
Yhdeksäsluokkalaisten asennoituminen science-aineisiin aineittain ja aineryhmittäin tarkasteltuna

HARRY SILFVERBERG, EILA MATIKAINEN JA EIJA YLI-PANULA

harry.silfverberg@utu.fi
Turun yliopisto, opettajankoulutuslaitos

Tiivistelmä

Luonnontieteiden kouluopetus on meillä organisoitu kahteen aineryhmään fyysiikkaan ja kemiaan (fyke) sekä biologiaan ja maantietoon (bige). Tutkimuksesamme tarkastelimme, missä määrin kahtiajako näkyy perusopetuksen oppilaiden suhtautumisessa näihin oppiaineisiin. Tutkimuskysymyksiksi muotoutuivat: 1) Millaisia asenne-eroja oppilailla on suhtautumisessa science -oppiaineiden (fyysiikka, kemia, biologia ja maantieto) opiskeluun, 2) ryhmittyvätkö science-aineet myös oppilaiden asenteissa kuten koulun oppiaineet pareiksi fyke ja bige, 3) mitkä asiat oppilaat kokevat fyziikan/kemian/biologian/maantieteen opiskelussa mieluisiksi/epämieluisiksi? Tutkimusaineisto kerättiin 9. luokan oppilailta (n=167) neljällä samansisältöisellä ja kaikkiin tarkasteltuihin oppiaineisiin (fy, ke, bi, ge) soveltuvalla suomennetulla sekä lyhennetyllä muunnelmalla asennemittarista Class Colorado Learning Attitudes about Science Survey. Tulokset osoittivat, että aineryhmäjako näkyy myös oppilaiden asenteissa, vaikkakin eri aineisiin kohdistuvissa asenteissa on paljon yhteistä.

Avainsanat

Asenteet, biologia, fyysiikka, kemia, maantieto

Johdanto

Suomessa luonnontieteiden kouluopetus on perinteisesti organisoitu kahteen aineryhmään so. yhtäältä fysiikkaan ja kemiaan (fyke) ja toisaalta biologiaan ja maantietoon (bige) ja nyttemmin myös terveystietoon. Kansainvälisesti oppiaine science ei erottele yhtä selvärajaisesti niin sanottuja matemaattisia aineita muista luonnontieteistä. Aineryhmäjaot fyke (tai mafyke) ja bige, ovat osoittautuneet kouluopetuksessa toimiviksi järjestää opetus niin, että sama opettaja voi tarvittaessa opettaa useita aineita etenkin pienissä kouluissa. Aikaa myöten aineryhmäajattelu on juurtunut syvälle koulutusrakenteen eri tasoille. Se on määrittänyt opettajien tehtävänimikkeitä ja kelpoisuusehtoja, opettajatarpeen suunnittelua, opettajankoulutukseen valittavien kiintiöittämistä ja koulutuksen muotoja, opettajajärjestöjen profiloitumista ja yhteistyön muotoja arkisessa koulutyöskentelyssä. Aine- ja aineryhmäjakoisuus on toisinaan nähty kuitenkin myös työyhteisön lokeroitumisena ja uhkaksi eheän kokonaisnäkemysten syntymiselle opittavista asioista ja niiden merkityksestä (vrt. esim. Cantell 2015; Kallas, Nikkola & Rähä 2006, 158–160).

Perinteisen aineryhmäajattelun rinnalla on nähtävissä myös oppiaineiden eheytymiskehitystä. Yhdysvalloista alkunsa saanut ns. STEM- ja nyttemmin myös SMET-aineista (science, mathematics, engineering, technology) (Stohlmann, Moore & Roehrig, 2012) puhuminen on levinnyt myös eurooppalaiseen oppiainediskurssiin. Tämä näkökulma kytkee science-aineet erityisesti insinööritieteiden sekä tekniikan kehukseen. Toisaalta voidaan nähdä bio- ja ympäristötieteiden eheyttämisen suuntaus, johon liitetään kestävä kehityksen näkökulma. Ainejakoisuuden vastapainoksi valtakunnallisissa opetussuunnitelman perusteissa on korostettu oppiaineiden välisen yhteistyön tarvetta. POPS2014-ohjeistuksessa (Opetushallitus, 2014) korostetaan ilmiökeskeistä lähestymistä ja kaikkia aineita koskevilla laaja-alaisilla oppimiskokonaisuuksilla edistetään oppiaineiden välistä yhteistyötä.

Aineryhmäjaot luovat osaltaan mielikuvaa oppiaineen luonteesta ja sen yhteyksistä muihin oppiaineisiin. Asennoituminen oppiaineeseen tapahtuu vähittäin ja riippuu luonnollisesti monesta tekijästä.

