

”Mitä enemmän luet, sen viisaammaksi tulet”

Opettajaopiskelijoiden neuromyyttiuskomukset

Erityispedagogiikan
Pro gradu -tutkielma

Taru Puustjärvi

Ohjaajat:
Professori Minna Kyttälä
Yliopiston lehtori Lotta Uusitalo

23.2.2026

Turku

Turun yliopiston laatu järjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu

Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä

Pro gradu -tutkielma

Tutkinto-ohjelma, oppiaine: Kasvatustieteiden maisteri, erityispedagogiikka

Tekijä: Taru Puustjärvi

Otsikko: ”Mitä enemmän luet, sen viisaammaksi tulet” - Opettajaopiskelijoiden neuromyyttiuskomukset

Ohjaaja: Professori Minna Kyttälä, Yliopiston lehtori Lotta Uusitalo

Sivumäärä: 70 sivua

Päivämäärä: 23.2.2026

Abstrakti

Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena oli tarkastella, millaisia neuromyytteihin liittyviä uskomuksia opettajaopiskelijat tuottavat avoimissa vastauksissaan ja miten nämä uskomukset rakentuvat teemaattisiksi kokonaisuuksiksi. Lisäksi tutkimuksessa analysoitiin, mitä opiskelijoiden tuottamat uskomukset ja niiden sanoittaminen kertovat opettajankoulutuksen opettamasta tieteellisestä lukutaidosta, kriittisen ajattelun rakenteista ja mahdollisista kehittämistarpeista. Neuromyytit ymmärrettiin aivojen toimintaa ja oppimista koskeviksi virheellisiksi tai ylyksinkertaistetuiksi käsityksiksi, jotka syntyvät usein tieteellisen tiedon väärintulkinnasta, popularisoinnista tai pseudotieteellisistä sovelluksista.

Tutkimus toteutettiin laadullisena sisällönanalyysinä. Aineisto koostui 44 opettajaopiskelijan avoimesta vastauksesta kysymykseen ”Mitä muita aivoihin, kasvatukseen tai oppimiseen liittyviä myyttejä tiedät?”, ja se oli osa laajempaa (N = 503) kyselykokonaisuutta. Analyysi eteni aineistolähtöisesti värikoodauksen ja iteratiivisen teemoittelun kautta kohti laajempia pääkategorioita. Teemoittelu toteutettiin teoriasidonnaisesti, jolloin tulkinnassa hyödynnettiin neuromyyttejä, kognitiivisia heuristiikkoja ja normatiivista ajattelua koskevaa tutkimusta ilman ennalta määrättyjä luokkia.

Tulosten perusteella opettajaopiskelijoiden tunnistamat neuromyytit jäsenyivät neljäksi pääkategoriksi: (1) biologinen ja neurodeterministinen selittäminen, (2) oppimista koskevat pedagogiset neuromyytit, (3) neuroepätyypillisyyttä, mielenterveyttä ja vammaisuutta koskevat normatiiviset myytit sekä (4) kasvatukseen, sukupuoleen ja sosiaalisiin rooleihin liittyvät normatiiviset uskomukset. Lisäksi analyysi osoitti, että neuromyytteihin suhtauduttiin kolmella eri tavalla: osa väitteistä esitettiin neutraalisti nimeämällä, osa eksplisiittisesti tunnistettuina ja kritisoituina myyteinä, ja osa toimi arkikielisinä selitysmalleina ilman selkeää kannanottoa.

Tutkimus osoittaa, että opettajaopiskelijat kykenevät tunnistamaan useita kansainvälisesti dokumentoituja neuromyyttejä, mutta niiden sanoittaminen paljastaa myös neuromyyttisen ajattelun laajempia, biologisoivia ja normatiivisia rakenteita. Neuromyytit eivät näydy ainoastaan yksittäisinä virheellisinä väitteinä, vaan osana kulttuurisesti jaettuina selityskäsitteinä. Tulokset korostavat tieteellisen lukutaidon, kriittisen ajattelun ja epistemologisen reflektiivisyyden systemaattisen vahvistamisen merkitystä opettajankoulutuksessa, jotta neurotieteellistä tietoa osataan arvioida ja soveltaa pedagogisesti kestäväällä tavalla.

Avainsanat: Neuromyytit, oppimisen neurotiede, opettajankoulutus

Sisällysluettelo

1	Johdanto	5
2	Tutkimuksen teoreettiset lähtökohdat	8
2.1	Väärä tieto	9
2.2	Pseudotiede ja neuromyytit	11
2.3	Tunnettuja neuromyyttejä	13
2.3.1	Oppimistyyli	13
2.3.2	Aivopuoliskot	14
2.3.3	Kriittiset oppimisen kaudet	15
2.3.4	Ravitsemukselliset ja fysiologiset myytit	15
2.4	Miksi väärään tietoon uskotaan	16
2.4.1	Ajattelumallit	17
2.4.2	Kognitiiviset vinoumat	18
2.5	Väärän tiedon leviäminen	20
2.5.1	Sosiaalinen oppiminen	20
2.5.2	Sosiaalinen media	22
2.6	Opettajaopiskelijoiden ajattelun erityispiirteet ja alttius neuromyytteihin	23
2.7	Väärän tiedon torjuminen	25
2.7.1	Kriittinen ajattelu ja tieteellinen lukutaito	26
2.7.2	Kriittinen medialukutaito	28
2.7.3	Kansalliset lait ja säädökset eri maissa	29
2.8	Neuromyyttien purkaminen opettajakoulutuksessa	31
3	Tutkimustehtävä ja tutkimuksen tavoite	35
4	Tutkimuksen toteutus	36
4.1	Aineisto	36
5	Analyysimenetelmät	38
5.1	Laadullinen analyysi	38
5.2	Aineiston analyysi	39
5.3	Neuromyyttien kielellinen ja episteeminen kehystäminen	41
6	Tutkimustulokset	44

6.1	Analyysin tuloksena muodostunut neljän kategorian rakenne	44
6.1.1	Biologinen ja neurodeterministinen selittäminen	46
6.1.2	Oppimista koskevat pedagogiset neuromyytit	48
6.1.3	Neuroepätyypillisyyttä, mielenterveyttä ja vammaisuutta koskevat normatiiviset myytit	50
6.1.4	Kasvatukseen, sukupuoleen ja sosiaalisiin rooleihin liittyvät normatiiviset uskomukset	53
6.2	Yhteenveto tuloksista	55
7	Pohdinta	57
7.1	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	60
7.2	Aineiston tulkinnan rajat	62
7.3	Tunnistetut neuromyytit – ovatko ne myyttejä?	64
7.4	Tutkimustulosten hyödyntäminen	65
8	Lähdeluettelo	68

1 Johdanto

Neurotieteellinen tieto ja kiinnostus sen soveltamiseen opetuksen ja oppimisen kentällä ovat kasvaneet merkittävästi viime vuosikymmeninä (Wilcox, 2021). Erityisenä käännekohtana voidaan pitää 1990-lukua, jolloin Yhdysvalloissa julistettiin niin sanottu aivojen vuosikymmen (Decade of the Brain) (van Elk, 2019). Tämän aloitteen myötä aivotutkimus sai ennennäkemätöntä näkyvyyttä ja rahoitusta, mikä heijastui myös opetuslalle lisääntyneenä kiinnostuksena neurotieteellisen tiedon hyödyntämiseen pedagogisessa työssä (Torrijos-Muelas, 2021). Kehityksen seurauksena on syntynyt uusia monitieteisiä tutkimusaloja, kuten neurokasvatustiede (neuroeducation) ja oppimisen neurotiede (educational neuroscience), joiden tavoitteena on yhdistää neurotieteen, kognitiivisen psykologian ja kehityspsykologian tutkimustuloksia opetuksen tueksi (Torrijos-Muelas, 2021; Hughes, 2020). Opetuksen ammattilaiset alkoivat etsiä vastauksia oppimisen ja oppimisvaikeuksien kysymyksiin yhä useammin aivotutkimuksen piiristä. Kansainvälinen kiinnostus aiheeseen nousi näkyvästi esiin erityisesti Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö OECD:n vuonna 2002 julkaiseman raportin myötä, joka varoitti samalla tutkimustiedon väärinymmärryksistä eli niin sanotuista neuromyyteistä (Hughes, 2020). Neuromyytti on aivoihin, niiden toimintaan ja oppimiseen liittyvä virhekäsitys tai uskomus, joka syntyy tyypillisesti tieteellisten havaintojen väärinymmärryksestä, väärintulkinnasta tai vääristelystä (van Elk, 2019).

Vaikka tutkimusrahoitus ja kiinnostus tiedettä kohtaan ovat kasvaneet, tieteen asema ei ole vahvistunut yksiselitteisesti. Totuudenjälkeisen ajan (post-truth) myötä tunteet ja henkilökohtaiset uskomukset vaikuttavat julkiseen mielipiteeseen usein enemmän kuin objektiiviset tosiasiat (van Elk, 2019; Torrijos-Muelas, 2021; Su, 2022). Tämä hauraus näkyy erityisesti valeuutisten, disinformaation ja väärinkäsitysten nopeana leviämisenä mikä vaarantaa jopa yhteiskunnallisen päätöksenteon (Su, 2022). Kasvatusalalla tämä ilmiö manifestoituu neuromyyttien sitkeytenä; vaikka opettajat arvostavat tiedettä, heillä on usein vaikeuksia erottaa tieteellinen näyttö näennäistieteellisistä väittämistä (Hughes, 2020; Dündar, 2016; Torrijos-Muelas, 2021). Neurotieteellinen tutkimus on sittemmin saanut laajaa mediahuomiota ja aivotutkimukseen on kohdistettu huomattavia tutkimusresursseja, mutta tieteellisen tiedon suora siirtäminen luokkahuonekäytäntöihin on osoittautunut ongelmalliseksi (van Elk, 2019). Tutkimukset osoittavat, että opettajat ovat motivoituneita hyödyntämään aivotutkimusta opetuksessaan ja pitävät sitä tärkeänä oppilaiden kehityksen tukemisen kannalta, mutta heillä on usein

vaikeuksia erottaa tieteellisesti perusteltu tieto näennäistieteellisistä väittämistä (Dekker, 2012).

Neurotieteen nousu on tuonut opetuslalle sekä uusia mahdollisuuksia että haasteita. Tutkimus on syventänyt ymmärrystä esimerkiksi lukivaikkeuden neurobiologisista mekanismeista sekä kognitiivisten prosessien, kuten tarkkaavaisuuden ja muistin, merkityksestä oppimisessa. Lisäksi neurotieteellinen tieto on vaikuttanut käsityksiin unen, ravitsemuksen ja liikunnan roolista oppimisen edellytyksinä (Wilcox G, 2021). Toisaalta tiedon lisääntymisen käänköpuolena opetuslalle on juurtunut sitkeitä neuromyyttejä, kuten käsitykset oikea- ja vasenaivoisista oppijoista tai oppimistyyleihin perustuvasta opetuksesta, joille ei ole löydynt tieteellistä näyttöä (Dekker, 2012; Torrijos-Muelas, 2021; Rousseau, 2021).

Tarve kriittiselle tarkastelulle on kasvanut: neurotieteen lupauksen rinnalla on välttämätöntä pohtia, miten tutkimustietoa tulkitaan, sovelletaan ja millaisin perustein siitä tehdään pedagogisia johtopäätöksiä. Vaikka tieteellinen lukutaito voi tarjota suojaa harhakäsityksiä vastaan, pelkkä tiedon lisääminen ei aina poista myyttejä, ja joskus koulutus jopa vahvistaa niitä (Dekker, 2012; Torrijos-Muelas, 2021). Tilanteen parantaminen edellyttääkin kriittisen medialukutaidon kehittämistä, kognitiivisten vinoumien tunnistamista sekä syvempää ja normalisoitua vuorovaikutusta tutkijoiden ja ammattilaisten välillä (Hughes, 2020; Trust, 2022). Vasta kun opettajat ja opiskelijat kykenevät kyseenalaistamaan mediatekstien valtarakenteita ja tunnistamaan omat kognitiiviset vinoumansa, tieteellinen tieto voi saavuttaa vakaan aseman luokkahuonekäytännöissä (Rousseau, 2021). Tieteellisten väärinkäsitysten, kuten neuromyyttien, tunnistaminen ja välttäminen voi olla opettajille haastavaa, sillä ne perustuvat usein "totuuden siemeneen", jota on tulkittu väärin tai yksinkertaistettu liikaa (Dekker, 2012). Tutkimukset osoittavat, että jopa 50–70 % opettajista uskoo yleisimpiin myytteihin, eikä yleinen kiinnostuneisuus aivotutkimukseen välttämättä suojaa niiltä (Dekker, 2012; van Elk, 2019). Tärkeä osa opettajankoulutuksen kehittämistä ja tieteellisen lukutaidon vahvistamista on neuromyyttien torjunta. Ilman tietoista panostusta kriittisen ajattelun ja tutkimuslukutaidon kehittämiseen opettajankoulutus voi tahtomattaan ylläpitää ja vahvistaa juuri niitä uskomuksia, joita se pyrkii poistamaan (Torrijos-Muelas, 2021).

Tämä tutkielma asettuu tiedon ja uskomuksen rajapintaan. Tarkastelun kohteena on neuromyyttien ilmeneminen suomalaisten opettajaopiskelijoiden vastauksissa. Tutkielma pohtii mitä nämä uskomukset kertovat laajemmin opettajankoulutuksen haasteista tieteen ja käytännön rajalla. Tarkastelu ei pyri pelkästään paljastamaan virheellisiä käsityksiä, vaan myös

ymmärtämään niiden inhimillisiä, sosiaalisia ja kulttuurisia juuria. Vaikka neuromyyttejä on tutkittu useissa maissa (Dekker, 2012; Rousseau, 2021; Hughes, 2020; Torrijos-Muelas, 2021; Tardif, 2015), suomalaista kontekstia on käsitelty vain vähän eikä aiempi tutkimus ole tarkastellut miten vastaajat tunnistavat ja sanoittavat neuromyyttejä. Tämä tutkielma luokittelee suomalaisten opettajaopiskelijoiden tunnistamia neuromyyttejä kategorisoimalla tunnistetut myytit. Tutkielma tuo uutta tietoa siitä, miten suomalaiset opettajaopiskelijat hahmottavat neuromyyttejä, ei pelkästään reagoiden annettuihin väittämiin, vaan tunnistuen ja jäsentäen neuromyyttisiä uskomuksia omassa kielessään.

Tutkielma pohtii millaisia neuromyyttejä suomalaiset opettajaopiskelijat tunnistavat ja miten he perustelevat näitä uskomuksia. Tutkimuskysymykset ovat:

1. Millaisia neuromyytteihin liittyviä uskomuksia opettajaopiskelijat tuottavat avoimissa vastauksissaan ja miten nämä uskomukset rakentuvat temaattisiksi kokonaisuuksiksi?
2. Mitä nämä uskomukset kertovat opettajankoulutuksen tieteellisestä lukutaidosta, kriittisen ajattelun rakenteista ja mahdollisista kehittämistarpeista?

Tutkimus tarkastelee ilmiötä laadullisen sisältöanalyysin keinoin. Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa uutta tietoa opettajankoulutuksen kehittämiseksi tarjoamalla ymmärrystä siitä, millälaisiin ajattelumalleihin neuromyytit liittyvät. Tutkimus on ajankohtainen, sillä opettajankoulutuksessa tulisi korostaa yhä enemmän tutkimusperustaisuutta ja kriittistä ajattelua (Körkkö, 2023; Rousseau, 2021). Selvittämällä neuromyyttien esiintyvyyttä voidaan tunnistaa keinoja parantaa opettajankoulutusta tiedelukutaitojen ja kriittisen ajattelun taitoja ja keinoja lisätä tutkimustiedon vaikuttavuutta koulutuksessa. Tutkielman erityinen merkitys on siinä, että se siirtää tarkastelun neuromyyttien yleisyydestä siihen, miten opettajaopiskelijat itse tunnistavat, nimeävät ja jäsentävät näitä uskomuksia. Näin tutkimus tuottaa tietoa paitsi neuromyyttien sisällöistä myös niihin liittyvistä ajattelumalleista ja käsitteellisistä kehyksistä, jotka ovat keskeisiä opettajankoulutuksen kehittämisen kannalta.

2 Tutkimuksen teoreettiset lähtökohdat

Neuromyytteihin uskominen ei ole sattumanvaraista, vaan siihen liittyy joukko tunnistettavia kognitiivisia tekijöitä. Neuromyytit hyödyntävät usein ihmisten taipumusta aliarvioida kognition monimutkaisuutta. Moniulotteiset oppimis- ja tiedonkäsittelyprosessit pelkistetään yhteen selittävään tekijään, kuten aivopuoliskojen dominanssiin tai yksittäiseen biologiseen muuttu-jaan. Näiden lisäksi neurotieteellisen sanaston ja aivokuvat (seductive allure) lisäävät selitysten vakuuttavuutta, vaikka neurotieteellinen tieto ei tosiasiasa olisi relevanttia itse väitteen kannalta. (French, 2023).

