.

Tehtävän ohjeistuksessa on hyvä huomata se, että kyseessä ovat lapset, jotka eivät välttämättä ole jäsentäneet leikkiä samalla tavalla kuin aikuiset. Esimerkiksi lintu-mato –hipassa oli ideana, että lintu jää suu ammolleen kiinnijääneen madon viereen. Tämä oli esimerkin ja käytännön kannalta aivan selvä seikka. Kuitenkaan yhdessä ryhmässä ei tätä asiaa ymmärretty. Opettajan tulee siis olla valppaana seuraamaan ja kuuntelemaan ryhmäänsä, jotta hän kykenee antamaan sopivan haastavia tehtäviä omille oppilailleen. Oli mukava huomata, että lintu-mato –hippa innosti oppilaita valtavasti. Toisaalta asian varjopuolena oli se, että itse toiminta saattoi jäädä taka-alalle. Varsinkin poikien osalta sääntöjä hieman poljettiin, kun haluttiin vain juosta karkuun. Näin ollen itse opetustavoitteen täyttyminen hankaloitui. On siis ymmärrettävää, että into vaikeuttaa keskittymistä itse opittavaan asiaan. Tämän innon koordinoiminen juuri oppimiseen saisi varmasti aikaan aivan mainioita tuloksia.

- Kielentäminen jäsentää omaa ajattelua sekä selventää ajatuksia muille oppilaille (”olen pienempi, voin pelastaa tuon”, osa on jo ymmärtänyt, mutta osa sai tukea ajatuksilleen -> tyhmit kysymykset hyväksyttäviä,)

- arviointi helpottuu, kun opettaja kykenee seuraamaan laskun johdinmukaisuutta (luonto-opetuksessa keskustelun avulla -> mikä on tehtävänanto ja miten toimitaan -> kielentäminen ja ryhmätyö,)
- vertaiset refleктоivat muiden ajatuskulkuja ja ottavat siitä oppia

Alkuopetuksen oppilaista suuri osa on kiinnostunut liikkumaan ja leikkimään luonnossa. Epämielenkiintoisista asioista saa tehtyä mielenkiintoisia kehyskertomuksilla ja toiminnallisuudella. Otetaanpa esimerkiksi vaikkapa lukujen vertailu. Jo omalta kouluajaltani muistan, kuinka turhauttavalla tuntui kirjoitella $<$, $>$ ja $=$ kahden luvun väliin. Se tuntui yksinkertaiselta. Kuitenkin vasta epäyhtälöitä opetellessa ymmärsin, mitä edellä mainitut symbolit tarkoittavat. Matematiikka luonnossa –projektin suosituin leikki oli Lintu-mato –hippa (liite 2). Tarkempi kuvaus leikistä löytyy liitteestä 1. Lapset juoksivat innoissaan toisiaan karkuun ja kykenivät pelastamaan kaverin ainoastaan vertailun avulla. Samalla kun he liikkuvat, oli mietittävä kenet voisin pelastaa ja kuka voisi minut pelastaa. Kokemukseni toiminnallisesta opetuksesta osoittivat, että toiminnallinen opetus saa lapset liikkumaan ja toimimaan omilla vahvuuksillaan. Samalla saadaan luotua positiivinen ja mukava kuva matematiikasta. Vaikka toiminnallinen oppitunti vaatii opettajalta hieman enemmän järjestelyjä, on se silti panostus erilaiseen ja monimuotoiseen oppimiseen. Uusi menetelmä hiljentää lapsetkin kuuntelemaan ja seuraamaan tunteja.

Oppilaan identiteetti on erilainen luokkaopetuksessa kuin toiminnallisessa opetuksessa. Luokkaopetus vaalii erilaisia identiteettejä kuin luokkaopetus. Kaikki oppilaat eivät halua tai eivät pysty tavoittelemaan koulun arvostamaa ja vaalimaa identiteettiä (Antikainen 2006, 275). Nämä identiteettimallit ovat erilaiset taito- ja taideaineiden tunneilla – niin myös toiminnallisilla oppitunneilla. Toiminnallisten oppituntien puolesta puhuu alkuopetuksen oppilaiden tarve liikkua. Kouluikäisten tulisi liikkua 1-2 tuntia päivässä. Tästä ajasta suunnilleen puolet täyttyy koulun puitteissa (Jaakkola 2009, 53). Aktiivinen ja toimintaan perustuva opetus antaa voimavaroja koko pitkälle päivälle. Lapset ja nuoret saavat purkaa energiansa liikkumalla toiminnallisella tunnilla. Aina ei tietenkään ole kyse suurieleisestä liikunnasta, mutta pienikin kuljeksinta luokassa tuo jo vaihtelua koulupäivään.

