

Ulla-Maija Poranen

Ammattimatematiikan opettaminen

Opetuskokeilu murtoluvut

Työn tyyppi (Opinnäytetyö)

Kevät 2015

SeAMK Tekniikka

Bio- ja elintarviketekniikka Tutkinto-ohjelma

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Elintarvike ja maatalousyksikkö

Tutkinto-ohjelma: Bio- ja elintarviketekniikka, insinööri

Suuntautumisvaihtoehto:

Tekijä: Ulla-Maija Poranen

Työn nimi: Ammattimatematiikan opettaminen

Ohjaaja: Pasi Junell

Vuosi: 2015

Sivumäärä: 45

Liitteiden lukumäärä:3

Ammattikoulussa opetetaan matematiikkaa pakollisena aineena yhteensä kolme opintoviikkoa. Hotelli-, ravintola-, ja cateringalanperustutkinnon opiskelijat tarvitsevat tulevassa työssään kykyä soveltaa erilaisia laskutapoja käytännön tilanteisiin.

Matematiikan opettaminen ammattikoulussa pohjautuu opetushallituksen määräämiin tavoitteisiin. Ammattiopettajaa ohjaa työssään oma työkokemus ja suhtautuminen opiskelijoihin.

Opetus, oppiminen ja opettaminen kuvaavat samaa tapahtumaan eri näkökulmista. Oppiminen on muuttuvaa ja jatkuvaa toimintaa, jolla on päämäärä. Ammatillinen opettajuus pohjaa vahvasti työelämään, ja ammattipeagogiikka auttaa ratkaisemaan opettamiseen liittyviä ongelmia sekä tekemään arviointia omasta opettamisesta.

Matematiikan didaktiikka tutkii matematiikan opettamista ja ottaa kantaa muunmuassa opetussuunnitelmiin. Matematiikan opiskelu on luonteeltaan konstruktivistista ja se vaatii paljon käytännön laskemista. Matematiikan opettamisessa tulisi käyttää kohderyhmälle sopivaa kieltä ja pitää esimerkit hyvin konkreettisina.

Tämä opinnäytetyön tutkimus koskee ammattikoulun toisen vuosikurssin kokkiopiskelijoiden osaamista ja oppimista murtolukulaskuissa. Otantamäärät olivat pieniä, ja tutkimuksen tulokset kuvaavat tietyn ryhmän sen hetkistä osaamista. Tulosten mukaan oppimista ja kehitystä tapahtui lyhyellä aikavälillä. Kokkiopiskelijat tarvitsevat murtolukujen hallintaa mm. ruoka- ja juomaohjeiden käytämisessä. Murtoluvut ovat myös perusta prosenttilaskuille ja ne auttavat hahmottamaan osia kokonaisuuksista.

Avainsanat: matematiikka, matematiikan didaktiikka, ammatillinen oppiminen, ammattipedagogiikka, murtoluvut

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: Food processing and agriculture

Degree programme: Food processing and biotechnology

Specialisation:

Author/s: Ulla-Maija Poranen

Title of thesis: Teaching of mathematic in vocational school (fraction)

Supervisor(s): Pasi Junell

Year: 2015

Number of pages: 45

Number of appendices:3

Mathematics (three credits) is taught as a compulsory subject at vocational school. Teaching of mathematics at vocational school is based on the Board of Education imposed targets. In their future jobs students in hotels, restaurants and catering services need the ability to apply different calculation methods in practical situations.

This thesis is concerned with knowledge and the learning of fractions at vocational school. The meaning of the survey was to give exact information about the knowledge level of students. The theoretical part consists of the education and didactics of mathematics; which examines the teaching of mathematics.

The target group of the study was second year vocational school students of hotel, restaurant and catering services. The sample volumes were small and the survey was executed in two parts. At first the students' current knowledge of fractions was measured. After one week of studying the survey was repeated.

The results of the survey were good. No great abnormality was found. The survey showed that students had learned well and that knowledge of fractions was already fine. Information about the students' knowledge helps the teacher to plan lessons.

The learning of mathematics is constructive in nature and it requires a lot of practical experience. Students need fractions later on in their working life. Fractions are also the basis for percentage calculations, which is one of the most important things in vocational mathematics.

Keywords: mathematics, didactics of mathematics, vocational learning, fraction

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
Kuva-, kuvio- ja taulukoluettelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 Johdanto.....	8
2 OPETUKSEN PERUSTA AMMATTIKOULUSSA.....	9
Ammatillisen koulutuksen perusta ja tarkoitus.....	9
2.1 Opetus, oppiminen, opettaminen.....	9
2.2 Ammatillinen opettajuus.....	10
2.3 Ammattipedagogiikka.....	11
2.4 Konstruktiivinen oppimisteoria.....	12
3 MATEMATIIKKA OSANA AMMATILLISTA KOKONAISUUTTA	13
3.1 Peruskoulun matematiikka pohjana ammattimatematiikalle.....	13
3.1.1 Ammatillinen perustutkinto.....	13
3.1.2 Matematiikan tavoitteet ammattikoulussa.....	14
3.1.3 Matematiikan arviointi.....	14
3.2 Matematiikka 2 1 ov.....	15
3.3 Murtolukujen opiskelu.....	16
4 MATEMATIIKAN DIDAKTIikka.....	17
4.1 Matematiikka tieteenä, didaktinen matematiikka.....	17
4.2 Matematiikan opettaminen.....	18
4.3 Matemaattinen ajattelu.....	19
4.4 Motivaatio matematiikan oppimisessa.....	19
4.5 Matematiikan opiskelu.....	20
4.6 Oppimisvaikeudet matematiikassa.....	21
4.6.1 Matematiikan oppimisvaikeudet ja motivaatio.....	22
4.6.2 Affektiiviset tekijät.....	23
4.7 Tyttöjen ja poikien eroja matematiikan opiskelussa.....	23
5 TUTKIMUSASETELMA.....	25
5.1 Tutkimuksen tarkoitus ja lähtökohta.....	25
5.2 Lähtötaso- ja lopputestilomake.....	26

5.3 Havaintoja ja tyypillisiä virheitä	26
6 Tulokset ja johtopäätökset.....	27
6.1 Tulokset testien ensimmäisistä tehtävistä	27
6.2 Tulokset supistamisesta ja laaventamisesta	29
6.3 Laskutoimitusten vastaukset	32
6.4 Sanallisten tehtävien vastaukset.....	32
6.5 Mieli­pide­kysely.....	34
7 Lopuksi	35
LÄHTEET	36

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1: Matematiikan opiskelun vaiheet Karjalaisen (1995) mukaan.	21
Kuvio 2. Aloitustesti tehtävä 1 vastaukset: Laita luvut suuruusjärjestykseen pienimmästä alkaen.	27
Kuvio 3. Aloitus- ja lopputesti tehtävä 2a vastaukset: supista.	29
Kuvio 4. Aloitus- ja lopputesti tehtävä 2b vastaukset: lavenna 14 ja 16 samannimisiksi.	30
Kuvio 5. Aloitustesti tehtävä 2c vastaukset: Esitä seuraavat luvut murtolukuina. .	31
Kuvio 6. Aloitus- ja lopputesti tehtävä 3 vastaukset: Laske seuraavat tehtävät. ...	32
Kuvio 7. Aloitustesti tehtävä 4 vastaukset: Kuivaan kakkuun tarvitaan $2 \frac{1}{3}$ kupillista maapähkinöitä ja $2 \frac{2}{3}$ hasselpähkinöitä. Montako kupillista pähkinöitä tarvitaan yhteensä?	33
Kuvio 8. Lopputesti tehtävä 5 vastaukset: Perunoita menee kuorittaessa hukkaan 27. Kuinka paljon saat puhdasta perunaa kun kuorit 15kg perunoita?	34
Taulukko 1. Lopputesti tehtävän 1 vastaukset:	28
Taulukko 2. Lopputesti tehtävän 2 vastaukset:	28

Käytetyt termit ja lyhenteet

Affektiivinen	Affektiivisuudella tarkoitetaan tunteisiin vaikuttavaa asiaa.
Deduktiivinen	Deduktiivinen tarkoittaa yleisestä yksityiseen johtavaa.
Didaktiikka	Didaktiikka on opetusta tutkiva tiede.
Formaalinen	Muodollinen eli formaalinen tarkoittaa kykyä ajatella loogisesti ja abstraktisesti.
Heterogeeninen	Epätasaisen eli heterogeenisyyden vastakohta on homogeeninen eli tasainen, yhtenäinen.
Konstruktivismi	Konstruktiivisen oppimisteorian mukaan oppiminen on uusien tietojen sovittamista aiempiin tietorakennelmiin
Pedagogiikka	Pedagogiikalla tarkoitetaan yleisesti kasvatustiedettä, mutta myös taitoa opettaa.
Polarisaatio	Polarisaatio kuvaa aineiston esim. mielipiteiden jakautumista ääripäihin.

1 Johdanto

Opinnäytetyö käsittelee matematiikan opettamista ammattikoulussa. Matematiikka (3 ov) kuuluu pakollisena osana ammattikoulun opintokokonaisuutta (120 ov). Matematiikka koetaan yleisesti vaikeana ja teoreettisena oppiaineena, ja monella opiskelijalla on mukautettu oppimissuunnitelma.

Ajatuksen opinnäytetyön tekemiseen matematiikan opettamisesta sain toimiessani ammattiopettajien sijaisena Seinäjoen koulutuskuntayhtymällä (Sedu) lukuvuonna 2014–2015. Lyhyessäkin ajassa pystyy tekemään havaintoja opiskelijaryhmien tasoista ja mahdollisista ongelmakohtista. Matematiikan opettaminen ammattikoulussa on mielenkiintoista ja haastavaa. Siihen vaikuttavat monet asiat mm. oppimisympäristön lisäksi opettajan oma tausta, ryhmän koko ja taso, sekä ajankohta milloin matematiikkaa opetetaan.

Tässä opinnäytetyössä kuvataan ammattikoulun toiminnan perusteita, ammatillista opettajuutta ja määritellään lyhyesti matematiikan didaktiikka ja matemaattinen ajattelu. Opinnäytteen tutkimustyö koskee murtolukujen oppimista lyhyellä aikavälillä. Tutkimus antaa oikeaa tietoa opiskelijoiden tasosta ja oikaisee mahdollisia vääriä uskomuksia heidän tietotaidoistaan. Opinnäytetyö antaa myös näytteen siitä, miten hyvin insinööriopiskelija pystyy toimimaan opetustyössä ilman pedagogisia opintoja.

Matematiikkaan liittyviä erilliskysymyksiä kuten oppimisvaikeuksia ja sukupuolen vaikutusta oppimiseen on käsitelty vain vähän, sillä nämä osa-alueet ovat niin suuria, että niistä voisi kirjoittaa oman työn. Työstä on rajattu pois murtolukujen opettaminen musiikin avulla, mikä olisi tuonut tutkimukseen oman kiinnostavan näkökulman. Tulevaisuudessa olisi kiinnostavaa jatkaa matematiikan tutkimusta esimerkiksi yhtälöiden ratkaisun kannalta.

2 OPETUKSEN PERUSTA AMMATTIKOULUSSA

Ammattikoulun opetuksen tavoitteet tulevat opetushallitukselta, ja opettaminen pohjautuu opetussuunnitelmaan, josta jokainen koulu ja viimekädessä aineiden opettajat muodostavat omanlaisensa. Opetussuunnitelmassa kerrotaan, mitä opetetaan ja miksi opetetaan. Ammatillinen koulutus on suosittua, ja siihen hakeutui vuonna 2013 yli 300 000 opiskelijaa (Tilastokeskus 2014).