Neuromyytit esiintyvät usein uskottavan tieteellisessä muodossa, mutta ne pohjautuvat yksinkertaistettuihin, väärinymmärrettyihin tai kontekstistaan irrotettuihin neurotieteellisiin tutkimustuloksiin (Dekker, 2012; Torrijos-Muelas, 2021; Wilcox G, 2021). Juuri tämä näennäinen tieteellisyys tekee myyttien tunnistamisesta ja kyseenalaistamisesta erityisen haastavaa (Dekker, 2012). Aiempi tutkimus on osoittanut, että neuromyyttiset uskomukset vaikuttavat opettajien pedagogisiin valintoihin, tapaan jäsentää oppilaiden yksilöllisiä eroja sekä käsityksiin oppimisen edellytyksistä (Dekker, 2012; Torrijos-Muelas, 2021). Tällöin riskinä on, että opetusta suunnitellaan virheellisten oletusten varaan, mikä voi johtaa tehottomiin tai jopa oppimista heikentäviin käytänteisiin (Dekker, 2012). Monet laajalle levinneet uskomukset, kuten VAK-oppimistyylit (visuaalinen, auditiivinen, kinesteettinen), ovat luonteeltaan pseudotieteellisiä (Rousseau, 2021). Ne saattavat perustua "totuuden siemeneen", mutta ne on vääristetty tai niitä on paisuteltu tavalla, jota tiede ei tue (Macdonald, 2017).

Neuromyytteihin uskomista selittää myös yksilön käsitys tiedon luonteesta eli episteeminen kognitio (van Elk, 2019). Henkilöt, jotka hahmottavat tiedon staattisina, auktoriteetin tarjoamina totuuksina, ovat alttiimpia hyväksymään populaaritieteellisiä ja yksinkertaistettuja väitteitä aivojen toiminnasta. Vastaavasti korkea tarve kognitiiviselle sulkeutumiselle (Need for Cognitive Closure), tarkoittaa yksilön psykologista pyrkimystä välttää epävarmuutta ja monitulkintaisuutta sekä halua löytää nopeasti selkeitä ja lopullisia vastauksia. Se on piirre, joka kuvastaa ihmisen tarvetta saavuttaa tiedollinen varmuus ja välttää tilanteita, joissa asiat jäävät avoimiksi tai epäselviksi. Halu saada nopeita ja selkeitä vastauksia epävarmuuden sijaan lisää houkutusta omaksua neuromyyttejä, jotka tarjoavat yksiselitteisiä selityksiä monimutkaisille ilmiöille. (van Elk, 2019).

Myös yksilölliset uskomusjärjestelmät vaikuttavat neuromyyttien omaksumiseen. Esimerkiksi jäykkä ajattelutapa (fixed mindset), jossa älykkyys nähdään synnynnäisenä ja pysyvänä ominaisuutena, on yhteydessä deterministisiin käsityksiin oppimisesta ja siten alttiuteen tietynlaisiin neuromyytteihin uskomiselle (van Elk, 2019). Lisäksi kognitiiviset vinoumat, kuten yli luottamus omiin arviointikykyihin ja ankkuroituminen yksittäisiin tiedonlähteisiin tai asiantuntijalausuntoihin, voivat heikentää kykyä arvioida väitteiden tieteellistä pätevyyttä (French, 2023).

Tieteellisen ajattelun ja tiedon arvioinnin taitoja on kehitettävä systemaattisesti osana opettajankoulutusta. Tämä korostaa tiedelukutaidon ja kriittisen ajattelun keskeistä roolia neuromyyttien ennaltaehkäisyssä ja mahdollistaa niiden tarkastelemisen osana opettajankoulutuksen viitekehystä. (Macdonald, 2017). Opetuksen tiedepohjaisuuden vahvistaminen on paitsi yksilöllinen myös yhteiskunnallinen tehtävä, joka vaikuttaa laajemmin koulutuksen laatuun ja luotettavuuteen.

Opettajaopiskelijoiden tieteellinen lukutaito on usein riittämätön suhteessa siihen, miten vahvasti he altistuvat neurotieteellistä kieltä hyödyntäville opetustrendeille (Dekker, 2012; Torrijos-Muelas, 2021). Neuromyyttien tarkastelu onkin keskeistä paitsi yksittäisten opettajien tiedelukutaidon ja kriittisen ajattelun näkökulmasta, myös laajemmin koulutusjärjestelmän tiedeperustaisuuden ja pedagogisen laadun kannalta. Ymmärtämällä sen, miten neuromyytit kytkeytyvät laajempaan väärän tiedon kenttään ja millä tavoin niiden leviämismekanismit ja uskomiseen liittyvät prosessit muistuttavat muita virheellisen tiedon muotoja, voidaan paremmin hahmottaa se, miksi neuromyyttisiä käsityksiä esiintyy opettajilla ja opettajaksi opiskelevilla. Samalla on mahdollista tunnistaa ne kohdat, joissa tieteellisen tiedon tulkinta ja soveltaminen edellyttävät erityistä vahvistamista opettajankoulutuksessa (Torrijos-Muelas, 2021).

2.1 Väärä tieto

Väärä tieto (false information) toimii kattokäsitteenä tiedolle, joka on epätarkkaa, virheellistä tai harhaanjohtavaa (French, 2023). Tutkimuskirjallisuudessa väärä tieto jaetaan usein sen mukaan, millainen tarkoitusperä tiedon tuottamisen ja levittämisen taustalla on. Misinformaatio viittaa virheelliseen tai harhaanjohtavaan tietoon, jota levitetään tahattomasti ilman tietoista pyrkimystä johtaa muita harhaan. Tällainen tieto voi syntyä esimerkiksi puutteellisesta ymmärryksestä, yksinkertaistuksista tai lähteiden kriittisen arvioinnin puutteesta, ja sitä voidaan toistaa vilpittömästi pyrkien toimimaan oikein tai hyödyllisesti (French, 2023). Digitaalisessa ympäristössä misinformaatio voi levitä nopeasti (Dewan, 2024; Borukhson, 2022).

Opetusalalla opettajat saattavat epähuomiossa altistua misinformaatiolle etsiessään uusia aivotutkimukseen perustuvia keinoja opetuksen kehittämiseksi (Hughes, 2020).

Disinformaatio puolestaan tarkoittaa tarkoituksellisesti tuotettua ja levitettyä väärää tietoa, jonka tavoitteena on harhauttaa, manipuloida tai hyötyä tiedon vastaanottajista (French, 2023). Disinformaation erityismuotoja ovat esimerkiksi valeuutiset (fake news), jotka jäljittelevät journalistista muotoa mutta sisältävät todistettavasti virheellistä tietoa ja pyrkivät vaikuttamaan yleiseen mielipiteeseen (French, 2023). Näiden lisäksi tutkimuskirjallisuudessa on tunnistettu myös malinformaatio, jolla viitataan sinänsä paikkansapitävään tietoon, jota käytetään harhaanjohtavasti tai vahingoittavassa tarkoituksessa esimerkiksi irrottamalla tieto kontekstistaan tai esittämällä se yksipuolisesti (Dewan, 2024).

Väärän tiedon eri muodot kietoutuvat tiiviisti pseudotieteeseen eli näennäistieteeseen. Pseudotiede tarkoittaa oppeja, väitteitä tai käytäntöjä, jotka esitetään tieteellisinä, mutta joilta puuttuu empiirinen tuki, tieteellinen validointi ja uskottava tutkimusperusta (Tardif, 2015). Pseudotieteelliset väitteet ja käytännöt esiintyvät usein tieteellisen tiedon kaltaisina, mutta niiltä puuttuvat systemaattinen empiirinen näyttö, avoin kriittinen arviointi ja kumoutuvuus, jotka ovat tieteellisen tiedon keskeisiä tunnusmerkkejä (Tardif, 2015). Pseudotiede hyödyntää misinformaation ja disinformaation mekanismeja: se voi levitä tahattomasti yksinkertaistettujen tai väärinymmärrettyjen väitteiden kautta, mutta myös tarkoituksellisesti kaupallisista tai ideologisista syistä (Dewan, 2024). Pseudotiede käyttää tieteellistä retoriikkaa tai aivokuvia tehdäkseen väitteistään vakuuttavampia, mikä voi vaikeuttaa sen erottamista aidoista tieteellisistä tosiasiasta (Dekker, 2012; Torrijos-Muelas, 2021).

Pseudotieteen leviäminen kytkeytyy laajempaan yhteiskunnalliseen kehitykseen ja totuuden jälkeiseen aikaan (Su, 2022). Sosiaalisen median alustat ja niiden algoritmit vahvistavat tätä kehitystä luomalla tietokuplia, joissa yksilöt altistuvat toistuvasti omia uskomuksiaan tukeville sisällöille (Su, 2022). Tämä vahvistaa kognitiivisia vinoumia ja tarjoaa pseudotieteellisille väitteille suotuisan leviämisympäristön (Su, 2022; van Elk, 2019).

Lisäksi pseudotieteellisten väitteiden tuottamien lupauksen toistuva epäonnistuminen voi heikentää luottamusta tieteeseen laajemmin (Dekker, 2012). Kun ”ihmeratkaisut” eivät tuota odotettuja tuloksia, pettymys saattaa kohdistua virheellisesti koko tieteenalaan eikä yksittäisiin perusteettomiin sovelluksiin (Torrijos-Muelas, 2021). Tämä voi murentaa luottamusta myös sellaiseen neurotieteelliseen ja kasvatustieteelliseen tutkimukseen, jolla on todellista potentiaalia tukea oppimista ja opetuksen kehittämistä (Dekker, 2012).

Näin väärän tiedon kenttä muodostaa jatkumon, jossa misinformaatio, disinformaatio ja malinformaatio limittyvät toisiinsa ja tarjoavat hedelmällisen maaperän pseudotieteellisten käsitysten leviämislle (French, 2023; Su, 2022). Tämä korostaa kriittisen ajattelun, tieteellisen lukutaidon, kriittisen medialukutaidon ja tiedon arviointikyvyn merkitystä erityisesti koulutuksen ja kasvatuksen konteksteissa, joissa tiedolla on suora vaikutus yksilöiden käsityksiin, päätöksentekoon ja toimintaan (Dekker, 2012; Trust, 2022).

2.2 Pseudotiede ja neuromyytit

Neuromyytit ovat aivojen toimintaa ja oppimista koskevia virheellisiä käsityksiä, jotka syntyvät usein tieteellisen tiedon väärintulkinnasta, yliyksinkertaistamisesta tai perusteettomasta yleistämisestä (Dekker, 2012). Myytti pohjautuu todelliseen tutkimushavaintoon, mutta irrottaa sen kontekstistaan ja johtaa näin tieteellisesti perusteettomiin johtopäätöksiin (Wilcox, 2021; Dekker, 2012; Dünder, 2016). Tämä tekee neuromyyteistä erityisen vakuuttavia ja vaikeasti tunnistettavia, etenkin koulutus kontekstissa, jossa tutkimustietoa pyritään soveltamaan käytännön opetustyöhön (Torrijos-Muelas, 2021; Dekker, 2012). Tyypillisiä esimerkkejä ovat uskomukset oppimistyyleistä tai ajatus aivopuoliskojen hallitsevuudesta (Dekker, 2012; van Elk, 2019; Torrijos-Muelas, 2021).

Neuromyyttien ja väärän tiedon välinen yhteys kytkeytyy tiiviisti pseudotieteeseen eli näennäistieteeseen (Dekker, 2012). Neuromyytit ja väärä tieto voivat myös toimia pohjana kaupallisille ja disinformaatiota hyödyntäville ohjelmille, joita markkinoidaan aggressiivisesti esimerkiksi kouluille ilman näyttöä niiden vaikuttavuudesta (Dekker, 2012; Macdonald, 2017; Hughes, 2020). Opetusalalla pseudotieteellisiä piirteitä on havaittu erityisesti monissa "aivo-perustaisissa" opetusohjelmissa, kuten Brain Gym -menetelmässä, jonka väitetyistä hyödyistä ei ole tieteellistä näyttöä (Tardif, 2015). Näin neuromyytit toimivat siltana tieteellisen tiedon ja pseudotieteellisten sovellusten välillä, mikä tekee niiden kriittisestä tarkastelusta erityisen tärkeää opettajankoulutuksen ja opetuksen tiedepohjaisuuden näkökulmasta (Hughes, 2020; Dekker, 2012; van Elk, 2019).

Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että opettajat ja opettajaksi opiskelevat omaksuvat usein virheellisiä käsityksiä aivoista ja oppimisesta, mikä voi vaikuttaa heidän opetus käytäntöihinsä (Dekker, 2012). Kansainvälisesti on havaittu, että erityisesti opettajat, joilla on kiinnostusta neurotieteisiin, voivat olla alttiita virheellisille käsityksille (Dekker, 2012; Torrijos-Muelas, 2021). Neuromyytteihin uskomisen voi merkitä ajan, taloudellisten resurssien ja pedagogisen energian hukkaamista sekä heikentää mahdollisuuksia kehittää opetusta

systemaattisesti tutkimusnäyttöön nojaten (Hughes, 2020). Väärän tiedon ja pseudotieteen taustalla vaikuttavien tekijöiden ymmärtäminen on keskeistä paitsi yksilöllisen kriittisen ajattelun, myös koulutusjärjestelmän tiedepohjaisuuden vahvistamisen näkökulmasta (van Elk, 2019; Su, 2022; Trust, 2022).

Pseudotieteellä ei ole vaikutuksia ainoastaan yksilöiden tietokäsityksiin tai pedagogisiin valintoihin, vaan vaan sen eettiset ja poliittiset seuraukset heijastuvat koko yhteiskuntaan (Su, 2022). Tieteellisen kielen, erityisesti neurotieteellisen retoriikan käyttäminen virheellisesti tai tarkoitushakuisesti voi hämärtää käsityksiä yksilön vastuusta ja toimijuudesta (French, 2023). Esimerkiksi selitykset, joissa käyttäytymistä oikeutetaan vetoamalla aivojen automaattisiin tai biologisiin mekanismeihin, voivat johtaa vastuun ulkoistamiseen ja herättää kysymyksiä itsemääräämisoikeudesta, moraalista vastuusta ja kasvatuksen tavoitteista (van Elk, 2019; Macdonald, 2017). Tällainen ajattelu voi vähentää yksilön kokemusta omasta vaikutusmahdollisuudestaan ja kaventaa käsitystä ihmisen oppimis- ja muutoskyvystä (Macdonald, 2017).

Pseudotieteelliset käsitykset voivat myös luoda merkittävää painetta perheille ja huoltajille. Erityisesti uskomukset aivojen kehityksen niin sanotuista kriittisistä kausista, kuten väitteet ensimmäisten elinvuosien ratkaisevasta merkityksestä lapsen koko tulevaisuudelle, voivat synnyttää kohtuutonta syyllisyyttä ja huolta (van Elk, 2019; (Macdonald, 2017). Näillä väitteillä hämärretään aidon tutkimustiedon, eli tutkitusti todistettujen herkkyykskausien olemassaoloa, ja väärentävät käsityksen oppimisen monimuotoisuudesta siinä, että oppiminen on aina mahdollista, vaikkakin joinakin ikäkausina on otollisinta oppia tiettyjä asioita (Dekker, 2012). Tällaiset käsitykset ohjaavat vanhempia pyrkimään lapsen kehityksen jatkuvaan optimointiin usein ilman tieteellistä perustaa ja voivat vahvistaa eriarvoisuutta, kun resurssit ja mahdollisuudet vastata näihin odotuksiin jakautuvat epätasaisesti (van Elk, 2019).

Pseudotieteen vaikutukset ulottuvat myös koulutuspolitiikan ja hallinnollisen päätöksenteon tasolle. Neuromyyttiset käsitykset eivät ole vain yksittäisten opettajien tai kouluyhteisöjen ongelma, vaan ne voivat institutionalisoitua osaksi virallisia rakenteita (Rousseau, 2021). Esimerkiksi joidenkin maiden opettajien koulutuksen sisältöjä ja pätevyyteen liittyvissä materiaaleissa on edelleen viittauksia oppimistyyliihin, vaikka niiden tieteellinen perustelu on laajasti kyseenalaistettu (Rousseau, 2021) ja jopa kumottu (Dekker, 2012). Tällöin virheelliset käsitykset saavat tukea ja aseman osana virallista koulutusjärjestelmää, mikä vaikeuttaa niiden kriittistä tarkastelua ja purkamista.

Näistä syistä kriittisen medialukutaidon ja tieteellisen ajattelun systemaattinen kehittäminen opettajankoulutuksessa on välttämätöntä (Dekker, 2012). Opettajien on kyettävä tunnistamaan, milloin neurotieteellistä kieltä käytetään perustellusti ja milloin se toimii vain houkuttelevana mutta harhaanjohtavana retorisenä keinona (Dekker, 2012). Vain näin voidaan vahvistaa opetuksen tiedepohjaisuutta ja ehkäistä pseudotieteellisen ajattelutavan juurtumista koulutuksen rakenteisiin ja käytäntöihin (Torrijos-Muelas, 2021; van Elk, 2019).

2.3 Tunnettuja neuromyyttejä

Useat kansainväliset tutkimukset osoittavat, että tietyt neuromyyttiset käsitykset ovat edelleen laajasti levinneitä opettajien keskuudessa (Dekker, 2012; Torrijos-Muelas, 2021; Trust, 2022; Dündar, 2016; Macdonald, 2017; Grospietsch, 2021).

