

Puute- ja kiinnostus-tyypin uteliaisuus  
lukio-opiskelijoilla ja eroja uteliaisuutta  
herättävissä opetusmenetelmissä kemian  
ja muiden oppiaineiden välillä

Timo Huhtanen  
Pro gradu tutkielma  
Kemian laitos  
Turun Yliopisto  
6.2023

TURUN YLIOPISTO

Kemian laitos

TIMO HUHTANEN: Puute- ja kiinnostus-tyypin uteliaisuus lukio-opiskelijoilla ja eroja uteliaisuutta herättävissä opetusmenetelmissä kemian ja muiden oppiaineiden välillä

Pro gradu-tutkielma, 31 s., 3 liites.

Kemia

Toukokuu 2023

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän

julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu

Turnitin Originality Check -järjestelmällä.

-----

Uteliaisuus voidaan jakaa puute- ja kiinnostus-tyyppiin ja on havaittu, että nämä tyypit saavat eri tuloksia ylioppilaskokeista eri oppiaineista. Tässä tutkimuksessa selvittämään onko mahdollista, että tämä ero oppiaineiden välillä johtuu eri oppiaineiden erilaisista uteliaisuutta herättävistä opetusmenetelmistä. Tutkimukseen valitut oppiaineet ovat kemia, fysiikka, matematiikka ja suomen kieli tai suomi toisena kielenä. Tutkimus suoritettiin käytännössä kyselytutkimuksena ensimmäisen ja toisen vuoden lukiolaisille. Ensimmäisillä kysymyksillä oli tarkoitus selvittää profiilianalyysillä mitä uteliaisuusprofiileja vastaajien joukosta voidaan löytää ja toisilla kysymyksillä kysyttiin kuinka paljon opiskelijan mielestä opettaja käyttää jotain tiettyä uteliaisuutta herättävää opetusmenetelmää tietyssä oppiaineessa. Nämä menetelmät kysivät lähinnä kiinnostus-tyypin uteliaisuuden herättämistä. Saatuja noin 200 täyttä vastausta analysoitiin ja ensin selvitettiin profiilianalyysillä, voidaanko nämä kaksi eri uteliaisuustyyppiä tunnistaa vastaajista uteliaisuusprofiileina. Seuraavaksi analysoitiin uteliaisuutta herättäviä opetusmenetelmiä koskevat vastaukset ristiintaulukoinnilla ja selvitettiin, onko eri oppiaineiden välillä eroja eri menetelmien käytön määrissä. Myös tietoja opiskelijoiden suhtautumisesta kyseisiin oppiaineisiin ja suhtautuminen työhön tieteen parissa saatiin muista kyselyistä ja näitä tietoja myös analysoitiin tässä tutkimuksessa lähinnä uteliaisuustyyppien näkökulmasta lähinnä ristiintaulukoinnilla ja varianssianalyysillä.

Tässä tutkimuksessa löydettiin kolme uteliaisuusprofiilia: kiinnostus-tyypin kaltainen profiili, molempia uteliaisuustyyppien piirteitä sisältävä profiili ja vähemmän utelias kiinnostus-tyypin kaltainen profiili. Tämä ei vastaa teoriaa kahdesta uteliaisuustyypistä, mutta tulos on profiilianalyysistä näitä kysymyksiä käyttäen järkevä. Uteliaisuutta herättäviä menetelmiä käytettiin tämän tutkimuksen oppiaineissa opiskelijoiden mielestä suunnilleen yhtä paljon, varsinkin kemiassa ja fysiikassa. Tiettyjen keinojen kohdalla löytyi tilastollisesti merkittäviä eroja lähinnä matematiikassa, mutta erot olivat ymmärrettäviä. On mahdollista, että eri uteliaisuustyyppien erilainen menestyminen yo-kokeissa johtuisi eri opetustavoista, mutta näiden vastausten perusteella yhteys ei näytä kovin vahvalta, ainakaan kiinnostus-tyypin menetelmien perusteella.

Avainsanat: Uteliaisuus, opiskelijat, uteliaisuustyyppi

## Sisällysluettelo

1.	Johdanto .....	4
2.	Episteeminen uteliaisuus.....	4
2.1	Uteliaisuus käsitteenä .....	4
2.2	Episteemisen uteliaisuus ja sen vaikutus oppimiseen.....	5
2.3	Puute- ja kiinnostustyyppin uteliaisuus.....	6
3.	Nykyinen tutkimus ja sen toteutus.....	9
3.1	Aineisto.....	9
3.2	Tutkimusmenetelmät .....	11
3.3	Hypoteesit ja tutkimuskysymykset.....	12
4.	Datan käsittely ja havainnot.....	13
5.	Analyysit .....	14
5.1	Mitä uteliaisuusprofiileja voidaan vastanneiden joukosta löytää? .....	14
5.1.1	Onko sukupuolella yhteyttä uteliaisuusprofiiliin? .....	15
5.2	Onko eri kemia ja muiden oppiaineiden uteliaisuutta herättävien opetusmenetelmien käytön määrässä eroja? Mitä eroja? .....	16
	Millainen vaikutus opiskelijan uteliaisuusprofiililla on hänen kokemukseensa uteliaisuutta herättävistä opetusmenetelmistä?.....	18
5.3	Mitä suhtautuminen työhön tieteen parissa profiileja (työprofiileja) voidaan vastanneiden joukosta löytää? .....	19
5.3.1	Onko sukupuolella tai uteliaisuustyyppillä vaikutusta siihen, miten suhtautuu työhön tieteen parissa? .....	21
5.4	Onko aineiden välillä eroa oppilaiden kokemassa stressissä, kiinnostuksessa, kokemuksessa aineen hyödyllisyydestä ja heidän minäpystyvyydessään?.....	22
5.4.1	Millä tavalla opiskelijoiden uteliaisuus vaikuttaa heidän kokemuksiinsa kemiasta ja muista oppiaineista? .....	25
5.4.2	Millä tavalla opiskelijoiden kiinnostus työhön tieteen parissa vaikuttaa heidän kokemuksiinsa kemiasta ja muista oppiaineista? .....	27
6.	Yhteenveto .....	30
7.	Päätelmät.....	32
8.	Tutkimusta hankaloittavat tekijät .....	33
9.	Tulevaisuus .....	34
	Viiteluettelo.....	36

## 1. Johdanto

Uteliaisuus on erittäin tärkeää tiedon oppimisessa ja on yleisesti hyväksyttyä, että varsinkin episteeminen uteliaisuus vaikuttaa oppimiseen positiivisesti. Episteeminen uteliaisuus jaetaan vielä puute- ja kiinnostus-tyyppin uteliaisuuksiin, joista kiinnostus-tyyppi on yleisesti ottaen toivotumpaa, sillä se johtaa esimerkiksi tiedon muistamiseen kauemmin. (Litman, 2008) On havaittu, että uteliaisuustyypeillä on yhteys ylioppilaskokeissa suoriutumiseen ja että vaikutus vaihtelee eri aineiden välillä ja suurin vaikutus oli kiinnostus-tyyppin uteliaisuudella. Tässä tutkimuksessa on tarkoitus tutkia, johtuuko tämä havaittu ero eri oppiaineiden opetusmenetelmistä ja siitä, miten ne tukevat uteliaisuutta.

Käytännössä tämä tutkimus keskittyy löytämään eroja uteliaisuutta tukevien tai lisäävien opetusmenetelmien käytössä kemian ja muiden aineiden välillä. Kemiaan verrattaviksi oppiaineiksi valittiin suomen kieli tai suomi toisena kielenä, fysiikassa ja matematiikassa. Tutkimus suoritettiin sähköisillä kyselyillä ensimmäisen ja toisen vuoden lukiolaisille ja täysiä vastauksia saatiin vähän alle 200. Kysymyksillä pyritään selvittämään oppilaiden mielipidettä uteliaisuuteen vaikuttavien opetusmenetelmiä käytön määrästä ja tutkimuksessa verrataan eri oppiaineita keskenään. Tässä etsitään tilastollisesti merkittäviä eroja ristiintaulukoinnilla ja käytännössä voidaan nähdä ero, jos jotain tiettyä menetelmää käytetään eri aineissa eri määriä opiskelijoiden mielestä. Jos selkeä ero opetusmenetelmissä eri oppiaineiden välillä löytyy, niin olisi hyvä miettiä mistä se johtuu ja voiko tai pitäisikö asialle tehdä jotakin. Tavoitteena on myös selvittää mitä uteliaisuusprofiileja vastanneiden joukosta voidaan löytää siihen suunnatuilla kysymyksillä. Tässä tutkimuksessa selvitetään uteliaisuustyyppejä profiilianalyysillä, joten puhutaan usein uteliasuusprofiileista.

Näiden pääkohteiden lisäksi tutkimukseen on saatu samoilta vastaajilta vastaukset koskien työtä tieteen parissa ja opiskelijoiden mielipiteistä tämän tutkimuksen oppiaineita kohtaan. (Ronkainen, 2021) Näiden vastausten avulla pyritään tässä tutkimuksessa selvittämään, onko henkilön uteliaisuustyyppillä esimerkiksi yhteyttä haluun työskennellä tieteen parissa tai johonkin tiettyyn mielipiteeseen oppiaineesta. Lisäksi selvitetään muitakin yhteyksiä, kuten sukupuolen yhteyttä uteliaisuustyyppiin.

## 2. Episteeminen uteliaisuus

### 2.1 Uteliaisuus käsitteenä

Uteliaisuutta on selitetty eri tavoin, mutta yksinkertaisimmillaan se on halua tietää (Litman, 2005; Loewenstein, 1994). Selitykset keskittyvät siihen, miksi tai miten jotain halutaan tietää. Eri selityksiin kuuluu esimerkiksi Clark Hullin kehittämä drive reduction teoria, joka vertaa uteliaisuutta nälkään ja janoon. Teoria kuvaa uteliaisuutta tiedon nälkänä, eli tyydytettävänä tarpeena. (Schmitt & Lahroodi, 2008) Myös (Ryan, 2019) kuvaa kirjassaan uteliasuutta epämiellyttävän tiedonpuutteen tai tietämättömyyden vähentämisenä, eräänlaisena ”mielen kutinana”. Uteliaisuuden palkitsevuuden selittämistä tiedon puutteen vähenemisellä kutsutaan myös nimellä curiosity-drive (Litman, 2005). Optimal arousal teoria puolestaan kuvaa uteliaisuutta mukavana kokemuksena, jossa yksilö etsii uutta tietoa tai kokemusta. Tieto tai kokemus ei saa teorian mukaan olla liian vaativaa aiheuttaakseen ahdistusta, eikä liian alhaista aiheuttaakseen tylsyyttä. Tällöin uteliaisuus itsessään on nautinnollista ja etsittävän tiedon löytäminen on myös itsessään palkitsevaa. (Litman, 2005). Näiden kahden teorian lisäksi on esimerkiksi knowledge-gap teoria,

jonka mukaan yksilö pyrkii täyttämään sopivan kokoisia tiedon puutteita. Mitä pienempi tiedon puute on kyseessä, sitä vahvemiksi halu sen täyttämiseen muuttuu ja sitä suurempi uteliaisuus tiedon puutteeseen kohdistuu. (Litman, 2005)

Uteliaisuuden selittäminen tai määrittäminen ei siis ole aivan yksinkertaista. Sitä on myös käytetty synonyyminä esimerkiksi kiinnostuksen ja ”avoimuudelle kokemuksia kohtaan” kanssa. Osassa tutkimuksia käytetään lisäksi termejä akateeminen uteliaisuus ja tieteellinen uteliaisuus, joko yhdessä episteemisen uteliaisuuden kanssa (Jirout & Klahr, 2012) tai ilman sitä (Neblett et al., 2006). Nykyään määrittäminen on jo selvempi ja (Grossnickle, 2016) artikkelissa erotetaan uteliaisuus näistä eriävistä käsitteistä. Esimerkiksi uteliaisuus johtaa kiinnostukseen, eivätkä ne siis ole synonyymejä. Uteliaisuuden voidaan lisäksi jakaa muihinkin ryhmiin ja (Grossnickle, 2016) artikkelissa näitä jakoja on myös kerätty yhteen. Jako voidaan tehdä esimerkiksi uteliaisuuden motivaation, havaintotavan, jatkuvuuden tai kohteen mukaan. Jos uteliaisuutta tutkitaan hetkellisenä psykologisena tilana, sitä voidaan kuvata hetkellisenä tiedon puutteen tilana (Loewenstein, 1994). Tässä tutkimuksessa käsitellään uteliaisuutta persoonallisuuden piirteinä (Tang & Salmela-Aro, 2021) tutkimuksen mukaisesti, jolloin eri kouluaineiden väliset erot eivät oletetusti johtuisi oppilaiden omista kiinnostuksen kohteista, eli hetkellisistä uteliaisuuden kohteista

## 2.2 Episteemisen uteliaisuus ja sen vaikutus oppimiseen

Koulumaailmassa uteliaisuus nähdään yleisesti välineenä lisätä tai tukea oppimisprosessia tai sen tulosta. Tämä voi olla joko yksittäisen oppilaan uteliaisuuden mukaan tehtäviä muutoksia, tai yleisesti opetusmenetelmiin tai oppimisympäristöön tehtäviä muutoksia. (Grossnickle, 2016) Tässä tutkimuksessa keskitytään tarkemmin episteemiseen uteliaisuuteen, joka esimerkiksi (Litman, 2012) mukaan on halua saavuttaa uutta tietoa, jonka odotetaan herättävän älyllistä kiinnostusta, ratkaista ongelmia tai vähentää tiedon puutetta. Tämä erotettiin havainnollisesta uteliaisuudesta ja episteeminen uteliaisuus on yleensä mielletty mielen sisäiseksi tai älylliseksi uteliaisuudeksi. Episteeminen uteliaisuus on oletettu liittyvän akateemiseen suoriutumiseen ja tutkimukset standardisoiduista kokeista tukevat tätä (Tang & Salmela-Aro, 2021; Wavo, 2004). Lisäksi (von Stumm et al., 2011) kutsuvat artikkelissaan uteliaisuutta ”akateemisen suoriutumisen kolmanneksi pilariksi”. Myös (Neblett et al., 2006; Smalls et al., 2007) tulokset viittasivat uteliaisuuden johtavan parempaan akateemiseen sinnikkyYTEEN ja sen vähentymisen johtavan huonompaan akateemiseen suoriutumiseen (Neblett et al., 2006). Toisaalta (Powell & Nettelbeck, 2014) tutkimuksen tulokset eivät olleet yhtä selviä. Tutkimuksessa akateemisen suoriutumisen syinä todettiin mahdollisesti olevan muut tekijät, jotka saattoivat myös osittain johtua episteemisestä uteliaisuudesta.

Myös muita oppimiseen ja koulunkäyntiin liittyvien ja niitä tukevien asioiden yhteyksiä episteemiseen uteliaisuuteen on tutkittu. Esimerkiksi (Kang et al., 2009) tutkimuksen mukaan episteeminen uteliaisuus parantaa uuden tiedon muistamista ja halua käyttää uuden tiedon saamiseen resursseja, kuten aikaa. Episteeminen uteliaisuus näyttäisi myös vaikuttavan positiivisesti lasten kykyyn ja haluun esittää kysymyksiä (Jirout & Klahr, 2012; Peters, 1979). Kyky tunnistaa virheitä omassa ajattelussa korreloi myös positiivisesti episteemisen uteliaisuuden kanssa (Intellectual humility). (Zedelius et al., 2022)

Kuulostaa järkevältä, että jos lapsi on utelias jostain asiasta, hän voi kysyä siihen liittyviä kysymyksiä herkemmin. Jos lapsi on usein utelias ja kysyy usein kysymyksiä niin hän voisi myös oppia kysymään parempia kysymyksiä. Samoin jos henkilö on utelias jostain asiasta, tuntuu järkevältä, että hän käyttäisi sen selvittämiseen enemmän aikaa, kuin henkilö, joka ei ole utelias. Jos uteliaisuus todella on halua saavuttaa uutta tietoa, niin voisi olettaa, että uteliaat henkilöt myös oppisivat tai ainakin opiskelisivat enemmän, eli käyttäisivät resursseja tiedon hankintaan. Tuntuu loogiselta, että tämä johtaisi parempaan akateemiseen suoriutumiseen. Näin ollen on ymmärrettävää, että uteliaisuus on tärkeä osa oppimista ja juuri läheisesti oppimiseen liitettävä episteeminen uteliaisuus on tärkeä tutkimuksen kohde. On myös muistettava, että eriäviä tutkimustuloksia on.

Uteliaisuus on siis tärkeää oppimisessa, mutta myös hyvä muistaa, että uteliaisuus kuten usea muu luonteenpiirre ei ole vain positiivinen asia. Esimerkiksi (Loewenstein, 1994) aloittaa artikkelinsa toteamalla, että uteliaisuus vaikuttaa elämän joka vaiheessa sekä positiivisella, että negatiivisella tavalla. Yksilön uteliaisuutta voidaan hyödyntää esimerkiksi mainonnassa (Hill et al., 2016) ja väärän tiedon levittämisessä (Zedelius et al., 2022) ja yksilö voi ottaa herkemmin riskejä. Koulumaailmassa eri tyyppin uteliaisuus voi johtaa erilaisiin oppimisorientaatioihin (J. A. Litman, 2008). Tätä voidaan osaksi selittää episteemisen uteliaisuuden eri muodoilla.

### 2.3 Puute- ja kiinnostustyyppin uteliaisuus

Tutkimuksissa episteeminen uteliaisuus jaetaan usein kahteen eri tyyppiin, esimerkiksi (Litman & Jimerson, 2004) jakoivat tutkimuksessaan episteemisen uteliaisuuden motivaation tai palkitsemistavan mukaan kiinnostukseen pohjautuvaan (interest curiosity, I-type) ja tiedon puutteeseen pohjautuvaan (deprivation curiosity, D-type). Tätä episteemisen uteliaisuuden jakoa on käytetty useissa tutkimuksissa, esimerkiksi (Litman, 2005; Litman, 2008; Tang & Salmela-Aro, 2021; Zedelius et al., 2022). Tämä jako on suhteellisen uusi, ainakin (Loewenstein, 1994) tutkimuksen mukaan tähän ei aikaisemmin ole kohdistettu paljon tutkimuksia. Tässäkin kohdassa uteliaisuutta voidaan verrata nälkään: nälkä voi johtua esimerkiksi joko ruuan puutteesta, tai kiinnostavan tai hyvän ruuan näkemisestä tai haistamisesta (Rolls et al., 1982). Tässä tutkimuksessa tämä jako on keskeinen ja uteliaisuuden tyypeistä käytetään nimiä puute- ja kiinnostus-tyypin uteliaisuus. Asiaa lähestytään sillä oletuksella, että yksilöllä on persoonallisuuden piirre uteliaisuus, joka voi olla enemmän suuntautunut toiseen näistä uteliaisuus-tyypeistä.