Ammatillisen koulutuksen perusta ja tarkoitus

Ammatillisen koulutuksen tarkoituksena on kohottaa väestön ammatillista osaamista, kehittää työelämää ja vastata sen osaamistarpeita sekä edistää työllisyyttä. Ammatillisen perustutkinnon suorittaneilla opiskelijoilla on laaja-alaiset ammatilliset perusvalmiudet alan eri tehtäviin. Ammatillisessa koulutuksessa tulee ottaa erityisesti huomioon työelämän tarpeet ja koulutusta järjestettäessä tulee olla yhteistyössä elinkeino- ja muun työelämän kanssa (L 21.8.1998/630).

Ammattikoulun toiminta perustuu vahvasti käytännön ammattitaidon, kuten ruoanlaiton tai auton korjauksen oppimiseen. Teoreettisia aineita (niin opettajakunta, kuin oppilaat) ei mielletä yhtä tärkeiksi kuin käytännönläheisiä ammattiaineita. Aineet, kuten matematiikka ja äidinkieli, koetaan turhiksi, mikä näkyy tuntisuunnittelussa, oppilaiden poissaoloina ja heikentyneinä oppimistuloksina. Kuitenkin laaja-alainen ammattitaito syntyy yhdistelemällä erilaisia teorioita käytäntöön. Opiskelijan tulisi osata liittää oppimansa asiat omaan kokemuspohjaansa ja pystyä hyödyntämään niitä tulevaisuuden ammatissaan.

2.1 Opetus, oppiminen, opettaminen

Opetus, oppiminen ja opettaminen limittyvät tiiviisti yhteen, ja niitä on vaikea täysin erottaa toisistaan. Oppimiselle ja opettamiselle löytyy monia määritelmiä, eikä ole olemassa yhtä oikeaa tapaa ilmaista niitä. Opetus määritellään tavoitteelliseksi toiminnaksi. Se on käsitteenä kulttuurisidonnainen ja se tarkoittaa vuorovaikutusta oppilaan ja opettajan välillä. Oppimisen ja opetuksen päätarkoituksena on tiedon

tai taidon omaksuminen. Opettajan tavoitteena on tukea, auttaa ja opettaa niin, että oppilas saavuttaa asetetun päämäärän (Aho, 1998 22).

Myös Kansanen (2004) toteaa kasvatuksen ja opetuksen olevan käytännön toimintaa, jolla on aina jokin tarkoitus. Tarkoitus ei välttämättä ole aina selkeä, mutta se on löydettävissä (Kansanen 2004,18). Hänen mukaansa opetus on jatkuva prosessi, jossa kaikki tekijät ovat vuorovaikutuksessa keskenään kaiken aikaa. Opetus on käsitteenä kulttuurisidonnainen. (Kansanen 2004, 45.)

Opiskelutaitoja ja oppimaan oppimista tulisi tuoda enemmän esiin peruskoulussa tai viimeistään siirryttäessä toisen asteen opintoihin. Vähintäänkin opettajalla itsellään pitää olla mielipide tai käsitys siitä, mitä opettaminen on. Opettaminen ja johtaminen ovat lähekkäisiä toimintoja ja molemmista on hyötyä toisilleen. Kun opettajalla on kokemusta esimiestyöskentelystä, on tehtävien antaminen ja ryhmän hallitseminen sujuvampaa. Niin ikään johtajalle on eduksi tuntee pedagogiikkaa, sitä miten erilaisilla ihmiset oppivat, ja osata yleisesti ohjata ja opettaa alaisiaan.

Opettajan rooli on muuttuva. Nykyään opettajan ja oppilaan välinen ero on kapea ja opettaja nähdään enempi valmentajana ja ohjaajana, kuin ankarana ylhäältäpäin sanelijana. Uudenlainen rooli tuo mukanaan haasteita ja se asettaa tiukempia vaatimuksia opettajuudelle.

2.2 Ammatillinen opettajuus

Tiilikkala (2004) ilmaisee tutkimuksensa johdannossa osuvasti ammattiopettajuuden määritelmän:

Ammatillinen opettajuus ei ole yksi ja samana pysyvä ilmiö, vaan se on ajassa määräytyvä, muuttuva ja suhteessa esimerkiksi työhön ja ammattialaan. Ammatillista opettajuutta voidaan pitää myös yksilöllisenä kasvuprosessina, johon vaikuttavat muun muassa yhteiskunnalliset, kulttuuriset ja historialliset tekijät. (Tiilikkala 2014, 13.)

Hän siis sitoo ammatillisen opettajuuden määritelmän aikaan ja sisällyttää siihen opettajan oman kasvun. Ammattiopettajuus on työelämälähtöistä, ja ammattikou-

lussa toimivilla opettajilla on monipuolinen työhistoria taustalla. Pelkkä teoria ei siis riitä vaan pitää olla kokemusta käytännön työstä.

Leinonen (2012) on tehnyt tutkimuksen elintarvikealan ammatillisten aineiden opettajien valmiuksista. Tutkimuksessa on haastateltu elintarvikealan ammattiopettajia ja esimiehiä. Tulosten perusteella elintarvikealan opettajalla tulee olla laaja käytännön osaaminen opettamastaan aiheesta, ja opettajan tulee hallita alan koneet, laitteet ja välineet. Tämän lisäksi opettajalla tulee olla kasvatuksellinen asenne ja hyvät pedagogiset taidot. (Leinonen 2012, 26.)

Opettajan velvollisuutena on myös omien opetuksellisten toimien arviointi tavallisen opettamisen lisäksi (Aho 1998, 23). Pedagogiikka ja ainedidaktiikka antavat välineitä opettajalle oman toimintansa arvioimiseen. Myös opettaminen on oppimista, ja ajan myötä nuoren opettajan taidot karttuvat. Täsmällistä vastausta siitä, millainen on hyvä opettaja, on vaikea antaa.

2.3 Ammattipedagogiikka

Pedagogiikka on kasvatusta tutkiva tiede. Sitä käytetään monesti synonyyminä kasvatukselle. Opettajan pedagogista toimintaa ohjaavat erilaiset tiedot ja teoriat, jotka linkittyvät opetussuunnitelman kasvatukseen ja opetukseen. Opettaja tarvitsee sisältötietoa siitä, miten luokan oppimisympäristö on järjestettävä. Ammattikasvatuksella on kaksi tarkoitusta: ensiksi se kasvattaa henkilöstä yhteiskunnan jäsenen ja toiseksi se kehittää yksilön kasvua (Helakorpi 2010, 31).

Helakorpi (2010) sanoo ammattipedagogiasta seuraavaa: ”Ammattipedagogiikalla voidaan ymmärtää oppimiseen ja opetukseen liittyviä koulutustavoitteita sisältöjä, menetelmiä ja materiaaleja, joita käytetään ammattikoulussa.” (Helakorpi 2010, 37). Hänen määritelmänsä pitää sisällään kaiken: ammattipedagogiikan tavoitteisiin kuuluu koko ammattiala ja sen kehittäminen. Hänen mainitsemansa opetussuunnitelman sisällöt ja menetelmät kattavat kaikki ne asiat, jotka liittyvät opiskelijan ammatilliseen kasvuun ja kehitykseen. (Helakorpi 2010, 37.)

2.4 Konstruktiivinen oppimisteoria

Oppimisteorioita tai oppimiskäsityksiä on monta. Nykyään painotetaan tiedollisia taitoja, ns. kognitiivista oppimista, josta on jalostettu matematiikassakin paljon käytetty konstruktiivinen oppimisteoria. Karjalaisen (2006) mukaan konstruktivismi on laaja ajattelutapa, joka vaikuttaa opettajan toiminnan taustalla arvoissa ja tavoitteissa. Se ei ole siis opetusmenetelmä, vaikkakin jotkut opetusmenetelmät kuten ongelmalähtöinen oppiminen ja tutkiva oppiminen pohjautuvat alun perin konstruktivismiin. (Karjalainen 2006, 11.)

Konstruktivismisen oppimisteorian mukaan oppiminen on aktiivista uusien kokemusten ja tietojen sovittamista aiempiin tietorakennelmiin. Konstruktivismissa korostetaan oppijan aktiivista roolia ja omaa kokemusmaailmaa. Opettajan rooli on olla oppimisprosessin ohjaaja, taustahenkilö. Oppijalla on paljon mahdollisuuksia, mutta toisaalta hän on myös itse vastuussa omasta oppimisestaan. Tärkein motivaatio on halu oppia. (Karjalainen 2006, 11.)

On useita tapoja tulkita asioita ja ilmiöitä. Konstruktionismin pohjalta opettajan tulisi toteuttaa opetustaan niin, että se palvelee tiedon rakentumista ja ymmärtämistä ympäröivästä maailmasta. Opettaja siis tarjoilee oppilailleen erilaisia tapoja tulkita ympäristöä. Oppilaan on selvitettävä itselleen, miksi on syytä opiskella juuri näitä asioita ja pyrkiä innostumaan, motivoitumaan, oppimisesta. Konstruktivistinen lähtökohta auttaa opettajaa rakentamaan mielekkäitä tietorakenteita ja ohjaa oppilaita ymmärtävään ajatteluun. (Karjalainen 2006, 12.)

3 MATEMATIIKKA OSANA AMMATILLISTA KOKONAISUUTTA

Ammattikoulu on jatkoa peruskoululle ja se noudattaa opetushallituksen tekemää opintosuunnitelmaa. Matematiikkaa opetetaan ammattikoulussa 3 ov ja sen tulisi olla suoraan jatkoa sille, mitä peruskoulussa on jo opittu. Vaillinainen matematiikan taito peruskoulussa vaurioittaa oppilaan työskentelyä ammattikoulussa ja saattaa vaikeuttaa jatko-opintoihin hakeutumista. Vastaavasti lahjakkaille oppilaille ammattikoulun matematiikka voi tuntua tylsältä ja liian helpolta.

3.1 Peruskoulun matematiikka pohjana ammattimatematiikalle

Peruskoulun opetussuunnitelma määrittää matematiikan opetuksen tehtäväksi matemaattisen ajattelun kehittämisen sekä matemaattisten käsitteiden ja ratkaisumenetelmien oppimisen. Opetushallituksen laatima opetussuunnitelma asettaa kunnianhimoiset tavoitteet matematiikan opiskelulle peruskoulussa. Opetussuunnitelman mukaan oppilaan tulisi osata ratkoa arkipäivän ongelmia matemaattista ajattelua hyödyntäen. Matematiikan opetus peruskoulussa etenee systemaattisesti ja se asettaa pohjan matematiikan käsitteiden ja rakenteiden omaksumiselle myöhemmissä opinnoissa.

Matematiikan opetuksella on laaja merkitys; se vaikuttaa oppilaan henkiseen kasvamiseen, edistää oppilaan tavoitteellista toimintaa ja sosiaalista vuorovaikutusta. Opetus kehittää oppilaan luovaa ja täsmällistä ajattelua ja auttaa löytämään sekä muokkaamaan ongelmia ja etsimään ratkaisuja niihin. Opetuksen apuvälineinä toimii konkreettisuus, ja siinä tulisi yhdistää oppilaan kokemuksia ja ajattelujärjestelmiä matematiikan abstraktiin järjestelmään. (Opetushallitus perusopetuksen perussuunnitelman perusteet 2014. s.158.)