2.3.1 Oppimistyyli

Yksi yleisimmistä neuromyyteistä on oppimistyyliin perustuva VAK-malli, jonka mukaan yksilöt oppivat tehokkaimmin silloin, kun opetus sovitetaan heidän suosimalleen aistikanaalle – visuaaliselle, auditiiviselle tai kinesteettiselle (Torrijos-Muelas, 2021). Jopa 93–97,6 % opettajista uskoo oppimistyylien pedagogiseen hyödyllisyyteen, mikä tekee siitä koulutusalan laajimmin hyväksytyistä neuromyyteistä, vaikka empiirinen näyttö sen tehokkuudesta puuttuu (Hughes, 2020). Myytti perustuu ajatukseen, että oppiminen tehostuu, jos opetus sovitetaan oppilaan itsearvioituun suosikkiaistikanavaan (Grospietsch, 2021). Vaikka aivoissa on erikoistuneita alueita eri aistien käsittelyyn (myytin "totuuden siemen"), nämä alueet ovat erittäin tiiviisti kytkettyneitä toisiinsa (Grospietsch, 2021). Tieto ei pysy eristettynä yhdellä kanavalla, vaan aivoissa tapahtuu jatkuvaa aistien välistä ristiin-aktivointia (cross-modal activation) ja tiedonsiirtoa (Dekker, 2012). Myytti on pysynyt hengissä, koska se sekoitetaan usein moniaistiseen opetukseen (multimodal instruction) (Macdonald, 2017). Usean eri aistin hyödyntäminen opetuksessa on todistetusti hyödyllistä kaikille oppilaille, koska se tarjoaa toistoa ja vahvistaa muistijälkiä, mutta tämä hyöty ei johdu tiedon sovittamisesta tiettyyn "oppimistyyliin" (Redaelli, 2025). Laajat tutkimuskatsaukset ja kokeelliset tutkimukset ovat osoittaneet, ettei oppimistyylien kaltainen yksilöllinen oppimisen sovittaminen paranna oppimistuloksia (Redaelli, 2025). VAK-oppimistyyliin uskomisen on haitallista, koska se johtaa resurssien, ajan ja vaivan tuhlaamiseen tehottomiin menetelmiin sen sijaan, että käytettäisiin tutkitusti vaikuttavia pedagogisia käytäntöjä (Dekker, 2012; Grospietsch, 2021). Se voi myös

johtaa oppilaiden tarpeettomaan lokerointiin, mikä kapeuttaa heidän käsitystään omista oppimiskyvyistään (Dündar, 2016).

2.3.2 Aivopuoliskot

Toinen yleinen neuromyytti koskee aivopuoliskojen väitettyä dominanssia (Macdonald, 2017). Myytin mukaan ihmiset voidaan jakaa loogisiin, analyyttisiin "vasenaivoisiin" ja luoviin, emotionaalisiin "oikea-aivoisiin" oppijoihin (Dündar, 2016). Tämä käsitys on ristiriidassa neurotieteellisen tutkimuksen kanssa, jonka mukaan aivopuoliskot toimivat tiiviissä vuorovaikutuksessa ja osallistuvat yhdessä useimpiin kognitiivisiin prosesseihin. Toisinaan väitteeseen liitetään myös sukupuoli: miesten aivot soveltuvat biologisesti paremmin matemaatiikkaan ja tieteeseen, kun taas naisten aivot ovat paremmat empatiaan (van Elk, 2019). Tämä selitetään aivopuoliskojen erikokoisuudella ja painottumisella sukupuolen mukaan (Grospietsch, 2021).

Myytti juontaa juurensa 1960-luvun aivokurkiaistutkimuksiin niin kutsutuilla "split-brain"-potilailta (Tardif, 2015; Torrijos-Muelas, 2021; Macdonald, 2017). Roger Sperryn saama Nobelin palkinto toi aiheelle valtavasti julkisuutta, mikä loi maaperän myöhemmille väärintulkinnolle. Populaarimedia ja jotkut koulutusalan toimijat ovat yksinkertaistaneet monimutkaisen aivotoiminnan jaoksi, jossa vasen aivopuolisko on looginen ja analyyttinen, kun taas oikea on luova ja intuitiivinen (van Elk, 2019; Dündar, 2016; Grospietsch, 2021). Tämä tarjoaa näennäisen helpon tavan selittää ihmisten välisiä yksilöllisiä eroja (Macdonald, 2017).

Useissa tutkimuksissa on huomattu, että noin 56–91 % opettajista uskoo aivopuolisko-dominanssimyyttiin (Hughes, 2020; Dekker, 2012; Torrijos-Muelas, 2021), vaikka aivopuoliskot ovat jatkuvassa yhteydessä toisiinsa ja molemmat osallistuvat useimpiin kognitiivisiin prosesseihin. Myytti kapeuttaa käsitystä oppimisesta, jos oppilaita kohdellaan vain "tietyn puoliskon" oppijoina (Dekker, 2012; Grospietsch, 2021). Todellisuudessa useimmat tehtävät, kuten matematiikka tai luova ajattelu, vaativat molempien aivopuoliskojen saumatonta yhteistyötä ja jatkuvaa tiedonvaihtoa (Grospietsch, 2021). Usko myyttiin voi johtaa sellaisten "aivoperustaisten" ohjelmien käyttöön, joilta puuttuu tieteellinen näyttö (Torrijos-Muelas, 2021; Dekker, 2012; Tardif, 2015; Grospietsch, 2021). Lisäksi kun pseudotieteelliset menetelmät eivät tuota tuloksia, se voi syödä opettajien ja vanhempien luottamusta aitoon neurokasvatustieteeseen (Dekker, 2012).

2.3.3 Kriittiset oppimisen kaudet

Neuromyyttinen ajattelu ulottuu myös käsityksiin kehityksen ajoittumisesta. Uskomus niin sanotuista kriittisistä kausista, erityisesti ajatus siitä, että lähes kaikki keskeinen aivojen kehityksessä tapahtuu ennen kolmen vuoden ikää, voi johtaa deterministisiin näkemyksiin oppimisesta ja kehityksestä (Grospietsch, 2021; Torrijos-Muelas, 2021). Tämä käsitys aliarvioi aivojen plastisuuden ja oppimiskyvyn koko elämänkaaren ajan ja voi luoda perusteetonta painetta sekä vanhemmille että koulutusjärjestelmälle (van Elk, 2019). Uskomus luo kohtuuttoman taakan ja stressin vanhemmille, joiden odotetaan pystyvän tarjoamaan "optimaaliset" olosuhteet aivojen kehitykselle kapean aikaikkunan sisällä (Redaelli, 2025). Todellisuudessa aivot ovat plastiset koko eliniän, ja vaikka on olemassa herkkyykskausia, jolloin tiettyjen asioiden oppiminen on helpompaa, oppimismahdollisuudet jatkuvat varhaislapsuuden jälkeenkin koko elämän ajan (van Elk, 2019; Grospietsch, 2021; Hughes, 2020; Torrijos-Muelas, 2021).

2.3.4 Ravitsemukselliset ja fysiologiset myytit

Aivojen ravitsemukseen ja fysiologiaan liittyvät neuromyytit koskevat tyypillisesti sokerin vaikutusta tarkkaavaisuuteen, nesteytyksen merkitystä aivojen rakenteelle sekä tiettyjen lisäravinteiden kykyä tehostaa kognitiivista suoriutumista (van Elk, 2019; Dekker, 2012). Nämä myytit perustuvat tyypillisesti yliyksinkertaistettuihin tulkintoihin aivojen aineenvaihdunnasta (Dekker, 2012; Grospietsch, 2021). Väitteet, kuten aivojen kutistuminen vähäisen vedenjuonin seurauksena (alle 6–8 lasia päivässä) tai sokerin suora vaikutus lasten tarkkaavaisuuden heikkenemiseen eivät pidä paikkaansa (van Elk, 2019; Dündar, 2016; French, 2023; Grospietsch, 2021). Vaikka nesteytys on tärkeää, väitteet aivojen fyysisestä kutistumisesta tai sokerin aiheuttamasta hyperaktiivisuudesta ovat tieteellisesti perusteettomia tai liioiteltuja

Myytteihin kuuluu myös uskomus, että rasvahappolisät (kuten Omega-3 ja Omega-6) parantaisivat lasten akateemisia saavutuksia ja tarkkaavuutta (Dekker, 2012; Dündar, 2016). Nämä lisäravinteet eivät kuitenkaan lisää kognitiivista kapasiteettia väestötasolla, vaikka niitä usein markkinoidaan tällaisilla lupauksilla (Dündar, 2016).

Monet uskovat virheellisesti, että aivot "lepäävät" tai kytkeytyvät pois päältä unessa (Dekker, 2012). Todellisuudessa aivot ovat unen aikana erittäin aktiiviset, sillä ne esimerkiksi konsolidoivat eli vahvistavat opittua tietoa (Grospietsch, 2021). Tähän kytkeytyy myös myytti siitä, että ihminen voisi oppia unessa täysin uutta tietoa, kuten vieraita kieliä (Grospietsch, 2021). Fysiologiaan liittyy myös myytti, jonka mukaan perinnöllinen aivosolujen määrä määrittäisi

yksilön oppimiskapasiteetin rajan (Jääskö-Santala, 2025). Todellisuudessa oppiminen perustuu hermoverkkojen muovautumiseen, ei solujen absoluuttiseen määrään (Jääskö-Santala, 2025).

Uskomus siitä, että sokerin nauttiminen heikentäisi lasten keskittymiskykyä tai lisääisi levottomuutta, on yksi kasvatusalan yleisimmistä ja sitkeimmistä neuromyytteihin lukeutuvista käsityksistä (van Elk, 2019). Tämän uskomuksen mukaan sokeripitoiset juomat tai välipalat vaikuttaisivat suoraan lapsen aivojen toimintaan siten, että tarkkaavaisuus heikkenisi ja käyttäytyminen muuttuisi hallitsemattommaksi (Torrijos-Muelas, 2021). Vaikka käsitys on laajalle levinnyt sekä koulukontekstissa että laajemmin yhteiskunnallisessa keskustelussa, sitä ei tue ajantasainen neurotieteellinen tai kasvatustieteellinen tutkimusnäyttö (Grospietsch, 2021). Kontrolloiduissa tutkimusasetelmissä lasten käyttäytymisessä ei ole havaittu systemaattisia muutoksia, jotka voitaisiin selittää yksinomaan sokerin vaikutuksella (van Elk, 2019; Grospietsch, 2021). Tästä huolimatta myytti on poikkeuksellisen sitkeä: useiden tutkimusten mukaan jopa noin puolet tai enemmän opettajista uskoo edelleen sokerin heikentävän lasten keskittymistä (van Elk, 2019; Macdonald, 2017; Hughes, 2020; Torrijos-Muelas, 2021). Myytti tarjoaa helpon mutta väärän selityksen monimutkaiselle kognitiiviselle toiminnalle (Macdonald, 2017). Tämä kapeuttaa ymmärrystä siitä, miten moninaiset tekijät, kuten motivaatio, oppimisstrategiat ja tarkkaavaisuus, todellisuudessa vaikuttavat lapseen (Grospietsch, 2021; Macdonald, 2017). Kun opettaja nojaa yhteen virheelliseen selittävään tekijään, on vaarana, ettei oppilaan todellisia kognitiivisia haasteita tai yksilöllisiä pedagogisen tuen tarpeita tunnisteta (Grospietsch, 2021; Macdonald, 2017).

2.4 Miksi väärään tietoon uskotaan

Usko väärään tietoon ja pseudotieteellisiin väitteisiin ei selity yksinomaan tiedon puutteella. Sen sijaan taustalla vaikuttaa joukko kognitiivisia, psykologisia ja tiedollisia tekijöitä, jotka muovaavat tapaa, jolla yksilöt arvioivat tietoa ja sen luotettavuutta (van Elk, 2019). Väärään tietoon uskomisen on siten monisyinen ilmiö, jossa yksilölliset ajattelutavat ja tiedonkäsitteilyn mekanismit kietoutuvat sosiaalisiin ja kulttuurisiin vaikutteisiin.

2.4.1 Ajattelumallit

Kognitiivisen psykologian näkökulmasta ihmisen ajattelua voidaan jäsentää kahden toisiaan täydentävän mutta toimintalogiikaltaan erilaisen järjestelmän avulla (van Elk, 2019). Keskeinen altistava tekijä on intuitiivinen ajattelutyyli, joka vastaa niin sanottua Tyyppi 1 -ajattelua. Se on luonteeltaan automaattinen, nopea, vaivaton ja pitkälti tunneperäinen (Rousseau, 2021; Redaelli S, 2025). Se toimii intuitiivisesti ja perustuu aiempiin kokemuksiin, mielikuviin ja opittuihin tottumuksiin (French, 2023). Intuitiivinen ajattelu on kognitiivisesti ”taloudellista”, eli nopeaa ja ratkaisevaa (Redaelli, 2025). Tämä ajattelujärjestelmä mahdollistaa tehokkaan toiminnan arjen tilanteissa, mutta samalla se altistaa virheellisille tulkinnoille erityisesti silloin, kun käsiteltävä tieto on monimutkaista, abstraktia tai vaatii kriittistä arviointia. (van Elk, 2019). Pseudotieteelliset väitteet hyödyntävät tätä ajattelutapaa tarjoamalla yksinkertaisia ja helposti ymmärrettäviä selityksiä, jotka vaikuttavat uskottavilta ilman vaativaa kriittistä arviointia, ja antavat vastauksen nopeasti monimutkaisiin tilanteisiin (van Elk, 2019).

Neuromyytit ovat intuitiiviselle ajattelutavalle erityisen houkuttelevia, koska ne tarjoavat yksinkertaisia ja helposti omaksuttavia selityksiä monisyisille ilmiöille (van Elk, 2019). Esimerkiksi oppimistyyliin liittyvät uskomukset jäsentävät oppimisen näennäisen selkeisiin kategorioihin, mikä vastaa intuitiivista tarvetta ymmärtää ja hallita monimutkaista todellisuutta (Macdonald, 2017). Jos väite vastaa opettajan omia kokemuksia tai ”tuntuu loogiselta”, se hyväksytään helposti ilman syvällisempää analyttistä tarkastelua. Intuitiivinen ajattelu ei lähtökohtaisesti kyseenalaista tiedon lähdettä tai empiiristä perustaa, vaan arvioi väitteen uskottavuutta sen välittömän mielekkyyden perusteella (van Elk, 2019; Redaelli S, 2025). Intuitiivinen ajattelu nojaa voimakkaasti henkilökohtaisiin kokemuksiin ja yksittäisiin havaintoihin eli anekdootteihin (Redaelli, 2025). Opettaja saattaa esimerkiksi uskoa oppimistyyliin, koska hän on omassa työssään kokenut tietyn oppilaan hyötyvän visuaalisista menetelmistä (Redaelli, 2025). Anekdoottinen näyttö syrjäyttää helposti systemaattisen tutkimustiedon, koska se resonoi suoraan intuitiivisen ajattelun kanssa (Redaelli, 2025).

Analyttinen ajattelu (tyyppi 2) puolestaan edustaa hidasta, tietoista ja analyttistä ajattelua (Borukhson, 2022). Se vaatii kognitiivisia resursseja ja on keskeinen kriittisen ajattelun, argumentaation arvioinnin ja ristiriitaisten tietojen punnitsemisen kannalta (Redaelli, 2025). Neuromyyttien tunnistaminen ja hylkääminen edellyttää nimenomaan tämän järjestelmän aktivoitumista, sillä se mahdollistaa intuitiivisesti houkuttelevien mutta virheellisten väitteiden kyseenalaistamisen (Borukhson, 2022). Myyttien purkaminen ei ole kognitiivisesti neutraali

prosessi, vaan vaatii tietoista vaivannäköä ja halua tarkastella omia uskomuksia kriittisesti (Redaelli, 2025).

Kykyä vastustaa ensimmäisenä mieleen nousevaa, usein virheellistä vastausta ja siirtyä analyttiseen pohdintaan on mitattu muun muassa kognitiivisen reflektiotestin (CRT) avulla (Borukhson, 2022). Tutkimuksissa on havaittu, että henkilöt, jotka suoriutuvat hyvin CRT-tehtävistä, uskovat harvemmin neuromyytteihin (Borukhson, 2022). Tämä viittaa siihen, että alttius neuromyytteihin ei liity ainoastaan tiedon määrään, vaan ennen kaikkea tapaan, jolla tietoa käsitellään ja arvioidaan (Redaelli S, 2025; Borukhson, 2022).

Neuromyytit hyödyntävät usein myös niin sanottua ”neuro-lumousta” (seductive allure) (van Elk, 2019; Macdonald, 2017). Ihmisillä on taipumus pitää selityksiä vakuuttavampina, jos niissä käytetään neurotieteellistä sanastoa tai aivokuvia, vaikka nämä elementit eivät lisäisi varsinaista selitysvoimaa (Macdonald, 2017). Intuitiiviseen ajatteluun nojaava reagoi herkästi tällaiseen retoriikkaan, kun taas analyttiseen ajattelun tehtävänä on tunnistaa, ovatko neurotieteelliset viittaukset argumentin kannalta relevantteja vai pelkästään näennäisesti uskottavia koristeita (Macdonald, 2017; Redaelli S, 2025).