Kiinnostus-tyypin episteemisessä uteliaisuudessa yksilö saa uusista löydöistä ja tiedosta tyydytystä. Tämä johtaa yksilöä oletetusti etsimään aktiivisesti uutta tietoa ja kokemuksia. Kiinnostustyyppin-uteliaisuus liitetään uuden tiedon hankintaan pelkän tiedon vuoksi ja oppimisorientaatioon. Myös (Lauriola et al., 2015) tutkimuksessa kiinnostus-tyypin uteliaisuuteen liittyy optimismi uusista löydöistä ja kokemuksista ja (Gruber et al., 2014) artikkelin perusteella kiinnostus-tyyppi auttaa tiedon muistamiseen. Puute-tyypin uteliaisuudessa yksilö haluaa sen sijaan vähentää epävarmuutta, täydentää jo olemassa olevaa tietoa tai vähentää tietämättömyyttä. Se voidaan mieltää tiedon halun sijaan tarpeena tietää. Yksilö pyrkii tällöin vähentämään tiedonpuutteen aiheuttamaa epä mukavuutta. Tämä yhdistetään esimerkiksi saavutusorientaatioon ja siihen liitetään tiedon puutteesta johtuvia negatiivisia tunteita, kuten ahdistusta, masennusta ja ärtymystä. (Litman, 2008) Kiinnostus-tyypin uteliaisuus kohdistuu myös (Litman, 2008) tutkimuksen tulosten mukaan laajempaan määrään uutta tietoa, kun taas puute-

tyypin uteliaisuus kohdistuu enemmän yksittäisiin tietoihin tai tiedon osiin. Nämä kaksi episteemisen uteliaisuuden tyyppiä voidaan olettaa vastaavan kahta erilaista hermostollista palkitsemisjärjestelmää, kiinnostus-tyyppi tiedosta pitämistä ("liking") ja puute-tyyppi tiedon tarvitsemista ("wanting"). (Berridge & Kringelbach, 2015)

Puute-tyypin uteliaisuus liittyy myös läheisesti (Loewenstein, 1994) selitykseen yleisesti uteliaisuudesta, jossa myös käytettiin puutetta selityksenä uteliaisuuden motivaatioon. Kun yksilö kohtaa esimerkiksi monimutkaisia tai uusia ärsykeitä, hän saattaa huomata eroja tunnetun ja tuntemattoman tiedon välillä. Mitä pienempi tämä tiedon puute (knowledge gap) on ja mitä suurempi yksilön kokemus oma aiheeseen liittyvä tieto (feeling-of-knowing) on, sitä vahvempi uteliaisuus puuttuvaa tietoa kohtaan on. Loewenstein myös totesi, että uteliaisuuden kasvu tiedon myötä johtaa myös useisiin koulutuksen ulkopuoliseen asioihin, kuten erikoistumiseen. Kun ihminen saa lisää tietoa tietyistä aiheista, hän huomaa tiedossa puutteita, jotka pienenevät tiedon kasvun mukaan, jolloin kiinnostus näitä pienempiä tiedonvälejä kohtaan kasvaa entisestään ja sen myötä myös uteliaisuus aiheeseen. Näin erikoistuminen on itseään vahvistava kehä, jossa tiedon kasvaessa tietoa kohtaan koettu uteliaisuus kasvaa ja tietoa etsitään näin ollen lisää. (Loewenstein, 1994) Toisaalta tämä saattaisi sopia tietyn aineen opiskeluunkin, jolloin se ei olisi koulutuksen ulkopuolista. Myös kiinnostus-tyypin uteliaisuuden omaavan yksilön voisi kuvitella olevan helpompi olla utelias uutta tietoa tai opittavaa asiaa kohtaan, jos se ei ole liian laaja yksilön aikaisempiin tietoihin verrattuna.

Kuten aiemmin mainittiin, uteliaisuus ei ole pelkästään positiivinen asia. Episteemisen uteliaisuuden kohdalla on hyvä pohtia eri uteliaisuus-tyyppien hyviä ja huonoja puolia. Puute-tyypin uteliaisuuden herättämien negatiivisten tunteiden lisäksi esimerkiksi (Zedelius et al., 2022) tutkimuksessa episteemistä uteliaisuutta tutkittiin puute- ja kiinnostus-tyyppijä erikseen ja havaittiin useita puute-tyypin uteliaisuuden kanssa korreloivia negatiivisia tai haitallisia piirteitä. Huomattavimpina olivat vaikeus tunnistaa toisistaan uutta ja vanhaa tietoa, vaikeus tunnistaa omia virheitään, tapana yliarvioida omia kykyjään ja tietojaan ja väärän tiedon hyväksyntä ja jakaminen. Kiinnostustyyppin uteliaisuus sen sijaan tuki vastakkaisia piirteitä. Tutkimuksessa todettiin myös, että puute-tyypin uteliaisuus johti harvemmin oikeisiin vastauksiin, kuin kiinnostus-tyypin uteliaisuus. Artikkelin lopussa todettiin vielä, että jos uteliaisuutta halutaan rohkaista oppilaissa, niin sen kannattaa olla kiinnostus-tyypin uteliaisuutta. Puute-tyypin uteliaisuus ei ole johtanut tutkimuksissa vain negatiivisiin tuloksiin, se on oletettu voimakkaammaksi taustaksi oppimiseen nähtävään vaivaan ja (Litman, 2005) tutkimuksessa tiedon halu puute-tyypin uteliaisuudessa on kiinnostus-tyyppiä suurempi ja näin ollen pitäisi sisältää vahvempaa kiinnostuksen tunnetta ja motivaatiota. Kiinnostustyyppin uteliaisuus korreloi (Lauriola et al., 2015) tutkimuksessa riskien ottamisen kanssa, mikä johtui osaksi oletetusti positiivisistä näkökulmista uusiin asioihin ja tietoihin. Puute-tyypin uteliaisuuteen liittyen oli yleisempää pohtia mahdollisia negatiivisia seurauksia ja näin ollen ottaa vähemmän riskejä. Tutkimuksessa kiinnostus-tyypin uteliaisuuteen liittyi huoleton tiedon etsiminen ja hovin etsiminen ja tutkimus ja puute-tyyppiin harkittu tutkimus, varovaisuus ja huomaavaisuus. Taulukkoon 1 on koottu eri episteemisen uteliaisuuden tyyppien piirteitä eri tutkimuksista. Siinä ei oteta kantaa piirteiden tärkeyteen tai kuinka paljon niitä on tutkittu.

## Taulukko 1

Kiinnostus- ja puute-tyyppin uteliaisuuden koulunkäyntiin liittyviä piirteitä ja eroja. Nämä ovat tämän tutkimuksen taustatietojen etsinnän yhteydessä artikkeleista löydettyjä ominaisuuksia, ja taulukon tarkoitus on lähinnä herättää ajatuksia mahdollisista hyvistä ja huonoista puolista eri tyyppin uteliaisuuksissa. Kaikkia piirteitä ei voi selvästi sanoa olevan täysin hyviä tai huonoja, joten taulukon lopussa on myös neutraali kategoria. Lähteissä tutkitut tai mainitut piirteet eivät ole usean tutkimuksen varmoja tuloksia, mutta tietyn uteliaisuustyyppin vahvemmin omaavat ihmiset ainakin saattavat suuremmalla todennäköisyydellä omata näitä piirteitä.

Kiinnostus-tyyppi	Puute-tyyppi
Positiiviset	
Oppimisen / uuden tiedon ilo (Zedelius et al., 2022)	Kognitiivisten resurssien harkittu käyttö (Lauriola et al., 2015)
Aktiivisesti uuden tiedon etsintä (Lauriola et al., 2015)	Mahdollisten negatiivisten seurauksien pohdinta ja vähempi riskien ottaminen (Lauriola et al., 2015)
Optimismi uusiin löytöihin (Lauriola et al., 2015)	Suurempi tiedon halu ja taipumus nähdä enemmän vaivaa oppimiseen (Lauriola et al., 2015; Litman, 2005)
Taipumus arvioida omia kykyjään realistisesti (intellectual humility) (Zedelius et al., 2022)	
Oppimisorientaatio (Litman, 2008)	
Tiedon ei tarvitse olla tärkeää, tieto itsessään riittää uteliaisuuden palkinnoksi (Lauriola et al., 2015)	
Yleisen tiedon suurempi määrä (Zedelius et al., 2022)	
Suurempi toleranssi epäselviin asioihin (Lauriola et al., 2015)	
Tiedon parempi muistaminen (Gruber et al., 2014)	
Negatiiviset	
Riskien ottaminen (Lauriola et al., 2015)	Pienempi toleranssi epäselviin asioihin (Lauriola et al., 2015)
	Tiedon puutteeseen liittyvät negatiiviset tunteet: ahdistus, masennus, ärtymys (Litman, 2008)
	Uuden ja vanhan tiedon tunnistus vaikeaa (Zedelius et al., 2022)
	Vaikeus tunnistaa omia virheitään (intellectual humility) (Zedelius et al., 2022)
	Omien kykyjen yliarviointi (Zedelius et al., 2022)
	Yleisen tiedon vähempi määrä (Zedelius et al., 2022)
	Suoritusorientaatio (mastery orientation) (Litman, 2008)
Neutraalit	
Riskien ottaminen (Lauriola et al., 2015)	Epäonnistumisen välttäminen (Litman, 2008)
"Fun seeking" (Lauriola et al., 2015)	Tiedon hyödyllisyys tärkeää (Lauriola et al., 2015)
Huoleton tutkiminen (Lauriola et al., 2015)	Kiinnostus tiettyyn tietoon tai tiedon osiin (Litman, 2008)
Kiinnostus laajaan määrään tietoa (Litman, 2008)	



Kiinnostus- ja puutetyypin uteliaisuuksien kaikista vaikutuksista ei siis ole yksimielisyyttä ja molemmilla tyypeillä näyttää olevan vahvuutensa ja heikkoutensa ja niiden vahvistaminen tai korostaminen voi johtaa erilaisiin hyviin ja huonoihin puoliin. Edellisten tietojen pohjalta voisi sanoa, että puute-tyypin uteliaisuus johtaa haluun saada uutta tietoa, mutta ei välttämättä herätä suurta kiinnostusta tiedon oikeudesta, kunhan tietoa voi käyttää johonkin. Myös voisi ajatella, että jos tieto tarvittiin esimerkiksi koetta varten, sen havaittu hyödyllisyys voi kokeen jälkeen olla alhaisempi, kuin jos tietoon olisi alun perin kohdistunut kiinnostus-tyypin uteliaisuutta. Taulukosta 1 myös näyttäisi, että kiinnostustyyppin uteliaisuudella olisi enemmän hyviä puolia ja puute-tyypillä huonoja puolia. Toisaalta yksittäisten piirteiden tärkeyttä ei ole mietitty. Näiden tietojen pohjalta voisi kuitenkin olettaa, että jos uteliaisuutta halutaan erityisesti lisätä tai korostaa opettamisessa, niin kannattaa painottaa kiinnostus-tyypin uteliaisuutta (Zedelius et al., 2022) artikkelin mukaisesti. Ainakin jos tavoitteena on saada oppilaat muistamaan opittu tieto pitkään. Kyky nopeasti oppia uutta tietoa, käyttää sitä ja unohtaa se, kun se ei ole enää tarpeellinen voi myös olla arvokas. Huomioon pitää ottaa myös onnellisuus kysymys. Puute-tyypin uteliaisuus saa aikaan stressiä ja negatiivisia tunteita. On helppoa ymmärtää, että ihmiset olisivat onnellisempia, jos kaikki mitä he opiskelevat olisi heistä kiinnostavaa ja uteliaisuutta herättävää.

### 3. Nykyinen tutkimus ja sen toteutus

Tämä tutkimus pyrkii pääasiassa selittämään (Tang & Salmela-Aro, 2021) tutkimuksessa havaittuja uteliaisuustyyppien ja ylioppilaskoetulosten välisiä yhteyksiä ja niiden eroja oppiaineiden välillä. Tutkimuksessa huomattiin eroja eri kouluaineiden välillä, kun niitä tutkittiin eri uteliaisuustyyppien kannalta. Tämä aineiden välinen ero oli yllättävä ja artikkelissa myös ehdotettiin jatkossa ainekohtaista episteemisen uteliaisuuden tutkimusta nuoriin kohdistuen. Eli eri uteliaisuustyyppit vaikuttivat eri kouluaineiden osaamiseen eri tavalla. Tässä tutkimuksessa on pääasiassa tarkoitus tutkia, miten paljon eri uteliaisuutta herättäviä opetusmenetelmiä käytetään eri oppiaineissa. Esimerkiksi jos jossain aineessa opetusmenetelmät tukevat enemmän kiinnostus-tyypin uteliaisuutta, kiinnostus-tyyppisesti utelias henkilö voi kyseisessä aineessa pärjätä paremmin tai ainakin olla kiinnostuneempi aineesta. Kiinnostustyyppin uteliaisuus on myös yleensä toivotumpi uteliaisuustyyppi ja on kiinnostavaa nähdä tukevatko kaikki kouluaineet sitä yhtä paljon. Lisäksi on tarkoitus tutkia uteliaisuustyyppejä, suhtautumista työhön tieteen parissa, suhtautumista eri oppiaineisiin ja miten nämä korreloivat uteliaisuustyyppien, sukupuolen ja toistensa kanssa. Valittuina aineina tässä tutkimuksessa ovat kemia, fysiikka, matematiikka ja suomen kieli tai suomi toisena kielenä.

#### 3.1 Aineisto

Tutkimus toteutetaan kyselyllä. Yhteensä 187 täyttä vastausta kerättiin luonnontieteen kurssien aikana kolmesta ison kaupungin lukiosta Suomessa Vastaaajista 163 olivat ensimmäisen vuoden opiskelijoita, 19 toisen vuoden opiskelijoita ja 5 kolmannen vuoden opiskelijoita. Kysely tehtiin kouluaikana, vastaaminen oli vapaaehtoista, vastaajat antoivat luvan käyttää vastauksia tutkimuksessa ja vastauksia käsiteltiin anonymisti. Sukupuolijakauma näkyy taulukossa 2.

## Taulukko 2

Täysien vastausten vastaajien sukupuolet, määrät ja prosenttiosuudet

Sukupuoli	Määrä	Prosenttia kaikista
Nainen	100	53,5
Mies	78	41,7
Muu	5	2,7
En halua sanoa	4	2,1
Kaikki	187	100,0

Kysymyksinä käytettiin alun perin (Jirout & Zumbunn, 2018), (Litman, 2008) ja (Ronkainen, 2021) tutkimuksissa käytettyjä kysymyksiä. Osaa on muokattu ja käännetty suomeksi, jotta ne sopivat tähän tutkimukseen. Aluksi on tarkoitus selvittää mitä uteliaisuusprofileja voidaan vastanneiden joukosta löytää profiilianalyysillä. Tämä selvitetään seitsemällä väitteellä, jotka ovat joko kiinnostus-tyyppin uteliaisuuteen liittyviä, kuten ”Kun opin jotain uutta, haluaisin tietää enemmän siitä” tai puute-tyyppin-uteliaisuuteen liittyviä, kuten ”Minua turhauttaa, jos en saa ratkaistua jotain ongelmaa, joten työskentelen vielä kovemmin ratkaistakseni sen.”. Nämä kysymykset ovat alun perin (Litman, 2008) tutkimuksen episteemisestä uteliaisuuden mitasta (”epistemic curiosity scale”), johon kuului kymmenen kohtaa, mutta (Tang & Salmela-Aro, 2021) tutkimuksen mukaan niistä on valittu seitsemän ja tähän tutkimukseen ne on vielä suomennettu väitteinä. Kyseisessä tutkimuksessa (Tang & Salmela-Aro, 2021) saatiin näitä kysymyksiä käyttäen faktorianalyysillä kaksi uteliaisuustyyppiä, puute- ja kiinnostus-tyyppi. Tässä tutkimuksessa puhutaan uteliaisuusprofileista, koska käytetään profiilianalyysiä. Kysymykset ovat liitteenä (Liite 1), A-kysymykset. Väitteisiin vastattiin numerolla 1–4, jotka tarkoittavat tuskin koskaan, joskus, usein ja melkein aina.

Uteliaisuutta herättäviä opetusmenetelmiä kysyttiin käyttämällä (Jirout & Zumbunn, 2018) artikkelin kahdeksaa tapaa. Viidellä niistä opettaja voi vähentää oppilaissa epätietoisuuden pelkoa ja auttaa tunnistamaan epätietoisuutta ja lopulla kolmella keinolla lisätä tutkimista ja kyselyä epätietoisuuden poistamiseksi. Nämä tavat on suomennettu ja muutettu opiskelijoilta kysyttäväiksi väitteiksi, kuten ”Opettaja tekee selväksi, että epävarmuus on osa oppimista.” ja ”Opettaja tukee opiskelijoita etsimään uutta tietoa tehokkaasti.”. Tähän tutkimukseen valitut kysymykset mittaavat pääasiassa kiinnostus-tyyppin uteliaisuutta. Jokainen kysymys kysyttiin jokaisesta neljästä oppiaineesta, joten kysymysten määrä oli pidettävä järkevänä. Kysymykset ovat liitteenä (Liite 1), B-kysymykset. Väitteisiin vastattiin numerolla 1–5, jotka tarkoittavat ei koskaan, harvoin, joskus, usein ja aina.