Osborne (2003) erottelee kaksi perustyyppiä asenteissa luonnontieteisiin. Yhtäältä kognitiivisesti painottuneen (luonnon)tieteellisen asenteen (scientific attitude) so. taipumuksen hyväksyä ja noudattaa (luonnon)tieteellistä ajattelutapaa, ja toisaalta enemmän affektiivisesti sävyttyneen asenteen luonnontieteisiin (attitude towards science). Tässä tutkimuksessa pääpaino on jälkimmäisessä näkökulmassa. Sekä Osborne, Simon ja Collins (2003, 1054) että van Aalderen-Smeets, van

der Molen ja Asma (2012, 161) korostavat meta-analyyseissään, että asennoituminen science-aineisiin sisältää useita asennekomponentteja, jotka voivat olla eri tavoin myönteisesti tai kielteisesti virittyneitä, eikä asennoitumista siten yleensä voi tarkastella yhtenä yhtenäisenä yksittäisenä käsitteenä. Heidän mukaansa yksimielisyyttä ei ole siitä, mitä ja kuinka monta näitä komponentteja on. Tutkimuksemme empiirisessä osassa noudatimme pragmaattista lähestymistapaa valitsemalla ensin asennetestin, joka arvioimme perusteella sisällöltään parhaiten näytti sopivan koulukontekstiin ja yhdeksäsluokkalaisten vastattavaksi, ja keskitimme tarkastelemaan testissä esiin nostettuja asennekomponentteja.

Oppilaiden asenteita science-aineisiin on selvitetty monissa kotimaisissa ja kansainvälisissä tutkimuksissa eivätkä tulokset yleensä ole olleet kovinkaan positiivisia. Helsingin yliopistossa toteutetun GISEL (Gender Issues, Science Education and Learning) -hankkeen ja kansainvälisen vertailututkimuksen ROSE (The Relevance of Science Education) raportit toivat esiin 2000-luvun alkupuolella selkeitä puutteita suomalaisten oppilaiden asenteissa luonnontieteitä kohtaan. GISEL-tutkimuksessa havaittiin oppilaiden kiinnostuneisuudessa merkittäviä eroja sekä yksittäisten oppilaiden että sukupuolten välillä. Kansainvälisessä (34 maata) ROSE-tutkimuksessa osoitettiin, että 15-vuotiaat suomalaiset nuoret arvostivat yleisellä tasolla luonnontieteitä siitä huolimatta, etteivät science-aineet ja niiden opiskelu heitä näyttänyt innostavan. (Lavonen, Meisalo, Byman, Uitto & Juuti, 2005; Sjøberg & Schreiner, 2010). Vuonna 2011 järjestetyssä luonnontieteiden seuranta-arvioinnissa todettiin, että peruskoulun 9. luokan oppilaiden asenteet biologiaan ja maantietoon olivat yleensä positiivisia mutta fysiikkaan ja kemiaan usein negatiivisia. Oppilaiden käsitykset fysiikan ja kemian hyödyllisyydestä olivat kuitenkin pääsääntöisesti positiivisia. (Kärnä, Hakonen & Kuusela, 2012). Uusin PISA 2015 mittaus osoitti, että motivaatio opiskella luonnontieteitä, luonnontieteiden arvostus sekä luottamus luonnontieteiden osaamiseen olivat Suomessa selvästi keskimääräistä heikompia tai korkeintaan OECD-maiden keskiarvon tuntumassa. (OPETIN 2016) Tuore neljäsluokkalaista koskenut TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) -tutkimus vuodelta 2015 osoitti lisäksi, että monien oppilaiden vieraantuminen luonnontieteistä alkaa jo alaluokilla. Vertailututkimuksen mukaan Suomessa oli kansainvälisesti vähiten neljäsluokkalaisten ikäryhmään kuuluneita oppilaita, jotka pitivät paljon luonnontieteiden opiskelusta. (Vettenranta, Hiltunen, Nissinen, Puhakka, & Rautopuro, 2016).

Oppilaiden asenteista yksittäisiin luonnontieteisiin on runsaasti tutkimustietoa. Tutkimuksissa on mm. selvitetty oppilaiden kiinnostuksen kohteita eri aineissa (Biddulph & Abey, 2004; Lavonen ym., 2005), oppiaineiden arvostusta (Salta & Tzougraki, 2004), sukupuolieroja asennoitumisessa (Kubiatko, Janko

& Mrazkova, 2012; Prokop, Prokop & Tunnicliffe, 2007) ja asenteiden eroja eri luokkatasoilla (Cheung, 2009; Prokop, Tuncer & Chuda, 2007).

Eroja kaikkien neljän yksittäisen science-aineen välillä tai aineryhmäkohtaisia (fyke, bige) eroja ei ole tutkittu Suomen yläkoululaisilla eikä tutkijoiden tiedossa ole myöskään eurooppalaisia vastaavia tutkimuksia. Tutkimuksessa paneudumme siksi tähän problematiikkaan.

Tutkimusongelmat

Tutkimusongelmiksi muotoutuivat seuraavat:

1. Millaisia asenne-eroja oppilailla on suhtautumisessa science -oppiaineiden (fysiikka, kemia, biologia ja maantieto) opiskeluun.
2. Ryhmittyvätkö science-aineet myös oppilaiden asenteissa kuten koulun oppiaineet pareiksi fyke ja bige?
3. Mitkä asiat oppilaat kokevat fysiikan/kemian/biologian/maantieteen opiskelussa mieluisiksi/epämieluisiksi?