2.4.2 Kognitiiviset vinoumat

Väärään tietoon uskomista selittävät myös kognitiiviset vinoumat, jotka ohjaavat tiedonkäsittelyä systemaattisesti harhaan (French, 2023). Ajattelumallit määrittelevät yksilön taipumuksen käyttää joko intuitiota tai analyttisuutta, mikä puolestaan määrittää sen, kuinka voimakkaasti kognitiiviset vinoumat ohjaavat hänen käsitystään tiedon luonteesta (Aarnio, 2005). Samat vinoumat, joiden on osoitettu lisäävän uskoa yliluonnollisiin ilmiöihin tai ideologisesti värittyneisiin uskomuksiin, vaikuttavat myös pseudotieteellisten väitteiden hyväksymiseen (van Elk, 2019). Esimerkiksi vahvistusharha johtaa yksilöitä suosimaan tietoa, joka tukee heidän ennakkokäsityksiään, ja sivuuttamaan ristiriitaisen näytön (Borukhson, 2022; French, 2023). Tutkimukset osoittavat negatiivisen korrelaation vahvistusharhan ja uskomusten muuttumisen välillä; opettajat, joilla on vahva taipumus vahvistusharhaan, ovat huomattavasti vähemmän halukkaita korjaamaan käsityksiään, vaikka heille esitettäisiin suoraa vasta-argumentaatiota (Sander, 2025). Tällöin virheelliset käsitykset voivat vahvistua ajan myötä, vaikka niille esitettäisiin vastakkaista tieteellistä tietoa (French, 2023). Tämä johtaa usein valikoivaan altistumiseen (selective exposure), jossa yksilö valikoi tietoa sen mukaan, mikä vahvistaa hänen maailmankuvaansa (Cohen, 2024; Sander, 2025).

Ennakkokäsitysten vaikutus (prior attitude effect) tarkoittaa taipumusta pitää omien aiempien uskomusten kanssa linjassa olevaa tietoa automaattisesti vakuuttavampana ja luotettavampana kuin sellaista tietoa, joka haastaa vakiintuneita käsityksiä (Sander, 2025). Tällöin uusi informaatio ei tule arvioiduksi itsenäisesti, vaan suhteessa siihen, kuinka hyvin se sopii yksilön olemassa olevaan ajatuskehykseen (Sander, 2025). Esimerkiksi opettajat, joilla on vahva ennakkokäsitys esimerkiksi oppimistyyleistä, pitävät tätä myyttiä tukevia argumentteja vahvempina ja vakuuttavampina kuin niitä kumoavaa tieteellistä näyttöä (Sander, 2025; Macdonald, 2017).

Ankkurointiharha (anchoring bias) puolestaan viittaa ilmiöön, jossa yksilö kiinnittyy kohtuuttoman vahvasti ensimmäiseen saamaansa tietoon tai tiettyyn tiedonlähteeseen ja käyttää sitä viitekohtana myöhemmän tiedon arvioinnissa (Praveenkumar, 2024). Esimerkiksi tuttu uutiskanava, koulutuksessa kuultu väite tai kollegan esittämä selitys voi toimia ankkurina, johon myöhempi, mahdollisesti ristiriitainen tutkimustieto suhteutetaan (French, 2023). Tällöin uusi informaatio tulkitaan alkuperäisen ankkurin kautta sen sijaan, että sen luotettavuutta arvioitaisiin itsenäisesti ja kriittisesti. Opettajat luottavat usein enemmän omiin havaintoihinsa ja kollegoidensa kertomuksiin kuin tilastolliseen näyttöön (Rousseau, 2021). Esimerkiksi oppimistyilien käyttö koetaan usein hyödylliseksi, koska se rohkaisee monipuolisiin opetusmenetelmiin, mikä virheellisesti tulkitaan todisteeksi myytin paikkansapitävyydestä (Rousseau, 2021).

Väärään tietoon uskomista vahvistaa myös liiallinen luottamus omiin tiedonkäsittelykykyihin (overconfidence bias) (French, 2023). Yksilö saattaa yliarvioida kykynsä erottaa luotettava tieto harhaanjohtavasta ja kokea lähdekritiikin tai väitteiden tarkistamisen tarpeettomaksi (French, 2023). Tämä voi johtaa siihen, että virheellisiä käsityksiä ei kyseenalaisteta, koska yksilö luottaa omaan intuitioonsa tai kokemukseensa enemmän kuin systemaattiseen arviointiin tai ulkopuoliseen näyttöön. Esimerkiksi korkea luottamus omiin uskomuksiin selittää osaltaan paradoksaalista havaintoa, jonka mukaan aivotiedosta kiinnostuneet ja sitä opiskelleet opettajat saattavat uskoa neuromyyttiin jopa enemmän kuin ne, joilla on vähemmän tietoa (Dekker, 2012). Opettajat, jotka ovat aktiivisesti etsineet tietoa aivoista ja oppimisesta, ovat altistuneet suurelle määrälle informaatiota, joka sisältää sekä tieteellisiä faktoja että niistä johdettuja väärinkäsityksiä (Dekker, 2012). Jopa 50–70 % opettajista uskoo yleisimpiin neuromyytteihin, ja monissa tutkimuksissa on havaittu positiivinen korrelaatio yleisen aivotiedon hallinnan ja myytteihin uskomisen välillä (Hughes, 2020; van Elk, 2019; Rousseau, 2021). Neuromyytteihin uskovat opettajat ovat usein varmempia vastauksistaan kuin ne, jotka

tunnistavat väitteet myyteiksi (Hughes, 2020). Ylimielisyysarha tarkoittaa tässä yhteydessä sitä, että yksilön subjektiivinen varmuus omasta tietotasostaan on huomattavasti korkeampi kuin hänen objektiivinen tietämyksensä (van Elk, 2019; French, 2023).

Toistuva altistuminen samalle väitteelle lisää sen koettua uskottavuutta, koska tuttu tieto tuntuu helpommin todelta ja vähemmän uhkaavalta kuin uusi tai ristiriitainen informaatio (Borukhson, 2022). Tätä kutsutaan tuttuuden heuristiikaksi (familiarity heuristic) (Borukhson, 2022). Esimerkiksi opettajilla yleinen aivotieto ilman syvää tieteellistä lukutaitoa voi luoda opettajalle valheellisen varmuuden tunteen omasta osaamisestaan, mikä tekee hänestä alttiimman uskomaan houkuttelevasti muotoiltuihin neuromyyteihin (Dekker, 2012). Ihmisillä on taipumus käyttää toistuvaa altistumista ja tiedon ymmärtämisen helppoutta (fluency) merkeinä tiedon oikeellisuudesta (Garret, 2017; Wilcox, 2021). Mitä useammin opettaja kohtaa tietyn väitteen (kuten uskomuksen oppimistyyleistä), sitä tutummaksi se tulee, mikä lisää sen subjektiivista uskottavuutta (Borukhson, 2022). Tämän lisäksi opettajan luottamus omaan osaamiseensa voi perustua tiedon tuttuuteen pikemmin kuin sen tarkkuuteen (Hughes, 2020). Korkea luottamus omiin uskomuksiin vähentää koettua tarvetta etsiä uutta tietoa, mikä estää opettajaa huomaamasta omien käsitystensä virheellisyyttä (Hughes, 2020).

Lisäksi persoonallisuustekijät ja episteemiset asenteet vaikuttavat alttiuteen uskoa väärään tietoon (van Elk, 2019). Korkea tarve tiedolliselle sulkeutumiselle, eli halu saada nopeita ja selkeitä vastauksia epävarmuuden sijaan, on yhteydessä vahvempaan pseudotieteellisten selitysten hyväksymiseen (van Elk, 2019). Samoin jäykkä käsitys älykkyydestä muuttumattomana ominaisuutena voi tukea deterministisiä ja yksinkertaistettuja näkemyksiä oppimisesta ja ihmisen toiminnasta (van Elk, 2019). Puutteellinen tieteellinen lukutaito puolestaan heikentää kykyä arvioida lähteiden luotettavuutta, tutkimusnäytön laatua ja väitteiden perusteluja, mikä tekee yksilöstä haavoittuvamman virheelliselle tiedolle (Redaelli S, 2025; Trust, 2022).

2.5 Väärän tiedon leviäminen

2.5.1 Sosiaalinen oppiminen

Albert Banduran sosiaalisen oppimisen teorian mukaan ihmiset omaksuvat tietoa, asenteita ja toimintamalleja tarkkailemalla toisten käyttäytymistä, matkimalla havaittuja käytäntöjä ja arvioimalla niiden seurauksia sosiaalisessa kontekstissa (Bandura, 1977). Kasvatusalalla tämä oppimisen muoto on erityisen merkittävä, sillä opettajan työ on luonteeltaan yhteisöllistä ja ammatillinen tieto rakentuu pitkälti kollegiaalisen vuorovaikutuksen, epävirallisten

verkostojen ja jaettujen käytänteiden varaan pikemminkin kuin yksinomaan tieteellisten julkaisujen kautta (Tardif, 2015). Tällaisessa ympäristössä neuromyyttiset käsitykset voivat vaikiintua osaksi ammatillista kulttuuria, jos niitä havainnoidaan toistuvasti käytännössä ja jos niiden koetaan tuottavan näennäisesti myönteisiä tai toivottuja pedagogisia lopputuloksia (Dekker, 2012).

Sosiaalinen oppiminen ilmenee koulujen arjessa erityisen konkreettisesti opettajien taukokuonekeskusteluissa, joissa tieto välittyy usein niin sanotun puskaradion eli epävirallisen suullisen tiedonvaihdon kautta (Tardif, 2015). Taukokuoneet toimivat ammatillisina mikroyhteisöinä, joissa pedagogisia käsityksiä, uskomuksia ja käytäntöjä jaetaan, arvioidaan ja normalisoidaan arkipäiväisen vuorovaikutuksen yhteydessä (Tardif, 2015). Erityisesti uransa alkuvaiheessa olevat opettajat tarkkailevat ja mallintavat kokeneempien kollegoidensa toimintaa, mikä johtaa seniorien käyttämien menetelmien ja uskomusten omaksumiseen osaksi nuorempien opettajien omia käytänteitä (Tardif, 2015). Taukokuonekeskusteluissa jaetut henkilökohtaiset anekdootit ja menestystarinat ovat usein emotionaalisesti huomattavasti vaikuttavampia ja helpommin muistettavia kuin abstraktit tilastot, systemaattiset katsaukset tai meta-analyysit (Redaelli, 2025). Opettajat saattavat luottaa vahvasti vertaisiltaan kuulemiinsa kertomuksiin, koska ne tuntuvat intuitiivisesti uskottavilta ja tarjoavat nopeasti sovellettavia ratkaisuja arjen pedagogisiin haasteisiin (Redaelli, 2025). Tällainen anekdoottinen tieto saa helposti sosiaalista vahvistusta, mikä voi johtaa neuromyyttien, kuten oppimistyylien, sitkeään leviämiseen, jos ne ovat saavuttaneet laajan ja kyseenalaistamattoman hyväksynnän opettajayhteisössä (Torrijos-Muelas, 2021). Kun uskomus on institutionalisoitunut osaksi arjen käytäntöjä, sen kyseenalaistaminen voi näyttäytyä paitsi tiedollisesti myös sosiaalisesti haastavana (Torrijos-Muelas, 2021; Tardif, 2015).

Taukokuoneet toimivat myös yhteisöllisen oppimisen areenoina, joissa opettajat refleктоivat omaa toimintaansa suhteessa muiden kokemuksiin ja rakentavat ammatillista identiteettiään vuorovaikutuksessa kollegoiden kanssa (Körkkö, 2023). Tämä tekee niistä kaksiteräisiä tiloja väärän tiedon näkökulmasta: ne voivat toimia sekä virheellisten käsitysten leviämisen että niiden purkamisen paikkoina. Sosiaalinen paine voivat kuitenkin ohjata opettajia mukautumaan yhteisön vallitseviin normeihin, vaikka heillä olisi teoreettista tietoa tiettyjen uskomusten virheellisyydestä (Hughes, 2020). Tällöin syntyy ristiriita tiedollisen ymmärryksen ja käytännön toiminnan välille, jossa intuitiivinen ja sosiaalisesti vahvistettu ajattelu ohjaa pedagogisia valintoja kriittisen analyysin sijaan (Tardif, 2015).

Kasvokkaisten vuorovaikutustilanteiden ohella sosiaalinen oppiminen kytkeytyy yhä tiiviimmin digitaalisiin ympäristöihin, joissa algoritmien ohjaamat sisällöt vahvistavat tietokuplia ja ryhmäpolarisaatiota (Kızkapan, 2023; French, 2023). Näin sosiaalinen oppiminen ei ainoastaan selitä väärän tiedon leviämistä, vaan myös sen sitkeyttä ja vastustuskykyä kriittistä tarkastelua vastaan. Samalla tämä korostaa taukokuoneiden ja muiden ammatillisten vuorovaikutusympäristöjen merkitystä mahdollisina intervention kohteina: jos kokeneet opettajat ja koulutuksen avainhenkilöt toimivat tiedollisina suunnannäyttäjinä, nämä tilat voivat toimia myös väärän tiedon purkamisen ja kriittisen ajattelun vahvistamisen paikkoina (Körkkö, 2023). Opettajankouluttajien rooli on tässä ratkaiseva: heidän on toimittava esimerkkeinä kriittisestä ajattelusta ja rohkaistava opiskelijoita kyseenalaistamaan myös koulutuksessa tarjottua tietoa. Näin opettajankoulutus voi toimia keskeisenä vastavoimana väärän tiedon leviämislle ja edistää kestäväää, tutkimusperustaista pedagogista ajattelua (Körkkö, 2023; Dekker, 2012).

2.5.2 Sosiaalinen media

Sosiaalinen media ja sitä ohjaavat algoritmit ovat muodostuneet keskeisiksi tekijöiksi väärän tiedon, pseudotieteellisten käsitysten ja neuromyyttien leviämässä nyky-yhteiskunnassa (Su, 2022). Digitaalisten alustojen toimintalogiikka perustuu pitkälti käyttäjien sitoutumisen maksimoimiseen, minkä seurauksena suositusalgoritmit tarjoavat yksilöille sisältöä, joka vastaa heidän aiempia kiinnostuksen kohteitaan, mieltymyksiään ja vuorovaikutushistoriaansa (Su, 2022). Tämä algoritmisen personointi synnyttää tietokuplia (information cocoons), joissa käyttäjät altistuvat pääosin omia ennakkokäsityksiään vahvistavalle tiedolle samalla, kun vaihtoehtoiset näkökulmat ja kriittinen tutkimusnäyttö jäävät näkymättömiin (Su, 2022). Näissä suljetuissa yhteisöissä käyttäjät altistuvat vain omia näkemyksiään vahvistavalle tiedolle ja välttävät ristiriitaista tietoa, mikä vahvistaa kognitiivisia vinoumia ja voi johtaa ryhmäpolarisaatioon (Su, 2022).

Sosiaalisen median uskottavuutta muovaavat lisäksi niin kutsutut virallisuusmetriikat, kuten tykkäysten, jakojen ja kommenttien määrät, jotka voivat toimia, toisinaan väärinä, sosiaalisina vihjeinä tiedon luotettavuudesta (French, 2023). Nämä näkyvät mittarit ruokkivat laumamentaliteettia, jossa yksilöt alkavat pitää väitteitä totena sen perusteella, kuinka laajasti ne näyttävät olevan hyväksytyjä, riippumatta niiden tieteellisestä perustasta (French, 2023). Algoritmit priorisoivat usein emotionaalisesti latautunutta ja dramaattista sisältöä, jolloin objektiivinen totuus menettää huomioarvonsa (Su, 2022). Näin väärä tieto saa sosiaalisessa mediassa

rakenteellista etulyöntiasemaa verrattuna hitaammin leviävään, kriittistä ajattelua vaativaan tieteelliseen viestintään (French, 2023).

Pseudotieteellinen sisältö hyödyntää sosiaalisessa mediassa tehokkaasti myös niin sanottua neurotieteen houkutusta, jossa selitykset näyttäytyvät vakuuttavampina, jos niihin liitetään ai-vokuvia, neurotieteellistä sanastoa tai viittauksia biologisiin mekanismeihin, vaikka nämä elementit olisivat argumentin kannalta epäolennaisia (van Elk, 2019; Dekker, 2012). Popularisoidut tiedeuutiset ja kaupalliset sisällöt ylyksinkertaistavat usein tutkimustuloksia tavoittaakseen laajemman yleisön, mikä hämärtää rajan tieteellisen näytön ja spekulatiivisten tulkintojen välillä (Dekker, 2012). Tämän kehityksen taustalla vaikuttavat myös algoritmien ja datankeruun prosessien läpinäkyttömyys sekä digitaalisten alustojen kaupalliset intressit, jotka vaikeuttavat käyttäjien mahdollisuuksia arvioida kriittisesti heille tarjotun tiedon laatua ja tar-koitusperiä (Su, 2022).

Sosiaalinen media on samalla edistänyt asiantuntijuuden murenemistä, eli apomediaatiota (Torrijos-Muelas, 2021). Perinteiset asiantuntijat ohitetaan yhä useammin, ja tieto välittyy suoraan vertaisverkostojen kautta ilman tieteellistä arviointia tai laadunvarmistusta (Borukhson, 2022). Kun sosiaalinen media toimii monille ensisijaisena tiedonlähteenä, kasvaa riski, että misinformaatio ja pseudotieteelliset väitteet normalisoituvat osaksi arkista tiedon-käyttöä (Su, 2022). Kokonaisuudessaan sosiaalisen median arkkitehtuuri on rakennettu vahvistamaan emotionaalista reagoitua, nopeaa tiedonkulkua ja samanmielisten ryhmien muodostumista, mikä asettuu jännitteeseen suhteeseen tieteellisen tiedon edellyttämän analyyt-tisen, kriittisen ja hitaamman ajattelun kanssa (Su, 2022).