3.1.1 Ammatillinen perustutkinto

Opetushallitus määrittelee ammatillisen perustutkinnon kolmivuotiseksi (120 opintoviikkoa), joka pitää sisällään työssä oppimista vähintään 20 opintoviikkoa. Ammatillinen perustutkinto antaa yleisen jatko-opintokelpoisuuden korkeakouluihin.

Koulutuksen pituus vaihtelee riippuen aikaisemmasta koulutuksesta ja työkokemuksesta.

Matematiikka kuuluu ammatilliseen perustutkintoon tähtäävässä koulutuksessa osana yhteisiä opintoja. Matematiikka on pakollisena oppiaineena 3 opintoviikkoa, jotka yleensä jaksottuvat niin, että matematiikka 1 on ensimmäisellä vuodella jne. Opintoviikko on opintojen perusyksikkö, joka ilmoittaa koulutuksen laajuuden. Yhdellä opintoviikolla tarkoitetaan opiskelijan keskimäärin 40 tunnin työpanosta opintotavoitteiden saavuttamiseksi. Opintoviikko sisältää sekä järjestettyä opetusta että itsenäistä opiskelua. (OPH sanasto.)

3.1.2 Matematiikan tavoitteet ammattikoulussa

Matematiikan tavoitteena on, että opiskelija hallitsee peruslaskutoimitukset prosenttilaskennan ja mittayksiköiden muunnokset. Näitä opiskelija käyttää ammattien kuten tarjoilijan, kokkin tai vastaanottovirkailijan työtehtäviin liittyvissä laskutoimituksissa. Tavoitteena on myös, että opiskelija käyttää matemaattisia menetelmiä työtehtäviin liittyvien ongelmien ratkaisussa ja kykenee ilmaisemaan muuttujien välisiä riippuvuuksia matemaattisilla lausekkeilla. (Opetushallitus 2010.)

Matematiikan oppimistavoitteet opetussuunnitelmassa ovat konkreettisia, esimerkiksi ”oppilas osaa prosenttilaskut”, ja arkeen ja ammattiin liittyviä kuten ruokaohjeiden suurennokset.

3.1.3 Matematiikan arviointi

Matematiikkaa, kuten muitakin aineita ammattikoulussa, arvioidaan numeroilla 1-3. Alin arvosana tyydyttävä T1 tarkoittaa, että opiskelija osaa suorittaa työtehtäviin kuuluvat rutiininomaiset laskutoimitukset ja tuntee keskeisimmät matemaattiset käsitteet ja esitystavat. Hän osaa käyttää laskinta ja tietokonetta matemaattisten perustehtävien ratkaisemiseen ja osaa arvioida tulosten suuruusluokkaa.

Keskimmäisen arvosanan hyvä H2:n oppilas suorittaa sujuvasti ammattiin liittyvät laskutoimitukset ja käyttää jossakin määrin matemaattisia käsitteitä ja esitystapoja

ilmaisussaan. Hän käyttää sujuvasti laskinta ja tietokonetta apuvälineenä ja arvioi tulosten oikeellisuutta.

Oppilas, joka saa korkeimman arvosanan kiitettävän K3 soveltaa ammattialalla tarvittavia laskutoimituksia ja arvioi tulosten tarkkuutta sekä hallitsee ammattialalla käytettävät matemaattiset käsitteet ja esitystavat. Hän käyttää soveltaen laskinta ja tietokonetta ammattialaan liittyvien ongelmien ratkaisemiseen ja arvioi menetelmien luotettavuutta ja tarkkuutta.

Arviointinumerot antavat hyvin karkean käsityksen oppilaiden osaamisesta. Kun välinumeroita ei ole, sisältää kukin arvosana hyvin monenlaista osaajaa. Arvioinnin tehtävä on toisaalta motivoida ja kannustaa, toisaalta todeta ja ohjata opiskelijan opiskelua. (Opetushallitus 2010 Ravintola-, hotelli- ja cateringalan perustutkinto 158–159.)

3.2 Matematiikka 2 1 ov

Matematiikka 2 opetetaan yleensä opiskelujen toisena vuotena ja se on suuruudeltaan yhden opintoviikon kokoinen. Materiaalina käytetään opettajan ilmoittamaa oppimateriaalia ja laskutoimitukset ovat hyvin alaan sidottuja. Murtolukujen opettaminen kuuluu osaksi matematiikka 2 kurssia.

Kurssin kokonaistavoitteena on, että opiskelija hallitsee peruslaskutoimitukset, prosenttilaskennan, ja yksikönmuunnokset ja osaa käyttää niitä ammattiin liittyvissä laskutoimituksissa. Tämän lisäksi opiskelija osaa käyttää sopivia matemaattisia menetelmiä ammattitehtäviin liittyvien ongelmien ratkaisussa ja ilmaista muuttujien välisiä riippuvuuksia matemaattisilla lausekkeilla. Tavoitteiden mukaan opiskelija osaa käyttää apuna laskinta ja tietokonetta matemaattisten ongelmien ratkaisussa.

Arviointi suoritetaan perustutkinnon perusteiden mukaisesti. Oppilas osoittaa osaavansa asiat tekemällä tehtäviä säännöllisesti, osallistumalla aktiivisesti tunnilta ja menestymällä kokeessa. Arvioinnin kohteena ovat peruslaskutoimitukset sekä matemaattiset peruskäsitteet ja esitystavat. Numeerinen tiedonkäsittely, sen analysointi ja tuottaminen, ovat myös arvioitavia asioita. (Sedu toteutussuunnitelma)

Ravitsemisalan ammattilainen kohtaa työssään murtolukuja. Niitä käytetään ruokaohjeiden raaka-ainemäärien ilmaisemiseen astioiden mitoituksessa tuotteiden osituksessa ja juomien sekoitussuhteissa (Jobe, Kytöaho & Rahkola 2010, 76.)

3.3 Murtolukujen opiskelu

”Miksi murtolukuja pitää oppia?” -kysymys käy varmasti monen opiskelijan mielessä. Murtolukujen oppiminen luo pohjaa prosenttilaskujen ymmärtämiselle. Murtolukuja oppiakseen henkilön on osattava peruslaskutoimitukset ja etenkin kerto- ja jakolasku, joita tarvitaan murtolukuja supistaessa ja laventaessa. Murtolukujen avulla voidaan esittää lukuja, jotka eivät ole kokonaislukuja. Attokallio (2009) tiivistää murtoluvun määritelmän hienosti lauseeseen: ”Murtoluku on kuin jakolasku, jota ei koskaan suoriteta loppuun.”(Attokallio 2009,122.)

Peruskoulun opetussuunnitelmassa kerrotaan, että oppilaan tulisi osata peruskoulun suoritettuaan murtolukujen supistaminen ja laventaminen sekä lausekkeiden sieventäminen murtoluvuilla. Lisäksi oppilaan pitäisi hallita desimaaliluvun esittäminen murtolukuna ja kertominen sekä jakaminen desimaaliluvuilla. (OPH 2004,163-167.)

Murtolukuja opiskellaan ja kerrataan peruskoulussa usean eri oppivuoden aikana. Ammattikouluun tullessaan opiskelijat ovat laskeneet murtolukuja viimeksi yläkoulussa ja suurin osa murtolukujen teoriasta on käyty 7. luokalla. Keittiöalalla työskentelevä ammattilainen tarvitsee murtolukujen ymmärtämystä ruoka- ja juomaohjeiden lukemiseen sekä hahmottamaan erilaisia osuuksia kokonaisuuksista.

4 MATEMATIIKAN DIDAKTIikka

Matematiikan didaktiikka on yhdistelmä kasvatustieteitä ja matematiikkaa. Didaktiikalla on monia erilaisia merkityssisältöjä. Se tarkoittaa ensisijaisesti tiedettä, joka tutkii opettamista. Didaktiikka jaetaan yleiseen didaktiikkaan ja kunkin opetusaineen didaktiikkaan. Yleisdidaktiikka on kasvatustieteen osa, joka käsittelee opetuksen teoriaan ja käytäntöön liittyviä kysymyksiä. Matematiikan didaktiikassa on lähtökohtana oppilaan monipuolinen kehittäminen siihen sopivan opetussuunnitelman avulla. (Ahtee & Pehkonen 2000, 9.)

Didaktinen matematiikka on Tossavaisen ja Sorvalin (2003) mukaan näkökulma matematiikkaan ja tapa tehdä matematiikkaa. Matematiikka voidaan ymmärtää enemmän taidoksi tehdä jotakin kuin tiedoksi jostakin. Matematiikka muuttuu jatkuvasti, ja sen tehtävänä on ratkaista erilaisia ongelmia eri kulttuureissa eri aikakausina. (Tossavainen & Sorvali 2003, 31-33.)

4.1 Matematiikka tieteenä, didaktinen matematiikka

Matematiikan luokittelu on ongelmallista. Matematiikka on käsitetty opiksi suureista ja niiden keskinäisistä suhteista. Tossavainen ja Sorvali (2003) määrittelevät matematiikan ”ihmismielen määrittelemättömäksi peruspiirteeksi.” He lainaavat filosofi Oswald Spenglerin ajatusta siitä, että matematiikkaa on kaikki se, mitä matemaatikot tekevät. Matematiikka on vanha tiede, jolle tekniikka ja monet muut tieteet pohjautuvat. Sitä ei lueta kuuluvaksi luonnontieteisiin, sillä se tutkii riippuvuus-suhteita ja ilmaisee abstrakteja käsitteitä enemmän kuin konkreettista todellisuutta. Matematiikka on universaalialia, ja se on äidinkielen ohella tärkeimpiä oppiaineita koulussa. (Tossavainen, T., Sorvali, T. 2003 31.)

Didaktisessa matematiikassa korostetaan, ettei ole mitään ajasta ja paikasta riippumatonta matematiikkaa, eikä mitään pysyviä, ulkopäin annettuja koulumatematiikan sisältöjä. Tätä ajatusta on opiskelijan näkökulmasta vaikea ymmärtää. Opiskelijat kokevat monesti koulumatematiikan välttämättömäksi pakoksi, joka sanellaan ulkoapäin. Matematiikan käyttäminen opiskelijoiden omiin tarkoituksiin on opitunneilla vähäistä.

Laskimien ja tietokoneiden kehitys on Tossavaisen ja Sorvalin (2003, 32-33) mukaan tehnyt puhtaasti teknistä laatua olevan laskutaidon käytännön kannalta tarpeettomaksi ja laskentapainotteinen matematiikan opetus ei heidän mukaansa enää palvele arkipäivän kuin jatko-opintojen kannalta.

Vastineessaan Tossavaisen ja Sorvalin artikkeliin Martio (2004, 42-45) kirjoittaa, että perinteisen laskemisen opettelun tarkoitus ei ole pelkästään valmentautua mekaanisiin laskutehtäviin, vaan tarkoituksena on perehtyä lukujen suuruussuhteisiin ja laskutoimitusten ominaisuuksiin. Laskutoimitukset on ensin opittava ymmärtämään, jotta koneita voidaan käyttää apuna. Ongelmanratkaisun tarkoitus on konkretisoida käsitteitä ja teoriaa sekä osoittaa sovelluksien rikkaus. Martio painottaa myös didaktiikan tehtävää opetuksen parantamisena.