Tämän tutkimuksen kanssa samaan aikaan toteutetussa (Ronkainen, 2021) tutkimus ”Henkilösuuntautunut lähestymistapa yläkoululaisten ilmiöoppimiseen ja eri oppiaineisiin liittyviin odotuksiin ja arvostuksiin” kysyttiin samassa kyselyssä tämän tutkimuksen kannalta hyödyllisiä väitteitä. Osaa Ronkaisen tutkimuksen väitteistä käytetään luvalla tässä tutkimuksessa, liittyen lähinnä oppiaineisiin liittyviin odotuksiin ja arvostuksiin. Väitteet, kuten esimerkiksi ”minulle on tärkeää olla hyvä oppiaineessa”, ”pidän oppiaineesta” ja ”oppiaine stressaa minua” tutkitaan eri uteliaisuustyyppien näkökulmasta. Tässä tutkimuksessa pyritään näiden väitteiden perusteella

löytämään edellisissä tutkimuksissa havaittuja yhteyksiä eri uteliaisuustyyppeihin ja mahdollisia muita yhteyksiä, mutta tämä ei ole tutkimuksen pääkohde. Väitteitä otettiin Ronkasen tutkimuksesta tähän tutkimukseen kymmenen, ne ovat liitteenä (Liite 1), D-kysymykset. Väitteisiin vastattiin numerolla 1-7, joista 1 tarkoittaa täysin eri mieltä ja 7 täysin samaa mieltä.

Samasta tutkimuksesta saatiin myös suhtautuminen työhön tieteen parissa liittyvien kysymysten vastaukset. Positiivinen suhtautuminen työhön tieteen parissa vaikutti (DeWitt et al., 2011) tutkimuksen mukaan vastaajan vanhempien asenteet tieteeseen, asenteet koulutieteitä kohtaan, käsitys tieteestä, mielikuvat työstä tieteen parissa ja tieteeseen liittyvään toimintaan koulun ulkopuolella. Tutkimus oli 11–14 vuotiaille. Tässä tutkimuksessa voidaan testata korreloiko positiivinen asenne matemaattisia kouluaineita kohtaan sen kanssa, suhtautuuko työhön tieteen parissa positiivisesti aikaisemman tutkimuksen mukaisesti. Tässä tutkimuksessa on myös tarkoitus selvittää, onko uteliaisuustyypeillä yhteys asenteeseen työstä tieteen parissa. Kysymykset ovat liitteenä (Liite 1), C kysymykset ja väitteisiin vastattiin numerolla 1-7.

### 3.2 Tutkimusmenetelmät

Yleisempien keskiarvojen ja tiettyjen vastausten määrien selvittämisen lisäksi tutkimuksessa käytettiin profiilianalyysiä, ristiintaulukointia ja varianssianalyysiä.

Profiilianalyysiä käytetään uteliaisuusprofiilien ja työprofiilien löytämiseksi ja se tehtiin Rstudiolla (*Quick Example of Latent Profile Analysis in R - Will Hipson, n.d.*) ohjeen mukaan ja mclust:ia (Scrucca et al., 2016) käyttäen. Ajatuksena profiilianalyysissä (LCA: latent class analysis) on tunnistaa isommasta ryhmästä pienempiä ryhmiä, joilla on yhteisiä piirteitä. Tässä tapauksessa tunnistetaan samalla tavalla vastanneiden ryhmiä kaikkien vastanneiden joukosta. Profiilianalyysistä tuloksena saatuja ryhmiä kutsutaan tässä tutkimuksessa profiileiksi. (Weller et al., 2020) Profiilien määrän ja mallin tyyppin valinnassa käytettiin pääasiassa ohjelman antamia BIC-lukuja profiileille, mutta myös arviointia siitä, ovatko profiilien koot ja määrät järkeviä. Malli sopii näissä tapauksissa paremmin, mitä lähempänä sen BIC-luku on nollaa. Tutkittaviksi malleiksi valittiin (Wardenaar, 2021) ohjeen mukaan EEI, EEE, VVI ja VVV.

Ristiintaulukointia käytetään tässä tutkimuksessa vastausten välisten riippuvuuksien paikantamiseen ja se tehdään IBM SPSS ohjelmassa. Sen avulla voidaan nähdä, jos esimerkiksi sukupuolen ja uteliaisuusprofiilin välillä on riippuvuus. Tämä riippuvuus näkyisi tässä tapauksessa ristiintaulukoinnilla niin, että tietty sukupuoli vastaisi kysymyksiin tietyllä tavalla ja ohjelma kertoo, onko tämä ero tarpeeksi suuri ollakseen tilastollisesti merkittävä. Tässä tutkimuksessa ongelmaksi nousee se, että osassa kysymyksiä on paljon vastausvaihtoehtoja vastaajien määrään nähden, mikä tekee tämän menetelmän käytöstä hankalaa.

Varianssianalyysistä nähdään eroavatko kahden tai useamman ryhmän keskiarvot tilastollisesti merkittävästi toisistaan. Tätä menetelmää voidaan käyttää niihin tilanteisiin, joissa ristiintaulukoinnille on liikaa vastausvaihtoehtoja, sillä se ei haittaa keskiarvoja tutkittaessa. Analyysi kertoo myös, millainen ero on, eli toisin sanoen millainen yhteys eri muuttujien välillä on. Tässä tutkimuksessa käytettiin yksisuuntaista varianssianalyysiä (ANOVA), jonka  $p$ -luvusta nähdään, onko yhteys merkittävä ( $p$ -luku alle ,05). Tämän lisäksi on tarkistettava vastausten homogeenin varianssi. Homogeeninen varianssi kertoo noudattavatko kaikki joukot samaa jakaumaa. Jos noudattavat, niin  $p$ -luku on alle ,05 ja ANOVA:n tulosta voidaan käyttää. Jos testin

joukot eivät ole homogeenisiä, niin käytetään Kruskal-Wallis testiä ja jos testi antaa alle ,05  $p$ -luvun, käytetään lopuksi Mann-Whitney U testiä. Jos Kruskal-Wallis testi antaa yli ,05  $p$ -luvun, niin tiedetään, että tilastollisesti merkittävää eroa ei ole. Jos Mann-Whitney U testi antaa alle ,05  $p$ -luvun, niin tilastollisesti merkittävä ero on ja jos testi antaa yli ,05  $p$ -luvun, niin tilastollisesti merkittävää eroa ei ole. (*Homogeneity of Variance and ANOVA*, n.d.)

### 3.3 Hypoteesit ja tutkimuskysymykset

Hypoteesit:

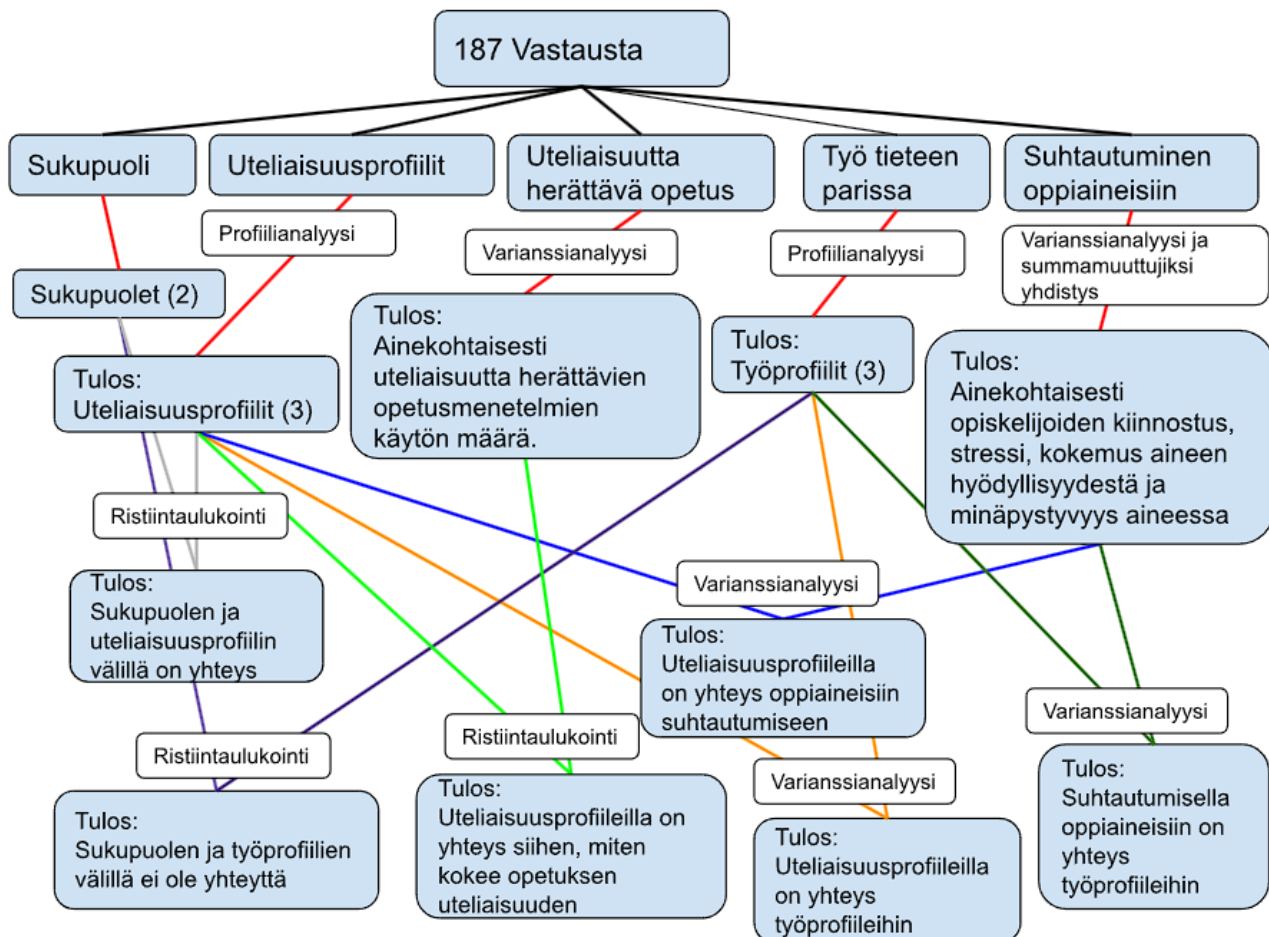
- 1) Aikaisemmin eri uteliaisuustyyppeihin yhdistetyt piirteet (esimerkiksi puute-tyypin yhteys stressiin) voidaan löytää tutkimuksessa.
- 2) Tutkimuksessa oletetaan (Tang & Salmela-Aro, 2021) tutkimuksen mukaan, että uteliaisuus on persoonallisuuden piirre, minkä mukaan voidaan olettaa, että samat vaikutukset näkyisivät oppiaineesta huolimatta samalla henkilöllä.
- 3) Oppiaineista kemiassa ja fysiikassa uteliaisuutta herättävät menetelmiä käytetään samoja määriä, mutta suomen kielessä ja matematiikassa havaitaan eroja.

Tutkimuskysymykset:

- 1) Mitä uteliaisuusprofiileja voidaan vastanneiden joukosta löytää?
  - Onko sukupuolella yhteyttä uteliaisuusprofiiliin?
- 2) Onko eri kemia ja muiden oppiaineiden uteliaisuutta herättävien opetusmenetelmien käytön määrässä eroja? Mitä eroja?
  - Millainen vaikutus opiskelijan uteliaisuusprofiililla on hänen kokemukseensa uteliaisuutta herättävistä opetusmenetelmistä?
- 3) Mitä suhtautuminen työhön tieteen parissa profiileja (työprofiileja) voidaan vastanneiden joukosta löytää?
  - Onko sukupuolella tai uteliaisuusprofiililla vaikutusta siihen, miten suhtautuu työhön tieteen parissa?
- 4) Onko aineiden välillä eroa oppilaiden kokemassa stressissä, kiinnostuksessa, kokemuksessa aineen hyödyllisyydestä ja heidän minäpystyvyydessään?
  - Millä tavalla opiskelijoiden uteliaisuus vaikuttaa heidän kokemuksiinsa kemiasta ja muista oppiaineista?
  - Millä tavalla opiskelijoiden kiinnostus työhön tieteen parissa vaikuttaa heidän kokemuksiinsa kemiasta ja muista oppiaineista?

## 4. Datan käsittely ja havainnot

Osa tuloksista oli aluksi kahdessa osassa, ja kaikki opiskelijat eivät vastanneet molempiin osiin, joten usea vastaus oli puutteellinen. Kokonaisia vastauksia oli 187, eli noin puolet alkuperäisistä vastauksista. Vastausten perustiedot löytyvät liitteestä 2. Eri vastauksiin pyrittiin käyttämään niihin parhaiten soveltuvia analyysejä. Uteliaisuustyyppin kysymyksillä ja työ tieteen parissa liittyvillä kysymyksillä vastaajat jaettiin eri profiileihin profiilianalyysillä, sitten niiden avulla analysoitiin opetusmenetelmiin liittyvät kysymykset ristikkotaulukoinnilla ja mielipiteitä oppiaineista koskevat kysymykset varianssianalyysillä. Tarkemmat tehdyt analyysit näkyvät kuvassa 1.

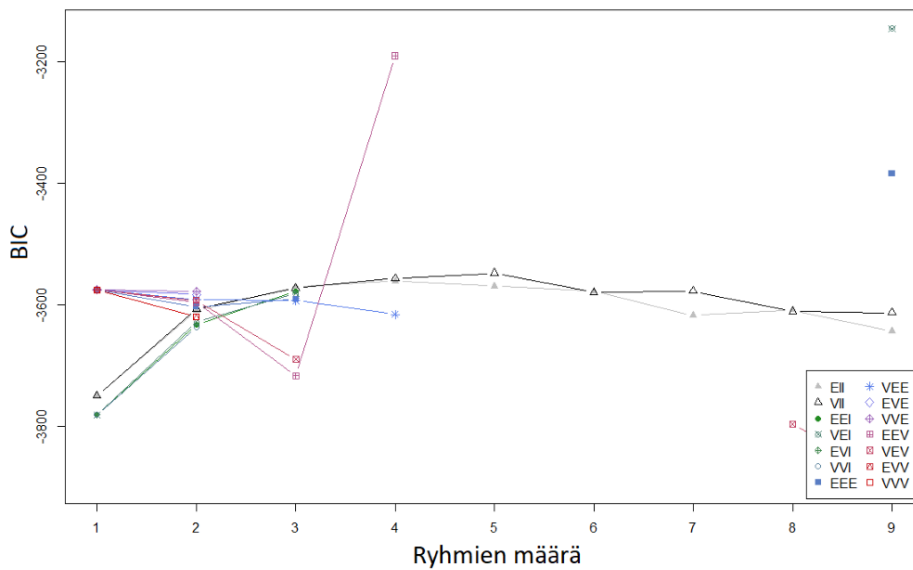


**Kuva 1:** Tässä tutkimuksessa tehtiin paljon eri analyysejä eri aineistojen välille ja saatiin useita erilaisia tuloksia. Kuvan tarkoituksena on havainnollistaa tämän tutkimuksen aineistoa (ylimmät laatikot), ja aineistosta koottuja ryhmiä (Ryhmiä/profiilien määrät sulkeissa), eri analyyseillä saatuja tuloksia ja mistä aineistoista nämä analyysit tehtiin (Laatikkojen yläpuolella ovat käytetyt menetelmät ja viiva kahden laatikonvälillä tarkoittaa jonkinlaista analyysiä). Jokaista tulosta kuvassa vastaa tutkimuskysymys.

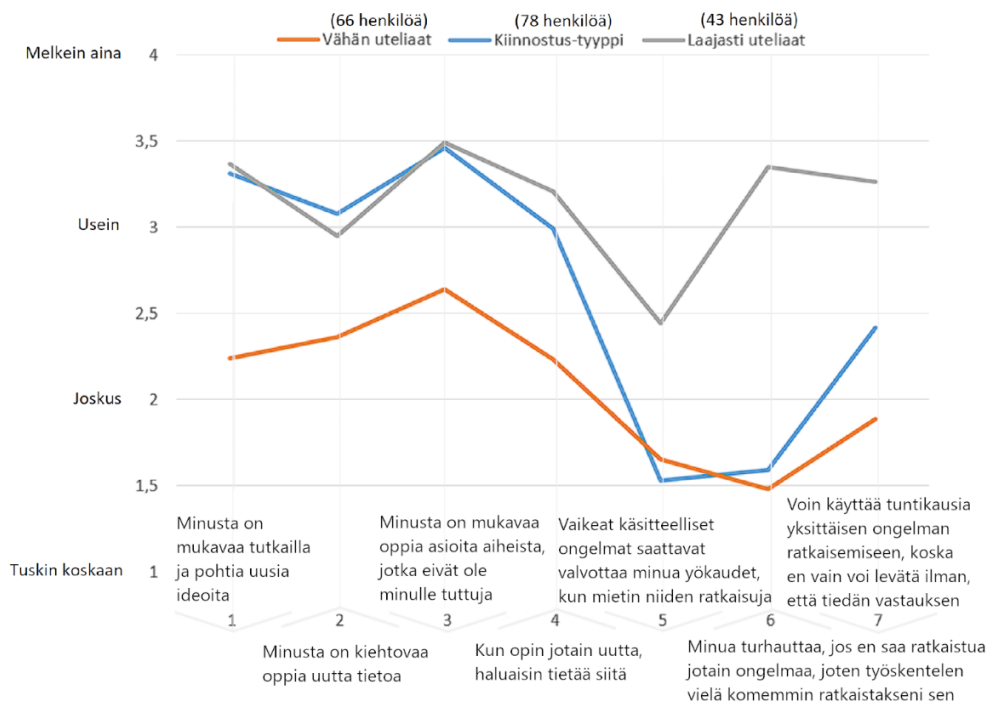
## 5. Analyysit

### 5.1 Mitä uteliaisuusprofiileja voidaan vastanneiden joukosta löytää?

Uteliaisuustyyppin määrittämiseen käytettävien kysymysten (Kuva 3 ja liite 1) BIC-kuvaajasta (Kuva 2) tähän tutkimukseen valittiin näistä kolmen profiilin EEI malli (Kuva 3). Valitussa mallissa (Kuva 3) on kaikkeen positiivisesti vastannut profiili kaikkeen muita negatiivisemmin vastannut profiili ja kiinnostus-tyyppin kysymyksiin positiivisesti vastannut ja puute-tyyppin kysymyksiin negatiivisesti vastannut profiili. Nämä profiilit nimettiin: Vähän uteliaiden profiili (66 henkilöä), Kiinnostus-tyyppin profiili (78 henkilöä) ja Laajasti uteliaiden profiili (43 henkilöä).