2.6 Opettajaopiskelijoiden ajattelun erityispiirteet ja alttius neuromyytteihin

Opettajaopiskelijoiden valinta tutkimuskohteeksi perustuu aiempaan tutkimukseen, jonka mukaan opettajaopiskelijoiden ja valmistuneiden opettajien tapa arvioida tietoa eroaa monin tavoin muiden tieteenalojen opiskelijoista. Nämä erot liittyvät ajattelutyyleihin, episteemisiin uskomuksiin sekä tiedon soveltamisen tapoihin, ja ne vaikuttavat siihen, miten opettajaopiske-lijat suhtautuvat tieteelliseen tietoon, näennäistieteeseen ja neuromyytteihin (Aarnio, 2005).

Tutkimuksissa on havaittu merkittäviä tieteenalakohtaisia eroja uskomusalttiudessa ja ana-lyytisessä ajattelussa (Aarnio, 2005). Yliopisto-opiskelijoiden keskuudessa lääketieteen ja psykologian opiskelijat uskovat keskimäärin vähiten perusteettomiin tai pseudotieteellisiin väitteisiin, kun taas kasvatustieteen ja teologian opiskelijoilla tällaisia uskomuksia esiintyy

enemmän (Aarnio, 2005). Näiden erojen ei ole katsottu selittyvän yksinomaan koulutuksen sisällöillä, vaan myös ajattelutyyliden ja tiedonkäsittelyn eroilla.

Keskeinen selittävä tekijä on kasvatustieteen opiskelijoiden suhteellisesti voimakkaampi tukeutuminen intuitiiviseen ajatteluun (Aarnio, 2005). Kasvatustieteen opiskelijat hyödyntävät analyyttistä ajattelua keskimäärin vähemmän kuin esimerkiksi luonnontieteiden tai lääketieteen opiskelijat, joiden koulutus edellyttää systemaattista hypoteesien testaamista, loogista päättelyä ja kvantitatiivista ajattelua (Aarnio, 2005). Tämä ei tarkoita, että opettajaopiskelijat olisivat vähemmän kykeneviä analyyttiseen ajatteluun, vaan että heidän koulutuksensa ja ammatillinen orientaationsa painottavat toisenlaisia tiedonkäsittelyn muotoja.

Ajattelutyyliden ohella opettajaopiskelijoilla on havaittu olevan muita opiskelijaryhmiä useammin yksinkertaistunut episteeminen tietokäsitys (van Elk, 2019; Körkkö, 2023). Tällöin tieteellinen tieto saatetaan hahmottaa auktoriteettien tuottamina, pysyvinä faktoina sen sijaan, että se nähtäisiin jatkuvasti kehittyvänä, epävarmuutta sisältävänä ja kontekstisidonnaisena prosessina. Tällainen tietokäsitys altistaa yliyksinkertaistetuille selitysmalleille, joissa monimutkaisia ilmiöitä, kuten oppimista tai kehitystä, selitetään yksittäisten biologisten tekijöiden tai aivoihin liittyvien väitteiden avulla. Neuromyytit tarjoavat näennäisesti tieteellisen mutta helposti omaksuttavan kehyksen, joka vastaa tällaiseen tiedontarpeeseen. (van Elk, 2019).

Lisäksi suomalaisessa opettajankoulutuksessa on havaittu, että opiskelijoiden kriittisen reflektion taso jää usein rajalliseksi (Körkkö, 2023). Vaikka opiskelijat refleктоivat käytännön opetustilanteita ja omaa toimintaansa, he eivät välttämättä tarkastele syvällisesti uskomustensa taustalla olevia oletuksia, tiedon lähteitä tai tieteellistä perustaa. Tämä erottaa heidät analyyttisemmistä asiantuntijaryhmistä, joissa oman ajattelun ja tiedon perusteiden systemaattinen arviointi on keskeinen osa ammatillista osaamista. (Körkkö, 2023). Erot ajattelutyyeissä eivät synny yksinomaan koulutuksen aikana, vaan ovat osittain olemassa jo ennen korkeakouluopintoja (Aarnio, 2005). Analyyttisemmin orientoituneet opiskelijat hakeutuvat useammin aloille, joissa analyyttinen päättely on keskeinen osa opintoja, kuten lääketieteeseen tai luonnontieteisiin, kun taas intuitiivisempaan tiedonkäsittelyyn nojaavat opiskelijat hakeutuvat useammin kasvatustieteisiin (Aarnio, 2005). Kasvatustiede on naisvaltainen ala, ja tutkimusten mukaan naiset raportoivat keskimäärin miehiä korkeampaa intuitiivisuutta ja vähäisempää taipumusta analyyttiseen ajatteluun (Aarnio, 2005). Nämä erot ajattelutyyeissä selittävät osittain sen, miksi kasvatustieteilijöillä esiintyy enemmän perusteettomia uskomuksia. Näin ollen

opettajankoulutus ei ainoastaan muokkaa ajattelutapoja, vaan myös kokoaa yhteen opiskelijoita, joilla on tietynlainen kognitiivinen profiili.

Opettajaopiskelijoiden kiinnostus aivotietoon ja sen soveltamiseen käytännön opetustyössä yhdistyy usein haluun löytää konkreettisia ja helposti sovellettavia toimintamalleja (Dekker, 2012). Mikäli syvälinen analyttinen ote jää heikommaksi, tämä voi johtaa intuitiivisesti houkuttelevien mutta tieteellisesti perusteettomien ”pikaohjeiden” suosimiseen. Tällaisia ovat esimerkiksi oppimistyyliajattelu tai erilaiset neurotieteeseen viittaavat harjoitteet, joiden tieteellinen perusta on heikko, mutta jotka tarjoavat selkeitä ja nopeasti omaksuttavia ratkaisuja opetuksen haasteisiin (Macdonald, 2017). Tämän lisäksi monet opiskelijat ilmoittavat kuulleensa myyteistä (kuten oppimistyyleistä tai aivopuoliskojen erikoistumisesta) nimenomaan omissa opinnoissaan tai opetusharjoittelun aikana (Aarnio, 2005; Tardif, 2015).

Vaikka opettajaopiskelijat ovat analyttisempiä kuin ammatillisen koulutuksen opiskelijat, he tukeutuvat yliopistokontekstissa keskimäärin muita opiskelijaryhmiä enemmän intuitiiviseen ajatteluun (Aarnio, 2005). Tämä yhdistelmä, eli vahva kiinnostus soveltamiseen, yksinkertais-
tunut tietokäsitys ja rajallinen kriittinen reflektio, tekevät opettajaopiskelijoista erityisen relevantin tutkimuskohteen neuromyyttejä tarkasteltaessa. Opettajankoulutuksella on keskeinen rooli siinä, miten tieteellinen tieto välittyy koulukäytäntöihin, ja siksi opettajaopiskelijoiden ajattelumallien ja neuromyyttien tunnistamisen tutkiminen on sekä kasvatustieteellisesti että yhteiskunnallisesti perusteltua.

2.7 Väärän tiedon torjuminen

Haaste väärän tiedon ja neuromyyttien torjumisessa on se, että tieteellinen tieto ja virheelliset uskomukset voivat elää rinnakkain yksilön mielessä (Redaelli, 2025). Vaikka opettaja olisi saanut koulutuksensa aikana ajantasaista tutkimustietoa, intuitiivinen ajattelujärjestelmä voi silti ohjata hänen pedagogisia valintojaan kiireisissä ja kuormittavissa arjen tilanteissa (Redaelli, 2025). Intuitiivinen ajattelu toimii usein oletusarvoisena tilana, ja sen syrjäyttäminen vaatii jatkuvaa tietoista reflektiota ja kriittistä tarkastelua (Redaelli, 2025). Kriittinen ajattelu, tieteellinen lukutaito ja kriittinen medialukutaito suojaavat väärää tietoa ja neuromyyttiä käsityksiä vastaan (van Elk, 2019). Ne tarjoavat välineitä tunnistaa virheellisiä väitteitä, arvioida tiedon luotettavuutta ja vastustaa intuitiivisesti vakuuttavilta vaikuttavia mutta tieteellisesti perusteettomia selitysmalleja (Redaelli S, 2025; Dekker, 2012)

Neuromyytteihin uskomisen alttiuden vähentäminen edellyttää muutakin kuin faktatiedon lisäämistä. Tutkimukset vahvistavat ettei oikean tiedon lisääminen riitä kumoamaan myyttejä, sillä myytit ovat erittäin sitkeitä ja ne kytkeytyvät syvälle yksilön uskomusjärjestelmiin sekä intuitiiviseen ajatteluun (Grospietsch, 2021). Interventiot tulisi kohdistaa erityisesti ajatteluprosesseihin (Redaelli, 2025). Tämä edellyttää myyttien suoraa kumoamista (refutation), jossa virheellinen väite nimetään eksplisiittisesti, sen syntymekanismit selitetään ja esitetään perusteltu vaihtoehtoinen selitysmalli (Redaelli, 2025). Esimerkiksi uskomus siitä, että oppilaat, joilla on ADHD olisivat tyypillisesti "oikea aivoisia" visuaalisia oppijoita, on kumottava osoittamalla, että aivopuoliskot ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa ja ettei oppimistyyli ole tieteellistä näyttöä (Dekker, 2012). Tällainen lähestymistapa luo kognitiivisen konfliktin, joka aktivoi analyttisen ajattelun ja helpottaa virheellisen uskomuksen hylkäämistä (Redaelli, 2025). Kriittisen lukutaidon kehittäminen on tärkeää, jotta opettajat osaavat erottaa tutkimusnäytön yksittäisistä kokemuksista. Koulutuksessa tulisi tukea rauhallista ja tietoista ajattelua, joka auttaa kyseenalaistamaan omia ennakkokäsityksiä. (Garret, 2017). Lisäksi kyky tunnistaa tieteellisen menetelmän peruskäsitteitä, kuten kausaliteetin ja korrelaation ero, koeasetelmien luotettavuus ja lähteiden uskottavuus, on vahvassa yhteydessä kykyyn tunnistaa neuromyyttejä ja muuta misinformaatiota (Rousseau, 2021).

2.7.1 Kriittinen ajattelu ja tieteellinen lukutaito

Kriittinen ajattelu tarkoittaa sellaista ajattelutapaa, jossa väitteitä arvioidaan systemaattisesti, perusteluja punnitaan ja vaihtoehtoisia selityksiä tarkastellaan ennen johtopäätösten tekemistä. Tässä mielessä se muodostaa tieteellisen menetelmän perustan: ilman kykyä kyseenalaistaa, vertailla ja arvioida evidenssiä ei voida tuottaa luotettavaa tutkimustietoa. (Redaelli, 2025). Kriittinen ajattelu on moniulotteinen kognitiivinen taito, joka tarkoittaa kykyä arvioida tiedon laatua, analysoida väitteiden perusteluja ja tunnistaa tieteellisen menetelmän peruseriaatteita (Redaelli, 2025). Se on välineistö, jonka avulla yksilö voi arvioida mitä tahansa väitettä tai tekstiä riippumatta sen aihepiiristä (Redaelli, 2025). Psykologisesti kriittinen ajattelu kytkeytyy analyttiseen ajatteluun (Garret, 2017; van Elk, 2019). Kriittinen ajattelu sisältää siten vahvan metakognitiivisen ulottuvuuden, eli tietoisuuden omista ajatteluprosesseista, niiden rajoituksista ja taipumuksesta virheisiin (Redaelli, 2025). Kriittinen ajattelu kytkeytyy myös vahvasti liberaaleihin arvoihin, kuten avoimuuteen, suvaitsevaisuuteen ja haluun ymmärtää myös omista käsityksistä poikkeavia näkökulmia (Cohen, 2024).

Tieteellinen lukutaito tarkoittaa kykyä ymmärtää, arvioida ja soveltaa tieteellistä tietoa (Redaelli, 2025). Se on myös taitoa hahmottaa tieteen ja yhteiskunnan välistä vuorovaikutusta sekä ratkaista ongelmia hyödyntää tietoa ongelmien ratkaisemisessa. (Redaelli, 2025). Se sisältää metakognitiivista itsetietoisuutta omasta ajattelusta sekä kykyä päätellä merkityksiä tekstistä (Redaelli, 2025). Lisäksi tieteelliseen lukutaitoon sisältyy myös lähdekritiikki, eli kyky arvioida tiedon tarjoajan asiantuntemusta ja puolueettomuutta (Redaelli, 2025). Tieteellinen ajattelu vaatii sisältöosaamista (Redaelli, 2025). Esimerkiksi OECD:n määritelmän mukaan tieteellinen osaaminen edellyttää kykyä rakentaa ja arvioida tieteellisiä tutkimusasetelmia sekä tulkita tieteellistä todistusaineistoa kriittisesti (Redaelli, 2025). Se edellyttää siis kognitiivisten taitojen lisäksi myös tieteellistä tietoa kuten kykyä selittää ilmiöitä tieteellisesti (Redaelli, 2025).

Kriittinen ajattelu on tieteellisen menetelmän "perusrakenne". Kriittiset ajattelutaidot ovat ne kyvyt, joita tutkijat soveltavat rutiininomaisesti käyttäessään tieteellistä menetelmää. (Redaelli, 2025). Kriittinen ajattelu painottaa kykyä sietää epävarmuutta ja tarkastella kilpailuvia selityksiä rinnakkain, kun taas tieteellinen ajattelu tarjoaa menetelmällisiä keinoja ratkaista näitä ristiriitoja systemaattisesti. Kriittinen ajattelu voi toimia ilman varsinaista tieteellistä kontekstia, esimerkiksi arkipäiväisessä tiedon arvioinnissa, kun taas tieteellinen ajattelu edellyttää perehtymistä tutkimusperinteisiin, käsitteisiin ja menetelmiin (Garret, 2017). Kriittinen ajattelu voidaan siis ymmärtää tiedon arvioinnin taitona ja menetelmällisenä asenteena, kun taas tieteellinen lukutaito edustaa laajempaa kehystä, jossa tietoa tuotetaan, testataan ja sovelletaan systemaattisesti (Redaelli, 2025). Kriittinen ajattelu toimii tieteellisen ajattelun välttämättömänä perustana, sillä ilman kykyä kyseenalaistaa väitteitä, tunnistaa virheellistä päättelyä ja arvioida perustelujen laatua ei myöskään tieteellinen tiedonmuodostus voi toteutua mielekkäällä tavalla (Redaelli, 2025).

Jos yksilön episteemiset uskomukset korostavat todisteiden merkitystä ja ymmärrystä tieteellisen tiedon rakentumisesta, hän on huomattavasti vastustuskykyisempi misinformaatiolle kuin yksilö, joka luottaa intuitioon tai pitää totuutta pelkkänä poliittisena sopimuksena (Garret, 2017). Siksi tieteellinen lukutaito kytkeytyy vahvasti yksilön episteemisiin uskomuksiin eli siihen, miten hän käsittää tiedon luonteen ja sen muodostumisen (Garret, 2017). Nämä uskomukset vaikuttavat suoraan siihen, kuinka tarkasti ihminen kykenee arvioimaan informaatiota ja tunnistamaan esimerkiksi neuromyyttejä (van Elk, 2019). Korkea tieteellinen lukutaito tarkoittaa sitä, että yksilö painottaa empiiristä näyttöä ja loogista päättelyä pelkän intuition tai poliittisesti värittyneiden tulkintojen sijaan (Garret, 2017).

Käytännön merkitykseltään tieteellinen lukutaito toimii keskeisenä suojatekijänä neuromyyttejä, misinformaatiota ja salaliittoteorioita vastaan (van Elk, 2019; Dünder, 2016). Sen on todettu ennustavan parempaa kykyä tunnistaa virheellisiä väittämiä (Rousseau, 2021; Garret, 2017). Tavoitteena on, että ihminen pystyy toimimaan ja päättämään tutkijan tavoin arvioidessaan kohtaamansa tiedon totuudenmukaisuutta ilman, että häneltä vaaditaan syvää akateemista asiantuntemusta jokaiselta eri tieteenalalta (Redaelli, 2025).

Tieteellinen lukutaito ennustaa tutkitusti vähäisempää alttiutta uskoa neuromyytteihin (van Elk, 2019), ja opettajat, jotka lukevat vertaisarvioituja tiedejulkaisuja populaarimedialle sijaan, uskovat harvemmin myytteihin (Dekker, 2012). Vahva hallinta keskeisissä tieteellisen ajattelun käsitteissä korreloi suoraan kyvyn kanssa tunnistaa misinformaatiota ja valeuutisia (Redaelli, 2025). Erityisen merkityksellisiä ovat ymmärrys kausaliteetin ja korrelaation erosta, tutkimustulosten toistettavuudesta sekä kokeellisen kontrollin ja otoskoon merkityksestä (Redaelli, 2025). Kun ymmärretään tieteellisen tiedon rakentuvan kumuloituvan näytön, vertaisarvioinnin ja kriittisen keskustelun kautta, eivät opettajat pidä tietoa pelkkänä mielipidekysymyksenä tai ideologisenä konstruktiona (Redaelli, 2025). Tällainen näkemys tukee realistisempaa ja joustavampaa suhdetta tietoon ja vähentää alttiutta absolutistisille tai pseudotieteellisille selitysmalleille. Näiden peruskäsitteiden hallinnan myötä kasvaa taidot arvioimaan väitteitä suhteessa tutkimusasetelmaan ja tiedon laatuun sen sijaan, että hyväksyisi ne yksittäisten esimerkkien tai auktoriteettivetoisten perustelujen pohjalta (Redaelli S, 2025; van Elk, 2019).