4.2 Matematiikan opettaminen

Yleisesti luullaan, että matematiikassa on pelkästään kyse laskemisesta. Laskeminen on kuitenkin vain väline, jota käytetään varsinaisen matematiikan mallintamiseen. Opettajien omat ajatukset matematiikasta ja sen opettamisesta vaikuttavat siihen, mitä opetetaan ja kuinka. Opettaja ei tarvitse pelkästään sisältötietoa matematiikasta, vaan myös tietoa siitä, mitä opiskelijat ajattelevat aiheesta. (Miten opimme? Aivot, mieli, kokemus ja koulu 2004, 184-185)

Ahtee ja Pehkonen (2000,18) vastaavat kysymykseen, miksi matematiikkaa opetetaan, kolmella perustelulla: ensimmäiseksi matematiikkaa on aina opetettu (ns. konservatiivinen perustelu) toiseksi siitä on hyötyä (utilitaristinen perustelu) ja kolmanneksi matemaattisen estetiikan takia (ihanteellinen perustelu). Nämä perustelut ovat hyvin abstrakteja, ja pelkästään utilitaristinen perustelu liittyy jollain lailla käytäntöön.

Oppilas luo jatkuvasti uutta tietoa ja hänen pitäisi osata arvioida sitä kriittisesti. Tietoa ei pidä opetella irrallisena asiana, vaan liittää järjestelmään, johon se kuuluu. Matemaattinen tieto ja taito ovat hyödyllisiä tulevaisuudessa ja ihmiset tarvitsevat niitä yhteiskunnassa selvitäkseen. Oppimistulokseen vaikuttavat tiedot, taidot ja asenteet, sekä se, millaisen merkityksen oppilas antaa oppimilleen asioille.

Tähän vaikuttavat oppimisiilmapiiri ja piilo-opetussuunnitelma. (Ahtee & Pehkonen 2000, 18, 20–21)

4.3 Matemaattinen ajattelu

Matemaattinen ajattelu pitää sisällään paljon erilaisia asioita, joita ei heti arvaakaan. Matemaattiseen ajatteluun kuuluu ajattelu, strategia, luokittelu, järjestely, analogia, deduktiivinen ja induktiivinen ongelmanratkaisu (Ahtee & Pehkonen 2000,19). Matematiikan ajattelun ydin on deduktiivisuus, eli yksittäisen johtopäätöksen tekeminen yleisistä totuuksista. Matematiikka kuuluu logiikan kanssa formaalisiin eli täsmällisiin tieteisiin.

Matemaattinen ajattelu on olennaista kulttuurille ja matemaattista ajattelua tarvitaan loogisia johtopäätöksiä tehtäessä. Matemaattiseen ajatteluun ja sen kehitykseen vaikuttaa suurelta osin oppijan ikä. Artikkelissaan ”Matemaattinen ajattelu ja matematiikan opetus” George Malaty (1998, 110) esittelee erilaisia ikärajoja, joihin mennessä ajattelun kehitys päättyy. Hän kirjoittaa, että merkittävä kasvatustieteilijä ja älykkyyden tutkija Jean Piaget mielsi 15 ikävuoden matemaattisen ajattelun kehityksen päättymiseksi. (Malaty, 1998.110.)

4.4 Motivaatio matematiikan oppimisessa

Matematiikan osaaminen ja siihen liittyvät asenteet liittyvät kiinteästi toisiinsa (Hannula 2001,16). Motivaatiolla ja itsetunnolla on suuri merkitys oppimisen kannalta, siksi on tärkeää saada kannustusta ja tukea.

Motivaatio on sisäinen tila, joka saa aikaan toimintaa. Se vaikuttaa yksilön valintoihin ja siihen, miten hän suorittaa tehtävänsä loppuun. Motivaation voi jakaa karkeasti sisäiseen ja ulkoiseen (Lehtinen, Kuusinen & Vauras 2007, 177.) Motivaatio vaikuttaa myös siihen, mitä henkilö tuntee ja ajattelee tehtävää tehdessään. Esimerkiksi matematiikan tehtävät voivat ahdistaa toista oppilasta, kun taas toinen nauttii niiden tekemisestä ja pääsee jopa flow-tilaan. Motivaatio ei ole yksiselittei-

nen ilmiö. Sen määrä ja laatu vaihtelevat hetkestä toiseen. Motivaation tuntemista kuitenkin tarvitaan, kun opiskelijoiden huomiota yritetään kiinnittää ja ohjata.

4.5 Matematiikan opiskelu

Karjalaisen (1995, 7-9) mukaan matematiikka on tehokkain väline johdonmukaiseen ajattelun harjoittamiseen. Matematiikka ajatellaan usein pelkiksi numeroiksi, mutta sen opiskelu harjoittaa yleisesti päättely- ja arviointikykyä. Se antaa valmiuksia etsiä ja kokeilla erilaisia toiminta- ja ratkaisumalleja. Matemaattiset tehtävät harjoittavat kykyä vertailla eri toimintamahdollisuuksia. Lisäksi oppilas oppii taitoa havaita virhe tekemässään päättelyssä ja oppii näkemään teorian ja käytännön välisiä yhteyksiä sekä soveltamaan tietoa käytännön tilanteisiin. Tiivistettynä matematiikan opiskelu antaa valmiuksia järkevään toimintaan. (Karjalainen 1995, 7-9.)

Ammatillisissa opinnoissa matematiikan opiskelussa korostuu kyky käyttää sitä apuvälineenä erilaisissa ongelman ratkaisussa. Tavoitteena on, että oppilas pystyy suorittamaan sujuvasti jokapäiväiset laskennalliset tehtävät. Matematiikan opiskelu vaatii yleisesti pitkäjänteisyyttä ja sinnikkyyttä, mikä on myös opiskelun yksi tavoite. (Karjalainen 1995, 7-9.)

Onnistuessaan matemaattisen tehtävän teossa oppilas kokee onnistumisen tunteen, mikä lisää hänen itsetuntemustaan. Matematiikkaa oppii laskemalla ja oppimisen kannalta tärkeintä on asenne ja usko omiin kykyihin. Lisäksi opiskelijat tarvitsevat omiin kykyihinsä sopivat, haasteelliset tehtävät. (Karjalainen 1995, 7-9)
Alla olevaan laatikkoon on koottu matematiikan oppimisprosessi Karjalaisen mukaan:

1. Teorian opiskelu lukemalla tai opettajajohtoisesti
2. Soveltuviin esimerkkeihin tutustuminen
3. Harjoitteluvaihe
4. Laskeminen käsin ja koneella, jotta ymmärretään asiasisältö

Kuvio 1: Matematiikan opiskelun vaiheet Karjalaisen (1995) mukaan.

4.6 Oppimisvaikeudet matematiikassa

Matemaattisia oppimisvaikeuksia on arvioitu esiintyvän noin 3-7 prosentilla. Matematiikan oppimisvaikeuksiin vaikuttavat ongelmat hahmottamisessa, heikko työmuisti ja ongelmat luetun ymmärtämisessä (Keitaanpää 2007, 4-5). Matematiikan oppimisvaikeuksia ammattikoulussa on tutkittu vähän. Tutkimukset rajoittuvat esimerkiksi lähihoitajien tekemiin virheisiin lääkelaskuissa. Ammattikouluun hakeutuvat opiskelijat eivät lähtökohtaisesti ole matemaattisesti suuntautuneita. Kuitenkin he tarvitsevat matematiikkaa ja lasketaitoa tulevassa ammatissaan, eikä matematiikkaa osana ammattitaitoa voi väheksyä.

Mahdolliset oppimisvaikeudet tai puutteelliset opiskelutaidot peruskoulussa seuraavat mukana ammattikouluun. Ongelmat perustaidoissa vaikeuttavat vaativampien asioiden opiskelua ja ongelmien hoitamattomuus kertaantuu mitä pidemmälle asiat pääsevät (Keitaanpää 2007,6). Oppilaille voidaan tehdä henkilökohtaisia, mukautettuja oppimissuunnitelmia, joissa erityistarpeet huomioidaan. Kokeissa tehdyt virheet ja opettajan havainnot oppitunneilta kuvaavat oppilaiden ajattelua ja antavat vihjeitä siitä, miten opetusta tulisi painottaa ja missä tarvitaan lisää harjoitusta.

Matemaattisten oppimisvaikeuksien taustalla olevia tekijöitä on useita, ja niitä voidaan ryhmitellä eri tavoin. Niilo Mäki-instituutin ylläpitämän Matemaattiset oppimisvaikeudet -verkkosivun mukaan oppimisvaikeuksiin vaikuttavat mm. seuraavat asiat:

- työmuisti (kyky pitää asioita mielessä)
- tarkkaavaisuus (kyky keskittyä johonkin asiaan, jakaa huomiotaan useampaan asiaan, kyky vaihtaa joustavasti huomion kohdetta)
- toiminnanohjaus (kyky ohjata omaa toimintaa, suunnitella)
- kielelliset taidot
- avaruudellinen hahmottaminen (tilanhahmottaminen, visuaalisten havaintojen muokkaaminen ja kääntely mielessä)

Näiden lisäksi vaikuttaa oppimiseen ja oppimishäiriöihin vaikuttavat kasvuympäristö ja sen virikkeet. Oppimisen ongelmiin vaikuttavat myös emotionaaliset tekijät, kuten kuinka kiinnostunut oppilas on eri oppiaineista sekä millainen käsitys hänellä on omista taidoistaan ja osaamisestaan. (Matemaattiset oppimisvaikeudet 2015)

4.6.1 Matematiikan oppimisvaikeudet ja motivaatio

Motivaatio ja oppimisvaikeudet linkittyvät tiiviisti yhteen. Motivaatioon liittyvät tekijät korostuvat erityisesti matematiikan oppimisvaikeuksissa. Heikentynyt motivaatio oppiaineita kohtaan, näkyy lisääntyneinä poissaoloina ja passiivisena käyttäytymisenä, ja oppimisvaikeudet heikentävät halua oppia matematiikkaa.

Motivaatio tai sen puute nousee esiin myös Jakku-Sihvosen (2013, 11-12) tutkimuksesta ”Sukupuolenmukaista vaihtelua koululaisten oppimistuloksissa ja asenteissa.” Sen mukaan suuri osa oppilaista suhtautuu koulunkäyntiin asiallisesti, mutta motivaatioon ja opiskeluun keskittymiseen liittyvät ongelmat ovat kasvaneet. Puutteelliset taidot matematiikassa ja äidinkielessä saattavat muodostaa häiritsevän esteen jatko-opinnoille. Jakku-Sihvonen pitää huolestuttavana sitä, että vain pieni osa oppilaista pitää matematiikan opiskelusta, vaikka oppiaineen hyödyllisyys on ymmärretty koulussa hyvin. Hänen mukaansa matematiikan opiskelumo-

tivaation parantamiskeinoja tulisi etsiä kokeellisella tutkimuksella, jossa haetaan uusia tapoja opettaa ja opiskella. (Jakku-Sihvonen 2013. 11-12.)

4.6.2 Affektiiviset tekijät

Yksi kiinnostavista matematiikan opiskeluun ja myös matematiikan oppimisvaikeuksiin vaikuttavista asioista ovat affektiiviset eli tunteisiin vaikuttavat tekijät. Keitaanpää (2007) kirjoittaa, että oppilaan omat uskomukset matematiikasta saattavat muodostaa esteen oppimiselle. Tuntemalla nämä uskomukset voidaan oppilaan ajattelua ennustaa ja häntä voidaan auttaa. (Keitaanpää 2007, 6.)