Tutkimusasetelma

Tutkimusaineisto kerättiin keväällä 2016 yhdeksännen luokan oppilailta (n=167) suomennetulla ja lyhennetyllä muunnelmalla (http://www.colorado.edu/sei/class/CLASS_chem_fi.pdf) asennemittarista Class Colorado Learning Attitudes about Science Survey (Adams ym., 2006). Asennemittari CLASS ja siitä kehitetyt monet muunnelmat ovat kehittäjiensä toimesta validoituja ja niiden luotettavuus on tarkistettu (Adams ym., 2006; Douglas ym., 2014, Semsar, 2011). Alkuperäinen testi pyrki mittaamaan kahdeksaa faktorianalyysin eroteltua asennekomponenttia. Koska tarkastelimme asenteita neljän eri science-aineen näkökulmasta, laadimme mittarista neljä samansisältöistä muunnelmaa, yksi kuhunkin tarkasteltuun oppiaineeseen (fy = fysiikka, ke = kemia, bi = biologia, ge = maantieto). Näissä osiot olivat samat vain nimeltä mainittujen oppiaineiden vaihdellessa (vrt. taulukko 2). Alun perin lukiolaisille tarkoitettua asennemittarin osiot muotoiltiin sopiviksi yhdeksäsluokkalaisten testaukseen. Osioiden valinta perustui seitsemän asiantuntijan arvioon siitä, että ne muokattuina sopivat kohderyhmän tutkimiseen ja että niitä voitiin pitää kaikkien neljän oppiaineen opiskelun kannalta relevantteina. Lisäksi kyselyyn lisättiin kaksi kysymystä (osiot 22 ja 23), joissa toisessa tarjotuista vaihtoehdoista valittiin asioita, jotka tekevät oppiaineen opiskelun mieluisaksi ja toisessa kysymyksessä vaihtoehdoista valittiin asioita, jotka koettiin epämieluisiksi. Kysymykset lisättiin, jotta jokaisen oppiaineen erityisluonne tulisi huomioitua kyselyssä. Biologiaa käsittelevässä kyselyssä

vaihtoehtoja oli kumpiakin yhdeksän, maantiedon kyselyssä seitsemän ja fysiikan sekä kemian kyselyissä 10.

Vastaajat olivat yhdeksäsluokkalaisia kolmesta eri Länsi-Suomen koulusta. Oppiaineittain vastaukset jakaantuivat seuraavasti: fysiikka 25, kemia 25, biologia 59 ja maantieto 58. Miehiä vastaajissa oli 86 ja naisia 77. Neljä vastaajaa ei halunnut ilmoittaa sukupuoltaan. Kyselyiden vastausjärjestys oli ryhmällä 1 fysiikkakemia, ryhmällä 2 kemia-fysiikka, ryhmällä 3 biologia-maantieto, ryhmällä 4 maantieto-biologia. Mikään ryhmä ei vastannut samoihin kysymyksiin kaikkien neljän oppiaineen osalta, sillä tällainen toisto olisi vääristänyt tuloksia oppilaiden kyllästyttä mieltämään samoja asioita neljältä eri kannalta.

Tutkimuksen aineistoa analysoitiin tarkastelemalla osiokohtaisia vastausfrekvenssejä (tutkimusongelma 3) ja näiden keskiarvoja sekä keskiarvojen oppiainekohtaisia eroja ja yhtäläisyyksiä (tutkimusongelma 1). Oppilaiden asennoitumisen eroja ja yhtäläisyyksiä aineryhmien välillä arvioitiin tutkimalla, missä määrin tiettyyn aineryhmään kuuluvien oppiaineiden väitteittäin lasketut keskiarvot mahdollisesti vastaavat paremmin toisiaan kuin väitteiden keskiarvot toisten testauksessa mukana olleiden oppiaineiden välillä. Vastaavuutta testattiin laskemalla oppiaineiden väliset korrelaatiot väitekeskiarvojen muodostamille jonoille (tutkimusongelma 2). Asenneväitteistä muodostettiin kolme asennekomponenttia S_A (käytännöllisyys/hyöty), S_B (ymmärrettävyys) ja S_C (torjunta/vähättely), joiden suhteen asennoitumista oppiaineisiin ja aineryhmiin verrattiin (tutkimusongelmat 1 ja 2). Komponentit konstruointiin tiivistämällä Adamsin ym. (2006) 42 osion testille ehdottama kahdeksan komponentin malli lyhyemmälle testille paremmin sopivaksi kolmen komponentin malliksi (taulukko 1). Komponentteja vastaavat summamuuttujat S_A , S_B ja S_C skaalattiin välille 1–5 ja laskettiin seuraavasti

$$S_A = (Os2 + Os10 + Os15 + Os16 + (6 - Os17) + Os18)/6$$

$$S_B = ((6 - Os3) + Os6 + Os8 + (6 - Os9) + Os11 + Os19 + Os21)/7$$

$$S_C = (Os1 + Os3 + Os5 + Os7 + (6 - Os13) + (6 - Os14) + (6 - Os21))/7.$$

Osiot 4, 12, ja 21 jätettiin summamuuttujien S_A , S_B ja S_C ulkopuolelle, koska ne laskivat oleellisesti näiden reliabiliteettia. Rajauksen jälkeen Cronbachin alfat muuttujille S_A , S_B ja S_C olivat tässä järjestyksessä 0,738, 0,578 ja 0,562.