2.7.2 Kriittinen medialukutaito

Medialukutaito on laaja sateenvarjotermi, joka kattaa joukkoviestinnän, populaarikulttuurin ja digitaalisten alustojen analysoinnin (Trust, 2022). Se tarkoittaa yksilön kykyä käyttää, arvioida ja ymmärtää kriittisesti erilaisia mediamuotoja, kuten painettua tekstiä, digitaalista sisältöä, kuvia, ääntä ja sosiaalista mediaa (Trust, 2022). Kriittinen medialukutaito keskittyy ymmärtämään valtasuhteita, jotka vaikuttavat siihen, miten ja miksi sisältöä tuotetaan, ja se tutkii median omistussuhteita, jakelua ja hallitsevia ideologioita (Trust, 2022). Kriittinen medialukutaito laajentaa tarkastelun pelkästä tiedonhankinnasta median tuotantorakenteisiin, taloudellisiin intresseihin ja ideologisiin taustaoletuksiin (Trust, 2022).

Medialukutaitoinen ihminen kykenee arvioimaan lähteiden uskottavuutta, tarkistamaan esitettyjen väitteiden paikkansapitävyyttä ja erottamaan tosiasiat mielipiteistä, tulkinnoista tai tarkoitushakuisesta retoriikasta (Trust, 2022). Tämä on erityisen tärkeää nykyisessä mediaympäristössä, jossa informaatio leviää nopeasti ja jossa viestien tieteellinen tai journalistinen

ulkoasu ei välttämättä takaa sisällön luotettavuutta. Lähdekritiikki on keskeinen taito nykyisessä niin kutsutussa ”infodemiassa” (infodemic), jossa virheellinen tieto leviää digitaalisissa ympäristöissä huomattavasti nopeammin kuin tutkittu tieto (Redaelli, 2025). Kriittinen ajattelu auttaa vastustamaan vahvistusharhaa, joka saa yksilöt suosimaan omaa maailmankuvaansa tukevaa tietoa ja sivuuttamaan ristiriitaisen näytön (Redaelli S, 2025; Trust, 2022). Tällöin medialukutaito ei ole vain tekninen taito tunnistaa lähteitä, vaan myös kyky tarkastella omia uskomuksiaan ja niiden vaikutusta tiedon arviointiin.

Trust ym. (2022) mukaan keskeinen osa medialukutaitoa on kyky analysoida mitä tahansa mediatekstiä useista toisiaan täydentävistä näkökulmista. Ensinnäkin tarkastelun kohteena on tuotanto: kuka viestin on tuottanut, millaisessa institutionaalisessa tai kaupallisessa kontekstissa se on syntynyt ja millaisia intressejä sen taustalla voi olla. Toiseksi huomio kiinnittyy esitystapaan, eli siihen, miten asiat on kuvattu, kehystetty ja järjestetty sekä mitä näkökulmia korostetaan tai jätetään sivuun. Kolmanneksi analyysi ulottuu kieleen ja ilmaisukeinoihin, kuten metaforien, tunteisiin vetoavien sanavalintojen, asiantuntijaretoriikan tai visuaalisten elementtien käyttöön, jotka voivat lisätä viestin vakuuttavuutta ilman vastaavaa näyttöä. Medialukutaitoinen lukija pohtii yleisöä, eli kenelle viesti on suunnattu, millaisia oletuksia vastaanottajasta tehdään ja millaisia reaktioita tai toimintaa viestillä pyritään herättämään.

Tällainen monitasoinen tarkastelu auttaa paljastamaan viestien taustalla olevia valtarakenteita, ideologioita ja vaikuttamispyrkimyksiä (Redaelli, 2025). Medialukutaito toimii näin keskeisenä välineenä kriittisen ajattelun tukemisessa ja väärän tiedon torjumisessa, sillä se ohjaa yksilöä suhtautumaan informaatioon analyttisesti eikä vastaanottamaan sitä sellaisenaan (Trust, 2022).

2.7.3 Kansalliset lait ja säädökset eri maissa

Disinformaation ja laajamittaisen väärän tiedon leviämisen kiihtyminen on johtanut siihen, että useat valtiot ovat viime vuosina kehittäneet erityisiä lainsäädännöllisiä keinoja digitaalisen tiedonhallinnan ja verkkoympäristöjen sääntelyn tueksi. Näiden sääntelymallien välillä on kuitenkin merkittäviä eroja sen suhteen, kuinka voimakkaasti valtio puuttuu tiedon tuotantoon, jakeluun ja alustojen toimintaan sekä siihen, miten sananvapauden ja kansallisen turvallisuuden välistä tasapainoa määritellään (Praveenkumar, 2024).

Singaporessa disinformaation torjuntaa säätelee laki Protection from Online Falsehoods and Manipulation Act (POFMA), joka antaa viranomaisille laajat valtuudet määrätä virheellisiä tai harhaanjohtavia sisältöjä korjattaviksi, poistettaviksi tai merkittäviksi (Praveenkumar, 2024). Lain keskeinen piirre on sen nopea toimeenpanomekanismi, jonka avulla hallitus voi puuttua verkossa leviävään väärään tietoon lähes reaaliaikaisesti. Pandemian aikana Singapore tiukensi sääntelyä entisestään säätämällä erityisiä rangaistuksia COVID-19:ään liittyvän väärän tiedon levittämisestä, perustellen toimia kansanterveydellisellä turvallisuudella (Praveenkumar, 2024).

Kiinalainen lainsäädäntö kriminalisoi sellaisten huhujen luomisen ja levittämisen, joiden katsotaan heikentävän taloudellista tai sosiaalista järjestystä (Praveenkumar, 2024). Sosiaalisen median alustat saavat julkaista ja linkittää vain rekisteröidyn ja valvotun uutismedian sisältöjä, mikä rajoittaa merkittävästi tiedon moniarvoisuutta. Tässä kontekstissa disinformaation torjunta kytkeytyy tiiviisti valtiolliseen informaatiokontrolliin ja poliittiseen vakauteen, eikä sananvapauden suojaa pidetä ensisijaisena tavoitteena (Praveenkumar, 2024). Myös Venäjällä lainsäädäntö kieltää tietoisesti väärän tiedon levittämisen, erityisesti silloin, kun se on naamioitu totuudenmukaiseksi ja katsotaan vaarantavan kansalaisten turvallisuuden tai julkisen järjestyksen. Käytännössä sääntelyä on hyödynnetty laajasti median ja sosiaalisen median sisällön kontrolloimiseen, ja se on muodostunut keskeiseksi osaksi valtiollista informaatiopolitiikkaa. (Praveenkumar, 2024).

Euroopassa Euroopan unioni on luonut oman strategian disinformaation torjuntaan, mutta yksittäisillä mailla voi olla lisänä tiettyjä lakeja ja asetuksia. Jäsenvaltioissa on myös kansallista lainsäädäntöä, kuten Saksassa verkkosisältöjen sääntelyä ja Ranskassa erityisiä sääntöjä vaalikampanjoiden aikaiseen disinformaatioon puuttumiseksi (Durach, 2025; Praveenkumar, 2024).

Euroopan unionin tasolla disinformaation torjunta perustuu yhdistelmästrategiaan, jossa lainsäädäntö, itsesääntely ja median tukeminen kietoutuvat toisiinsa. Keskeisin lainsäädännöllinen hanke on digipalvelusäädös (Digital Services Act, DSA), joka asettaa suurille teknologia-alustoille suoran vastuun disinformaation torjumisesta ja mahdollistaa merkittävät taloudelliset seuraamukset sääntöjen rikkomisesta (Durach, 2025). EU on myös laatinut disinformaatiota koskevat käytännesäännöt (Code of Practice on Disinformation), joka toimii itse-sääntelyoppaana teknologia-alustoille, mainosalalle ja faktantarkistajille (Dragomir, 2024).

Toinen merkittävä aloite on Euroopan median vapauden säädös (European Media Freedom Act), jonka tavoitteena on turvata riippumattoman median olemassaolo ja suojata journalistista työtä poliittiselta vaikuttamiselta (Dragomir, 2024). EU:n strategiaan kuuluu myös rajoitettavia toimia, kuten venäläisten valeutisia ja propagandaa levittävien yleisradioyhtiöiden toiminnan keskeyttäminen (Dragomir, 2024). Lisäksi on perustettu erityisiä elimiä, kuten EU vs Disinfo, joka keskittyy tunnistamaan ja paljastamaan erityisesti unionia destabiloivia ulkomaisia disinformaatiokampanjoita.

Tiedonvaihdon ja tutkimuksen tueksi on luotu Euroopan digitaalisen median seurantakeskus (EDMO). EDMO:n rooli on toimia keskiössä, joka varmistaa faktantarkistusorganisaatioiden, akateemisen yhteisön, käytännön mediatoimijoiden ja opettajien välisen koordinaation yhteistyössä teknologiayritysten ja viranomaisten kanssa. (Dragomir, 2024). Vuonna 2018 EU hyväksyi myös disinformaation vastaisen toimintasuunnitelman (Action Plan against Disinformation), jonka tarkoituksena on suojella demokraattisten vaalien eheyttä ja vahvistaa unionin vastauskykyä hybridiuhkia vastaan (Dragomir, 2024). EDMO:n ja muiden aloitteiden rinnalla on toiminut myös SOMA (Social Observatory for Disinformation and Social Media Analysis), jonka tavoitteena on ollut tutkijoiden ja mediatoimijoiden verkottaminen (Dragomir, 2024).

2.8 Neuromyyttien purkaminen opettajakoulutuksessa

Koska kriittinen ajattelu ei kehity itsestään pelkän opiskelun myötä, sen tukeminen edellyttää tavoitteellista ja jatkuvaa ohjausta läpi opintojen (Redaelli S, 2025; Hyytinen, 2025). Opettajakoulutuksessa neuromyytteihin ja muuhun virheelliseen tietoon vastaaminen edellyttää siirtymää passiivisesta tiedon välittämisestä kohti pedagogisia lähestymistapoja, jotka puuttuvat suoraan opiskelijoiden olemassa oleviin uskomuksiin (Hyytinen, 2025). Neuromyyttejä ei pureta yksinomaan lisäämällä faktatietoa, vaan kehittämällä kognitiivisia taitoja, jotka auttavat siirtymään intuitiivisesta ajattelusta analyttiseen ja tietoiseen tiedon arviointiin (Hyytinen, 2025). Tämä tarkoittaa myös siirtymää kohti episteemisten uskomusten tarkastelua ja muuttamista, eli ymmärrystä siitä, miten tieto rakentuu, millä perustein sitä pidetään luotettavana ja miksi kaikki näennäisesti vakuuttava tieto ei ole tieteellisesti perusteltua (Redaelli, 2025).

Opettajien tieteellisen ja medialukutaidon vahvistaminen edellyttää pedagogisten käytäntöjen uudistamista. Koulutuksen tavoitteena tulisi olla tilanne, jossa tieteellinen tieto syrjäyttää intuitiivisen ajattelun (Rousseau, 2021). Siksi kriittisen ajattelun osataitojen, kuten tiedon arvioinnin ja päätöksenteon, tulisi olla selkeästi määriteltyinä opetussuunnitelmassa (Hyytinen, 2025). Passiiviset koulutusmuodot, kuten lyhyet videoluennot tai yksisuuntaiset tietopakettit, eivät tue syvällistä ymmärrystä eivätkä aktivoi analyttistä ajattelua (Redaelli, 2025). Sen sijaan aktiiviset ja interaktiiviset oppimismenetelmät, kuten ongelmalähtöinen oppiminen, kyselyyn perustuva oppiminen ja pelillistetyt interventiot, kannustavat arvioimaan tietoa kriittisesti ja soveltamaan tieteellisiä käsitteitä (Rousseau, 2021). Nämä menetelmät auttavat opiskelijoita kohtaamaan asioiden monitahoisuutta, etsimään ja arvioimaan erilaisia tietolähteitä sekä jäsentämään perusteltuja ratkaisuja (Hyytinen, 2025). Esimerkiksi opettajien täydennyskoulutuksessa on havaittu, että työpajat ja seminaarit, joissa opettajat saavat itse yhdistää tieteellistä tietoa omiin käytännön havaintoihinsa, rikastuttavat pedagogisia valintoja tehokkaammin kuin ylhäältä päin annetut ohjeistukset (Rousseau, 2021).

Lisäksi neuromyyttien systemaattinen purkaminen edellyttää käsitteellistä muutosta, jossa opiskelijat haastetaan pohtimaan omia uskomuksiaan ja vertaamaan niitä tieteellisiin vastaargumentteihin perinteisen luennoinnin sijaan (Grospietsch, 2021; Redaelli S, 2025). Opettajankoulutuksessa tämä tarkoittaa kriittisen lukutaidon ja tieteellisen argumentaation integroimista osaksi ammatillista identiteettiä, ei vain erilliseksi tietosisällöksi (Körkkö, 2023). Tieteellisen lukutaidon vahvistaminen edellyttää sen konkreettista operationalisointia opetuksessa. Keskeistä on tieteellisen argumentaation ydinkäsitteiden systemaattinen harjoittelu: kausaalisuuden ja korrelaation erottaminen, otoskoon merkityksen ymmärtäminen, kokeellisen kontrollin hahmottaminen sekä tilastollisen merkitsevyyden tulkinta (Redaelli, 2025). Erietyisesti kyky tunnistaa virheelliset syy–seurauspäätelmät on ratkaiseva taito neuromyytteihin puuttumisessa. Kumoamistilanteissa on havaittu, että tieteelliseen näyttöön perustuva argumentaatio on vaikuttavampaa kuin anekdoottinen kokemusperäinen perustelu (Rousseau, 2021).

Pelkkä oikean tiedon esittäminen luento-opetuksen muodossa osoittautuu usein riittämättömäksi, koska neuromyytit ovat tyypillisesti syvälle juurtuneita. Tämän vuoksi keskeiseksi lähestymistavaksi on tunnistettu eksplisiittinen kumoaminen (refutation) jossa virheellinen käsitys tuodaan avoimesti esiin ja asetetaan rinnakkain tieteellisesti perustellun selityksen kanssa. Tällöin myytti esitetään eksplisiittisesti ja sen virheellisyys perustellaan tieteellisesti, mikä luo oppimiselle välttämättömän kognitiivisen konfliktin (Rousseau, 2021; Grospietsch, 2021).

Tällainen refutaatioperustainen lähestymistapa auttaa tunnistamaan omien ajatteluprosessien vinoumia ja purkamaan arkikokemukseen tai näennäiseen loogisuuteen perustuvia virhepäätelmiä (Rousseau, 2021). Näiden luentojen vaikutus on todettu pitkäkestoiseksi: kumoavat vaikutukset voivat säilyä opiskelijoiden mielissä 16 viikosta jopa kahteen vuoteen, kun taas tavallisten luentojen hyödyt usein haihtuvat nopeasti (Redaelli, 2025).

On myös huomionarvoista, että kumoamisen ei aina tarvitse olla monimutkaista. Joissakin tilanteissa hyvin yksinkertainen rebuttaali, esimerkiksi väitteen eksplisiittinen nimeäminen epätodeksi, voi olla tehokas. Liiallinen yksityiskohtaisuus ja raskas tieteellinen selitys voivat johdattaa ylikuormitustakapotkuun, jossa myytti jää mieleen houkuttelevampana kuin sen kumoaminen (Redaelli, 2025). Tämä korostaa pedagogisen harkinnan merkitystä refutaatiomenetelmien soveltamisessa. Lisäksi koulutuksessa on tarpeen tehdä näkyväksi kognitiiviset vinoumat, jotka altistavat virheellisille tulkinnoille. Sovelletut ja vuorovaikutteiset työpajat, joissa opettajat pääsevät itse havaitsemaan ajattelunsa vinoumia, ovat tässä suhteessa erityisen tehokkaita (Hyytinen, 2025). Neuromyyttien syntyä, ylläpitoa ja niiden purkamista opettajan koulutuksessa on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Neuromyyttien synty, ylläpito ja purkaminen opettajankoulutuksessa

<i>Neuromyytti / väärä käsitys</i>	<i>Keskeinen kognitiivinen mekanismi</i>	<i>Sosiaalinen vahvistaja</i>	<i>Tyypillinen pedagoginen seuraus</i>	<i>Esimerkkejä torjuntakeinoista</i>
<i>Oppimistyylit (VAK)</i>	Intuiitiivinen ajattelu, vahvistusharha	Kollegiaalinen mallintaminen, sosiaalinen media	Opetuksen yksi-kanaavaistaminen ja oppijoiden kategorisointi	Refutaatiotekstit, käsitteellisen muutoksen tukeminen
<i>Aivo-puoliskojen domianssi</i>	Yksinkertaistaminen	Populaarimedia, koulutusmateriaalit	Virheelliset oppijaolettamukset ja pedagogiset yleistykset	Tieteellinen argumentaatio ja tutkimusnäytön kriittinen tarkastelu
<i>Sokeri ja tarkkaavuus</i>	Kehystämisen vaikutus, tuttuuden heuristiikka	Vanhempien ja opettajien arkikokemukset	Väärät käyttäytymisen ja vireystilan selitykset	Kausaalisen päätelyn ja tutkimuslukuaidon opetus
<i>Kriittiset kaudet (0–3 v.)</i>	Deterministinen ajattelu	Yhteiskunnallinen ja mediapuhetapa	Kehityksen ylikseenkertaistaminen ja varhaisten kokemusten ylikorostaminen	Kehityksen plastiisuuden ja elinikäisen oppimisen opetus

Taulukko 1 havainnollistaa, kuinka neuromyytit rakentuvat intuitiivisen ajattelun ja kognitiivisten vinoumien varaan, vahvistuvat sosiaalisen oppimisen ja digitaalisten ympäristöjen kautta ja vakiintuvat

pedagogisiksi käytännöiksi. Samalla kuvio jäsentää keskeiset pedagogiset ja kognitiiviset keinot, joilla neuromyytteihin voidaan puuttua systemaattisesti opettajankoulutuksessa.