**Kuva 2:** Uteliaisuusprofiilin kysymysten vastausten profiilianalyysin BIC-kuvaaja Rstudiosta.



**Kuva 3:** y-akselilla uteliaisuusprofiilin vastaus, x-akselilla uteliaisuusprofiilin määrittämiseen käytetyt kysymykset numeroittain (liite 1), BIC -3577.379, EEI 3

### 5.1.1 Onko sukupuolella yhteyttä uteliaisuusprofiiliin?

Tarkoituksena on selvittää esiintyykö vähän uteliaiden profiilia enemmän miehillä vai naisilla, eli ovatko miehet vai naiset useammin vähemmän uteliaita. Profiilianalyyssissä saadut uteliaisuusprofiilit ristikotaulukoitiin vastaajien sukupuolen kanssa. Sukupuolista ”muu” ja ”en halua vastata” on jätetty pois, koska niitä oli liian pieni määrä (9 henkilöä) vastauksien ristikkotaulukointiin. Taulukoinnin perusteella sukupuolen ja uteliaisuustyyppin välillä on tilastollisesti merkittävä yhteys  $X^2(2, N = 178) = 9,052, p = ,011$ .

Jotta saatiin selville minkä profiilien ja sukupuolen välillä on ero ja millainen ero on, jokainen kombinaatio profiileja ristikkotaulukoidaan niin, että yksi profiili ristikkotaulukoidaan molemmat muun profiilin sisältävän ryhmän kanssa. Uteliaisuustyypeistä kiinnostus-tyypin profiili ja laajasti uteliaiden profiili yhdistettiin ja ristikkotaulukointi tehtiin vähän uteliaiden profiilin kanssa  $X^2(1, N = 187) = 7,084 p = ,008$ . Sitten uteliaisuustyypeistä vähän uteliaiden profiili ja laajasti uteliaiden profiili yhdistettiin ja ristikkotaulukointi tehtiin kiinnostus-tyypin profiilin kanssa  $X^2(1, N = 178) = ,427, p = ,514$ . Lopuksi uteliaisuustyypeistä vähän uteliaiden profiili ja kiinnostus-tyypin profiili yhdistettiin ja ristikkotaulukointi tehtiin laajasti uteliaiden profiilin kanssa  $X^2(1, N = 178) = 5,477 p = ,019$ . Eli merkittävät erot olivat, kun taulukoitiin vähän uteliaiden profiili muiden profiilien kanssa ja kun taulukoitiin laajasti uteliaiden profiili muiden profiilien kanssa. Tämän perusteella kiinnostus-tyypin profiili ei riipu sukupuolesta, mutta vähän uteliaiden profiili ja laajasti uteliaiden profiilin välillä on ero. Ristikotaulukoinnin (Taulukot 3 ja 4) perusteella naiset ovat tilastollisesti merkittävästi useammin vähemmän uteliaita, kuin miehet ja miehillä esiintyy tilastollisesti merkittävästi enemmän laajaa uteliaisuutta, kuin naisilla. Eli naiset ovat tämän tuloksen mukaan keskimäärin vähemmän uteliaita ja miehillä esiintyy kiinnostus-tyypin lisäksi keskimäärin useammin puute-tyypin piirteitä, eli he ovat laajasti uteliaita.

### Taulukko 3

Ristiintaulukoinnin tulokset, kun taulukoitiin laajasti uteliaiden profiili ja yhdistetty vähän uteliaiden profiili ja kiinnostus-tyypin profiili sukupuolien kanssa. Nähdään, että naisia on odotettua vähemmän laajasti uteliaiden profiilissa.

		Uteliaisuusprofiili			
		Laajasti uteliaat	Muut	Yhteensä	
Sukupuoli	Nainen	Määrä	15	85	100
		Odotettu määrä	21,3	78,7	100,0
	Mies	Määrä	23	55	78
		Odotettu määrä	16,7	61,3	78,9
Yhteensä		Määrä	38	140	178
		Odotettu määrä	38,0	140,0	178,0

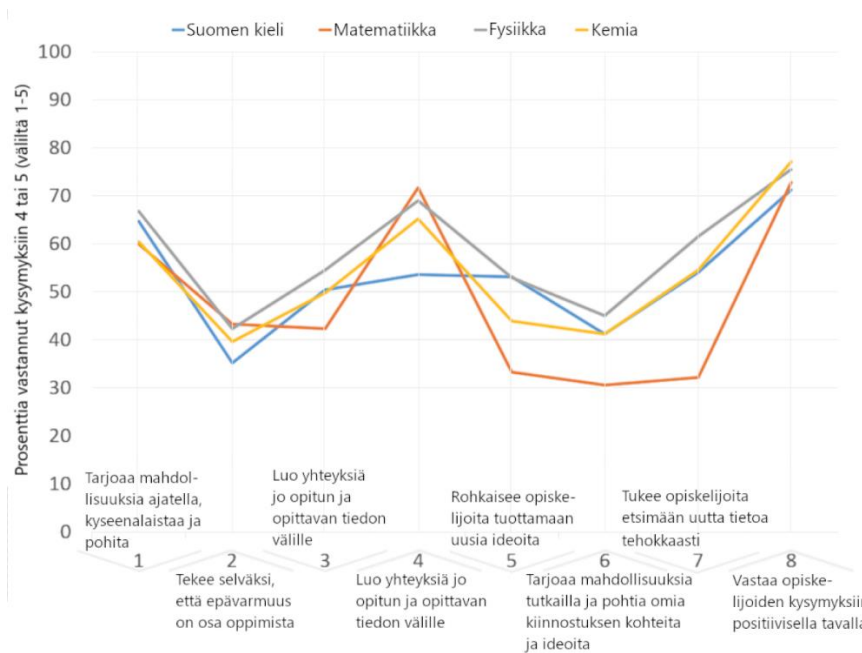
## Taulukko 4

Ristiintaulukoinnin tulokset, kun taulukoitiin laajasti vähän uteliaiden profiili ja yhdistetty laajasti uteliaiden profiili ja kiinnostus-tyyppin profiili sukupuolien kanssa. Nähdään, että naisia on odotettua vähemmän vähän uteliaiden profiilissa.

		Uteliaisuusprofiili			
			Vähän uteliaat	Muut	Yhteensä
Sukupuoli	Nainen	Määrä	45	55	100
		Odotettu määrä	36,5	63,5	100,0
	Mies	Määrä	20	58	78
		Odotettu määrä	28,5	49,5	78,9
Yhteensä		Määrä	65	113	178
		Odotettu määrä	65,0	113,0	178,0

### 5.2 Onko eri kemia ja muiden oppiaineiden uteliaisuutta herättävien opetusmenetelmien käytön määrässä eroja? Mitä eroja?

Uteliaisuutta herättävien opetusmenetelmien kysymyksiin avulla pyritään selvittämään, onko oppiaineiden opetuksen välillä eroja kokonaisuudessaan. Tätä varten tutkitaan neljä tai yli neljää vastanneita opiskelijoita. Kuvassa 4 on piirretty eri oppiaineiden kuvaajat, josta suurimmat erot näyttävät oleman suomen kieli tai suomi toisena kielenä kysymys 4, ja matematiikka kysymykset 5–7.



**Kuva 4:** Uteliaisuutta herättävien opetusmenetelmien kysymyksiin neljä tai yli neljä vastanneet eri oppiaineissa. Y-akselilla prosenttia vastanneista ja x-akselilla uteliaisuutta herättävien opetusmenetelmien kysymykset numeroittain (Liite 1).



Erojen tarkistamiseksi alle neljän tai neljän ja yli neljän vastaukset ristikkotaulukoitiin oppiaineiden kanssa (Taulukko 5) niin, että jokainen muu oppiaine taulukoitiin kemian kanssa erikseen. Tilastollisesti merkittäviä yhteyksiä löytyi kysymyksistä 4, 5, 6 ja 7. Eli juuri aiemmin mainitut kuvasta 4 havaittavat merkittävimmät erot. Suomen kielessä luodaan vastaajien mielestä vähemmän yhteyksiä jo opitun tiedon ja opittavan tiedon välille, kuin kemiassa ja myös muissa tämän tutkimuksen oppiaineissa. Matematiikassa vastausten mukaan rohkaistaan opiskelijoita tuottamaan harvemmin uusia ideoita, tarjotaan harvemmin mahdollisuuksia tutkailla ja pohtia omia kiinnostuksen kohteita ja ideoita ja tuetaan harvemmin opiskelijoita etsimään uutta tietoa tehokkaasti kuin kemiassa ja myös muissa tämän tutkimuksen oppiaineissa.

## Taulukko 5

Ristikkotaulukoinnin tulokset uteliaisuutta herättäviä opetusmenetelmiä koskevien kysymysten vastausten ja kemian ja suomen kielen, kemian ja matematiikan ja kemian ja fysiikan välillä.

Kysymys	Kemia-Matematiikka			Kemia-Fysiikka			Kemia-Suomen kieli		
	$\chi^2$	$V$	$p$	$\chi^2$	$V$	$p$	$\chi^2$	$V$	$p$
B1 Tarjoaa mahdollisuuksia ajatella, kyseenalaistaa, osallistua ja vastata.	,011	,011	,916	1,664	,067	,197	,731	,044	,393
B2 Tekee selväksi, että epävarmuus on osa oppimista.	,540	,540	,462	,277	,027	,599	,731	,044	,393
B3 Kehottaa opiskelijoita muodostamaan kysymyksiä.	2,110	2,110	,146	,868	,048	,352	,011	,005	,918
B4 Luo yhteyksiä jo opitun tiedon ja opittavan tiedon välille.	1,783	1,783	,182	,594	,060	,441	5,364	,120	<b>,021</b>
B5 Rohkaisee opiskelijoita tuottamaan uusia ideoita.	4,517	4,517	<b>,034</b>	3,094	,091	,079	3,094	,091	,079
B6 Tarjoaa mahdollisuuksia tutkailla ja pohtia omia kiinnostuksen kohteita ja ideoita.	4,652	4,652	<b>,031</b>	,534	,038	,465	,000	,000	1,00
B7 Tukee opiskelijoita etsimään uutta tietoa tehokkaasti.	19,210	19,210	<b>&lt;,001</b>	1,855	,070	,173	,011	,005	,917
B8 Vastaa opiskelijoiden kysymyksiin positiivisella tavalla.	,909	,909	,340	,133	,019	,716	1,684	,067	,194

Millainen vaikutus opiskelijan uteliaisuusprofiililla on hänen kokemukseensa uteliaisuutta herättävistä opetusmenetelmistä?

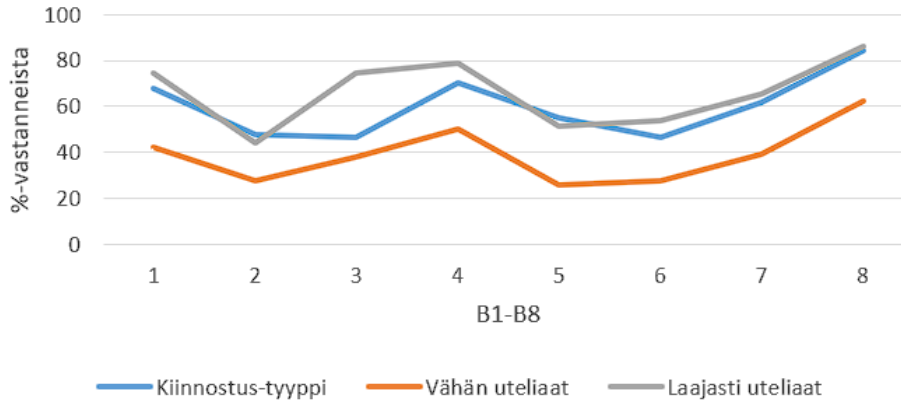
Uteliaisuusprofiilit ristitaulukoitiin uteliaisuutta herättävän opetuksen kysymysten kanssa (Taulukko 6). Koska vastausvälit eivät ole lineaariset, muutettiin uteliaisuutta herättävän opetuksen kysymykset tässä vaiheessa alkuperäisistä (1. Ei koskaan 2. Harvoin 3. Joskus 4. Usein 5. Aina) vastauksista "usein" tai "aina" vastanneisiin ja alle "usein" vastanneet. Eli neljä tai yli neljä vastanneet ja alle neljä vastanneet. Tässä ajatuksena on tarkistaa onko uteliaisuusprofiililla vaikutusta vastaajaan kokemaan opetukseen. Yllättävästi lähes jokainen uteliaisuutta herättävän opetuksen kysymysten vastaus riippuu tilastollisesti merkittävästi uteliaisuusprofiilista. Näyttää siltä, että kiinnostus-tyyppin profiilin henkilöt vastasivat keskimäärin positiivisemmin näihin kysymyksiin. Esimerkiksi kuvassa 5 kaikki vastaukset riippuivat tilastollisesti merkittävästi uteliaisuus-profiileista ja kiinnostus-tyyppin profiili on kysymystä 3 lukuun ottamatta joka kohdassa vastannut useammin "usein" tai "aina". Tulos on hieman erikoinen, sillä oletettavasti uteliaisuustyyppin ei pitäisi vaikuttaa näin vahvasti siihen miten opiskelija kokee opetuksen. Toinen selitys olisi, että oppilaat, jotka ovat saaneet tämän tyylistä opetusta olisivat useammin kiinnostus-tyyppisesti ja laajasti uteliaita.

#### Taulukko 6

Ristikkotaulukoinnin tulokset uteliaisuusprofiilien ja uteliaisuutta herättävien opetusmenetelmien kysymysten vastausten välillä kemiassa, kun vastaukset jaettiin alle 4 vastauksiin ja 4 tai yli 4 vastauksiin.

Kysymys	<i>p</i> -arvo	Pearson Chi-Square	Cramer's V
Kemia			
B14	<,001	14,311	,277
B24	,037	,6575	,188
B34	<,001	14,591	,279
B44	,003	11,343	,246
B54	,001	13,738	,271
B64	,013	8,756	,215
B74	,008	9,588	,226
B84	,002	12,794	,262

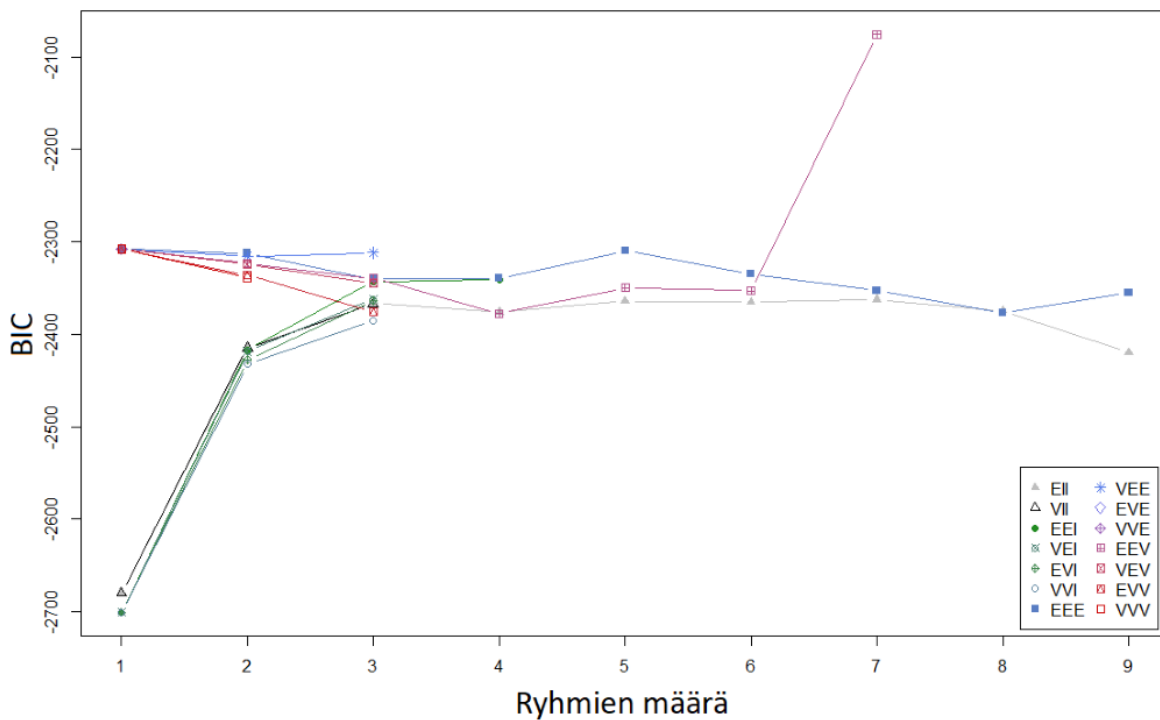
## Kemian B kysymyksiin yli 4 vastanneet ja eri uteliaisuustyytit



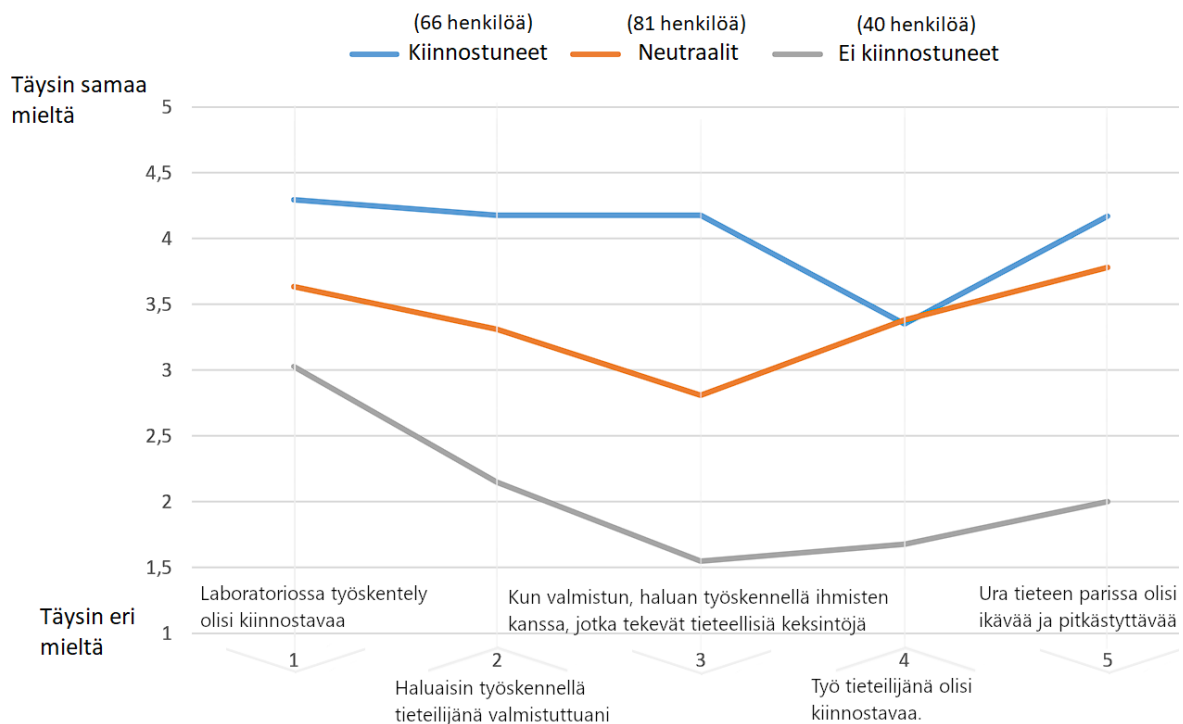
**Kuva 5:** Kemian uteliaisuutta herättävien opetusmenetelmien kysymyksiin 4 tai yli 4 (1-5 vastausvaihtoehdoista) vastanneiden henkilöiden määrä jokaisen kysymyksen kohdalta. Kysymykset näkyvät kuvassa 4 ja liitteessä 1.