Matematiikkaan liittyvä minäkäsitys määritellään käsitykseksi omista matemaattisista kyvyistä ja taidoista. Se on keskeinen affektiivinen tekijä, joka vaikuttaa matematiikan oppimiseen ja saavutuksiin. Koulunkäynnin alussa lapsilla on suurimaksi osaksi myönteinen oppimiseen liittyvä minäkäsitys taitotasosta riippumatta. Kun ikää karttuu, minäkäsitys alkaa muuttua negatiivisemmaksi ja toisaalta realistisemmaksi, kun valmiudet tarkastella omia suorituksia kasvaa. (Matemaattisen oppimisvaikeudet 2015)

Numeroiden käsittely ja matemaattisten ongelmien ratkominen voi aiheuttaa niin kutsuttua matematiikka-ahdistusta. Se ilmenee, paitsi huolena ja ahdistuksen tunteena, myös fyysisinä reaktioina, esimerkiksi jännityksenä kehossa. Huono osaaminen matematiikan perustaidoissa saattavat altistaa matematiikka-ahdistukselle, mikä vaikuttaa esimerkiksi matematiikan kokeissa suoriutumiseen kuormittamalla työmuistia ja johtaa usein matematiikkaa vaativien tilanteiden välttelyyn. (Matemaattisen oppimisvaikeudet 2015)

4.7 Tyttöjen ja poikien eroja matematiikan opiskelussa

Tyttöjen ja poikien väliset erot opiskelussa on herättänyt aina keskustelua. Poikien paremmuus matematiikassa elää sitkeänä ja pinttyneitä käsityksiä on vaikea kumota edes tutkimuksen keinoin. Hannulan (2001, 11) tutkimuksen mukaan väit-

teelle ”Tytöt ovat huonompia oppimaan matematiikkaa kuin pojat” ei ole näyttöä. Silti osa oppilaista, vanhemmista ja jopa opettajista uskoo tähän, mikä synnyttää helposti itsensä toteuttavan ennustuksen. (Hannula 2001, 11.)

Vuonna 2013 Taloussanomien uutisoi tyttöjen olevan ensikertaa parempia matematiikassa kuin pojat. Uutinen pohjautui Pisa-tutkimuksen tuloksiin, joiden mukaan tytöt olivat ohittaneet pojat täpärästi: poikien keskiarvo oli 517 ja tyttöjen 520. Tyttöjen oppimistulokset olivat olleet muissakin aineissa paremmat, mikä nosti poikien osaamisen huolenaiheeksi. Suomalaisnuorten matematiikan osaaminen oli heikentynyt kauttaaltaan. Sitä kuvaava kansallinen keskiarvo oli laskenut kymmenessä vuodessa merkittävästi. Samoin oli käynyt lukutaidossa ja luonnontieteissä. Syyksi artikkelissa mainittiin oppilaiden heikko motivaatio ja opettaminen, joka oli jäänyt ajastaan jälkeen. (Manninen 2013)

Peruskoulussa pyritään opettamaan tasa-arvoisesti molempia sukupuolia, mutta silti niissä löytyy eroja niin asenteissa kuin oppimistuloksissakin. Tytöt ja pojat ovat erilaisia oppimistyyleiltään, mikä monesti unohdetaan. (Hannula 2001, 31.)

Jakku-Sihvosen (2013, 11) tutkimuksen mukaan matematiikka on oppiaine, josta ei pidetä, vaikka sekä pojat että tytöt pitävät matematiikkaa hyödyllisenä oppiaineena. Tutkimuksesta selviää, että pojat ovat parempia päässälaskuissa ja prosenttilaskuissa kuin tytöt. (Jakku-Sihvonen 2013, 11.)

Keitaanpään (2007, 6-7) mukaan poikien asenteet matematiikkaa kohtaan ovat myönteisempiä kuin tyttöillä, ja he luottavat omiin kykyihinsä matematiikan osaajina enemmän. Hänen mielestään pojilta vaaditaan enemmän osaamista jokaiseen arvosanaan, sillä peruskoulun päättyessä tyttöillä on poikia paremmat matematiikan arvosanat, vaikka matematiikan koetulokset tyttöillä ja pojilla ovat jokseenkin yhtä hyvät. (Keitaanpää 2007,6-7)

5 TUTKIMUSASETELMA

Tässä tutkimuksessa kartoitettiin ammattikoulun kokkiopiskelijoiden valmiuksia murtolukujen oppimisessa. Tutkimus on luonteeltaan kvalitatiivinen, ja siinä on perusjoukkona ammattikoulun opiskelijat, joista tutkimukseen osallistuva otanta on pieni; tutkimukseen osallistui kaksi ryhmää. Tutkimustuloksia ei ole syytä yleistää koskemaan koko perusjoukkoa, vaan tutkimus antaa tietoa siihen osallistuneiden opiskelijoiden sen hetkisestä tasosta ja mielipiteistä.

5.1 Tutkimuksen tarkoitus ja lähtökohta

Opettajan omat asenteet ja arviot opiskelijoista vaikuttavat opettamiseen ja jopa siihen, miten opiskelijat menestyvät aineessa. Tutkimuksen tarkoitus oli antaa tietoa paitsi opiskelijoiden tasosta, myös siitä pitävätkö opettajien ennakkoluulot paikkaansa; kuinka hyviä/kehnoja opiskelijat oikeasti ovat? Tutkimuksessa haluttiin selvittää, **miten** ammattikoulun toisen vuosikurssin oppilaat oppivat murtolukuja, kuinka paljon he tietävät/muistavat niistä peruskoulusta, miten oppiminen etenee ja tapahtuuko lyhytaikaisen opetuksen aikana merkittävää muutosta lähtötasoon nähden.

Testissä käytettävä lomake pyrittiin tekemään mahdollisimman yksinkertaiseksi ja selkeäksi ulkomuodoltaan. Tehtävät mahtuivat yhdelle sivulle ja ne pohjautuivat yläkoulun 7-luokan opintoihin. Testi tilanne pyrittiin tekemään mahdollisimman rennoksi, jolloin vältettäisiin mahdolliset jännityksestä johtuvat virheet. Oppilaille painotettiin, että kyseessä ei ole koe, vaan ”testi” tutkimusta varten.

Tutkittava ryhmä koostui Seinäjoen ammattikoulun toisen vuosikurssin oppilaista. Opintolinjana heillä oli hotelli-, ravintola- ja catering-alan perustutkinto, josta suuntaumisvaihtoehtona kokki ja tarjoilija.

5.2 Lähtötaso- ja lopputestilomake

Lähtötason testilomakkeessa (liite1) kysyttiin taustatietoina ikää, sukupuolta ja peruskoulun/viimeisintä matematiikan numeroa. Ikä vaikuttaa oppimiseen, tiedon omaksumiseen ja sukupuolta ei voida poissulkea yhtenä määrittävänä tekijänä matematiikan osaamisessa. Peruskoulun matematiikan numero antaa viitettä siitä, minkä tasoisia opiskelijat ovat, mitä he muistavat murtoluvista ja miten osaavat ratkaista tehtävät.

Lopputestin lomake löytyy liitteestä 2. Testauksessa käytettiin osittain samoja tehtäviä kuin alkutestissä. Muuten tehtävät pohjautuvat tunneilla opetettuihin asioihin ja tehtävät olivat samanlaisia kuin käytössä olevassa oppikirjassa ”Keittiön- ja salin laskutaito.” Lopputestissä oli myös lyhyt mielipidekysely, ja opiskelijoilla oli mahdollisuus antaa palautetta opetukseen ja testaamiseen liittyen.

5.3 Havaintoja ja tyypillisiä virheitä

Testattavat ryhmät olivat pieniä, ja suurin osa vastaajista oli naisia, joten sukupuolten välistä eroa on tässä testissä vaikea lähteä analysoimaan. Opiskelijat suhtautuivat testaamiseen tyynesti, eikä se aiheuttanut vastalauseita tai hämmennystä. Testissä havaitut virheet olivat murtolukulaskuille tyypillisiä: supistaminen ja laventaminen olivat menneet sekaisin, ja yhteenlaskussa osoittajat ja nimittäjät oli summattu yhteen. Lisäksi testeissä havaittiin pieniä huolimattomuus virheitä, jotka ovat laskennassa yleisiä.

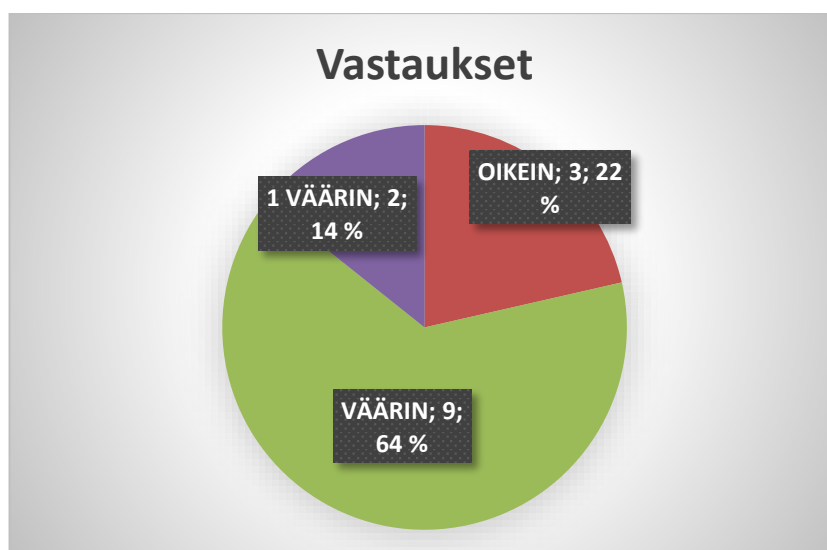
Aloitustestin ensimmäinen tehtävä oli yllättävän vaikea, ja opiskelijoilla oli vastaus-ten perusteella vaikeuksia hahmottaa numeron suuruutta esitystavasta riippuen. Yllättäviä tai suuria asiavirheitä ei löytynyt. Murtoluvun käsite oli tuttu, ja tehtäviä oli ainakin yritetty laskea. Tyhjät vastaukset olivat yleisiä aloitustestissä, mutta lopputestiin oli vastattu hyvin. Joissain tehtävissä vastaukset olivat oikein, mutta ne oli annettu desimaalilukuina tai toisenlaisena, laventamattomana, murtolukuna. Desimaaliluvut vastauksissa antavat viitettä siitä, että laskinta on käytetty apuna testissä. Laskimen käyttö oli kiellettyä ja tämä ilmoitettiin sanallisesti testauksen alussa. Lisäksi sen apu tehtävien ratkaisussa oli olematon.

6 Tulokset ja johtopäätökset

Lähtötasotestiin vastasi yhteensä 14 opiskelijaa, joista kaksi oli miehiä ja loput naisia. Lopputestiin, joka suoritettiin viikon päästä lähtötestistä, osallistui 16 opiskelijaa, joista 3 oli miehiä ja loput naisia. Testiin osallistujat olivat iältään 17–20-vuotiaita, ja heidän matematiikan numeronsa peruskoulussa sijoittautuivat välille 6–10, josta matematiikan numeroiden keskiarvo oli välillä 7,1–7,3. Suurin osa tuloksista on esitetty pylväskaavioilla, sillä niistä saa parhaimman käsityksen vastauksista suhteessa oppilasmääriin.