Lisäksi tärkeää on vahvistaa myös yhteistyötä tutkijoiden ja opettajien välillä. Kaksisuuntainen vuoropuhelu, jossa tutkijat auttavat kääntämään monimutkaista tutkimustietoa pedagogisesti ymmärrettävään muotoon ja opettajat tuovat esiin käytännön kontekstin vaatimuksia, voi kaventaa kuilua tieteen ja koulukäytännön välillä (Hughes, 2020; Dekker, 2012). Tutkijoiden rooli on auttaa kääntämään tekniset tutkimustulokset muotoon, jota opettajat voivat soveltaa käytännössä. Tämä on tärkeää, sillä pelkkä neurotieteen kurssien suorittaminen ei välttämättä poista pedagogisia väärinkäsityksiä, jos niitä ei käsitellä eksplisiittisesti opetuksen näkökulmasta (van Elk, 2019; Dekker, 2012; Macdonald, 2017).

3 Tutkimustehtävä ja tutkimuksen tavoite

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tarkastella suomalaisten opettajaopiskelijoiden käsityksiä aivoista, oppimisesta ja kasvatuksesta sekä niihin kytkeytyviä neuromyyttejä. Tutkimuksessa pyritään ymmärtämään, millaisia neuromyyttisiä uskomuksia opettajaopiskelijoilla esiintyy, millä tavoin he perustelevat näitä käsityksiä ja miten uskomukset jäsentävät heidän tapaansa selittää oppimista, käyttäytymistä ja yksilöllisiä eroja. Erityinen huomio kohdistuu siihen, millaiset teemat ja selitysmallit toistuvat opiskelijoiden avoimissa vastauksissa ja miten nämä kytkeytyvät laajempiin kasvatuksellisiin, biologisiin ja sosiaalisiin ajattelutapoihin.

Tutkimuksen tavoitteena on lisäksi tunnistaa neuromyytteihin liittyviä katvealueita opettajankoulutuksessa: toisin sanoen niitä osa-alueita, joissa tieteellinen tieto, kriittinen ajattelu ja tieteellinen lukutaito näyttävät puutteellisina tai ristiriitaisina. Analyysin kautta pyritään hahmottamaan, missä määrin opettajaopiskelijat tunnistavat neuromyytit virheellisiksi ja missä tilanteissa neuromyyttinen ajattelu näyttää normalisoituneena, itsestään selvänä tai pedagogisesti perusteltuna. Tutkimus asettuu laadullisen kasvatustieteellisen tutkimuksen viitekehykseen ja nojaa erityisesti neuromyyttitutkimukseen, tieteellisen lukutaidon ja kriittisen ajattelun teorioihin sekä episteemisten uskomusten tarkasteluun.

Tutkimustehtävää lähestytään seuraavien tutkimuskysymysten avulla:

1. Millaisia neuromyytteihin liittyviä uskomuksia opettajaopiskelijat tuottavat avoimissa vastauksissaan ja miten nämä uskomukset rakentuvat temaattisiksi kokonaisuuksiksi?
2. Mitä nämä uskomukset kertovat opettajankoulutuksen tieteellisestä lukutaidosta, kriittisen ajattelun rakenteista ja mahdollisista kehittämistarpeista?

Tutkimuksen tavoitteena ei ole ainoastaan kuvata neuromyyttejä yksittäisinä virheellisinä käsityksinä, joita opettajaopiskelijat tunnistavat, vaan ymmärtää niitä osana laajempia ajattelumalleja ja kasvatuksellisia selityskehyksiä. Ensimmäinen tutkimuskysymys kohdistuu neuromyytteihin liittyvien uskomusten sisällölliseen ja kielelliseen jäsentymiseen. Toinen tutkimuskysymys tarkastelee näiden tulosten merkitystä opettajankoulutuksen tieteellisen lukutaidon ja kriittisen ajattelun näkökulmasta. Näin tutkimus tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää opettajankoulutuksen kehittämisessä, neuromyytteihin puuttuvien pedagogisten ratkaisujen suunnittelussa sekä opettajien tieteellisen lukutaidon ja reflektiivisen asiantuntijuuden vahvistamisessa.

4 Tutkimuksen toteutus

Tässä tutkimuksessa analysoidaan 44 opettajaopiskelijan vastausta kysymykseen ”Mitä muita aivoihin, kasvatukseen tai oppimiseen liittyviä myyttejä tiedät?”. Kategorisointi tehdään yhdistämällä teoriaohjautuvaa ja aineistolähtöistä analyysia.

4.1 Aineisto

Tutkimus toteutettiin laadullisena kyselytutkimuksena, jossa kerättiin avointa aineistoa opiskelijoiden mainitsemista myyteistä ja niiden perusteluista. Kyselylomake sisälsi avoimia kysymyksiä, joissa osallistujia pyydettiin nimeämään ja kuvailemaan aivoihin, oppimiseen ja kasvatukseen liittyviä uskomuksia, joita he olivat kuulleet tai pitäneet totena.

Kysely toteutettiin verkkolomakkeella, ja osallistuminen oli vapaaehtoista ja anonymia. Aineistonkeruun tavoitteena oli kartoittaa sekä tunnettuja että mahdollisesti uusia, kontekstisidonnaisia neuromyyttejä suomalaisten opettajaopiskelijoiden keskuudessa. Verkkokysely on laadullisessa tutkimuksessa toimiva menetelmä, kun halutaan tavoittaa laaja mutta hajautunut osallistujajoukko ja kerätä tekstimuotoista aineistoa, jota voidaan tarkastella merkitysten ja teemoittelun tasolla. Anonyymi verkkovastaaminen mahdollisti sen, että osallistujat saattoivat kirjoittaa vapaasti ilman pelkoa arvioinnista, mikä lisäsi vastausten aitoutta ja moninaisuutta.

Aineisto on saatu erityispedagogiikan vanhempi yliopiston lehtori Lotta Uusitalolta ja Helsingin yliopiston erityispedagogiikan laitokselta. Aineisto kerättiin Helsinki SEN -tutkimusyhteisön avulla Helsingin yliopiston Kasvatustieteellisen tiedekunnan opiskelijoilta. Se kerättiin jakamalla luentojen yhteydessä linkki opiskelijoille, jolloin vastaaminen tapahtui luentojen yhteydessä. Tutkimukseen osallistumisen eettisyys varmistettiin informoidun suostumuksen kautta: vastaajille kerrottiin lomakkeella tutkimuksen tarkoitus, anonymiteetin säilyttäminen ja vapaaehtoisuus ennen kyselyyn vastaamista. Vastaajat hyväksyivät osallistumisensa klikkaamalla lomakkeen alussa kohtaa ”Olen lukenut ja ymmärtänyt tutkimustiedotteen ja suostun osallistumaan”.

Tutkimus noudattaa hyvän tieteellisen käytännön periaatteita siten kuin ne on määritelty suomalaisessa tiedeyhteisössä, erityisesti Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) ohjeistuksessa. Hyvä tieteellinen käytäntö tarkoittaa tässä yhteydessä rehellisyyttä ja tarkkuutta tutkimuksen kaikissa vaiheissa, eli tutkimustehtävän asettelusta aineiston käsittelyyn, analyysiin ja tulosten raportointiin.

Rehellisyys on tarkoittanut sitä, että tutkimuksen lähtökohdat, rajaukset ja rajoitukset on kuvattu avoimesti. Aineiston luonne, vastausaktiivisuus sekä analyysiin liittyvät tulkinnalliset ratkaisut on raportoitu läpinäkyvästi ilman tulosten liioittelua tai tarkoitushakuista esittämistä. Tutkimuksessa ei ole tehty perusteettomia yleistyksiä eikä aineistoa ole tulkittu tutkimuskysymysten ulkopuolelle.

Huolellisuus ja tarkkuus ovat konkretisoituneet erityisesti analyysivaiheessa. Aineisto on käsitelty systemaattisesti, ja analyysin eteneminen on kuvattu vaiheittain siten, että lukija voi seurata tulkintaprosessia. Lähteiden käyttö on ollut asianmukaista, ja aiempaan tutkimukseen on viitattu täsmällisesti. Teorettinen viitekehys ja empiirinen analyysi on pidetty erillään, vaikka niitä onkin dialogisesti kytketty toisiinsa.

Tutkimuksessa on myös kunnioitettu muiden tutkijoiden työtä viittaamalla lähteisiin asianmukaisesti ja esittämällä aiempi tutkimus tasapuolisesti. Tutkimuksen tuloksia ei ole esitetty irrallaan aiemmasta tutkimuskeskustelusta, vaan ne on suhteutettu olemassa olevaan tietoon neuromyyteistä, pseudotieteestä ja tieteellisestä lukutaidosta.

Eettinen huolellisuus on koskenut erityisesti aineiston käsittelyä. Aineisto ei sisällä henkilötietoja, ja vastaajien anonymiteetti on turvattu koko tutkimusprosessin ajan. Aineistoa on säilytetty tietoturvallisesti, eikä yksittäisiä vastaajia ole mahdollista tunnistaa tutkimusraportista. Lisäksi tutkimuksessa on huomioitu, että neuromyytteihin liittyvät väitteet voivat koskea sensitiivisiä teemoja, kuten neuroepätyypillisyyttä, vammaisuutta ja sukupuolta. Näitä teemoja on käsitelty analyttisesti ja kunnioittavasti ilman yksittäisten vastaajien leimaamista.

Hyvän tieteellisen käytännön noudattaminen on siten ollut tutkimuksessa jatkuva prosessi, ei yksittäinen muodollinen vaatimus. Se on ohjannut tutkimuksen suunnittelua, toteutusta, raportointia ja tulosten tulkintaa kokonaisvaltaisesti.

Aineiston lopullinen koko oli 44 avointa vastausta, jotka vaihtelivat laajuudeltaan muutamasta lauseesta useaan kappaleeseen. Word-tiedostoon muutettuna aineiston vastausten kokonaispituus oli 2,5 sivua fontilla Arial, fonttikoolla 12 ja rivivälillä 1,5. Vastausten keskeinen yhteinen piirre oli niiden viittaaminen arkikokemuksiin, opettajankoulutuksen sisältöihin tai mediasta omaksuttuihin käsityksiin. Näiden piirteiden vuoksi aineisto soveltui erinomaisesti neuromyytteihin liittyvien uskomusten ja niiden perustelujen laadulliseen tarkasteluun.

5 Analyysimenetelmät

5.1 Laadullinen analyysi

Laadullinen analyysi (kvalitatiivinen analyysi) on menetelmä, jonka tavoitteena on ymmärtää tutkittavaa ilmiötä esimerkiksi keräämällä tietoa ihmisten kokemuksista (Tuomi, 2018). Laadullisessa aineistossa korostuvat sanojen kielellinen merkitys ja tulkinta. Analyysin tavoitteena on kuvata tutkimusmateriaali tiivistetyssä, pelkistetyssä ja yleisessä muodossa. (Tuomi, 2018). Laadullinen analyysi soveltuu erityisesti ilmiöiden syvälliseen tarkasteluun silloin, kun kiinnostuksen kohteena ovat merkitykset, tulkinnat ja käsitteelliset rakenteet määrällisen yleisyyden sijaan (Tuomi, 2018).

Laadullisen analyysin keskeinen vahvuus on sen kyvyssä tuottaa syvällistä ymmärrystä tutkitavasta ilmiöstä (Tuomi, 2018). Menetelmä mahdollistaa neuromyytteihin liittyvien uskomusten tarkastelun vastaajien omista lähtökohdista käsin sekä niiden kytkemisen sosiaaliin, kulttuuriin ja pedagogisiin merkityksiin. Lisäksi laadullinen analyysi on menetelmänä joustava: analyysi voi edetä aineistolähtöisesti, teorialähtöisesti tai näitä yhdistäen, mikä mahdollistaa sekä uusien havaintojen tekemisen että aiemman tutkimuksen kriittisen tarkastelun uudessa kontekstissa (Tuomi, 2018). Tässä tutkimuksessa analyysi eteni pääosin aineistolähtöisesti, mutta tulkinnassa hyödynnettiin aiempaa neuromyyttejä ja tieteellistä lukutaitoa koskevaa tutkimusta.

Laadullinen analyysi mahdollistaa myös monenlaisten aineistojen tarkastelun (Tuomi, 2018). Tässä tutkimuksessa analysoitiin kirjallisessa muodossa olevia avoimia vastauksia, joiden sisällöt vaihtelivat lyhyistä maininnoista laajempiin pohdintoihin. Menetelmä antoi mahdollisuuden huomioida tämä vaihtelu ilman, että aineistoa olisi tarvinnut pelkistää määrällisiin muuttujiin. Lisäksi laadullisessa analyysissä on mahdollista tukea tulkintoja kvantifioinnilla, esimerkiksi ilmaisujuen esiintyvyyttä tarkastelemalla, mikäli se on tutkimuskysymysten kannalta perusteltua (Tuomi, 2018).

Laadulliseen analyysiin liittyy kuitenkin myös haasteita. Aineiston laajuus ja monimuotoisuus voivat tehdä sen hallinnasta työlästä ja analyysin kokonaiskuvan hahmottamisesta vaativaa (Tuomi, 2018). Lisäksi analyysin aloittaminen on usein haastava vaihe, sillä aineisto ei itsessään tarjoa valmiita rakenteita tai luokkia. Laadulliseen analyysiin liittyy myös subjektiivisuuden riski: puhtaan aineistolähtöisen analyysin toteuttaminen on vaikeaa, koska tutkijan omat käsitteet, aiemmat tiedot ja ennakkokäsitykset vaikuttavat väistämättä havaintojen tekemiseen

ja tulkintaan (Tuomi, 2018). Tämän vuoksi analyysiprosessissa on pyritty jatkuvaan reflektioon ja tulkintojen perustelemiseen aineistoesimerkkien avulla.

Erityisesti aloittelevan tutkijan kohdalla laadulliseen analyysiin liittyy myös kehäpäätelmän vaara, jossa analyysin ylin luokka vastaa suoraan alkuperäistä tutkimuskysymystä ilman todellista aineistosta nousevaa jäsentymistä (Tuomi, 2018). Tämän välttämiseksi analyysi eteni vaiheittain, ja luokittelua tarkennettiin useiden lukukertojen ja uudelleenjärjestelyjen avulla. Vaikka analyysin tukena voidaan käyttää tietokoneavusteisia työkaluja, laadullinen analyysi on lähtökohtaisesti aikaa vievä prosessi, sillä merkitysten tulkinta ja luokittelun perustelemisen edellyttävät huolellista aineistoon perehtymistä.

5.2 Aineiston analyysi

Tässä tutkimuksessa aineiston analyysi toteutettiin laadullisen sisällönanalyysin ja teemoittelun periaatteita noudattaen. Teemoittelu on laadullinen analyysimenetelmä, jossa aineistosta tunnistetaan tutkimusongelman kannalta keskeisiä ja toistuvia aihepiirejä. Teemat eivät ole ennalta määrättyjä, vaan ne rakentuvat analyysin tuloksena aineiston pohjalta (Tuomi & Sara-järvi, 2018). Tämän tutkimuksen tavoitteena oli jäsentää, millaisista sisällöllisistä ja selityksellisistä kokonaisuuksista opettajaopiskelijoiden kuvaamat neuromyytteihin liittyvät uskomukset rakentuvat.

Aineiston tulkinnassa on keskeistä huomioida vastauskysymyksen konteksti. Opettajaopiskelijoita pyydettiin vastaamaan avoimeen kysymykseen ”mitä muita neuromyyttejä tiedät?”, mikä asettaa vastaajat lähtökohtaisesti kriittiseen positioon suhteessa esittämiinsä väitteisiin. Neuromyyttisten väitteiden esiintyminen aineistossa ei siten osoita uskomista niihin, vaan pikemminkin niiden tunnistamista kasvatuksen ja opetuksen kentällä kiertävinä käsityksinä. Vastauksissa ei useinkaan esitetty perusteluja sille, miksi väite on neuromyytti. Tämä voidaan selittää kysymyksen avoimella luonteella sekä sillä, että kyseessä oli laajan kyselylomakkeen viimeinen ei-pakollinen kysymys. Aineisto ei näin tarjoa tietoa siitä, millä perusteilla neuromyytit tunnistetaan, vaan siitä, millaisia neuromyyttejä opettajaopiskelijat nimeävät ja miten nämä jäsentyvät heidän kielellisessä tuotannossaan.