Taulukko 1. Asennekomponenttien S_A , S_B ja S_C muodostus rajaamalla Adamsin ym.,(2006) esittämä luokittelu kolmen komponentin malliksi

Osio (Oppiaineen fysiikka tilalla muissa testiversioissa oli kemia, biologia tai maantieto)	A Käytännöllisyys/hyöty	B Ymmärrettävyys	C Torjunta/väihätely
1. Fysiikassa on liikaa asioita, jotka pitää muistaa.			+
2. Arkielämäni liittyy paljon fysiikkaa.	+		
3. Vaikka mielestäni ymmärrän opiskelemani fysiikan aiheen, sen soveltaminen on minulle vaikeaa.		-	+
4. Fysiikan tieto koostuu lukuisista irrallisista aiheista.			
5. Kun fyysikoiden tietous karttuu, monet nykyiset käsityksemme fysiikassa opittavista asioista osoittautuvat todennäköisesti virheellisiksi.			+
6. Mielestäni opin hyvin fysiikkaa lukemalla oppikirjan tekstin yksityiskohtaisesti.		+	
7. Opittavan asian voi fysiikassa usein ymmärtää vain yhdellä tavalla.			+
8. En ole tyytyväinen ennen kuin ymmärrän fysiikassa, miksi jokin toimii niin kuin se tekee.		+	
9. En voi oppia fysiikan asioita, ellei opettaja selitä niitä hyvin oppitunnilla.		-	
10. Opiskelen fysiikkaa omaksuakseni tietoa, josta on hyötyä koulun ulkopuolisessa elämässä.	+		
11. Lähes jokainen pystyy ymmärtämään fysiikkaa, jos tekee töitä sen eteen.		+	
12. Fysiikan ymmärtäminen tarkoittaa ennen kaikkea sitä, että pystyy muistamaan jotain aikaisemmin lukemaansa tai näkemäänsä. ³			
13. Ymmärtääkseni fysiikkaan liittyviä asioita keskustelen niistä ystävieni ja muiden koulukaverieni kanssa.			-
14. Pohdin mielelläni fysiikkaan liittyviä ongelmia ja asioita.			-
15. Fysiikan oppiminen muuttaa käsitystäni siitä, miten maailma toimii.	+		
16. Päätelyn ja ajattelun taidot, joita käytän ymmärtääkseni fysiikkaa, voivat olla minulle hyödyllisiä arkielämässä.	+		
18. Fysiikalla oppiaineena on hyvin vähän tekemistä sen kanssa, mitä havaitsen ja koen todellisessa maailmassa.	-		
19. Ymmärtääkseni fysiikkaa mietin myös omia kokemuksiani ja pyrin liittämään ne tarkasteltavaan aiheeseen.	+		
20. Fysiikassa käsiteltäviä asioita on mahdollista selittää ilman fysiikan malleja.		+	

21. On mahdollista, että kaksi fyysikkoo suorittaa huolellisesti saman tutkimuksen ja saa erilaiset tulokset, jotka molemmat ovat kuitenkin oikeita. ³			
22. Opiskellessani fysiikkaa pyrin yhdistämään omaksuttavan tiedon siihen, mitä jo tiedän, enkä vain opettele asioita ulkoa.		+	-

+ Osio mukana summamuuttujassa sellaisenaan.

- Osio mukana summamuuttujassa käännettynä.

Tulokset

Asenne- erot oppiaineiden välillä

Tilastollinen tarkastelu osoitti, että oppilaat ottivat oppiainepareittain vertaillen fysiikan ja kemian, kemian ja maantiedon sekä biologian ja maantiedon osalta väitteisiin kantaa keskimäärin samalla tavalla (taulukko 2). Vaikka keskiarvoissa on havaittavissa eroja, niin ne eivät poikkea tilastollisesti merkitsevästi yhdenkään osion osalta.

Taulukko 2. Osioiden keskiarvot ja hajonnat, tähdellä merkityt osiot käännettynä

Osio	Fysiikka		Kemia		Biologia		Maantieto	
	K-arvo	Hajonta	K-arvo	Hajonta	K-arvo	Hajonta	K-arvo	Hajonta
1*	3,24	0,83	3,24	0,83	3,00	1,08	2,93	1,02
2	3,08	1,08	3,44	0,87	3,10	1,00	2,97	1,08
3*	3,28	0,94	3,28	0,94	3,10	1,17	3,29	0,97
4*	3,20	1,04	3,20	1,04	3,12	0,85	2,98	0,90
5*	3,16	1,11	3,16	1,11	3,17	1,04	3,43	0,88
6	3,12	1,20	3,20	1,04	3,09	1,08	3,03	1,23
7	2,44	0,71	2,40	0,76	2,50	1,03	2,67	1,05
8	3,32	1,11	3,24	1,13	3,02	1,11	2,93	1,05
9*	2,44	1,04	2,44	1,04	2,76	1,36	2,95	1,25
10	2,92	0,95	2,92	1,08	3,51	1,08	3,19	0,97
11	3,72	1,10	4,00	0,96	3,97	1,11	3,93	1,06
12	3,12	0,93	2,92	0,76	3,27	0,89	3,24	0,84
13	2,48	1,09	2,56	0,82	2,88	1,30	2,76	1,19
14	2,60	0,96	2,56	0,96	2,64	1,10	2,71	1,27
15	3,12	0,93	3,28	0,98	3,22	1,05	3,05	0,98