6.1 Tulokset testien ensimmäisistä tehtävistä

Ensimmäiseksi testattiin hahmottamista erilaisten murto- ja desimaalilukujen muodossa. Lähtötasotestin ensimmäinen tehtävän tulokset ovat näkyvillä alla olevassa taulukossa. Opiskelijoiden tuli osata järjestää luvut oikeaan suuruusjärjestykseen. Tehtävä osoittautui yllättävän hankalaksi, sillä suurin osa, 9 opiskelijaa (64 % vastaajista) vastasi väärin. Täysin oikeita vastauksia löytyi kolme kappaletta mikä osoitti, ettei tehtävä ollut liian vaikea tai osaamisalueen ulkopuolelta. Kahdessa vastauksessa oli yksi luku väärässä paikassa suuruusjärjestykseen nähden.



Kuvio 2. Aloitustesti tehtävä 1 vastaukset: Laita luvut suuruusjärjestykseen pienimmästä alkaen.

Tehtävä osoitti sen, että erilaiset merkinnät ovat hankala tunnistaa. Esimerkiksi $\frac{1}{10}$ ja 0,20 välinen ero oli epäselvä. Lisäksi vastausten perusteella opiskelijoiden oli vaikea mieltää, kuinka suuri luku $\frac{24}{6}$ on. Toisaalta tämä tehtävä saattoi olla hieman liian vaikea ensimmäiseksi tehtäväksi murtolukuja aloitettaessa.

Lopputestin kaksi ensimmäistä tehtävää oli osattu hyvin. Niissä piti muuttaa murtolukuja sekaluvuiksi ja toisin päin. Tehtävän tulokset ovat seuraavat:

Taulukko 1. Lopputesti tehtävän 1 vastaukset:
Esitä seuraavat luvut sekalukuina.

Tehtävä 1	oikein	väärin
$\frac{16}{3}$	15	1
$\frac{21}{4}$	15	1
$\frac{9}{2}$	13	3

Taulukko 2. Lopputesti tehtävän 2 vastaukset:
Esitä seuraavat luvut murtolukuina

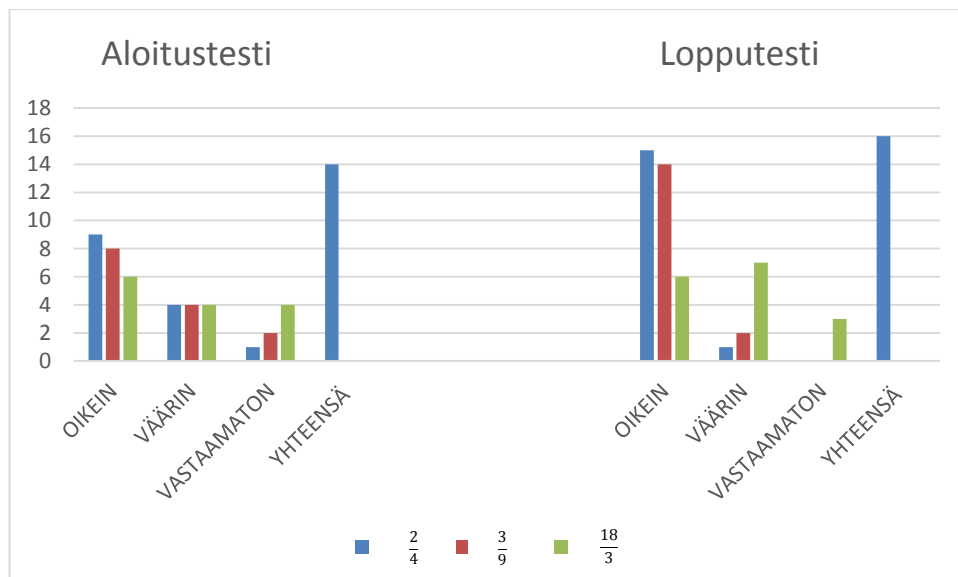
Tehtävä 2	oikein	väärin
$1\frac{1}{4}$	15	1
$5\frac{2}{3}$	15	1
$3\frac{7}{8}$	15	1

Opiskelijat olivat osanneet hyvin nämä tehtävät. Ensimmäisen tehtävän väärissä vastauksissa oli hyvin löydetty oikea kokonaisluku, mutta sen lisänä oleva murtoluku oli unohdettu kirjoittaa tai vastaus oli ilmoitettu desimaalilukuna. Toisaalta de-

simaaliluvun käyttö kertoo siitä, että vastaaja oli ymmärtänyt (oikein) murtoluvun tarkoittavan myös jakolaskua. Tämä vastaaja oli tuonut testipaperissa selväksi, että hän oli suorittanut peruskoulussa matematiikan mukautettuna.

6.2 Tulokset supistamisesta ja laventamisesta

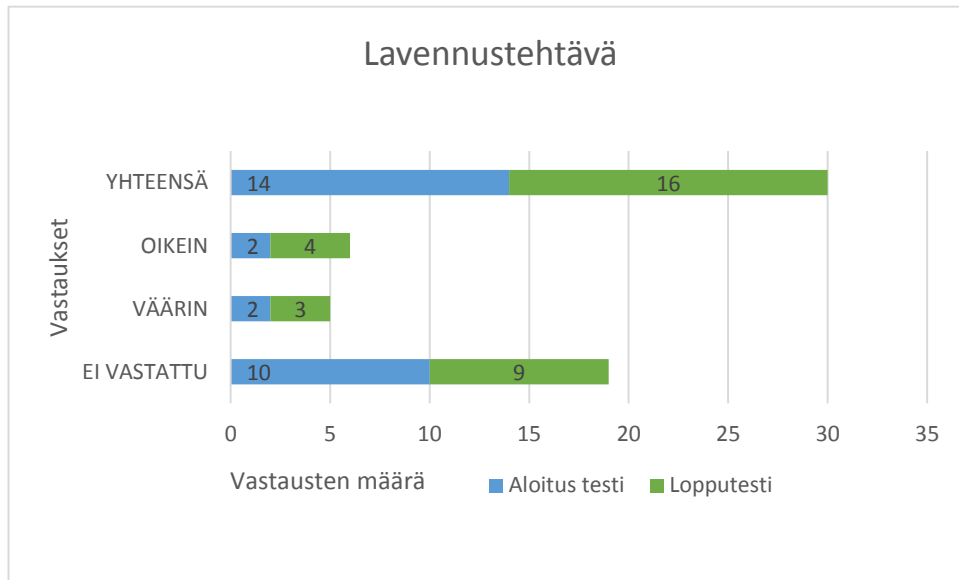
Toinen tehtävä oli osittain sama molemmissa testeissä. Alkutestissä oli supistamisen ja laventamisen lisäksi myös desimaalilukujen muuttamista murtoluvuiksi. Nämä tehtävät oli osattu aloitustestissä paremmin kuin sen ensimmäinen tehtävä ja lopputestin tuloksissa oli paljon parannusta alkutestiin verrattuna. Alla olevassa kaaviossa on piirretty vertailtavaksi supistamistehtävän tulokset.



Kuvio 3. Aloitus- ja lopputesti tehtävä 2a vastaukset: supista.

Kuviosta näkee selvästi, miten oikeiden vastausten määrä on lisääntynyt paljon alkutestiin nähden. Myös vastaamattomien määrä on selvästi pienentynyt. Tästä voidaan päätellä, että opettaminen ja harjoittelu ei ole ollut turhaa. Kiinnostavaa on, miten lopputestissä väärin vastauksien lukumäärä on lisääntynyt tehtävässä, jossa piti $\frac{18}{3}$ supistaa, eli jakolaskua 18 jaettuna 3:lla ei ole osattu tehdä. Voi olla että murtoluku on hämmentänyt vastaajat ja vastaus, kokonaisluku 6, on tuntunut epätodelliselta.

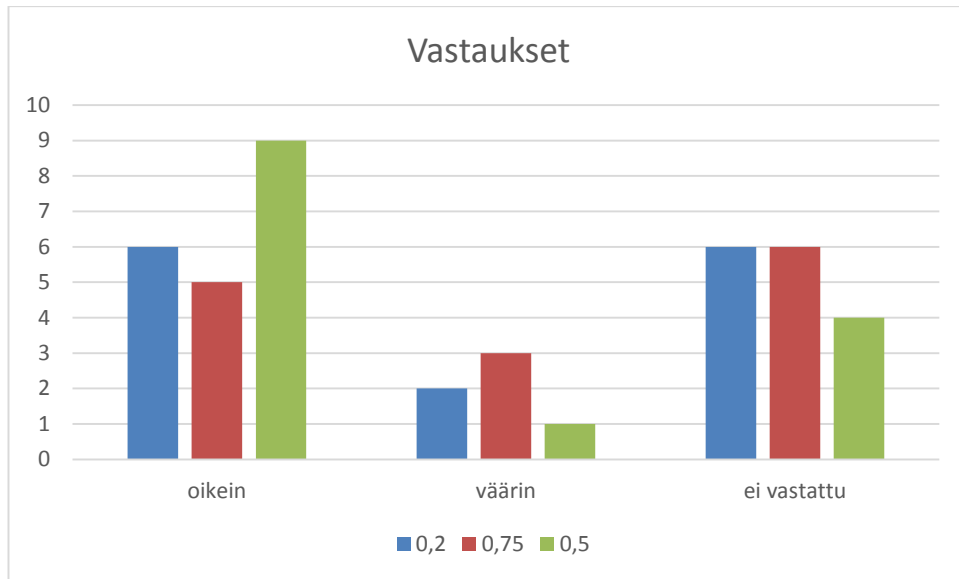
Lavennustehtävässä huomattavaa oli aloitustestin huono vastausmäärä; suurin osa oli jättänyt tehtävän tekemättä. Syitä vastaamattomuuteen voivat olla yleinen huolimattomuus (tehtävää ei ole huomattu), osaamattomuus tai huono tehtävänanto. Kuvio kolmesta näkee lavennustehtävän vastaukset molemmissa testeissä.



Kuvio 4. Aloitus- ja lopputesti tehtävä 2b vastaukset: lavenna $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{6}$ samannimisiksi.

Myös lopputestissä oli paljon vastaamattomia tuloksia. Sekä oikeiden että väärin vastausten lukumäärä oli noussut hieman. Vääriin ja vastaamattomiin tuloksiin voi vaikuttaa myös lavennus- käsitteen puutteellinen ymmärtäminen. Supistamista ja laventamista termeinä käsiteltiin tunneilla usein. Niiden eroa ja tarkoitusta – ”supistaminen jakamista ja laventaminen kertomista”- kerrattiin lähes joka tunnilla.

Alkutestissä oli myös tehtävä, missä yleiset desimaaliluvut piti muuttaa murtoluviiksi. Tässä tehtävässä kokeiltiin, miten hyvin opiskelijat ymmärtävät desimaalilukujen ja murtolukujen välisen yhteyden.