4.4 Toiminnallinen ja hyvä ilmapiiri auttaa oppimaan – myös sosiaalisia taitoja

Oppimisilmapiirin luominen ja ylläpitäminen on mielestäni yksi opettajan tärkeimmistä tehtävistä. Ihminen harjoittelee ja tekee sitä mikä on mukavaa. Tällaisen ilmapiirin luominen luokkaan on erittäin tärkeää. Opettajalta saatu tuki ja turva ovat ehtoja pienen oppilaan sosiaaliselle kasvulle. Luokan ilmapiirin on hyväksyttävä myös virheet. Näin ollen kaikki voivat kokea kuuluvansa luokkaan ja olla rohkeasti omia itseään.

Virheitä tulisi välttää, mutta niitä ei saa pelätä. Virheiden avulla oppilas pääsee selventämään ajatuskulkuaan muille ja näin ollen myös oppimaan siitä itse. Ian Thompson(2005, 210-211) esittelee ”Miss Countin”, joka on kuvitteellinen henkilö. Miss Count on laskenut opeteltavia tehtäviä ja tehnyt niissä virheitä. Miss Countin lempipuuha on laskeminen, mutta hän tekee paljon virheitä. Virheet ovat tietenkin opettajan laatimia tietyn opiskelutavoitteen saavuttamiseksi. Thompsonin mukaan lapset korvaajat innoissaan virheitä ja selittävät niitä kavereilleen. He perustelevat tarkoin, miksi lasku on väärin ja laskevat sen sitten itse oikein. Myös opettaja saa tästä oikein hyödyllistä tietoa jokaisen lapsen henkilökohtaisesta kehityksestä(211). Tämä tapa on mielestäni turvallinen, sillä siinä ei tartuta kenenkään oppilaan virheisiin vaan täysin ulkopuolisen henkilön tekemiin virheisiin. Samalla tavalla opettaja kykenee tukemaan ja rohkaisemaan oppilaita oppimaan. Virheitä tulee varmasti jokaiselle ja niitä on erittäin tärkeä oppia sietämään ja käsittelemään. Virheiden ja epäonnistumisien käsittelyn oppiminen alkuopetuksessa tukee vahvasti lapsen emotionaalista sekä itsetunnon kasvua.

Toiminnallisessa opetuksessa lapset kykenevät liikkumaan ja kohtaamaan hurjasti ihmisiä. On toiminnallinen tunti sitten luokassa tai luokan ulkopuolelle, on tunnille usein tavanomaista liikkumavapaus. Oppilas kykenee liikkumaan tunnilla ja olemaan samalla myös hieman vapaammin. Samalla se jättää tilaa opettajalle observoida lasten käyttäytymistä toisiaan kohtaan. Mannerheimin Lastensuojeluliiton sivuilla kuvataan eka-tokaluokkaisen kehitysvaiheeseen tarvittavia asioita. MLL:n mukaan 7-9-vuotias lapsi tarvitsee vielä paljon leikkimistä ja huoletonta omaehtoista touhuilua. Leikin ja työnteon vaihtelevuus on myös lapselle hyväksi(MLL, viitattu 2.3.2010) Toiminnallinen opetus tarjoaa juuri tätä! Alkuopetuksen oppilas kykenee leikkimään ja pelaamaan sekä samaisesti suorittamaan opettajan hänelle antamaa tehtävää. Luonto-opetuksessa huomasi, miten useat lapset viihtyivät mainiosti ulkona, vertailen omia lukujaan. He keskustelivat heti siitä, kummalla on suurempi luku. Nopeimmat keksivät esittelemään itsensä saman ikäisiksi

kuin luku osoitti. Näin pelkästään numerolappujen jaon jälkeen oppilaat saatiin vertailemaan ja miettimään lukumäärien erotuksia ja eroja. Nopeasti joukosta alkoi kuulua ”olet suurempi kuin minä”. Luonnollisen leikin ja pelin kautta lasten sosiaaliset taidot kehittyvät. Kun vielä tähän liitetään toiminnallinen opetus, saadaan mainiosti tuettua lasten oppimista sekä sosiaalista kasvua.