### 5.3 Mitä suhtautuminen työhön tieteen parissa profiileja (työprofiileja) voidaan vastanneiden joukosta löytää?

Työhön tieteen parissa liittyvien kysymysten (kuva 7, x-akseli) BIC-kuvaajasta (kuva 6) tähän analyysiin valittiin tyyppin EEI malli kolmella profiililla (Kuva 7, BIC: -2343,05), koska profiilit näyttivät järkeviltä ja mallin BIC-luku oli hieman vastaavan EEE mallin BIC-lukua suurempi. Neljä ensimmäistä kysymystä suhtautuvat tieteeseen positiivisesti ja viides negatiivisesti. Negatiivinen kysymys on kuvassa 7 käännetty, joten tieteeseen työn parissa positiivisesti suhtautunut profiili olisi periaatteessa kuvaajassa ylhäällä oleva vaakasuora viiva. Profiilit ovat positiivisesti työhön tieteen parissa suunnattuihin kysymyksiin negatiivisesti ja negatiiviseen suhtautumiseen positiivisesti vastannut profiili, kaikkiin kysymyksiin neutraalisti vastannut profiili ja positiiviseen suhtautumiseen työn parissa positiivisesti vastannut ja negatiiviseen suhtautumiseen negatiivisesti vastannut profiili. Nämä profiilit nimettiin: Neutraalit (81 henkilöä), Ei-kiinnostuneet (40 henkilöä) ja Kiinnostuneet (66 henkilöä) (Kuva 7).



Kuva 6: Työhön tieteen parissa liittyvien kysymysten vastauksien profiilianalyysin BIC-kuvaaja



Kuva 7: Työprofiilien profiilianalyysin tulos. X-akselilla työhön tieteen parissa liittyvät kysymykset ja y-akselilla vastausasteikko 1-5 asteikolla väliltä: täysin eri mieltä: 1, Täysin samaa mieltä: 5. BIC-luku valitulla mallilla on -2343.05 ja mallityyppi on EEI 3 profiililla.

## Taulukko 7

Profiilianalyysien tuloksena saadut profiilit

Uteliaisuusprofiilit (henkilöä)	Työprofiilit (henkilöä)
1: Laajasti uteliaiden profiili (43)	1: Kiinnostuneet (66)
2: Kiinnostus-tyyppin profiili (78)	2: Neutraalit (81)
3: Vähän uteliaiden profiili (66)	3: Ei kiinnostuneet (40)

### 5.3.1 Onko sukupuolella tai uteliaisuustyyppillä vaikutusta siihen, miten suhtautuu työhön tieteen parissa?

Aluksi selvitetään onko saaduilla uteliaisuusprofiileilla (Taulukko 7) ja suhtautumisella työhön tieteen parissa kysymysten (Kuva 6 tai Liite 1) vastauksien yhteyttä ja millainen yhteys on. Kun profiilianalyysissä saadut profiilit ristikkotaulukoitiin keskenään, saatiin tilastollisesti merkittävä yhteys näiden profiilien välille  $\chi^2(4, N = 187) = 19,08, p < ,001$ . Eli jokin merkittävä yhteys löytyy suhtautumisella työhön tieteen parissa ja uteliaisuustyyppin välillä. Toisin sanoen profiilien välillä pystytään havaitsemaan jokin selkeä ero varsinaisen vastausmäärän ja odotetun määrän välillä.

Jotta saatiin selville minkä profiilien välillä on ero ja millainen ero on, jokainen kombinaatio profiileja ristikkotaulukoidaan niin, että yksi profiili ristikkotaulukoidaan molemmat muut sisältävän profiilin kanssa. Ensin kiinnostus-tyyppin profiili ja laajasti uteliaiden profiili yhdistettiin ja ristikkotaulukointi tehtiin vähän uteliaiden profiilin kanssa  $\chi^2(2, N = 187) = 14,146 p < ,001$ . Seuraavaksi laajasti uteliaiden profiili ja vähän uteliaiden profiili yhdistettiin ja ristikkotaulukointi tehtiin kiinnostus-tyyppin profiilin kanssa  $\chi^2(2, N = 187) = ,429 p < ,807$ . Lopuksi kiinnostus-tyyppin profiili ja vähän uteliaiden profiili yhdistettiin ja ristikkotaulukointi tehtiin laajasti uteliaiden profiilin kanssa  $\chi^2(2, N = 187) = 12,566 p < ,002$ . Eli kiinnostus-tyyppin profiililla ei ollut merkittävää yhteyttä suhtautumiseen työhön tieteen parissa, tai ainakaan yhteyttä ei ollut sillä mihin kolmesta profiilista kuuluu. Merkittävä ero löytyi vähän uteliaiden profiilin ja laajasti uteliaiden profiilin välillä ja ristikkotaulukoinnin (Taulukot 8 ja 9) perusteella ero on vielä tarkemmin työstä tieteen parissa kiinnostuneiden ja ei kiinnostuneiden välillä. Tämän perusteella vähän uteliaat henkilöt ovat tilastollisesti merkittävästi vähemmän kiinnostuneita työstä tieteen parissa ja laajasti uteliaat ovat tilastollisesti merkittävästi kiinnostuneempia työstä tieteen parissa. Eli vähemmän uteliaita kiinnostaa keskimääräistä vähemmän työ tieteen parissa ja laajasti kiinnostuneita kiinnostaa työ tieteen parissa keskimääräistä enemmän.

## Taulukko 8

Ristiintaulukoinnin tulokset SPSS ohjelmasta, kun taulukoitiin vähän uteliaiden profiili ja yhdistetty laajasti uteliaat profiili ja kiinnostus-tyyppin profiili työprofiilien kanssa. Nähdään, että vähän uteliaat ovat odotettua vähemmän kiinnostuneita työstä tieteen parissa.

			Työprofiilit			
			Kiinnostunut	Neutraali	Ei kiinnostunut	Yhteensä
Uteliaisuusprofiili	Vähän uteliaat	Määrä	13	31	22	66
		Odotettu määrä	23,3	28,6	14,1	66,0
	Muut	Määrä	53	50	18	121
		Odotettu määrä	42,7	52,4	25,9	121,0
Yhteensä		Määrä	66	81	40	187
		Odotettu määrä	66,0	81,0	40,0	187,0

## Taulukko 9

Ristiintaulukoinnin tulokset SPSS ohjelmasta, kun taulukoitiin laajasti uteliaiden profiili ja yhdistetty vähän uteliaiden profiili ja kiinnostus-tyyppin profiili työprofiilien kanssa. Nähdään, että laajasti uteliaat ovat odotettua enemmän kiinnostuneita työstä tieteen parissa.

			Työprofiilit			
			Kiinnostunut	Neutraali	Ei kiinnostunut	Yhteensä
Uteliaisuusprofiili	Laajasti uteliaat	Määrä	24	16	3	43
		Odotettu määrä	15,2	18,6	9,2	43,0
	Muut	Määrä	42	65	37	144
		Odotettu määrä	50,8	62,4	30,8	144,0
Yhteensä		Määrä	66	81	40	187

Seuraavaksi ristikkoanalyysi tehtiin sukupuolen ja suhtautumisen työprofiilien välillä. Sukupuolista "muu" ja "en halua vastata" on jätetty pois, koska niitä oli liian pieni määrä (9) vastauksien ristikkotaulukointiin. Taulukoinnin perusteella sukupuolen ja suhtautumisella työhön tieteen parissa välillä ei ole tilastollisesti merkittävää yhteyttä  $\chi^2(2, N = 178) = 2,878, p = ,237$ . Eli sukuolella on yhteys uteliaisuusprofiiliin, jolla on yhteys suhtautumiseen työhön tieteen parissa, mutta sukupuolella ja työhön tieteen parissa suhtautumisella ei ole yhteyttä

### 5.4 Onko aineiden välillä eroa oppilaiden kokemassa stressissä, kiinnostuksessa, kokemuksessa aineen hyödyllisyydestä ja heidän minäpystyvyydessään?

Aluksi oppiaineisiin kohdistuvia mielipiteitä koskevat kysymykset yhdistettiin neljäksi summamuuttujaksi jokaisesta aineesta (Taulukko 10). Summamuuttujat muodostettiin matematiikan ja suomen kielen tai suomi toisena kielenä korrelaatiomatriisien perusteella. "Kiinnostavuus ja tärkeys" ja "hyöty" summamuuttujat erotettiin toisistaan, koska muuten yhdessä ryhmässä on muihin verrattuna todella paljon kysymyksiä.

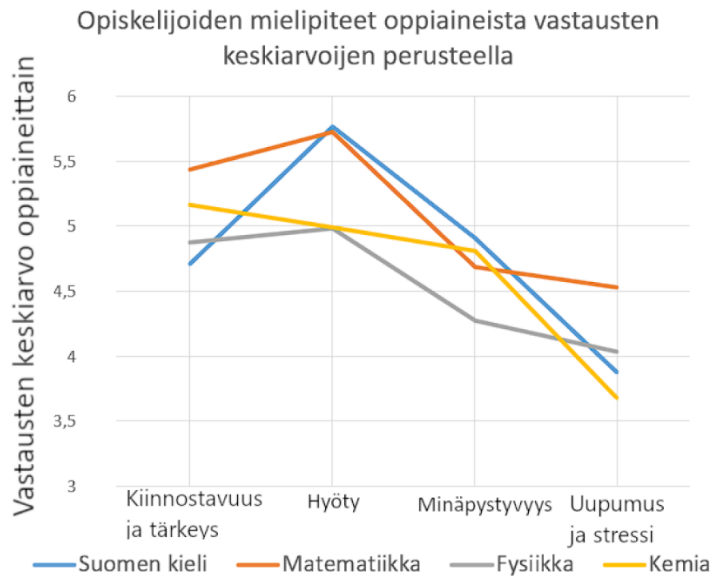
## Taulukko 10

Summamuuttujien muodostaminen oppiaineisiin kohdistuvia mielipiteitä koskevista kysymyksistä. Reliabiliteetit joka aineesta erikseen (S=suomen kieli tai suomi toisena kielenä, M=matematiikka, F=fysiikka ja K=kemia).

Summamuuttuja	Kysymykset	Reliabiliteetti
Kiinnostavuus ja tärkeys	Oppiaine on minulle tärkeä	0,916S, 0,882M,
	Oppiaine on minusta kiinnostava	0,929F, 0,952K
	Pidän oppiaineesta	
	Minulle on tärkeää olla hyvä oppiaineessa	
Hyöty	Oppiaine on minulle hyödyllinen	0,903S, 0,792M,
	Oppiaine on tarpeellinen tulevassa ammatissani	0,862F, 0,919K
Hyvä oppiaineessa (minäpystyvyyys)	Oppiaineen opiskelu on minulle helppoa	0,918S, 0,914M,
	Olen hyvä oppiaineessa	0,915F, 0,882K
Uupumus ja stressi	Oppiaineen opiskelu uuvuttaa minua	0,678S, 0,867M,
	Oppiaineen opiskelu stressaa minua	0,896F, 0,864K

Kaikista summamuuttujien keskiarvoista tehtiin oppiainekohtaiset kuvaajat (kuva 8), josta voidaan vielä tarkistaa, onko oppiaineiden välillä eroja ja minkälaisia eroja, jos eri profiileja ei oteta huomioon. Summamuuttujien välit ovat lineaarisia, joten keskiarvoja on järkevää käyttää. Erojen tilastollisen merkittävyyden tarkistamiseksi suoritettiin myös yhdensuuntainen ANOVA opiskelijoiden mielipiteiden oppiaineista ja oppiaineiden välillä ja tarkistettiin korrelaatiot kemian ja muiden aineiden välillä. ANOVA homogeenisen varianssin p-arvot olivat kaikissa tapauksissa alle 0,05, joten seuraavaksi suoritettiin Kruskal-Wallis H testi. (taulukko 11). Oppiaineilla havaittiin tilastollisesti merkittävä vaikutus niihin suhtautumiseen joka kohdassa ja tarkemmin kemian ja muiden aineiden välillä havaittiin kuusi tilastollisesti merkittävää yhteyttä.

Näiden tietojen perusteella opiskelijat kokevat kemian suomen kieltä kiinnostavammaksi ja tärkeämmäksi [ $H(2, 187) = 30,373$   $p = <,001$ ], mutta vähemmän hyödylliseksi kuin suomen kieli ja matematiikka [ $H(2, 187) = 47,157$   $p = <,001$ ]. Lisäksi oppilaat kokivat olevansa parempia (minäpystyvyyys) kemiassa kuin fysiikassa [ $H(2, 187) = 18,757$   $p = <,001$ ] ja kemian olevan vähemmän uuvuttavaa ja stressaavaa kuin matematiikka ja fysiikka [ $H(2, 187) = 29,300$   $p = <,001$ ].



**Kuva 8:** Oppiaineisiin suhtautumisen summamuuttujien sisältävien kysymysten (taulukko 13) vastausten keskiarvot oppiaineittain

### Taulukko 11

Oppiaineisiin kohdistuvista mielipiteistä koskevista kysymyksistä muodostettujen summamuuttujien (taulukko 13) ja oppiaineiden Kruskal-Wallis H ja post hoc testin tulokset.

Kruskal-Wallis	df	H	p-luku	Keskiarvo (M), virhe (SD) Kemia(K) Suomi(S) Matematiikka(M) Fysiikka(F)	Korrelaatiot kemian kanssa (p-luku)
Kiinnostavuus ja tärkeys	3	30,373	<,001	M = 5,160, SD = 1,66 M = 4,709, SD = 1,39 M = 5,439, SD = 1,41 M = 4,876, SD = 1,68	Suomi (<,001)
Hyöty	3	47,157	<,001	M = 4,987, SD = 1,67 M = 5,762, SD = 1,31 M = 5,727, SD = 1,28 M = 4,984, SD = 1,58	Suomi (<,001) Matematiikka (<,001)
Minäpystyvyys	3	18,757	<,001	M = 4,813, SD = 1,42 M = 4,904, SD = 1,37 M = 4,687, SD = 1,51 M = 4,270, SD = 1,58	Fysiikka (<,001)
Uupumus ja stressi	3	29,300	<,001	M = 3,684, SD = 1,51 M = 3,882, SD = 1,46 M = 4,532, SD = 1,80 M = 4,035, SD = 1,61	Matematiikka (<,001) Fysiikka (<,038)



#### 5.4.1 Millä tavalla opiskelijoiden uteliaisuus vaikuttaa heidän kokemuksiinsa kemiasta ja muista oppiaineista?

Opiskelijoiden mielipiteitä oppiaineista tutkittiin käyttäen muodostettuja uteliaisuusprofiileja ja työprofiileja ja yhdensuuntaista varianssianalyysiä ANOVA. Vastauksien välit ovat lineaarisia (1–7: 1 täysin eri mieltä, 7 täysin samaa mieltä ja välillä ei kuvailua) ja ANOVA soveltuu tähän hyvin. Tarkoituksena on löytää yhteyksiä henkilön vastauksilla näihin kysymyksiin ja hänen uteliaisuustyyppillään tai hänen suhtautumisellaan työhön tieteen parissa.

Aluksi yhdensuuntainen ANOVA suoritettiin eri uteliaisuusprofiilien (Laajasti uteliaiden profiili, Kiinnostus-tyyppin profiili ja Vähän uteliaiden profiili) ja oppiaineisiin kohdistuvia mielipiteitä koskevista kysymyksistä muodostettujen summamuuttujien (taulukko 10) kanssa. Toisin sanoen analysoitiin, miten eri uteliaisuusprofiilia edustavat henkilöt vastasivat kysymyksiin eri oppiaineiden kiinnostavuudesta ja tärkeydestä, hyödystä, aiheuttamasta uupumuksesta ja stressistä ja kuinka hyviä vastaajat kokivat olevansa eri oppiaineissa, eli heidän minäpystyvyyttään.