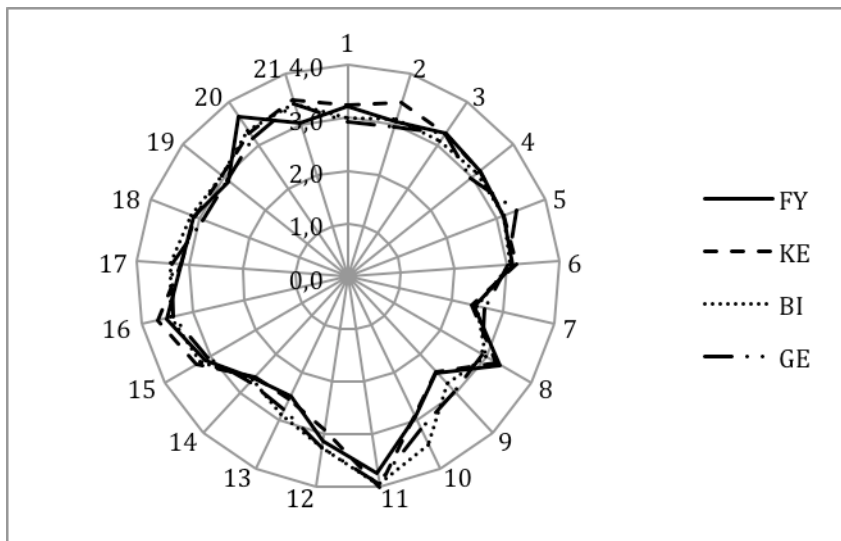
16	3,52	0,87	3,68	0,95	3,42	0,93	3,36	1,02
17*	3,16	0,94	3,16	0,94	3,36	1,03	3,33	0,87
18	3,12	1,05	3,08	0,91	3,17	0,95	2,93	0,94
19	2,88	0,83	3,04	1,02	3,04	0,93	2,90	0,97
20	3,68	0,99	3,28	1,02	3,34	0,96	3,16	1,06
21	3,04	1,14	3,50	1,06	3,42	0,99	3,43	0,90

Fysiikan ja biologian väitteen 10 ”*Opiskelen fysiikkaa/biologiaa omaksuakseni tietoa, josta on hyötyä koulun ulkopuolisessa elämässä.*” keskiarvot poikkesivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi ($t = 2,275$, $df = 66$, $p = 0,026$). Fysiikan oppiaineessa väitteeseen suhtauduttiin keskimäärin neutraalisti (ka. 2,92) kun taas biologiassa selvästi myönteisemmin (ka. 3,52). Myös kemian ja biologian ainekohtaiset keskiarvot poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi ($t = 2,184$, $df = 66$, $p = 0,033$) tämän väitteen kohdalla. Muita tilastollisesti merkitseviä eroja ei näiden oppiaineiden välillä havaittu.

Fysiikan ja maantiedon väitteen 21 ”*On mahdollista, että kaksi fyysikkoo/maantieteilijää suorittaa huolellisesti saman tutkimuksen ja saa erilaiset tulokset, jotka molemmat ovat kuitenkin oikeita.*” keskiarvot poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi ($t = 2,116$, $df = 81$, $p = 0,037$) toisistaan. Vastausten keskiarvot olivat fysiikassa 3,04 ja maantiedossa 3,43.

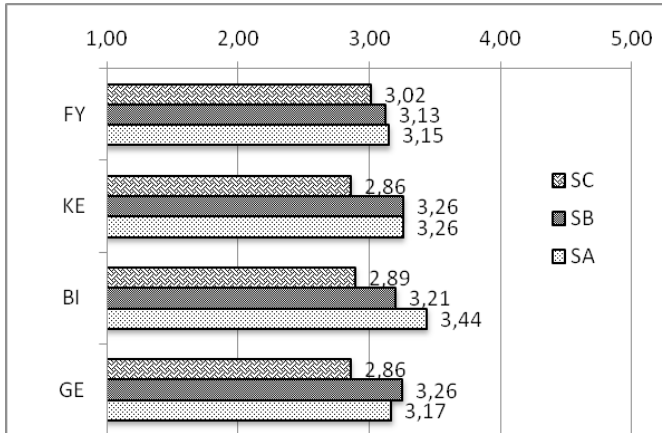
Vastaukset väitteeseen 11 Lähies jokainen pystyy ymmärtämään oppiainetta, jos tekee töitä sen eteen. osoittavat, että usko oman panoksen vaikuttavuuteen oppimisessa oli suurta kaikissa oppiaineissa. Kemiassa, biologiassa ja maantiedossa vastausten keskiarvo oli likimain 4, fysiikassa hieman alhaisempi (taulukko 1). Oppiaineiden väliset erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä, mutta kaikissa oppiaineissa keskiarvot poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi neutraalista asenteesta (3). Fysiikassa $t=3,271$, $df=24$, $p=0.003$; kemiassa $t=5,222$, $df=24$, $p=0.000$; biologiassa $t=6,639$, $df=57$, $p=0.000$ ja maantiedossa $t=6,706$, $df=57$, $p=0.000$.