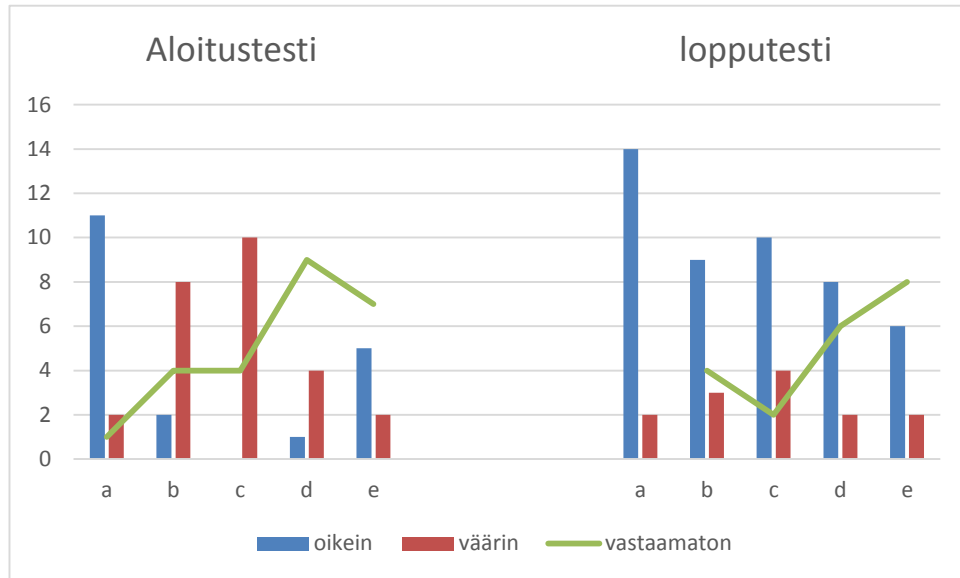


Kuvio 5. Aloitustesti tehtävä 2c vastaukset: Esitä seuraavat luvut murtolukuina.

Kuviosta 4 nähdään, että kaikista helpoin ja tunnetuin luku oli 0,5, minkä vastaajat osasivat muuttaa murtoluvuksi. Tässäkin tehtävässä oli harmillisen paljon tyhjiä vastauksia. Yllättävää oli erään opiskelijan vastaus, missä hän oli muuttanut desimaaliluvut murtolukujen sadasosiksi. Vastaaminen osoitti hyvää sovelluskykyä.

6.3 Laskutoimitusten vastaukset

Kolmannessa tehtävässä oli erilaisia laskutoimituksia. Laskutehtäviä oli viisi yhteensä ja ne sisälsivät yhteen- ja vähennyslaskuja sekä kerto- ja jakolaskuja.

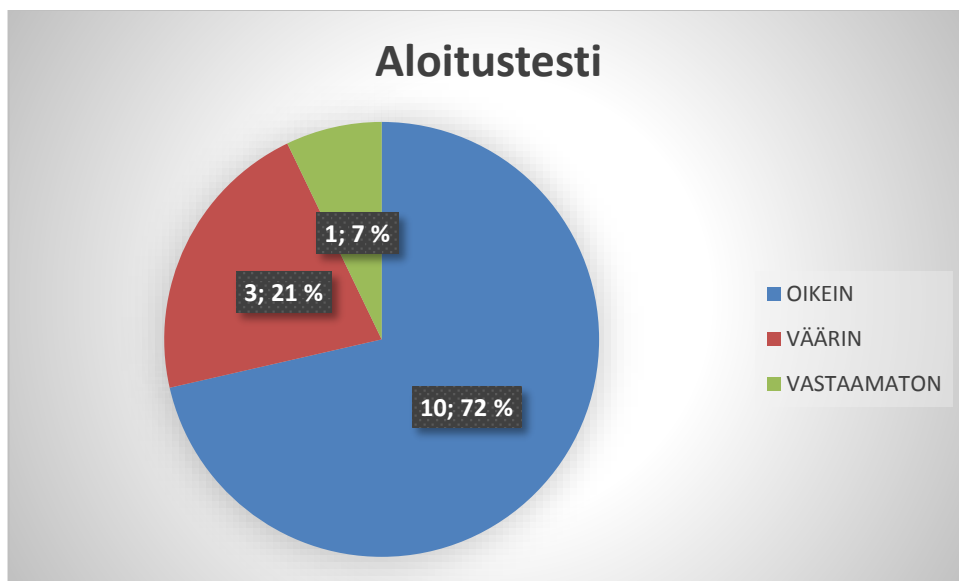


Kuvio 6. Aloitus- ja lopputesti tehtävä 3 vastaukset: Laske seuraavat tehtävät.

Ylläolevasta kuvioista näkee, että oikeiden vastausten määrä on lisääntynyt loppu-
testin kohdalla. Vastaamattomia on aloitustestissä enemmän kuin loppu-
testissä. Alkuteestissä tehtävä c, missä piti laskea summa $\frac{1}{2} + \frac{1}{6}$, oli vaikea. Myös viimeinen e
tehtävä $1 \cdot 0,2$ oli heikosti osattu. Vastausten runsaus loppu-
testissä oli mukavaa.

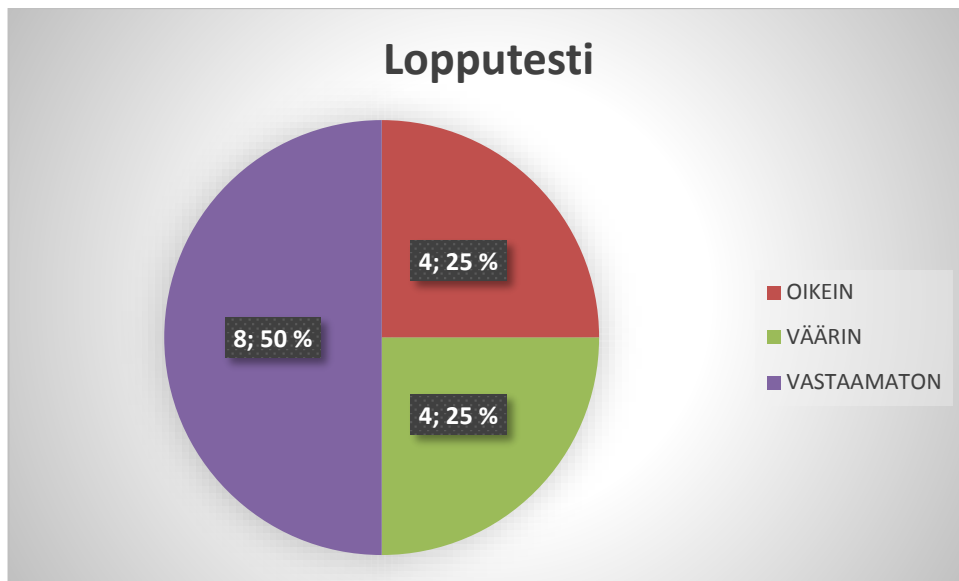
6.4 Sanallisten tehtävien vastaukset

Molempien testien viimeinen tehtävä oli sanallinen, ja siinä piti osata muodostaa ja
laskea lauseke, jonka tiedot oli annettu murtolukuina. Loppu-
testin sanallinen teh-
tävä oli vaikeampi kuin aloitustestin, mutta saman tyyppisiä tehtäviä oli käsitelty
tunnilla. Kuvioissa 6 ja 7 näkyy vastausten suhde kokonaismäärään.



Kuvio 7. Aloitustesti tehtävä 4 vastaukset: Kuivaan kakkuun tarvitaan $2 \frac{1}{3}$ kupillista maapähkinöitä ja $2 \frac{2}{3}$ hasselpähkinöitä. Montako kupillista pähkinöitä tarvitaan yhteensä?

Oikeita vastauksia oli paljon aloitustestissä. Murtoluvut oli tarkoituksellisesti valittu helpoiksi. Siitä huolimatta väriä vastauksia tuli kolme, ja yksi jätti kokonaan vastaamatta. Sanalliset tehtävät koetaan monesti vaikeiksi. Kysytyä asiaa on hankala hahmottaa ja tarvittava laskutoimitus jää epäselväksi.



Kuvio 8. Lopputesti tehtävä 5 vastaukset: Perunoita menee kuorittaessa hukkaan $\frac{2}{7}$. Kuinka paljon saat puhdasta perunaa kun kuorit 15kg perunoita?

Lopputestin sanallinen tehtävä oli tarkoituksella vaikea. Tässä yleisiä virheitä oli, että kilosta oli vähennetty $\frac{2}{7}$ osaa. Vastaavia sanallisia tehtäviä laskettiin paljon tunnilla, koska oppikirja painotti niitä.

6.5 Mieliidekysely

Nuoret ovat vaitonaisia ilmaisemaan mielipiteitään suoraan tunnilla, minkä vuoksi lopputestin yhteyteen lisättiin lyhyt mieliidekysely. Tarkoituksena oli selvittää opiskelijoiden omia ajatuksia omasta osaamisestaan. Mieliidekyselyn vastaukset löytyvät taulukoituna liitteestä 3. Suurin osa vastaajista ymmärsi murtoluvut ja osasi laskea niitä. Aloitustesti miellettiin vaikeaksi ja lopputesti helpommaksi. Vastaamattomia tuloksia tuli mieliidekyselyyn hyvin vähän. Kysyttäessä tulevaa arvosanaa, vastaukset noudattivat normaalijakaumaa ja suurin osa koki saavansa korkeasta numeron 2.

7 Lopuksi

Matematiikan opettamiseen ammattikoulussa liittyy paljon asioita ja sitä voidaan tarkastella monesta näkökulmasta. Aihealue on laaja ja vaatii tarkemman tutustumisen, tämä työ on vain pintakatsaus eri aihealueisiin. Tutkimus ja työ etenivät nopeasti ja tutkimuksesta saadut tulokset olivat tyydyttäviä. Aihe oli uusi ja kiinnostava, joten siitä oli helppo kirjoittaa. Tutkimukseen osallistujia olisi voinut olla enemmän, ja olisi ollut kiinnostavaa verrata joko eri sukupuolten välistä oppimista tai verrata saatuja oppimistuloksia lukiolaisten tuloksiin.

Vastaavaa tutkimusta murtoluvuista tai matematiikan osaamisesta ei löytynyt. Tutkimusta voidaan löyhästi verrata vuoden 2013 valtakunnallisesti pidettyyn matematiikan kokeen tuloksiin, jotka painottuvat keskelle niin arvosanoissa kuin mielipiteissä.

Teorian työstäminen ja käytännön opetustyö opettivat ja antoivat paljon. Kasvatustieteen sisältämät määritelmät olivat pitkiä ja ympäröityjä, mikä oli outoa insinööreille, joka on tottunut määrittelemään asiat lyhyesti ja eksaktisti. Tulevaisuudessa olisi kiinnostavaa jatkaa tutkimusta ammattimatematiikan parissa ja hankkia enemmän konkreettista kokemusta siitä, miten matemaattista ajattelua voidaan opettaa.