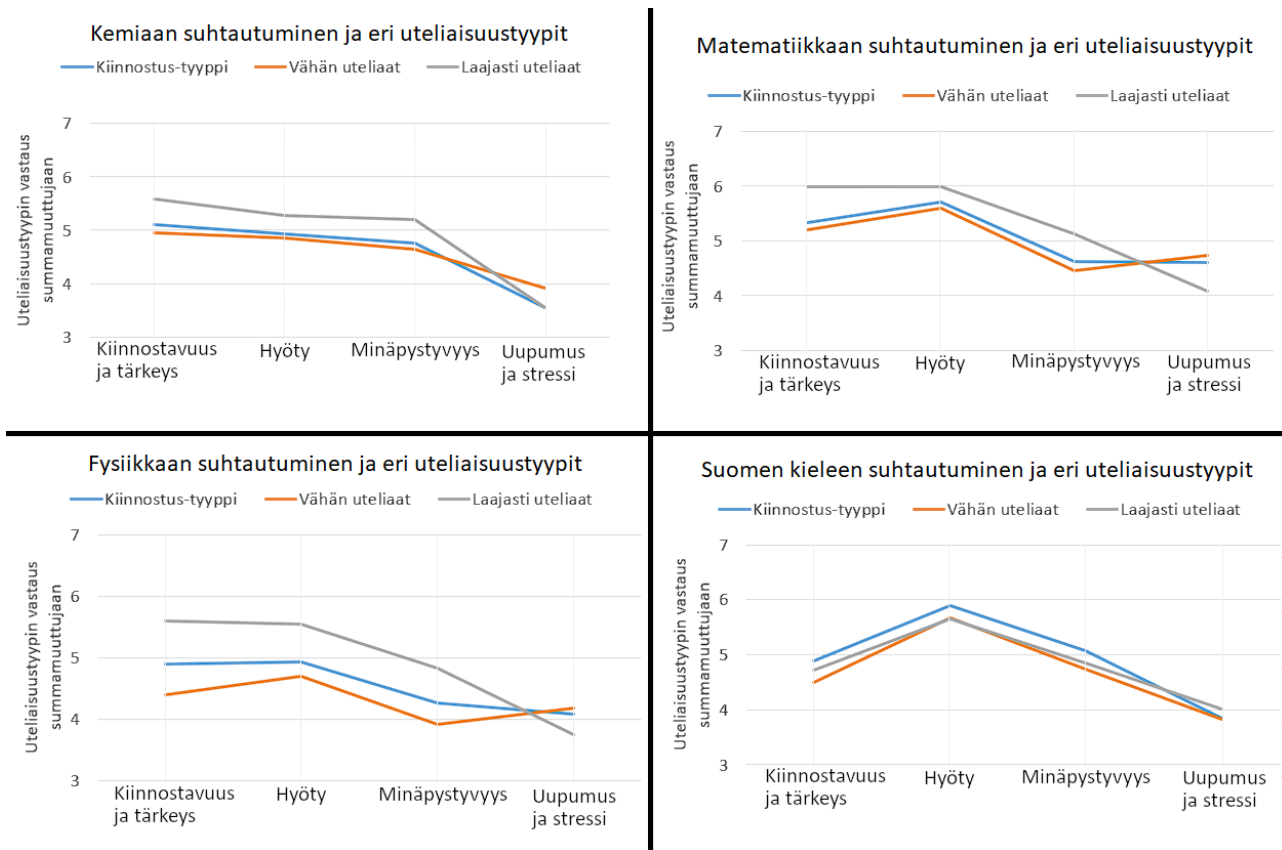
Eri uteliaisuustyypeillä havaittiin tilastollisesti merkittävä vaikutus ( $p < 0,05$ ) neljässä kohdassa: vastauksissa matematiikan kiinnostavuudesta ja tärkeydestä [ $F(2, 184) = 4,39$   $p = 0,014$ ], fysiikan hyödystä [ $F(2, 184) = 4,04$   $p = 0,019$ ] ja minäpystyvyys fysiikka [ $F(2, 184) = 4,49$   $p = 0,013$ ]. Fysiikan kiinnostavuudesta ja tärkeyden homogeenisen varianssin  $p$ -arvo oli alle 0,05, joten ANOVA:n sijaan sille tehtiin Kruskal-Wallis  $h$  testi, jossa  $p = ,002$ . Eli näillä summamuuttujat (taulukko 14) riippuvat merkittävästi vastaajan uteliaisuustyyppistä. Suurin osa merkittävistä muuttujista löytyi fysiikasta ja yksi matematiikasta. Kemiassa ja suomen kielessä tai suomi toisena kielenä ei löytynyt yhtään merkittävän relaation muuttujaa.

Post hoc vertailu Tukey testiä käyttäen näyttää, että kaikissa neljässä tapauksissa vähän uteliaiden profiili ja laajasti uteliaiden profiilin vastaukset eroavat toisistaan tilastollisesti merkittävästi. Lisäksi matematiikan kiinnostavuus ja tärkeys summamuuttujaan sisältyvien kysymysten vastaukset erosivat merkittävästi kiinnostus-tyyppin profiilin ja vähän uteliaiden profiilin välillä. Tarkemmat tiedot ovat taulukossa 12. Laajasti uteliaiden profiili siis vastasi näissä tapauksissa merkittävästi vähän uteliaiden profiilia positiivisemmin. Kuvaajista (kuva 9) päätellen laajasti uteliaiden profiili on vastannut kaikkiin matemaattisten aineiden kysymyksiin kiinnostavuudesta ja tärkeydestä, hyödystä ja minäpystyvyydestä hieman muita kahta profiilia positiivisemmin. Vain fysiikassa tämä ero on tilastollisesti merkittävä. Vähän uteliaiden profiilin ja kiinnostus-tyyppin profiilin edustajat ovat vastanneet oppiaineita koskeviin mielipiteisiin liittyviin kysymyksiin lähes samalla tavalla. Erityisesti uupumuksella ja stressillä ei ollut eroa eikä yhteyttä uteliaisuusprofiilien välillä.

## Taulukko 12

Oppilaineita mielipiteitä koskevien kysymysten ja uteliaisuusprofiilien post hoc testin tulokset.

ANOVA Summamuuttuja	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p-luku</i>	Kiinnostus-tyyppin profiili (keskiarvo, virhe) Vähän uteliaiden profiili (keskiarvo, virhe) Laajasti uteliaiden profiili (keskiarvo, virhe)
Kiinnostavuus ja tärkeys (Matematiikka)	2	4,39	0,014	(M = 5,34, SD = 1,48) (M = 5,21, SD = 1,38) (M = 5,98, SD = 1,19)
Hyöty (Fysiikka)	2	7,07	0,001	(M = 4,92, SD = 1,56) (M = 4,68, SD = 1,66) (M = 5,55, SD = 1,39)
Hyvä oppiaineessa (Fysiikka)	2	4,49	0,013	(M = 4,26, SD = 1,54) (M = 3,92, SD = 1,56) (M = 4,83, SD = 1,54)
Kruskal-Wallis H Summamuuttuja	<i>df</i>	<i>H</i>	<i>p-luku</i>	Kiinnostus-tyyppin profiili (keskiarvo, virhe) Vähän uteliaiden profiili (keskiarvo, virhe) Laajasti uteliaiden profiili (keskiarvo, virhe)
Kiinnostavuus ja tärkeys (Fysiikka)	2	12,906	,002	(M = 4,92, SD = 1,56) (M = 4,68, SD = 1,66) (M = 5,55, SD = 1,39)



**Kuva 9:** Oppilaiden mielipiteistä oppiaineita kohtaan muodostettujen summamuuttujien ja uteliaisuusprofiilien kuvaajat joka oppiaineesta.

#### 5.4.2 Millä tavalla opiskelijoiden kiinnostus työhön tieteen parissa vaikuttaa heidän kokemuksiinsa kemiasta ja muista oppiaineista?

Yhdensuuntainen ANOVA suoritettiin työprofiilien (Kiinnostuneet, neutraalit ja ei kiinnostuneet) ja oppiaineisiin kohdistuviin mielipiteistä muodostettujen summamuuttujien kanssa. Toisin sanoen analysoitiin, miten erilaista työprofiilien henkilöt vastasivat kysymyksiin eri oppiaineiden kiinnostavuudesta ja tärkeydestä, hyödystä, aiheuttamasta uupumuksesta ja stressistä ja heidän minäpystyvyydestään kyseisissä oppiaineissa.

Tässä analyysissä merkittäviä ( $p < ,05$ ) relaatioita löytyi kymmenestä summamuuttujasta, mutta kemian hyödyn varianssin homogeenisyyden p-luvun arvo oli alle ,05, mutta Kruskal-Wallis H testi ja Mann-Whitney U testi eivät antaneet alle ,05 p arvoa, eli kyseisessä summamuuttujassa erot eivät ole tilastollisesti merkittäviä. Loput yhdeksän ovat taulukoituna taulukossa 13. Suomen kieli tai suomi toisena kielenä ei korreloinut profiilien kanssa merkittävästi ja vain matematiikan yhteydessä uupumus ja stressi korreloi merkittävästi profiilien kanssa. Post doc Tukey vertailun tulokset ovat myös taulukossa 13. Kaikkien summamuuttujien keskiarvot eri profiileissa ovat kuvassa 10. Taulukon 13 ja kuvan 10 perusteella työstä tieteen parissa kiinnostuneet ovat keskimäärin vastanneet "stressiä ja uupumusta" lukuun ottamatta kaikkiin merkittävästi korreloivien summamuuttujien kysymyksiin positiivisimmin, kuin muut profiilit.

Puolessa mielipiteistä muodostetuista summamuuttujista Tukey testi osoittaa, että työstä tieteen parissa kiinnostuneiden profiilin vastaukset ovat merkittävästi erilaisia, kuin molemman muun profiilin, mutta neutraalin profiilin ja ei kiinnostuneen profiilin välillä ei ole tilastollisesti merkittävää eroa. Kahdessa summamuuttujassa lisäksi neutraalin profiilin ja ei kiinnostuneen profiilin vastauksissa on tilastollisesti merkittävä ero. Kiinnostavuus ja tärkeys matematiikan summamuuttujan kysymyksiä vastausten keskiarvot ovat tilastollisesti merkittävästi erilaisia työstä tieteen parissa kiinnostuneiden ja ei kiinnostuneiden profiilin ja neutraalin ja ei kiinnostuneen profiilin välillä. Uupumus ja stressi matematiikassa summamuuttujan kohdalla neutraalin ja kiinnostuneen profiilin välillä ei ole merkittävää eroa, mutta molemmat ovat vastanneet merkittävästi positiivisemmin ei kiinnostuneeseen profiiliin verrattuna.

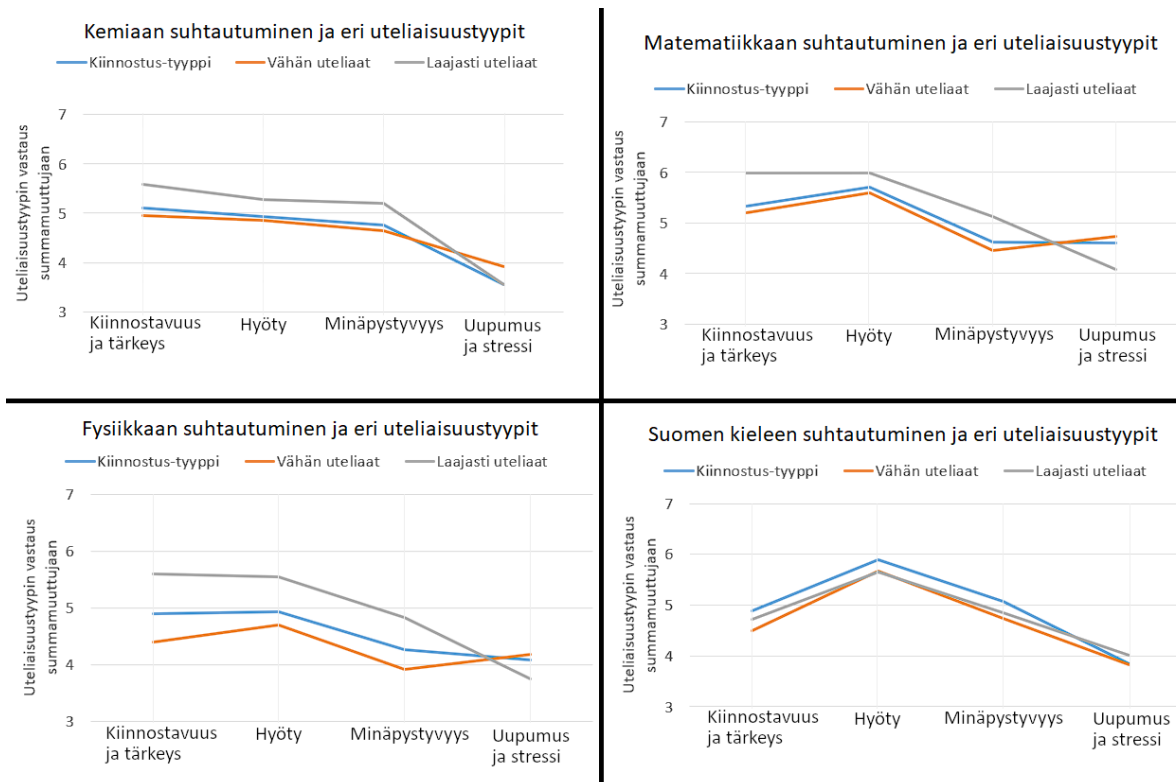
Uupumus ja stressi matematiikassa summamuuttujaa lukuun ottamatta jokaisessa tapauksessa työstä tieteen parissa kiinnostuneiden profiili vastasi positiivisimmin ja välillä myös neutraali profiili on vastannut ei kiinnostunutta profiilia positiivisemmin. Uupumus ja stressi matematiikassa summamuuttujan kohdalla ei kiinnostunut profiili taas on vastannut positiivisimmin. Tämä näkyy hyvin kuvaajissa matematiikassa, fysiikassa ja kemiassa (kuva 10).

Matematiikkaa lukuun ottamatta eri työstä tieteen parissa kiinnostuneiden profiili eivät koe tilastollisesti merkittävää eroa uupumusta ja stressiä summamuuttuja keskiarvoissa. Myös suomen kielen tai suomi toisena kielenä ei koe merkittävää tilastollista eroa minkään summamuuttujan kohdalla. Kemian hyödyn ero eri profiilien välillä ei myöskään ole tilastollisesti merkittävä. Kaikki muut summamuuttujat kokevat tilastollisesti merkittäviä eroja riippuen profiileista. Kiinnostuneet profiili ovat vastannut uupumusta ja stressiä lukuun ottamatta kaikkiin matematiikan, fysiikan ja kemian kysymyksiin muita profiileja positiivisemmin. Usein myös neutraali profiili on vastannut tilastollisesti merkittävästi ei kiinnostunutta profiilia positiivisemmin näihin kysymyksiin.

### Taulukko 13

Oppiaineisiin kohdistuvista mielipiteistä koskevista kysymyksistä muodostettujen summamuuttujien (taulukko 12) ja työprofiilien ANOVA ja post hoc testin tulokset. Korrelaatiot esitetty niin, että esimerkiksi jos neutraalin ja kiinnostuneen profiilin välillä on korrelaatio tietyn summamuuttujan kohdalla, on taulukkoon merkitty AC.

ANOVA Summamuuttuja	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p-luku</i>	Keskiarvo (M), virhe (SD) Neutraali Ei kiinnostunut Kiinnostunut	Korrelaatiot A Neutraali B Ei kiinnostunut C Kiinnostunut
Kiinnostavuus ja tärkeys (Matematiikka)	2	9,185	<0,001	M = 5,44, SD = 1,38 M = 4,71, SD = 1,39 M = 5,87, SD = 1,29	AB, BC
Kiinnostavuus ja tärkeys (Fysiikka)	2	12,712	<0,001	M = 4,81, SD = 1,58 M = 3,94, SD = 1,60 M = 5,53, SD = 1,56	AB, BC, AC
Kiinnostavuus ja tärkeys (Kemia)	2	17,464	<0,001	M = 5,04, SD = 1,45 M = 4,14, SD = 1,75 M = 5,93, SD = 1,49	AB, BC, AC
Hyöty (Matematiikka)	2	6,157	0,003	M = 5,65, SD = 1,25 M = 5,25, SD = 1,37 M = 6,11, SD = 1,15	AC, BC
Hyöty (Fysiikka)	2	13,089	<0,001	M = 4,83, SD = 1,51 M = 4,18, SD = 1,62 M = 5,66, SD = 1,37	AC, BC
Hyöty (Kemia) (Ei tilastollisesti riippuva)	2	11,610	0,001	M = 4,83, SD = 1,51 M = 4,18, SD = 1,62 M = 5,66, SD = 1,37	
Hyvä oppiaineessa (Matematiikka)	2	5,314	0,001	M = 4,47, SD = 1,60 M = 4,35, SD = 1,50 M = 5,16, SD = 1,29	AC, BC
Hyvä oppiaineessa (Fysiikka)	2	6,097	0,006	M = 4,08, SD = 1,59 M = 3,80, SD = 1,48 M = 4,78, SD = 1,50	AC, BC
Hyvä oppiaineessa (Kemia)	2	9,757	<0,001	M = 4,62, SD = 1,30 M = 4,28, SD = 1,64 M = 5,38, SD = 1,22	AC, BC
Uupumus ja stressi (Matematiikka)	2	5,146	0,007	M = 4,73, SD = 1,75 M = 5,03, SD = 1,59 M = 3,92, SD = 1,87	AC, BC



**Kuva 10:** Työprofiilien vastaukset suhtautumisesta eri oppiaineisiin liittyviin (summamuuttujien) kysymyksiin (taulukko 13), eli opiskelijoiden mielipiteet jokaisesta tutkimuksen oppiaineesta.

## 6. Yhteenveto

Tulokset on esitetty samassa järjestyksessä tutkimuskysymysten kanssa. Ensin tutkimuskysymys, sitten saatu tulos.

- 1) Mitä uteliaisuusprofiileja (uteliaisuustyyppejä) voidaan vastanneiden joukosta löytää?
  - Onko sukupuolella yhteyttä uteliaisuusprofiiliin?