Kehityopsykologi Jean Piaget (1896-1980) on määritellyt lapsen ajattelun kasvua kuvaavat kehitysvaiheet. Alkuopetuksen oppilaat toimivat Piagetin mukaan konkreettisten operaatioiden vaiheessa. Piaget on listannut seuraavat asiat alkuopetuksen piiriin kuuluvan lapsen ajattelun kehitykseen (Mussen, 1990, 275-280, suomennoksessa käytetty avuksi Wikipedia.org viitattu 3.2.2010):

- loogisten operaatioiden ymmärtäminen kun asiat ovat konkreettisesti esillä
- egosentrismi vähenee ja lapsen empatiakyky kasvaa
- moraalisisessa ajattelussa lapsi osaa jo harkita asioita myös teon tarkoituksen näkökulmasta

Alkuopetuksen oppilaat ovat pääosin konkreettisten operaatioiden vaiheessa. Loogisten operaatioiden ymmärtäminen muotoutuu alkuopetuksen aikana. Lapsille on tärkeää tarjota konkreettinen esimerkki opetettavasta asiasta. Toiminnallisessa opetuksessa lapset kokevat oppimisen- ja onnistumisen hetkiä, kun ymmärtävät tunnilla opittujen asioiden merkitsevään käytännössä jotakin. Luonto-opetuksessa sain kokemuksia siitä, kuinka oppitunneilla opittu vertailu sai käytännön esimerkin hippaleikin muodossa. Paritehtävässä kykenee parhaiten huomaamaan egosentrismien vähentymisen. Selkeitä eroja oli huomattavissa niin luokkien sisällä kuin sitten myös luokkatasojen välillä. Osa pareista kykeni toimimaan tehtävän parhaaksi ja auttoivat ja neuvoivat toisiaan. Toisaalta taas osassa pareista, varsinkin ekaluokkalaisilla, tehtävän tekeminen kariutui siihen, kun ei yhdessä saatu päätettyä siitä, kumpi hakee keppejä. Tehtävästä silmin nähden parhaiten suoriutuneet parit jakoivat tehtävät keskenään kypsästi. Toisen ohjeistaminen ja selkeät johtosuhteet olivat paritehtävässä onnistumisen avaimia. Näillä pareilla tehtävät suoritettiin ripeästi ja vastaukset olivat pääosin oikein.

Yleisesti ottaen luonto-opetustunteja seuraillessa huomasin sen, miten hienosti oppilaat viihtyivät keskenään ja samalla oppien. Toiminnallinen opetus kykenee todellakin tukemaan lapsen sosiaalista kasvua. Toiminnalliset tunnit luovat myös hyvät edellytykset ryhmäytymiselle. Seuraamillani tunneilla oppilaat pääsivät kohtamaan muita oppilaita useaan otteeseen ja luonnollinen keskustele heidän välillään oli sallittua. Ennen tunnin alkua lapset saivat juosta ja purkaa energiansa juoksemiseen ulkona. Näin ollen he jaksoivat keskittyä opetukseen ja

tekemiseen. Toiminnallisessa opetuksessa tärkeiksi asioiksi muodostuivat opettajan selkeä ja yksinkertainen neuvo, jotta oppilaat tietävät mitä tuleman pitää. Totta kai, toiminnallinen opetus vaatii opettajalta enemmän valmisteluja ja suunnittelua, mutta observointieni ja tutkimuksieni perusteella se kyllä kannattaa!