Eri oppiaineita koskeviin asenneväitteisiin suhtauduttiin pääsääntöisesti varsin yhdenmukaisesti (kuvio 1).



Kuvio 1. Asenneväitteisiin 1–21 annettujen vastausten aineittaiset keskiarvot (fysiikka $n = 25$, kemia $n = 25$, biologia $n = 59$ ja maantieto $n = 58$)

Kemiassa, biologiassa ja maantiedossa negatiivisen asennekomponentin S_C (torjunta/vähättely) arvot olivat tilastollisesti merkitsevästi alemmat kuin positiivisilla asennekomponenteilla S_A (käytännöllisyys/hyöty) ja S_B (ymmärrettävyys). Fysiikassa eroa ei havaittu. Komponenttien S_A :n ja S_B :n keskiarvot eivät poikenneet tilastollisesti merkitsevästi toisistaan yhdessäkään oppiaineessa, lähinnä merkitsevyyttä oltiin biologiassa ($p = 0,054$). Oppiaineiden välisistä eroista vain *fysiikan* ja biologian välillä komponentissa S_A havaittu ero oli tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,037$). Kuvio 2 havainnollistaa ainekohtaisia eroja asennekomponenteissa S_A , S_B ja S_C .



Kuvio 2. Asennekomponenttien keskiarvot oppiaineittain. Asennekomponentit S_A (käytännöllisyys/hyöty), S_B (ymmärrettävyys) ja S_C (torjunta/vähättely)

Aineryhmittäin tarkasteltuna asennekomponenttien SA, SB ja SC saamat arvot näyttävät hyvin samanlaisilta (taulukko 3).

Taulukko 3. Asennekomponenttien keskiarvot ja hajonnat fyke- ja bige-aineryhmissä. S_A (käytännöllisyys/hyöty), S_B (ymmärrettävyys) ja S_C (torjunta/vähättely)

Aineryhmä	S_A		S_B		S_C	
	ka	kh	ka	kh	ka	kh
Fyke	3,21	0,66	3,19	0,60	2,94	0,51
Bige	3,29	0,63	3,23	0,56	2,88	0,57

Aineryhmä-ajattelun vaikutus asenteisiin

Aineryhmien välisiä eroja ja yhtäläisyyksiä voidaan karkeasti arvioida tutkimala, missä määrin samaan aineryhmään kuuluvien aineiden, kuten esimerkiksi fysiikan ja kemian, keskiarvot osoissa 1–21 vastaavat paremmin toisiaan kuin eri aineryhmään kuuluvien aineiden, kuten esimerkiksi kemian ja maantiedon, keskiarvot. Vastaavuutta mitattiin laskemalla oppiaineiden väliset korrelaatiot väitekeskiarvojen muodostamille jonoille (taulukko 1). Korrelaatiot osoittavat,

että samaan aineryhmään kuuluvissa aineissa asenneväitteisiin vastattiin yhdenmukaisemmin kuin eri aineryhmiin kuuluvissa oppiaineissa.

Taulukko 4. Oppiaineiden väliset korrelaatiot väitekeskiarvojen välillä

<i>Oppiainepari</i>	<i>Tulomomenttikorrelaatio r</i>
Fysiikka-kemia	0,89
Biologia-maantieto	0,88
Kemia-biologia	0,81
Fysiikka-biologia	0,76
Kemia-maantieto	0,75
Fysiikka-maantieto	0,68

Mieluisaksi ja epämieluisaksi koetut asiat aineen opiskelussa

Oppilaista (n = 25) viisitoista piti fysiikan tunneilla tehtäviä harjoitustöitä mielenkiintoisina ja viisi epämiellyttävänä. Enemmistö vastanneista (21¹) piti fysiikan ilmiöitä kiinnostavina. Osa koki fysiikassa olevan paljon ulkolukua vaativia asioita (13). Kaavojen käyttö (11) ja laskeminen ylipäätään (10) oli epämieluisia. Fysiikan alan ammattia ei koettu toiveammatiksi (1), vaikka fysiikan opiskelua sinänsä vain harva (2) piti hyödyttömänä.

Vastaavasti kuin fysiikassa oppilaat (n = 25) pitivät kemian opiskelussa harjoitustöiden tekemisestä (20). Myös ryhmätyöt (19) ja sovellukset (18) kiinnostivat. Kemian ilmiöt moni koki kiinnostavina (17) ja noin puolet (13) käytännön läheisinä. Myös kemiassa koettiin olevan paljon ulkolukua vaativia asioita (21) ja osa vieroksui kaavojen käyttöä (13). Yllättävän harva (9) nosti valinnoissaan esiin mieluisana asiana kemian alan yritysvierailut.