Profiilianalyysillä löydettiin vastanneiden joukosta kolme uteliaisuusprofiilia: Kiinnostus-tyyppin profiili (78 henkilöä), vähän uteliaiden profiili (66 henkilöä) ja laajasti uteliaiden profiili (43 henkilöä). Kiinnostus-tyyppin profiili siis löytyi, mutta varsinaista puute-tyyppin profiilia ei löytynyt. Sen sijaan löytyi profiili, jolla oli sekä kiinnostus-tyyppin, että puute-tyyppin piirteitä (laajasti uteliaat) ja vähemmän utelias profiili. Tämä vähemmän utelias profiili mukaili vastauksissaan kiinnostus-tyyppin profiilia vastaten positiivisemmin kiinnostus-tyyppin kysymyksiin ja negatiivisemmin puute-tyyppin kysymyksiin. Ristikkotaulukoinnin (Taulukot 3 ja 4) perusteella naiset olivat useammin vähemmän uteliaita ja miehet useammin laajasti uteliaita.

Sukupuolella oli yhteys vastaajan uteliaisuusprofiiliin. Miehistä useampi oli laajasti uteliaita ja naisista useampi vähän uteliaita. Tämä ero oli tilastollisesti merkittävä, mutta ainakaan osassa aikaisemmista tutkimuksista uteliaisuustyyppien ja sukupuolen välillä ei ole ollut yhteyttä. Toisaalta tässä tutkimuksessa saatiin teoriasta eroavat uteliaisuusprofiilit ja saadussa varsinaisessa kiinnostus-tyyppin profiilissa ei ollut eroa sukupuolien välillä.

2) Onko eri kemia ja muiden oppiaineiden uteliaisuutta herättävien opetusmenetelmien käytön määrässä eroja? Mitä eroja?

- Millainen vaikutus opiskelijan uteliaisuusprofiililla on hänen kokemukseensa uteliaisuutta herättävistä opetusmenetelmistä?

Tässä tutkimuksessa käytettyjen kysymysten perusteella kemiassa ja muissa tutkimukseen valituissa oppiaineissa käytetään suunnilleen saman verran tutkimukseen valittuja uteliaisuutta herättäviä opetuksen keinoja. Joitain tilastollisesti merkittäviä eroja silti havaittiin (taulukko 5). Suomen kielessä luodaan vastaajien mielestä vähemmän yhteyksiä jo opitun tiedon ja opittavan tiedon välille, kuin matemaattisissa aineissa. Matematiikassa vastausten mukaan opettaja rohkaisee harvemmin opiskelijoita tuottamaan uusia ideoita (B52), tarjoaa vähemmän mahdollisuuksia tutkailla ja pohtia omia kiinnostuksen kohteita (B62) ja ideoita ja tukee harvemmin opiskelijoita etsimään uutta tietoa tehokkaasti (B72) kuin muissa tämän tutkimuksen oppiaineissa. Taulukon 6 perusteella kiinnostus-tyyppin profiilin opiskelijat ja laajasti kiinnostuneet opiskelijat kokevat opetuksen enemmän kiinnostusta herättäväksi tai ainakin kokevat, että tässä tutkimuksessa kysytyjä uteliaisuutta herättäviä opetusmenetelmiä käytettiin enemmän.

3) Mitä suhtautuminen työhön tieteen parissa profiileja (työprofiileja) voidaan vastanneiden joukosta löytää?

- Onko sukupuolella tai uteliaisuustyyppillä vaikutusta siihen, miten suhtautuu työhön tieteen parissa?

Profiilianalyysillä saatiin muodostettua kolme profiilia työtä tieteen parissa koskevien kysymysten vastausten perusteella: Ei kiinnostuneet (40 henkilöä), neutraalit (81 henkilöä) ja kiinnostuneet (66 henkilöä). Ristiintaulukoinnin perusteella vähän uteliaat henkilöt ovat tilastollisesti merkittävästi vähemmän kiinnostuneita työstä tieteen parissa ja laajasti uteliaat ovat tilastollisesti merkittävästi kiinnostuneempia työstä tieteen parissa. Ristikkotaulukoinnin perusteella sukupuolen ja suhtautumisella työhön tieteen parissa välillä ei ole tilastollisesti merkittävää yhteyttä. Eli sukuolella on yhteys uteliaisuusprofiiliin, jolla on yhteys suhtautumiseen työhön tieteen parissa, mutta sukupuolella ja työhön tieteen parissa suhtautumisella ei ole yhteyttä.

4) Onko aineiden välillä eroa oppilaiden kokemassa stressissä, kiinnostuksessa, kokemuksessa aineen hyödyllisyydestä ja heidän minäpystyvyydessään?

- Millä tavalla opiskelijoiden uteliaisuus vaikuttaa heidän kokemuksiinsa kemiasta ja muista oppiaineista?
- Millä tavalla opiskelijoiden kiinnostus työhön tieteen parissa vaikuttaa heidän kokemuksiinsa kemiasta ja muista oppiaineista?

Joitain aineisiin kohdistuvien mielipiteiden eroja oli eri oppiaineiden välillä. Opiskelijat kokevat kemian suomen kieltä kiinnostavammaksi ja tärkeämmäksi, mutta vähemmän hyödylliseksi kuin suomen kieli ja matematiikka. Lisäksi oppilaat kokivat olevansa parempia kemiassa kuin fysiikassa ja kemian olevan vähemmän uuvuttavaa ja stressaavaa kuin matematiikka ja fysiikka.

Muutama tilastollisesti merkittävä ero löydettiin, kun tutkittiin opiskelijoiden uteliaisuusprofiileja ja opiskelijoiden mielipiteitä oppiaineista. Uteliaisuusprofiili ei näyttänyt vaikuttaman vastaajan kokemaan stressiin eri oppiaineissa (kuva 9). Suurin osa tilastollisesti merkittävistä eroista löytyi fysiikasta, jossa laajasti uteliaiden profiili oli vastannut stressiä lukuun ottamatta kaikkeen kahta

muuta profiilia positiivisemmin (taulukko 13). Eli tilastollisesti merkittävästä laajasti uteliaiden mielestä fysiikka on kiinnostavaa ja tärkeää, hyödyllistä ja he kokevat olevansa hyviä fysiikassa. Ainoa muu tilastollisesti merkittävä ero oli matematiikassa, jossa laajasti uteliaat kokivat aineen muihin profiileihin verrattuna kiinnostavammaksi ja tärkeämmäksi.

Mielipiteitä oppiaineista ja työstä tieteen parissa tutkittaessa tilastollisesti merkittäviä eroja löytyi enemmän. Kiinnostuneiden profiili on vastannut uupumusta ja stressiä lukuun ottamatta kaikkiin matematiikan, fysiikan ja kemian kysymyksiin muita profiileja positiivisemmin, paitsi kemia hyötyyn liittyen. (kiinnostavuudesta ja tärkeydestä, hyöty, minäpystyvyyys). Osassa tapauksista myös neutraali profiili on vastannut ei kiinnostunutta profiilia positiivisemmin näihin kysymyksiin. Eli matemaattisten aineiden näkeminen hyödyllisenä ja kiinnostus työtä tieteen parissa välillä on yhteys, ja töistä kiinnostuneet ovat sitä mieltä, että matemaattiset aineet ovat kiinnostavampia, hyödyllisempiä ja kokevat olevansa parempia oppiaineissa kemiaa lukuun ottamatta. Suomen kielen oppiaineessa vastaajilla ei ollut eroa.

Lyhyenä kertauksena: Kiinnostus-tyyppin profiili oli suurin uteliaisuusprofiili, yleisesti uteliaita oli noin viidesosa ja vähän uteliaita kolmasosa vastanneista. Naiset ovat uteliaisuusprofiilien perusteella vähemmän uteliaita, kuin miehet. Uteliaamat henkilöt kokivat opetuksen uteliaisuutta herättävämmäksi kuin vähemmän uteliaat. Matematiikassa käytetään jonkin verran vähemmän uteliaisuutta herättäviä keinoja, muuten erot opetusmenetelmissä aineiden välillä ovat vähäisiä. Vähemmän uteliaat henkilöt ovat vähemmän kiinnostuneita työstä tieteen parissa ja laajasti uteliaat enemmän. Uteliaisuusprofiili ei näyttänyt vaikuttaman vastaajan kokemaan stressiin eri oppiaineissa, mutta jonkin verran mielipiteisiin oppiaineista, etenkin fysiikasta.

## 7. Päätelmät

Tässä tutkimuksessa löydettiin selkeä kiinnostus-tyyppin uteliaisuus profiili, mutta ei selkeää erillistä puute-tyyppin profiilia. Puute-tyyppin piirteitä silti esiintyi, mutta vain jos henkilöllä on myös kiinnostus-tyyppin piirteitä. Tämä tulos johtuu profiilianalyysin käytöstä kysymyksillä, joita käytettiin faktorianalyysissä. Tulos on uskottava ja tukee aikaisempaa faktorianalyysiiä (Tang & Salmela-Aro, 2021) Yksi perustelu tälle voisi olla, että kiinnostus-tyyppi on yleinen uteliaisuus, jonka lisäksi henkilö voi olla puute-tyyppin utelias. Ja kiinnostus-tyyppiä voi esiintyä eri vahvuuksilla, kuten tämän tutkimuksen 2 kiinnostus-tyyppin kaltaista profiilia, vähemmän uteliaat ja varsinainen kiinnostus-tyyppin profiili. Eli jos ihminen on enemmän utelias (eli ei vähemmän uteliaiden profiilissa), hän on kiinnostus-tyyppisesti utelias ja hän voi tämän lisäksi olla puute-tyyppin utelias.

Alkuperäisen oletuksen mukaan puute-tyyppin uteliaat henkilöt kokevat enemmän stressiä, kuin kiinnostus-tyyppin uteliaat henkilöt. Tässä tutkimuksessa uteliaisuusprofiili ei näyttänyt vaikuttaman vastaajan kokemaan stressiin eri oppiaineissa, mutta koska varsinaista puute-tyyppin profiilia ei ollut, niin tämä tuntuu järkevältä. Puute-tyyppin uteliaisuuden piirteitä sisältävä laajasti uteliaiden profiili koki oppiaineet vähiten stressaaviksi, mikä on tavallaan alkuperäistä oletusta vastaan, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkittävä.

Uteliaisuutta herättävissä opetusmenetelmissä oli aika vähän eroja. Kaikki tähän tutkimukseen valittuja menetelmiä käytettiin opiskelijoiden mielestä fysiikassa ja kemiassa saman verran samat.



Matematiikassa on kolmeen kysymykseen vastattu noin 10 % - 20 % vähemmän vastauksella usein tai aina. Nämä kysymykset olivat: opettajan kehotusta etsiä uutta tietoa, tuottamaan uusia ideoita ja tarjota mahdollisuuksia tutkailla omia kiinnostuksen kohteita. Suomen kielessä samoin noin 10 % vähemmän vastaajista oli sitä mieltä, että jo opittujen ja uusien asioiden välille luotiin yhteyksiä usein tai aina. Erot olivat tilastollisesti merkittäviä, mutta varsinkin matematiikan kohdalla erot ovat ymmärrettäviä ja on ennemminkin kiinnostavaa, että erot ovat näin pienet eri aineiden välillä. On mahdollista, että eri uteliaisuustyyppien erilainen menestyminen yo-kokeissa johtuisi eri opetustavoista, mutta näiden vastausten perusteella yhteys ei näytä kovin vahvalta. Toisaalta kysymykset koskivat vain osaa uteliaisuutta herättävistä opetusmenetelmistä ja vain kiinnostus-tyyppin menetelmiä, joten tutkimus ei ota kantaa käytetäänkö puute-tyyppin menetelmiä yhtä paljon.

Uteliaisuutta herättäviä opetusmenetelmiä oli opiskelijoiden mielestä käytetty paljon. Kaikissa aineissa tarjotaan hyvin mahdollisuuksia ajatella, kyseenalaistaa, osallistua ja vastata, luodaan yhteyksiä jo opitun tiedon ja opittavan tiedon välille ja vastataan opiskelijoiden kysymyksiin positiivisella tavalla. Tämä kuulostaa järkevältä ja periaatteessa joka tunnilla tapahtuvalta toiminnalta. Puolen tai yli puolen vastaajien mielestä opettajat eivät usein tee selväksi, että epävarmuus on osa oppimista, kehota opiskelijoita muodostamaan kysymyksiä, rohkaise opiskelijoita tuottamaan uusia ideoita tai tarjoa mahdollisuuksia tutkailla ja pohtia omia kiinnostuksen kohteita ja ideoita. Tämä ei kuulosta ihan joka tuntiselta toiminnalta, joten on ymmärrettävää, että opiskelijoiden mielestä näitä menetelmiä käytetään vähemmän. Tämän perusteella ei ole ainakaan mikään kiire muuttaa minkään oppiaineen opetusta, kaikkia keinoja ei voida olettaa käytettävän joka tunti.

Yhteys myönteiseen suhtautumiseen työhön tieteen parissa ja positiiviseen suhtautumiseen matematiikkaa, fysiikkaa ja kemiaa kohtaan voidaan selittää sillä, että jos on jo kiinnostunut ja on hyvä kyseisissä aineissa, niin suhtautuu positiivisesti työhön, jossa kyseisiä taitoja voi tarvita. Voi myös olla, että laajasti uteliaat suhtautuvat myönteisemmin fysiikkaa kohtaan, mutta koska kemiassa eroa ei ollut lainkaan ja matematiikassa ero oli pieni, tämä ei tunnu uskottavalta.

## 8. Tutkimusta hankaloittavat tekijät

Puute-tyyppin profiilia ei tutkimuksessa löydetty vastaajien joukosta. Tähän voi vaikuttaa moni asia. Puute-tyyppin uteliaisuutta voi olla vaikea tunnistaa kysymysten perusteella, tai juuri tässä tutkimuksessa käytetyillä kysymyksillä. Periaatteessa kysymyksiä, kuten ”Luen asiat vain koska niitä kysytään kokeissa” mittaisi puute-tyyppin uteliaisuutta, mutta on vaikea sanoa, vastattaisiinko tämän tyyppisiin kysymyksiin todenmukaisesti, vaikka kysely olisi nimetön. Tutkimuksen uteliaisuusprofiileja määrittävät kysymykset ja kysymykset uteliaisuutta herättävistä opetusmenetelmistä on käännetty englannista ja jälkimmäisen tapauksessa vielä muutettu jouduttu muuttamaan kysymyksiksi. On hyvin mahdollista, ettei niissä enää kysytä aivan samaa asiaa, kuin alun perin on ollut tarkoitus ja tämäkin on voinut vaikuttaa lopputulokseen. Kysymyksillä oli aikaisemmin löydetty puute- ja kiinnostus-tyyppit, joten tässä tutkimuksessa niihin ei tehty muutoksia tai tarkistettu tarkemmin, että ne toimisivat.

Kyselyn pituudellakin on voinut olla vaikutus. Kyselyssä ei voitu kysyä jokaista mahdollista uteliaisuutta herättävää opetusmenetelmää, joten tässä tutkimuksessa pitäydyttiin vain

kiinnostus-tyyppiä tukevissa menetelmissä. Kyselyn on jo muutenkin voinut olla liian pitkä, osa kysymyksistä piti kysyä viidestä eri oppiaineesta, joista yksi jätettiin tässä tutkimuksessa pois. Opiskelijat eivät siis ole välttämättä vastanneet aivan tarkasti kaikkiin kysymyksiin. Kysymyksissä oli myös toisistaan eroavat asteikot, mikä ei ainakaan helpottanut tutkimuksen tekemistä.

Varsinaisten profiilien tunnistus on voinut olla virheellinen ja olisi ollut järkevämpää puhua tutkimuksessa vähän uteliaiden sijaan toisesta kiinnostus-tyypin profiilista tai jopa yhdistää profiilit, sillä vähän uteliaiden profiili oli kiinnostus-tyypin profiilin kaltainen, mutta vastannut jonkin verran negatiivisemmin kiinnostus-tyypin kysymyksiin. Joka tapauksessa profiili oli vähemmän utelias, joten nimeäminen ei ollut ainakaan aivan väärä. Profiilianalyysi menetelmänä odottaa myös, että y-akseli on lineaarinen, mitä se ei tässä tapauksessa ollut. Välit olivat: tuskin koskaan, joskus, usein ja melkein aina.

Opiskelijoilla on ollut eri opettajia, jotka opettavat eri tavoilla, joten opetusmenetelmiä koskevien kysymysten vastaukset voivat osin johtua yksittäisistä opettajien valinnoista, eikä varsinaisesta yleisestä oppiaineen opetustavasta. Kyselyssä myös kysyttiin opiskelijoiden mielipidettä opettamisesta, eli ovatko he kokeneet opettajan käyttäneen kyseisiä opetusmenetelmiä. Tutkimuksessa huomattiin erikoinen ero siinä, että vähän uteliaat kokivat opettajien käyttäneen näitä menetelmiä vähemmän. Tämä saattaisi kertoa siitä, että opiskelijat huomaavat tai muistavat näitä uteliaisuutta herättämiä menetelmiä paremmin, jos ovat itsekin uteliaampia.

Vastausajankohdallakin on luultavasti ollut vaikutus. Osa vastanneista opiskelijoista vastasi kyselyyn kemian kurssilla, joka keskittyi kokeellisuuteen ja näin ollen osa vastanneista oli oletettavasti uteliaampia ja kiinnostuneempia luonnontieteistä. Ainakin osa muista vastaajista olivat juuri olleet erittäin kokeellisella fysiikan kurssilla, mikä saattaisi selittää kuvan 9 ja taulukon 14 tuloksen, jonka mukaan laajasti uteliaat kokevat fysiikan kiinnostavampana ja tärkeämpänä, kuin muut profiilit. Eli vastauksia on annettu juuri, kun kokeellisempia ja oletettavasti uteliaisuutta herättävämpiä menetelmiä on käytetty kyseisten aineiden opettamisessa enemmän.

Lopuksi voidaan myös mainita datan käsittelyn ja analyysin yhteydessä mahdollisesti sattuneet virheet, joko kopioidessa tietoja paikasta toiseen tai ohjelmia käyttäessä. Rstudiolla tehdyn profiilianalyysin ohjeet eivät olleet ainakaan aivan uusimpaan versioon, sillä siellä oli vanhentuneita komentoja ja tämä oli ensimmäinen kerta, kun analyysin tekijä käytti ohjelmaa.