LÄHTEET

- Antikainen, Ari
Rinne, Risto
Koski, Leena
Kasvatussosiologia, 2006, Joensuu: WSOY
- Cantell, Hannele(toim.)Ympäristökasvatuksen käsikirja, 2004, Jyväskylä: PS-kustannus
- Gabriel , John
Children Growing Up, 1964, London : University of London Press, 367 p.
- Ikäheimo, Hannele
Iloa ja ymmärrystä matematiikkaan, 1995, Helsinki: Monila Oy
- Jaakkola, Timo
Sääkslahti, Arja
Liukkonen, Jarmo
Koulun liikuntakasvatus oppimisvalmiuksien luojan ja lasten kasvun ja kehityksen tukena, 2009 Moniste 2/2009, Taide- ja taitokasvatuksen julkaisu. Toimittanut Opetushallituksen taide- ja taitokasvatuksen asiantuntijaryhmä. Helsinki: Edulta Prima Oy, Opetushallituksen julkaisuja.
- Joutsenlahti Jorma
(2009) Matematiikan kielentäminen kirjallisessa työssä. Teoksessa Raimo Kaasila (toim.) Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen tutkimuspäivät Rovaniemellä 7.-8.11.2008. Rovaniemi: Lapin yliopisto, 71–86. (Lapin yliopiston kasvatustieteellisiä raportteja 9).
- Joutsenlahti Jorma
(2003) Kielentäminen matematiikan opiskelussa. Teoksessa Virta Arja & Marttila Outi (toim.) (toim.) Opettaja, asiantuntijuus ja yhteiskunta (Ainedidaktinen symposium 7.2.2003). Turku: Turun opettajankoulutuslaitos, 188–196. (Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisuja B:72)
- Joutsenlahti, Jorma
Kommunikatiiviset työtavat matematiikan opetuksessa: matematiikan kielentäminen, 2008. Nettilähde, viitattu 22.2.2010, www.joutsenlahti.net
- Joutsenlahti Jorma
(2005) Lukiolaisen tehtäväorientoituneen matemaattisen ajattelun piirteitä. Tampere. (Acta Universitatis Tamperensis 1061). Väitöskirja.
- Joutsenlahti Jorma
Vainionpää Jorma
(2007) Minkälaiseen matemaattiseen osaamiseen peruskoulussa käytetty oppimateriaali ohjaa? Teoksessa Kaarina Merenluoto, Arja Virta, Pia Carpelan (toim.) Opettajankoulutuksen muuttuvat rakenteet: Ainedidaktinen symposium 9.2.2007. Turku: Turun opettajankoulutuslaitos, 184-191. (Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisuja B 77).
- Joutsenlahti, Jorma
Vainionpää, Jorma
Minkälaiseen matemaattiseen osaamiseen peruskoulussa käytetty oppimateriaali ohjaa?, 2007, TaY HOKL, teoksesta ”Opettajan koulutuksen muuttuvat rakenteet” toim. Merenluoto, Virta, Carpelan
- Karen C. Fuson
Kalchman, Mindy
Bransford, John D.
Mathematical Understanding: An Introduction, 2005,
Donovan, M. Suzanne(toim.) How Students Learn:
Mathematics in the Classroom Washington: National Academies Press

- Kilpatrick, Jeremy(toim) 2001, Adding it up. Washington DC:National Academy Press
Swafford, Jane
Findell, Bradford
- Laine, Aulikki: Matematiikkaa ulkona luonnossa, 2009, Solmu-lehti 3/2009 s. 31-34.
Helsinki
- Liebeck, Pamela How Children Learn, 1985, Great Britain: Penguin Books
- Mannerheimin Lastensuojeluliitto “7-9-vuotias lapsi”, MLL, viitattu 8.2.2010 ja 2.3.2010
http://vanhemmat.mll.fi/lapsi_kasvaa_ja_kehittyi/7-9vuotias.php?dir=/lapsi_kasvaa_ja_kehittyi
- Merenluoto, Kaarina: Matematiikkaa opettamaan, 2008, Turku
- Morgan, Candia Issues in mathematics teaching 2001, toim. Peter Gates. London, UK:
RoutledgeFalmer
- Mussen, Paul Henry Child Development and Personality, 1990, New York:
Conger, John J. HarperCollinsPublishers
Kagan, Jerome
Huston, Aletha C.
- Opetusministeriö: Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet, 2004, Helsinki
- Pehkonen, Mikko 2004 Liikuntataitojen oppimisen ja opettamisen teesejä. Opetushallitus:
EDU.fi Peruskoulu. Laatia liikuntakasvatukseen.
- Rand Mathematics Study Panel Staff Mathematical Proficiency for All Students : Toward a Strategic Research
and Development Program in Mathematics Education, 2003. Santa Monica
published by RAND
- Sierpinska, Anna Understanding in Mathematics, 1996, London: Falmer Press
- Thompson, Ian: Addressing errors and misconceptions with young children, 2008, UK:
Open University Press
- Weinstein, Krystyna Action learning: A Practical Book, 1998
http://fi.wikipedia.org/wiki/Jean_Piaget, viitattu 3.2.2010

LUKUSUORA, ENEMMÄN JA VÄHEMMÄN KUIN - KÄSITTEET, TALVI

15 min lukusuora (unkarilaista matematiikkaa mukaellen)

Jokainen oppilas saa yhden pyykkipojalla kiinnitettävän numerolapun, joissa on numerot 1-30 (oppilaiden lukumäärän mukaan). Oppilaiden tulee muodostaa rivi (lukusuora) 1-30 lappujen lukujen mukaisesti. Kun oppilaat seisovat rivissä oikeilla paikoillaan, aloitetaan leikki. Jokaisen pitää tehdä pyydettyä asiaa yhtä monta kertaa kuin heidän lappunsa luku kertoo ja sitten laittaa kädet ja jalat alas (oppilas, jonka lapussa lukee numero 1 taputtaa yhden kerran, se jolla numero 14 taputtaa neljätoista kertaa):