Biologiassa oppilaat (n = 59) kokivat lähes poikkeuksetta käsiteltävän mielenkiintoisia aiheita (53). Tieto elämän toiminnasta kiinnosti oppilaita (39). Monia kiinnostavat myös käytännön kokeet (33), retket luontoon (30), mikroskopiointi (28) ja anatomiset tutkimukset preparoimalla (29). Toisaalta huomattava osa oppilaista ei pitänyt näistä samoista asioista: käytännön kokeista (21), retkistä luontoon (15), mikroskopiinnista (12) ja preparoinnista (20). Tutkimusprojektit

1

Sulkeissa ilmoitetut luvut viittaavat mainintojen määrään.

jakoivat mielipiteitä: 19:n mielestä se oli mieluisaa ja 23:n mielestä ei. Lajintunnistus oli useimmille epämieluisaa (13 piti, 28 ei).

Maantiedossa ($n = 58$) koettiin yleisesti käsiteltävän mielenkiintoisia aiheita (48:n mielestä kyllä ja 8:n ei). Projekteista joko pidettiin (29) tai sitten ei (23). Oppilaista on mielenkiintoista saada tietää, miten maailma toimii (37 kyllä, 14 ei) ja miten voi vaikuttaa maailman asioihin (29 kyllä, 18 ei). Sen sijaan enemmistö oppilaista ei pitänyt karttojen tutkimisesta ja tulkinnasta (20 piti, 38 ei).

Pohdinta

Tutkimuksen päätarkoituksena oli tarkastella perusopetuksen päättövaiheen oppilaiden asenteita science-aineita kohtaan oppiaineittain ja aineryhmittäin. Kansainvälisissä tutkimuksissa asenteita on tutkittu yleensä yhden oppiaineen osalta tai yleisesti luonnontieteen kannalta (Riffat-Un-Nisa ym., 2011). Vastaavia aineryhmien välisiä vertailuja, joita tässä tehtiin, ei tietääksemme aiemmin ole tehty. Asennemittarina käytettiin mittarista Class Colorado Learning Attitudes about Science Survey (Adams ym. 2006) yhdeksäsluokkalaisille sopivaksi muunneltua kyselylomaketta. Oppiaineiden välistä vertailua tehtiin sekä yksittäisten osioiden että asenneväitteistä muodostettujen kolmen asennekomponentin S_A (käytännöllisyys/hyöty), S_B (ymmärrettävyys ja S_C (torjunta/vähätely) osalta.

Tulokset osoittivat, että oppilaiden asennoituminen tutkittuihin neljään science-aineeseen oli pääsääntöisesti samantyyppistä ja keskimäärin neutraalia. Myönteinen havainto oli, että yhdeksäsluokkalaiset yleensä olivat sitä mieltä, että science-aineita oppii ja niissä menestyy tekemällä töitä. Erityisesti biologia miellettiin hyödylliseksi oppiaineeksi, kun taas asenne fysiikkaan oli keskimäärin neutraali. Aiemmin samansuuntaisia havaintoja ovat tehneet mm. Kärnä ym. (2012, 174). Käytännöllisyys/hyöty-asennekomponentin esiintyminen tuloksissa tukee opetuksen kohdentamista tähän opetussuunnitelman (Opetushallitus, 2014) korostamaan suuntaan. Ilmiöiden tutkiminen arjen elinympäristössä ja ilmiöiden sisäistäminen mahdollistaa oppilaan asenteen muuttumisen positiiviseen suuntaan, samalla oppiminen ja oppiaineen tapa selittää asioita lisää ilmiöiden ymmärrystä (Riffat-Un-Nisa ym., 2011). Tämä on tärkeää erityisesti yläkoulun alkessa, jolloin kriittinen asenne luonnontieteisiin lisääntyy. (Vettenranta, Hiltunen, Nissinen, Puhakka, & Rautopuro, 2016). Meille vakiintunut aineryhmäjako fysiikkaan ja kemiaan ja vastaavasti biologiaan ja maantietoon näkyi myös asennetasolla. Asenteet samaan aineryhmään kuuluvien aineiden välillä olivat enemmän samanlaisia kuin eri aineryhmiin kuuluvien aineiden välillä. Aineryhmäjoilla näyttäisi siis olevan vaikutuksia myös oppilaiden asenteisiin eri luonnontieteitä

kohtaan. Uuden opetussuunnitelman laaja-alaiset oppimiskokonaisuudet luovat mahdollisuuden luonnontieteiden lähentymiseen myös asennetasolla.

Kiitokset

Anniina Pajunen, Janne Puputti, Sanna Mäkelä ja Simo Huuhtanen auttoivat tutkimuksen toteuttamisessa.