LÄHTEET

- Aho, L. 1998. Koulu, opetus ja oppiminen. Teoksessa: Julkunen, M-L. (toim.) Opetus, oppiminen, vuorovaikutus. 1. painos. Juva. WSOY.
- Ahtee, M. & Pehkonen E. 2000. Johdatus matemaattisten aineiden didaktikkaan. Helsinki: Oy Edita Ab.
- Ammattipedagogiikka. 2014. Vaellus ammattipedagogiikan ytimeen.[Verkkosivu]. [viitattu 23.2.2015]. Saatavana: http://www.oamk.fi/amok/amatillinen_opettajankoulutus/opiskelijalle/opetusvideot/?video=16
- Attokallio, T. 2009. Patikkaretkiä matematiikan maisemaan. Kaarina: Paino-Kaarina.
- Ekonen, M., Hassinen, S., Hemmo, K. & Taskinen, T., 2009. Lukion lyhyt matematiikka SIGMA lausekkeet ja yhtälöt. 1.painos. Keruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Hannula, M. 2001. Mitä matematiikan opettajan tulee tietää tytöistä ja pojista? [verkkojulkaisu]. [viitattu 21.2.2015]. Saatavana: <http://tina.tkk.fi/tietopankki/hannula.pdf>
- Heikkilä, T.1999. Tilastollinen tutkimus. 2., uud.painos. Helsinki: Oy Edita Ab
- Helakorpi, S. Aarnio, H. Majuri M. 2010. Ammattipedagogiikkaa uuteen oppimiskulttuuriin. HAMK Ammatillisen opettajakorkeakoulun julkaisuja 1/2010. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.
- Ilvessalmi, T. Luvut ja laskutoimitukset murtoluvut. [verkkojulkaisu]. [viitattu 19.2.2015]. Saatavana: <http://aivoapina.fi/opi/murtoluvut/>
- Jakku-Sihvonen, R. 2013. Sukupuolenmukaista vaihtelua koululaisten oppimistuloksissa ja asenteissa. Koulutuksen seurantaraportit 2013/5. OPH. [verkkojulkaisu]. [viitattu 20.2.2015]. Saatavana: http://www.oph.fi/download/150062_Sukupuolenmukaista_vaihtelua_koululaisten_oppimistuloksissa_ja_asenteissa.pdf
- Jobe, T., Kytöaho, M., Rahkola, M. 2010. Keittiön ja salin laskutaito. 1. painos. Helsinki: WSOYPRO Oy.
- Kansanen, P. 2004. Opetuksen käsitemaailma. Juva: WS Bookwell Oy.
- Karjalainen, L. 1995. Matematiikan perusteita soveltajalle. 1. painos. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

- Karjalainen H. 2006. Oppimiskäsityksistä opettamiseen Fenomenografinen tutkimus ammatillisten aikuisopettajien oppimis- ja opettamiskäsityksistä. Pro gradu-tutkielma [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 22.2.2015]. Saatavana: <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/93460/gradu01115.pdf?sequence=1>
- Keitaanpää S. 2007. Erityiskasvatuksen ammatilliset erikoistumisopinnot Matematiikan tukikurssi. Ammatillinen opettajakorkeakoulu. [Viitattu 12.4.2015]. Saatavana: <http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/8224/Keitaanp%C3%83%3f%C3%83%3f.Satu.pdf?sequence=2>
- Kivelä, S. K. 1998. Lukiotason matematiikan tietosanakirja M niin kuin matematiikka. 1. painos. Helsinki: MFKA-kustannus Oy.
- L 21.8.1998/630. Laki ammatillisesta peruskoulutuksesta. Saatavana: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980630>
- Latva, O., Tolvanen, A., Tuomaala, T., Järvinen, R. & Makkonen, J-P. 2013. Matematiikan tietokirja kolmio. 1.-11. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Lehtinen, E. & Kuusinen J. Vauras M. 2007. Kasvatuspsykologia. 2. uudistettu painos. Helsinki: WSOY
- Leinonen, T. 2012. Ammatillisen opettajan kompetenssit. Kartoittava survey-tutkimus elintarvikealan ammatillisten aineiden opettajien tiedollisista, taidollisista ja asenteellisista valmiuksista sekä työ- ja koulutustaustoista. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 22.2.2015]. Saatavana: <https://elintarvikealanopettajat.files.wordpress.com/2012/10/leinonen-teemu-pro-gradu.pdf>
- Lukin, T. 2013. Motivaatio matematiikan opiskelussa – seurantatutkimus motivaatiotekijöistä ja niiden välisistä yhteyksistä yläkoulun aikana. Joensuu: Kopijyvä Oy. [Viitattu 19.4.2015] Saatavana: http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-1263-3/urn_isbn_978-952-61-1263-3.pdf
- Martio, O. 2004. Didaktinen matematiikka? [Verkkolehtiartikkeli] Tieteessä tapahtuu 22 (2), 42-45. [Viitattu 19.4.2015]. Saatavana: <http://www.tieteessatapahtuu.fi/0204/martio.pdf>
- Matemaattiset oppimisvaikeudet. 2015. LukiMat-hanke. [Verkkosivu]. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti. [Viitattu 19.4.2015]. Saatavana: <http://www.lukimat.fi/matematiikka/Vanhemmalle/matemaattiset-oppimisvaikeudet>
- Matematiikan oppimisvaikeudet ja emotionaaliset tekijät. 2015. LukiMat-hanke. [Verkkosivu]. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti. [Viitattu 19.4.2015]. Saatavana: <http://www.lukimat.fi/matematiikka/tietopalvelu/oppimisvaikeudet/nakokulmia>

[-matematiikan-oppimisvaikeuksiin/matematiikan-oppimisvaikeudet-ja-emotionaaliset-tekijat/view](#)

Malaty, G. 1998. Matemaattinen ajattelu ja matematiikan opetus. Teoksessa: Julkunen, M-L. (toim.) Opetus, oppiminen, vuorovaikutus. 1. painos. Juva. WSOY.

Manninen, L. 2013 Tytöt ohittivat pojat matematiikassa – ei mikään ilon aihe. [Verkkojulkaisu]. Taloussanomat. julkaistu 3.12.2013 [Viitattu 19.2.2015]. Saatavana: <http://www.taloussanomat.fi/kotimaa/2013/12/03/tytot-ohittivat-pojat-matematiikassa-ei-mikaan-ilonaihe/201316818/12>

MFKA MAOL-palvelut Matematiikan valtakunnallinen koe 2013.palaute raportti [Viitattu 19.4.2015]. Saatavana: http://www.mfka.fi/fileadmin/users_mfka/Kokeet/K2013/9._lk_matematiikka_kevat_2013_27052013_-_1004.pdf

Miten opimme? Aivot, mieli, kokemus ja koulu. 2004. 1.painos. Juva: WS Bookwell Oy.

Räsänen, P. Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. 2004. Matematiikka -näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. 2. uudistettu painos. Jyväskylä: Kopijyvä Oy

Seinäjoen koulutuskuntayhtymä (Sedu).Hotelli-, ravintola-, ja cateringalan perustutkinto.[Verkkosivu]. [Viitattu 25.3.2015]. Saatavana: <http://www.sedu.fi/Koulutuskeskus-Sedu/Hae-opiskelemaan/Koulutustarjonta/Hotelli-,ravintola--ja-catering-alan-perustutkinto>

Tiilikkala, L. 2004. Mestarista tuutoriksi. Suomalaisen ammatillisen opettajuuden muutos ja jatkuvuus. Jyväskylä [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 22.2.2015]. Saatavana: <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/13296/9513917215.pdf?sequen>

Tilastokeskus 2014. Ammatillisessa koulutuksessa 313 600 opiskelijaa vuonna 2013. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 23.2.2015]. Saatavana: http://tilastokeskus.fi/til/aop/2013/aop_2013_2014-09-23_tie_001_fi.html

Tossavainen, T. Sorvali T. 2003. Matematiikka, koulumatematiikka ja didaktinen matematiikka. [Verkkolehtiartikkeli]. Tieteessä tapahtuu 21 (8), 30-35.[Viitattu19.4.2015]. Saatavana: <http://www.tieteessatapahtuu.fi/038/tossavainensorvali.pdf>

Opetushallitus (OPH): Perusopetuksen perussuunnitelman perusteet 2004 [verkkojulkaisu]. [viitattu 9.2.2015]. Saatavana: http://www.oph.fi/download/139848_pops_web.pdf

Opetushallitus (OPH): Perusopetuksen perussuunnitelman perusteet 2014 [verkkojulkaisu]. [viitattu 16.2.2015]. Saatavana:

http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf

Opetushallitus (OPH) 2010: Ravintola- Hotelli-, ja Catering-alan perustutkinto 2010 ammatillisen tutkinnon perusteet. määräys 3/011/2010. Vaasa: Oy Fram Ab.

Opetushallitus (OPH) Koulutusnetti sanasto [verkojulkaisu]. [viitattu 19.2.2015].
Saatavana: <http://www02.oph.fi/koulutusoppaat/Staattiset/sanasto.html#O>

Uusikylä, K. & Atjonen, P.2005. Didaktiikan perusteet. 3., uudistettu painos. Helsinki: WSOY.

LIITTEET

Liite 1. Lähtötasotesti

Liite 2. Murtolukujen lopputesti

Liite 3. Mieliäidekyselyn vastaukset

LIITE 1 Lähtötasotesti

Lähtötasotesti

23.3.2015

Ympyröi sukupuoli: mies nainen Ikä _____ vuotta

Peruskoulun/viimeisin matematiikan numero _____

Tehtävä 1.

Laita seuraavat luvut suuruusjärjestykseen pienimmästä alkaen.

$$\frac{1}{2}, \quad 0,75, \quad 1/3, \quad 0,20, \quad \frac{24}{6}, \quad 1,5, \quad \frac{1}{10}$$

Tehtävä 2.

a) Supista

$$\frac{2}{4} =$$

$$\frac{3}{9} =$$

$$\frac{18}{3} =$$

b) Lavenna $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{6}$ samannimisiksi

c) Esitä seuraavat desimaaliluvut murtolukuina.

$$0,2 =$$

$$0,75 =$$

$$0,5 =$$

Tehtävä 3. Laske seuraavat tehtävät:

a) $\frac{5}{9} + \frac{4}{9} =$

b) $1\frac{1}{3} - \frac{2}{3} =$

c) $\frac{1}{2} + \frac{1}{6} =$

d) $10 \div \frac{1}{4} =$

e) $1 * 0,2 =$

Tehtävä 4.

Kuivaan kakkuun tarvitaan $2\frac{1}{3}$ kupillista maapähkinöitä ja $2\frac{2}{3}$ hasselpähkinöitä. Montako kupillista pähkinöitä kakkuun tarvitaan yhteensä?

LIITE 2 Murtolukujen lopputesti

Testi

vko 14

Ympyröi sukupuoli: mies nainen Ikä _____ vuotta

Peruskoulun/viimeisin matematiikan numero _____

1. Esitä seuraavat luvut sekalukuina.

$$\frac{16}{3} =$$

$$\frac{21}{4} =$$

$$\frac{9}{2} =$$

2. Esitä seuraavat luvut murtolukuina.

$$1\frac{1}{4} =$$

$$5\frac{2}{3} =$$

$$3\frac{7}{8} =$$

Tehtävä 3.

a) Supista

$$\frac{2}{4} =$$

$$\frac{3}{9} =$$

$$\frac{18}{3} =$$

b) Lavenna $\frac{1}{2}$ ja $\frac{1}{8}$ samannimisiksi.

Tehtävä 4. Laske seuraavat tehtävät:

c) $\frac{5}{9} + \frac{4}{9} =$

d) $1\frac{1}{3} - \frac{2}{3} =$

e) $\frac{1}{2} + \frac{1}{6} =$

f) $10 \div \frac{1}{4} =$

g) $1 * 0,2 =$

Tehtävä 5.

Perunoista menee kuorittaessa hukkaan $\frac{2}{7}$. Kuinka paljon saat puhdasta perunaa kun kuorit 15kg perunoita.

Ymmärrän murtoluvut ja osaan laskea niitä.			Kyllä	Ei	EOS
Luulen saavani kurssikokeesta numeron			3	2	1
Tarvitsen vielä harjoitusta.	Paljon	Vähän	Ei ollenkaan		
Aloitustesti oli mielestäni vaikea		Kyllä	Ei	EOS	
Aloitustesti oli vaikeampi kuin lopputesti		Kyllä	Ei	EOS	
Lopputesti oli vaikeampi kuin aloitustesti		Kyllä	Ei	EOS	

Murtoluvuista/opetuksesta haluan sanoa, että:

LIITE 3 Mieliidekyselyn vastaukset