- Taputa käsiä
- Hypi paikallasi tasajalkaa
- Nosta oikea jalka ylös

Tämän jälkeen vaihdetaan pyykkipoikia. Otetaan pienimmät pyykkipojan luvut pois, vaihdetaan suurempiin ja tehdään rivi uudelleen. Sitten tehdään uudet harjoitukset:

- Nosta vasen käsi ylös
- Polje vasenta jalkaa
- Kävele eteenpäin yhtä monta askelta kuin on lapun lukumäärä

20 min Pienempi kuin ja Suurempi kuin -lintujen ja matojen hippa

Oppilaat pitävät edellisessä leikissä saamansa numerolaput itsellään. Kaksi oppilasta, joilla on pienimmät numerolapun luvut, muuttuvat **Suurempi kuin- ja Pienempi kuin-** nimisiksi linnuiksi. Linnut laittavat kaulaansa lapun, jossa on kyseinen matemaattinen merkki. Linnut ovat leikissä hippoja ja muut oppilaat ovat matoja. Sovitaan hippaleikin rajat.

Jos lintu saa kosketettua matoa, seisahtuvat molemmat. **Suurempi kuin** –lintu asettuu kiinni saamansa madon viereen nostaen kätensä kita ammolleen oppilaasta pois päin (>), koska on niin ujo lintu suuruudestaan huolimatta. Kiinnijääneen madon voi pelastaa toinen mato, jolla on suurempi numerolapun luku kuin kiinnijääneellä madolla. Pelastaja asettuu **Suurempi kuin** – linnun toiselle puolelle ja sanoo maagiset taikasanat: ensin oman numerolapun lukunsa, ”suurempi kuin” ja sitten kiinnijääneen oppilaan numerolapun luvun esim: ” Kuusi on suurempi kuin kaksi.”

Pienempi kuin – lintu toimii samoin kuin **Suurempi kuin** –lintu. Erona on se, että hän asettuu seisomaan kädet eli nokka ammolleen kiinni jääneen oppilaan viereen (<), koska on hyvin rohkea ja tärkeä, pieni lintu. Pelastajan tulee olla mato, jolla on pienempi luku kuin kiinnijääneellä madolla. Pelastaja sanoo pelastaessaan esim.

”Kuusi on pienempi kuin kaksitoista.” Kiinnijääneet madot saavat huutaa omaa lukuaan, jotta muut madot tietävät kuka voi kaverin pelastaa.

Jos Suurempi kuin –lintu ottaa vahingossa kiinni kaikkein suurinta lukua kantavan madon, jolle pelastajaa ei ole joukossa, tulee kiinnijääneestä madosta toinen suurempi kuin - lintu. Sama tapahtuu Pienempi kuin- linnun kiinni ottamalle madolle, jos lintu saa kiinni oppilaan, jolla on pienin numerolapun luku. Kiinnijäänyt mato vaihtaa numerolapun pienempi kuin- tai suurempi kuin- merkkiin. Lopuksi suuri osa madoista on muuttunut joko Pienempi kuin –linnuiksi tai Suurempi kuin - linnuiksi.

Jos hippa sujuu näin, voi mukaan ottaa vielä **yhtä suuri kuin-** linnun. Tällöin pelastajia tulee olla kaksi ja heidän numerolappujensa yhteenlaskettu arvo tulee olla yhtä suuri kuin kiinnijääneen madon.

10 min Masan enemmän kuin ja vähemmän kuin - kortit

Oppilaat jaetaan pareittain. Jokainen pari saa yhden (tai jos on nopea useamman) Masan –tehtäväkortin ja suorittaa siinä olevan tehtävän. Opettaja tarkastaa tehtävän suorituksen.

5 min Loppupiiri

Kiven tai kävyn kiertäessä loppupiirissä, oppilaat kertovat mikä heille jäi parhaiten mieleen.

Mitä jäi mieleen luonto-opetuksesta? –taulukko

LUOKKA TEHTÄVÄ	A	B	C	D	E	YHT.
LUKUSUORA			2	4	1	7
LINTU-MATO – hippa	9	8	8	16	21	61
PARITEHTÄVÄ**	1	2	6			9
KAIKKI	9	3				12
MUU tai TYHJÄ*		4	9	2	1	15
YHTEENSÄ	19	17	24	21	23	104

** Suoritettiin vain ryhmien A, B ja C kanssa.

*Kohtaan ”muu tai tyhjä” olen myös merkinnyt ne, joiden kommentista ei videoinnin perusteella saanut selvän