Lähteet

- Adams, W.K., Perkins, K.K., Podolefsky, N.S., Dubson, M., Finkelstein, N.D., & Wieman, C.E. (2006). New instrument for measuring student beliefs about physics and learning physics: The Colorado Learning Attitudes about Science Survey. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, 2(1), 010101. <http://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevSTPER.2.010101>. [Luettu 07.03.2017].
- Biddulph, M., & Adey, K. (2004). Pupil perceptions of effective teaching and subject relevance in history and geography at key stage 3. *Research in Education* 71(1), 1–8.
- Cantell, H. (2015). Ainejakoisuus ja monialainen eheyttäminen opetuksessa. Teoksessa H. Cantell (toim.) *Näin rakennat monialaisia oppimiskokonaisuuksia* (ss. 11–15). Juva: PS-kustannus.
- Cheung, D. (2009). Students' attitudes toward chemistry lessons: The interaction effect between grade level and gender. *Research in Science Education* 39(1), 75–91.
- Douglas, K.A., Yale, M.S., Bennett, D.E., Haugan, M.P., & Bryan, L.A. (2014). Evaluation of Colorado Learning Attitudes about Science Survey. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research* 10, 020128 <https://journals.aps.org/prper/pdf/10.1103/PhysRevSTPER.10.020128>. [Luettu 14.09.2017].
- Kallas, K., Nikkola, T., & Rähkä P. (2006). Mukautujasta aktiiviseksi päätöksentekijäksi – oivallusryhmä opettajankoulutuksessa. Teoksessa S. Suutarinen (toim.) *Aktiiviseksi kansalaiseksi. Kansalaisvaikuttamisen haaste* (ss. 151–184). Jyväskylä: PS-kustannus.

- Kärnä, P., Hakonen, R., & Kuusela, J. (2012). *Luonnontieteiden osaaminen perusopetuksen 9. luokalla 2011. Koulutuksen seurantaraportit 2012:2*. Helsinki: Opetushallitus.
- Kubiátko, M., Janko, T., & Mrazkova, K. (2012). Czech student attitudes towards geography. *Journal of geography* 111(2), 67–75. doi:10.1080/00221341.2011.594904.
- Lavonen J., Meisalo V., Byman R., Uitto A. & Juuti, K. (2005). Pupil Interest in Physics: A Survey in Finland. *Nordic Studies in Science Education* 1(2), 72–85.
- OPETIN (2016). PISA 2015: *Suomalaisosaaminen edelleen maailman kärkeä*. <https://www.opetin.fi/pisa-2015-suomalaisosaaminen-edelleen-maailman-karkea/> [Luettu 12.3.2017].
- Opetushallitus (2014). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Määräykset ja ohjeet 2014:96*. Helsinki: Opetushallitus.
- Osbourne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.
- Prokop, P., Prokop, M., & Tunnicliffe, S. D. (2007). Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of Biological Education* 42(1), 36–39.
- Prokop, P., Tuncer, G., & Chuda, J. (2007). Slovakian students' attitudes toward biology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 3(4), 287–295.
- Salta, K., & Tzougraki, C. (2004). Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Science Education* 88(4), 535–547.
- Riffat-Un-Nisa A., Sarwar, M., Naz, A., & Noreen, G. (2011). Attitudes toward science among school students of different nations: A review study. *Journal of College Teaching and Learning*, 8(2), 43–50.
- Semsar K., Knight J.K., Birol G., & Smith M.K. (2011) The Colorado Learning Attitudes about Science Survey (CLASS) for use in biology. *CBE Life Science Education* 10, 268–278.

- Sjøberg, S., & Schreiner C. (2010). *The ROSE project. Overview and key findings*. <http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf> [Luettu 12.3.2017].
- Stohlmann, M., Moore, T.J., & Roehrig, G.H. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research* 2(1), 28–34.
- Van Aalderen-Smeets, S.I., van der Molen, J.H.W., & Asma, L.J.F. (2012). Primary Teachers' Attitudes Toward Science: A New Theoretical Framework. *Science Education* 96(1), 158–182.
- Vettenranta, J., Hiltunen J., Nissinen K., Puhakka, E., & Rautopuro, J. (2016). *Lapsuudesta eväät oppimiseen. Neljännen luokan oppilaiden matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen. Kansainvälinen TIMSS-tutkimus Suomessa*. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos.

Abstract

Attitudes of 9th graders towards different science subjects

Teaching science at Finnish secondary school has been organised into two pairs of subjects, into physics and chemistry and into biology and geography. In our study, we investigated, the extent to which this bisection can also be observed in students' attitudes towards science subjects in basic education. The study questions were 1) What differences in attitudes do the 9th graders have between learning physics, chemistry, biology and geography, 2) How are the science subjects grouped in students' attitudes? Are they forming pairs such as physics and chemistry or biology and geography? 3) What issues do students experience as being pleasant/unpleasant when studying these subjects? The data were collected from Finnish 9th graders (n=167) using four questionnaires with exactly the same items. In the questions, only the subject towards which the attitudes were studied, varied in the four test versions. The questionnaires were based on the Colorado Learning Attitudes about Science Survey (CLASS), which we shortened and translated into Finnish. The results showed, that the 9th graders attitudes towards four science subjects have a lot in common. However, the attitudes towards physics and chemistry on the one hand and the attitudes towards biology and geography on the other were more similar to each other than the attitudes between other pairs of science subjects.

Keywords

attitudes, biology, chemistry, geography, physics