## 9. Tulevaisuus

Jos uteliaisuustyyppejä tutkitaan profiilianalyysillä ja halutaan saada juuri puute- ja kiinnostus-profiilit, niin kysymyksissä kannattaa ottaa puute-tyyppi eri tavalla huomioon. Tämän tutkimuksen kysymyksissä puutetyyppiä selvittävät väitteet kysyvät lähinnä opiskelutapoja. Esimerkiksi ”Minua turhauttaa, jos en saa ratkaistua jotain ongelmaa, joten työskentelen vielä kovemmin ratkaistakseni sen.” kysyy, miten oppilas opiskelee, eikä suoraan miksi hän opiskelee. Kiinnostus-tyyppiä selvitettiin väitteellä ”Minusta on kiehtovaa oppia uutta tietoa.”, joka selkeämmin suoraan kysyy motivaatiota oppimisen takana. Suorempia kysymyksiä voitaisiin kokeilla, esimerkiksi ”Opettelen asiat, koska tarvitsen niitä myöhemmin” ja ”Opettelen asiat, koska niitä tarvitaan kokeessa” voisivat liittyä puute-tyyppiin suuremmin.

Jos halutaan jatkaa uteliaisuutta herättävien opetusmenetelmien tutkimista, niin puute-tyyppin mukaan otto voisi olla kiinnostavaa. Tässä tutkimuksessa kysytyt opetustavat olivat kaikki pääosin kiinnostus-tyyppin uteliaisuutta herättäviä. Esimerkiksi "Opettaja kertoo mihin tulen tarvitsemaan tietoa", "Opettaja kertoo mitkä asiat pitää osata kokeeseen" ja "Opettaja kertoo selvästi mitkä asiat ovat tärkeitä" voisivat tukea enemmän puute-tyyppisesti uteliasta henkilöä.

## Viiteluettelo

- Berridge, K. C., & Kringelbach, M. L. (2015). Pleasure Systems in the Brain. *Neuron*, *86*(3), 646–664. <https://doi.org/10.1016/J.NEURON.2015.02.018>
- DeWitt, J., Archer, L., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2011). High aspirations but low progression: The science aspirations-careers paradox amongst minority ethnic students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *9*(2), 243–271. <https://doi.org/10.1007/S10763-010-9245-0/METRICS>
- Grossnickle, E. M. (2016). Disentangling Curiosity: Dimensionality, Definitions, and Distinctions from Interest in Educational Contexts. *Educational Psychology Review*, *28*(1), 23–60. <https://doi.org/10.1007/S10648-014-9294-Y/TABLES/3>
- Gruber, M. J., Gelman, B. D., & Ranganath, C. (2014). States of curiosity modulate hippocampus-dependent learning via the dopaminergic circuit. *Neuron*, *84*(2), 486. <https://doi.org/10.1016/J.NEURON.2014.08.060>
- Hill, K. M., Fombelle, P. W., & Sirianni, N. J. (2016). Shopping under the influence of curiosity: How retailers use mystery to drive purchase motivation. *Journal of Business Research*, *69*(3), 1028–1034. <https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2015.08.015>
- Homogeneity of variance and ANOVA*. (n.d.). Retrieved April 30, 2023, from <https://www.scalestatistics.com/homogeneity-of-variance-and-anova.html>
- Jirout, J., & Klahr, D. (2012). Children’s scientific curiosity: In search of an operational definition of an elusive concept. *Developmental Review*, *32*(2), 125–160. <https://doi.org/10.1016/J.DR.2012.04.002>
- Jirout, J., & Zumbunn, S. (2018). *CURIOSITY IN SCHOOLS*. <https://www.researchgate.net/publication/329569586>
- Lauriola, M., Litman, J. A., Mussel, P., De Santis, R., Crowson, H. M., & Hoffman, R. R. (2015). Epistemic curiosity and self-regulation. *Personality and Individual Differences*, *83*(1), 202–207. <https://doi.org/10.1016/J.PAID.2015.04.017>
- Litman, J. (2005). *Curiosity and the pleasures of learning: Wanting and liking new information*. <https://doi.org/10.1080/02699930541000101>
- Litman, J. A. (2008). Interest and deprivation factors of epistemic curiosity. *Personality and Individual Differences*, *44*(7), 1585–1595. <https://doi.org/10.1016/J.PAID.2008.01.014>
- Litman, J. A. (2012). Epistemic Curiosity. In *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (pp. 1162–1165). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6\\_1645](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_1645)
- Litman, J. A., & Jimerson, T. L. (2004). *The Measurement of Curiosity As a Feeling of Deprivation LITMAN AND JIMERSON CURIOSITY AS A FEELING OF DEPRIVATION*.
- Loewenstein, G. (1994). The psychology of curiosity: A review and reinterpretation. *Psychological Bulletin*, *116*(1), 75–98. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.116.1.75>
- Neblett, E. W., Philip, C. L., Cogburn, C. D., & Sellers, R. M. (2006). African American Adolescents’

Discrimination Experiences and Academic Achievement: Racial Socialization as a Cultural Compensatory and Protective Factor: [Http://Dx.Doi.Org/10.1177/0095798406287072](http://Dx.Doi.Org/10.1177/0095798406287072), 32(2), 199–218. <https://doi.org/10.1177/0095798406287072>

Peters, R. A. (1979). Effects of anxiety, curiosity, and perceived instructor threat on student verbal behavior in the college classroom. *Journal of Educational Psychology*, 70(3), 388. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.70.3.388>

Powell, C., & Nettelbeck, T. (2014). Intellectual curiosity may not incrementally predict academic success. *Personality and Individual Differences*, 64, 7–11. <https://doi.org/10.1016/J.PAID.2014.01.045>

*Quick Example of Latent Profile Analysis in R - Will Hipson*. (n.d.). Retrieved December 27, 2022, from <https://willhipson.netlify.app/post/latent-profile/latent-profile/>

Rolls, B. J., Rowe, E. A., & Rolls, E. T. (1982). How sensory properties of foods affect human feeding behavior. *Physiology & Behavior*, 29(3), 409–417. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(82\)90259-1](https://doi.org/10.1016/0031-9384(82)90259-1)

Ronkainen, I. (2021). *Henkilösuuntautunut lähestymistapa yläkoululaisten ilmiöoppimiseen ja eri oppiaineisiin liittyviin odotuksiin ja arvostuksiin*. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/337846>

Ryan, R. (2019). *The Oxford Handbook of Human Motivation*. [https://books.google.fi/books?hl=en&lr=&id=hNShDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA157&dq=optimal+arousal+theory+curiosity&ots=i7wBg2EHkg&sig=Sc-B4ytyuf78XN6xd7hig9brEhE&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.fi/books?hl=en&lr=&id=hNShDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA157&dq=optimal+arousal+theory+curiosity&ots=i7wBg2EHkg&sig=Sc-B4ytyuf78XN6xd7hig9brEhE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

Schmitt, F. F., & Lahroodi, R. (2008). The epistemic value of curiosity. *Educational Theory*, 58(2), 125–148. <https://doi.org/10.1111/J.1741-5446.2008.00281.X>

Scrucca, L., Fop, M., Murphy, T. B., & Raftery, A. E. (2016). Mclust 5: Clustering, classification and density estimation using Gaussian finite mixture models. *R Journal*, 8(1), 289–317. <https://doi.org/10.32614/RJ-2016-021>

Smalls, C., White, R., Chavous, T., & Sellers, R. (2007). Racial Ideological Beliefs and Racial Discrimination Experiences as Predictors of Academic Engagement Among African American Adolescents: [Http://Dx.Doi.Org/10.1177/0095798407302541](http://Dx.Doi.Org/10.1177/0095798407302541), 33(3), 299–330. <https://doi.org/10.1177/0095798407302541>

Tang, X., & Salmela-Aro, K. (2021). The prospective role of epistemic curiosity in national standardized test performance. *Learning and Individual Differences*, 88, 102008. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.102008>

von Stumm, S., Hell, B., & Chamorro-Premuzic, T. (2011). The Hungry Mind: Intellectual Curiosity Is the Third Pillar of Academic Performance. *Perspectives on Psychological Science : A Journal of the Association for Psychological Science*, 6(6), 574–588. <https://doi.org/10.1177/1745691611421204>

Wardenaar, K. (2021). *Latent Profile Analysis in R: A tutorial and comparison to Mplus*. <https://doi.org/10.31234/OSF.IO/WZFTR>

Wavo, E.-Y.-T. (2004). Honesty, Cooperation and Curiosity and Achievement of Some Schools on

Nanjing (China). *IFE Psychologia*, 12(2), 178–187. <https://doi.org/10.4314/ifep.v12i2.23653>

Weller, B. E., Bowen, N. K., & Faubert, S. J. (2020). Latent Class Analysis: A Guide to Best Practice. *Journal of Black Psychology*, 46(4), 287–311. [https://doi.org/10.1177/0095798420930932/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177\\_0095798420930932-FIG1.JPEG](https://doi.org/10.1177/0095798420930932/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_0095798420930932-FIG1.JPEG)

Zedelius, C. M., Gross, M. E., & Schooler, J. W. (2022). Inquisitive but not discerning: Deprivation curiosity is associated with excessive openness to inaccurate information. *Journal of Research in Personality*, 98, 104227. <https://doi.org/10.1016/J.JRP.2022.104227>

## Liite 1

Kaikki tutkimuksen kysymykset. Kysymyksen tarkoitus A/B/C/D ja numero. B ja D kysymysten kohdalla esimerkiksi B11, B12, B13, B14 ja B15 ovat sama kysymys eri oppiaineesta, järjestys kuvailussa kysymyksen kohdalla.

A-kysymykset, 7 kysymystä	Väitteet, joilla määritetään opiskelijoiden uteliaisuusprofiili (Litman, 2008) Vastaukset <b>1. Tuskin koskaan 2. Joskus 3. Usein 4. Melkein aina.</b>
A1	Minusta on mukavaa tutkailla ja pohtia uusia ideoita.
A2	Minusta on kiehtovaa oppia uutta tietoa.
A3	Minusta on mukavaa oppia asioita aiheista, jotka eivät ole minulle tuttuja.
A4	Kun opin jotain uutta, haluaisin tietää siitä enemmän.
A5	Vaikeat käsitteelliset ongelmat saattavat valvottaa minua yökaudet, kun mietin niiden ratkaisuja.
A6	Minua turhauttaa, jos en saa ratkaistua jotain ongelmaa, joten työskentelen vielä kovemmin ratkaistakseni sen.
A7	Voin käyttää tuntikausia yksittäisen ongelman ratkaisemiseen, koska en vaan voi levätä ilman, että tiedän vastauksen.
B-kysymykset, 40 kysymystä	Väitteet, joilla etsitään eroja uteliaisuuden herättämisestä opetuksessa eri oppiaineissa (Opettaja... - Suomen kieli tai suomi toisena kielenä/ Matematiikka/Fysiikka/Kemia) (Jirout & Zumbunn, 2018) Vastaukset <b>1. Ei koskaan 2. Harvoin 3. Joskus 4. Usein 5. Aina.</b>
B11-B14	Tarjoaa mahdollisuuksia ajatella, kyseenalaistaa, osallistua ja vastata.
B21-B24	Tekee selväksi, että epävarmuus on osa oppimista.
B31-B34	Kehottaa opiskelijoita muodostamaan kysymyksiä.
B41-B44	Luo yhteyksiä jo opitun tiedon ja opittavan tiedon välille.
B51-B54	Rohkaisee opiskelijoita tuottamaan uusia ideoita.
B61-B64	Tarjoaa mahdollisuuksia tutkailla ja pohtia omia kiinnostuksen kohteita ja ideoita.
B71-B74	Tukee opiskelijoita etsimään uutta tietoa tehokkaasti.
B81-B84	Vastaa opiskelijoiden kysymyksiin positiivisella tavalla.
C-kysymykset, 5 kysymystä	Työhön tieteen parissa liittyvät väitteet, joilla määritetään työprofiilit. Vastaukset <b>1. Täysin eri mieltä – 5. täysin samaa mieltä.</b>
C1	Laboratoriossa työskentely olisi kiinnostavaa.
C2	Kun valmistun, haluan työskennellä ihmisten kanssa, jotka tekevät tieteellisiä keksintöjä.
C3	Haluaisin työskennellä tieteilijänä valmistuttuani.
C4	Työ tieteilijänä olisi kiinnostava.
C5	Ura tieteen parissa olisi ikävää ja pitkästyttävää
D-kysymykset, 50 kysymystä	Mielipiteet oppiaineista (-Suomen kieli tai suomi toisena kielenä/Kemia/Fysiikka/Matematiikka) (Ronkainen, 2021) Vastaukset <b>1. Täysin eri mieltä – 7. täysin samaa mieltä.</b>
D11-14	Oppiaine on minulle tärkeä
D21-24	Oppiaine on minulle hyödyllinen
D31-34	Oppiaine on minusta kiinnostava
D41-44	Oppiaineen opiskelu on minulle helppoa
D51-54	Oppiaineen opiskelu uuvuttaa minua
D61-64	Oppiaineen opiskelu stressaa minua
D71-74	Olen hyvä oppiaineessa
D81-84	Pidän oppiaineesta
D91-94	Oppiaine on tarpeellinen tulevassa ammatissani
D101-104	Minulle on tärkeää olla hyvä oppiaineessa

## Liite 2

Kyselyn vastausten perustiedot.

Kysymys	Keskiarvo	Mediaani	Vinous	Huipukkuus	Keskihajonta
A1	2,95	3,00	-0,18	-0,71	0,78
A2	3,18	3,00	-0,23	-0,82	0,68
A3	2,80	3,00	-0,06	-0,55	0,77
A4	2,77	3,00	0,6	-0,37	0,66
A5	1,78	2,00	0,91	0,12	0,86
A6	2,43	2,00	0,25	-0,62	0,88
A7	1,96	2,00	0,74	-0,27	0,93
B11	3,67	4,00	-0,86	0,69	0,99
B12	3,63	4,00	-0,50	-0,03	0,95
B13	3,68	4,00	-0,95	0,89	0,98
B14	3,58	4,00	-0,83	0,96	0,92
B21	3,10	3,00	-0,06	-0,54	1,06
B22	3,20	3,00	-0,21	-0,78	1,16
B23	3,16	3,00	-0,27	-0,72	1,17
B24	3,12	3,00	-0,26	-0,60	1,11
B31	3,45	4,00	-0,33	-0,33	1,02
B32	3,29	3,00	-0,15	-0,72	1,16
B33	3,51	4,00	-0,53	-0,28	1,11
B34	3,42	3,00	-0,42	-0,29	1,07
B41	3,53	4,00	-0,42	0,20	0,92
B42	3,93	4,00	-0,87	0,59	0,98
B43	3,73	4,00	-1,02	1,20	0,97
B44	3,70	4,00	-0,85	1,05	0,93
B51	3,52	4,00	-0,36	-0,32	1,02
B52	3,03	3,00	0,10	-0,67	1,08
B53	3,44	4,00	-0,40	-0,39	1,12
B54	3,26	3,00	-0,30	-0,49	1,10
B61	3,20	3,00	-0,16	-0,55	1,01
B62	2,91	3,00	0,16	-0,72	1,11
B63	3,25	3,00	-0,25	-0,64	1,08
B64	3,18	3,00	-0,16	-0,65	1,07
B71	3,44	4,00	-0,45	-0,50	1,10
B72	2,95	3,00	0,12	-0,72	1,06
B73	3,60	4,00	-0,75	0,26	1,04
B74	3,47	4,00	-0,56	-0,09	1,04
B81	3,90	4,00	-0,78	0,36	0,97
B82	3,89	4,00	-0,80	0,57	0,99
B83	3,96	4,00	-1,05	1,13	0,97
B84	3,93	4,00	-1,21	1,38	1,02
C1	3,74	4,00	-0,71	0,43	0,97
C2	3,37	3,00	-0,36	-0,21	1,02
C3	3,03	3,00	-0,17	-0,67	1,12
C4	3,36	4,00	-0,52	-0,46	1,14
C5	2,35	2,00	0,57	-0,51	1,17
D11	5,26	5,00	-,81	,41	1,39



D12	5,83	6,00	-1,44	2,18	1,36
D13	4,88	5,00	-,61	-,60	1,78
D14	5,14	6,00	-,89	-,21	1,83
D21	5,94	6,00	-1,51	1,74	1,43
D22	5,98	6,00	-1,15	,74	1,23
D23	5,16	5,00	-,73	-,16	1,60
D24	5,13	6,00	-,82	-,11	1,64
D31	4,01	4,00	-,16	-,78	1,75
D32	5,05	6,00	-,74	-,41	1,76
D33	4,83	5,00	-,55	-,69	1,84
D34	5,20	6,00	-,77	-,40	1,75
D41	4,88	5,00	-,74	-,01	1,48
D42	4,49	5,00	-,53	-,38	1,59
D43	4,18	4,00	-,38	-,73	1,66
D44	4,72	5,00	-,70	-,03	1,46
D51	4,10	4,00	-,01	-,84	1,57
D52	4,43	5,00	-,37	-,97	1,87
D53	4,04	4,00	,03	-,91	1,77
D54	3,64	4,00	,14	-,66	1,60
D61	3,66	4,00	,05	-1,03	1,73
D62	4,63	5,00	-,49	-1,10	2,02
D63	4,03	4,00	-,05	-1,10	1,85
D64	3,73	4,00	,19	-,94	1,79
D71	4,93	5,00	-,87	,49	1,42
D72	4,88	5,00	-,77	-,04	1,56
D73	4,36	5,00	-,46	-,59	1,63
D74	4,91	5,00	-,73	,11	1,54
D81	4,18	4,00	-,29	-,66	1,68
D82	5,03	5,00	-,80	-,37	1,85
D83	4,62	5,00	-,50	-,78	1,87
D84	5,08	5,00	-,75	-,44	1,79
D91	5,59	6,00	-1,13	1,05	1,42
D92	4,47	6,00	-,99	,41	1,59
D93	4,81	5,00	-,63	-,53	1,84
D94	4,84	5,00	-,59	-,77	1,93
D101	5,38	6,00	-,87	,06	1,57
D102	5,83	6,00	-1,43	1,78	1,40
D103	5,17	6,00	-,91	-,11	1,83
D104	5,21	6,00	-,90	-,08	1,80