Alkuperäinen kyselyaineisto sisälsi 503 vastaajaa. Tässä tutkimuksessa aineistoksi rajattiin ainoastaan avoimeen kysymykseen vastanneet, minkä jälkeen analyysiin jäi 44 vastaajan vastaukset. Aineisto erotettiin muusta kyselymateriaalista ja siirrettiin erilliseen Excel-tiedostoon analyysia varten. Aineisto ei sisältänyt henkilötietoja tai taustamuuttujia.

Analyysi eteni vaiheittain. Ensimmäisessä vaiheessa aineisto luettiin useaan kertaan kokonaisuutena, jotta muodostui yleiskuva vastausten sävystä, sisällöistä ja toistuvuudesta. Tätä voidaan pitää laadullisen analyysin orientaatiovaiheena, jossa tutkija perehtyy aineiston merkitysrakenteisiin (Tuomi & Sarajärvi, 2018).

Seuraavassa vaiheessa vastaukset käytiin systemaattisesti läpi ja niissä esiintyvät neuromyyttisiä käsityksiä kuvaavat ilmaukset merkittiin värikoodauksen avulla. Värikoodauksen tarkoituksena oli tunnistaa sisällöllisiä yhtäläisyyksiä ilman valmiita teoreettisia luokkia. Tämän vaiheen perusteella muodostettiin alustavat sisältökategoriat, kuten oppiminen, neuroepätyypillisuus, vammaisuus, new age -hoidot, aivot, sukupuoli, mielenterveys sekä miscellaneous, johon sijoitettiin yksittäiset tai vaikeasti luokiteltavat ilmaukset. Nämä toimivat analyysin ensimmäisenä jäsentävänä tasona, mutta eivät vielä varsinaisina teemoina.

Analyysin seuraavassa vaiheessa tarkasteltiin, miten alustavat kategoriat suhteutuivat toisiinsa ja millaisia yhteisiä ajattelurakenteita niiden taustalla ilmeni. Tässä vaiheessa yksittäisiä väitteitä myös pelkistettiin eli redusoiittiin, jotta niiden ydinväite selveni. Kategorioita vertailtiin keskenään ja analysoitiin niiden taustalla olevia selitysmalleja, oletuksia ja normatiivisia piirteitä.

Tämän tarkastelun perusteella havaittiin, että useat alkuperäiset kategoriat perustuivat samankaltaisiin ajattelurakenteisiin, vaikka ne käsittelivät eri ilmiöitä. Näin ollen niitä yhdistettiin laajemmiksi kokonaisuuksiksi. Oppimiseen ja aivoihin liittyvät ilmaukset kytkeytyivät biologisiin ja neurodeterministisiin selitysmalleihin. Neuroepätyypillisyyttä, mielenterveyttä ja vammaisuutta koskevat ilmaukset rakentuivat usein normatiivisten oletusten ja hierarkisoivien yleistysten varaan. Sukupuoleen ja kasvatukseen liittyvät ilmaukset puolestaan yhdistyivät sosiaalisiin rooleihin ja kulttuurisesti jaettuihin käsityksiin, joissa neurotieteellistä kieltä hyödynnettiin erojen oikeuttamisessa. New age -henkiset ilmaukset muodostivat kokonaisuuden, jossa neurotieteellistä terminologiaa sovellettiin popularisoidusti tai näennäistieteellisissä selityksissä.

Näin analyysi eteni yksittäisten väitteiden ryhmittelystä kohti käsitteellisesti jäsenettyjä pääkategorioita. Teemoittelu toteutettiin teoriasidonnaisesti (abduktiivisesti) (Kallinen, 2021): teoreettinen viitekehys toimi tulkinnan taustalla, mutta ei ohjannut teemojen muodostamista ennalta määrättyihin luokkiin. Teemat syntyivät aineistosta, mutta niiden nimeämisessä ja

jäsentämisessä hyödynnettiin teoreettisia käsitteitä, kuten biologinen reduktionismi, pedagoginen essentialismi ja normatiivinen hierarkisointi. Näin analyysi sijoittui aineistolähtöisyyden ja teorialähtöisyyden välimaastoon.

Teemoittelun keskeinen vahvuus tässä tutkimuksessa oli sen kyky tehdä näkyväksi yksittäisten neuromyytteihin liittyvien väitteiden taustalla olevia laajempia ajattelumalleja. Sen sijaan, että analyysi olisi jäänyt yksittäisten myyttien luetteloinniksi, se mahdollisti sen tarkastelun, millaisiksi selityksellisiksi ja normatiivisiksi kokonaisuuksiksi neuromyyttinen ajattelu opettajaopiskelijoiden vastauksissa rakentuu. Tämä tuki suoraan tutkimuskysymystä, jossa tavoitteena oli jäsentää neuromyytteihin liittyviä uskomuksia temaattisiksi kokonaisuuksiksi.

Samalla tiedostettiin teemoitteluun liittyvät rajoitukset. Erityisenä haasteena on riski siitä, että analyysin tuloksena syntyvät teemat heijastavat liiaksi tutkijan ennakkokäsityksiä (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Tätä pyrittiin vähentämään muodostamalla teemat vasta aineiston systemaattisen läpikäynnin ja useiden uudelleenluokittelujen jälkeen. Teemojen muodostamisen kriteerinä oli niiden toistuvuus useissa vastauksissa sekä kyky kuvata laajempaa ajattelun rakennetta yksittäisten mainintojen sijaan. Näin teemoittelu toimi systemaattisena ja tutkimuskysymyksiä tukevana analyysimenetelmänä. Taulukossa 2 on esitelty analyysin etenemistä.

Taulukko 2: Esimerkki aineistolähtöisestä analyysiprosessista

Alkuperäinen ilmaus aineistossa	Värikoodi / alustava luokka	Yhdistetty teema	Pääkategoria
“En osaa matematiikkaa, kun isäkään ei osaa.”	Periytyvyys	Periytyvyys ja muuttumattomuus	Biologinen ja neurodeterministinen selittäminen
“Ihmiset oppivat eri tyy- leillä, toiset ovat visuaalisia.”	Oppimistyylit	Oppimistyylit kate- gorioina	Oppimista koskevat peda- gogiset neuromyytit
“Kiltti tyttö ei voi olla ADHD.”	Sukupuoli / neu- roepätyypillisuus	Sukupuolittuneet odotukset	Neuroepätyypillisyyttä kos- kevat normatiiviset myytit
“Lapsen käytös johtuu huonosta kasvatuk- sesta.”	Kasvatus	Käyttäytymisen moraalinen selittä- minen	Normatiiviset neuromyytit kasvatuksessa ja sukupuol- lessa

Taulukko 2 havainnollistaa analyysin etenemistä yksittäisistä ilmauksista teoreettisesti jäsenneiltyihin pääkategoriaihin.

5.3 Neuromyyttien kielellinen ja episteeminen kehystäminen

Sisällöllisen teemoittelun lisäksi analyysissä tarkasteltiin sitä, miten opettajaopiskelijat kielellisesti kehystivät nimeämiään neuromyyttejä ja millaisen tiedollisen asemoitumisen he ottivat suhteessa esittämiinsä väitteisiin. Tavoitteena ei ollut ainoastaan tunnistaa, mitä

neuromyyttejä vastauksissa esiintyi, vaan myös analysoida, miten vastaajat asettuvat suhteessa näihin käsityksiin. Näin neuromyyttejä tarkasteltiin sisällöllisten kategorioiden lisäksi diskursiivisina ja episteemisinä ilmiöinä.

Analyysi eteni kolmivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa neuromyyttisiä väitteitä sisältävät ilmaukset tunnistettiin ja ryhmiteltiin temaattisiin pääkategorioihin sisällöllisten yhtäläisyyksien perusteella. Toisessa vaiheessa muodostettujen kategorioiden sisällä kiinnitettiin huomiota kielellisiin piirteisiin: modaalisuuteen (esitetäänkö väite faktana vai mahdollisuutena), arvioivaan sanastoon (esimerkiksi ”tämä on myytti”, ”ei pidä paikkaansa”), sekä metakognitiivisiin ilmauksiin, joissa vastaaja eksplisiittisesti kommentoi väitteen virheellisyyttä.

Kolmannessa vaiheessa tarkasteltiin systemaattisesti, millä tavoin kukin koodattu väite kehystettiin. Jokainen ilmaus luettiin uudelleen kiinnittäen huomiota arvioiviin ilmauksiin, metakommentteihin, heittomerkkeihin ja muihin kielellisiin vihjeisiin, jotka osoittivat vastaajan etäisyyttä tai sitoutumista väitteeseen. Näitä havaintoja verrattiin sekä kategorioiden sisällä että niiden välillä, jotta voitiin tunnistaa toistuvia tiedollisen asemoitumisen tapoja ilman, että yksittäisiä ilmauksia irrotettiin niiden temaattisesta kontekstista.

Tarkastelu ei ollut erillinen analyysimenetelmä, vaan osa sisällönanalyysin syventämistä ja abstrahointivaihetta. Näin analyysi siirtyi pelkästä sisältöjen luokittelusta kohti tiedollisten positioiden ja ajattelurakenteiden tulkintaa. Luokittelu perustui vastausten kielellisiin piirteisiin eikä kuvaa vastaajien uskomisen astetta, vaan neuromyyttien esittämisen tapaa aineistossa.

Kielellisen ja episteemisen kehystyksen tarkastelu syvensi ensimmäistä tutkimuskysymystä tuomalla näkyviin, miten neuromyytteihin liittyvät uskomukset tuotetaan kielellisesti. Samalla se valotti toista tutkimuskysymystä, koska suhtautumistapojen erot heijastavat tieteellisen lukutaidon ja kriittisen ajattelun rakenteiden vaihtelua.

Analyysi osoitti, että opettajaopiskelijoiden neuromyytteihin liittyvät uskomukset eivät ilmene yhtenäisinä tai yksiselitteisinä käsityksinä. Sen sijaan vastauksissa oli tunnistettavissa kolme erilaista tapaa kehystää neuromyyttejä. Osassa vastauksia neuromyytti esitettiin neutraalina toteamuksena ilman eksplisiittistä arvioivaa kommenttia (esimerkiksi: ”Työt ovat rauhallisempia kuin pojat.”). Koska vastaus annettiin kysymykseen neuromyytteistä, väite on implisiittisesti kehystetty myytiksi, mutta kriittinen etäännytyks ei näy kielellisesti. Näistä muodostui ensimmäinen ryhmä. Toisessa ryhmässä vastaajat nimesivät väitteen suoraan myytiksi

ja liittivät siihen arvioivan tai korjaavan kommentin (esimerkiksi: ”Tiedän myytin oppimistyyleistä, jotka todellisuudessa ovat vain preferenssejä.”). Näissä vastauksissa neuromyytti erotetaan selvästi tieteellisestä tiedosta, ja vastaaja osoittaa metakognitiivista tietoisuutta sekä kriittistä reflektiota. Kolmannessa tavassa neuromyytti esiintyi kulttuurisena sanontana tai arkikielisenä selityскеhyksenä (esimerkiksi: ”Vanha koira ei opi uusia temppuja.”). Tällöin neuromyytti toimii kielellisenä resurssina, mutta sen epistemologista asemaa ei eksplikoida. Ryhmien muodostumista suhtautumistavan pohjalta on esitelty taulukossa 3.

Taulukko 3: Esimerkki neuromyyttien ilmaisutavan analyysistä

Suhtautumistapa	Esimerkkisitaatti	Tulkinta
Neutraali nimeäminen	”Työtöt ovat rauhallisempia kuin pojat.”	Väite esitetään ilman eksplisiittistä arvioivaa kommenttia. Koska vastaus annetaan kysymykseen neuromyyteistä, väite on implisiittisesti kehystetty myytiksi, mutta kriittinen etäännytyt ei näy kielellisesti.
Eksplisiittinen tunnistaminen ja kritiikki	”Tiedän myytin oppimistyyleistä, jotka todellisuudessa ovat vain preferenssejä.”	Väite nimetään suoraan myytiksi ja siihen liitetään arvioiva kommentti. Tämä osoittaa metakognitiivista tietoisuutta ja kykyä erottaa tieteellisesti perusteltu tieto yliyksinkertaistetuista käsityksistä.
Arkikielinen tai kulttuurinen selitysmalli	”Vanha koira ei opi uusia temppuja.”	Neuromyytti esiintyy kulttuurisena sanontana ilman eksplisiittistä kannanottoa. Väite toimii selityскеhyksenä, mutta sen epistemologista asemaa ei selkiytetä.

Taulukko 3. Neuromyyttien kielellinen ja tiedollinen kehystäminen opettajaopiskelijoiden avoimissa vastauksissa. Taulukko havainnollistaa kolme erilaista tapaa, joilla vastaajat asemoivat itsensä suhteessa nimeämiinsä neuromyytteihin: neutraali nimeäminen, eksplisiittinen kriittinen kehystys sekä arkikielinen tai kulttuurinen kehystys.

6 Tutkimustulokset

6.1 Analyysin tuloksena muodostunut neljän kategorian rakenne

Laadullisen analyysin edessä aineistosta tunnistetut alkuperäiset teemat yhdistettiin neljäksi analyyttiseksi pääkategoriaksi. Uudelleenluokittelu perustui aineistolähtöiseen mutta teoreettisesti informoituun tarkasteluun, jossa keskiöön nousivat neuromyyttejä yhdistävät selitysmallit, normatiiviset oletukset ja taustalla vaikuttavat uskomusrakenteet. Tavoitteena ei ollut ainoastaan ryhmitellä yksittäisiä väitteitä, vaan tunnistaa laajempia ajattelutapoja, joiden kautta neuromyytit jäsentävät käsityksiä oppimisesta, kehityksestä ja ihmisestä.

Kategoriat eivät ole toisistaan täysin erillisiä, vaan ne kietoutuvat toisiinsa ja heijastavat osittain päällekkäisiä uskomusrakenteita. Ne tarjoavat kuitenkin analyysille systemaattisen kehityksen, jonka avulla voidaan jäsentää opettajaopiskelijoiden käsityksiä eri aihealueista. Jaottelu auttaa tunnistamaan, millaiset neuromyytit ja aihepiirit opiskelijat jo tunnistavat ja ymmärtävät kriittisesti, sekä toisaalta ne alueet, jotka jäävät vielä katveeseen. Tämän myötä saadaan tarkempi kuva siitä, missä määrin opiskelijoiden tietämys ja kriittinen arviointikyky vaihtelee eri teema-alueiden välillä. Analyysi korostaa tarvetta vahvistaa opettajankoulutuksessa tieteellistä lukutaitoa ja kriittistä ajattelua, jotta tulevat opettajat oppisivat tunnistamaan ja kyseenalaistamaan opetuksessa esiintyviä virheellisiä käsityksiä. Neuromyytit eivät ole vain yksittäisiä virhekäsityksiä, vaan ne voivat heijastaa laajempia ongelmia siinä, miten opetuksessa hyödynnetään tieteellistä tietoa.

Alkuperäiset teemat edustivat ilmiön empiiristä pintatasoa, kun taas neljä uutta pääkategoriaa kuvaavat neuromyyttien taustalla olevia selitysmalleja ja uskomusrakenteita. Analyysin abstrahoisessa vaiheessa nämä teemat koottiin laajemmiksi pääkategorioiksi sen perusteella, millaisia selitysmalleja ja oletuksia ne ilmensivät. Uudet pääkategoriat eivät korvaa alkuperäisiä teemoja, vaan kokoavat ne teoreettisesti mielekkäiksi kokonaisuuksiksi, jotka kuvaavat neuromyyttien taustalla vaikuttavia uskomusrakenteita aiempaa laajemmin. Pääkategoriat kuvaavat erityisesti biologista ja neurodeterminististä ajattelua, pedagogisia oppimista koskevia neuromyyttejä, normaali–poikkeava-jaotteluun liittyviä käsityksiä sekä kasvatukseen ja sukupuoleen kytkeytyviä normatiivisia oletuksia. Kategorioiden muodostumista on kuvattu taulukossa 4.

Taulukko 4: Alkuperäisten teemojen yhdistyminen neljään pääkategoriaan

Alkuperäinen teema	Keskeinen sisältö	Uusi pääkategoria	Perustelu yhdistämiselle
Aivot	Älykkyys, perimä, kehitys, aivojen rakenne	Biologinen ja neuro-deterministinen selittäminen	Väitteet nojaavat biologiseen determinismiin ja käsitykseen pysyvistä aivoperustaisista ominaisuuksista. Ravintoa koskevat myytit selittävät käyttäytymistä ja oppimista yksinkertaistetusti biologian kautta.
Ruokavalio	Sokeri, vesi, hivenaineet		
Neuroepätyypillisuus	ADHD, autismi, neuroepätyypillisuus	Neuroepätyypillisuus, mielenterveys ja vammaisuus	Neuroepätyypillisyyttä koskevat myytit liittyvät normaali-poikkeava-jaotteluun ja stigmatisaatioon. Mielenterveyttä koskevat uskomukset rakentavat käsityksiä toimintakyvystä ja arvosta. Vammaisuuteen liittyvät myytit nojaavat kognitiiviseen aliarviointiin ja determinismiin.
Mielenterveys	Masennus, trauma, kelpoisuus kansalaisena		
Vammaisuus	Kehitysvamma, aistivammat		
Sukupuoli	Tyttöjen ja poikien erot, sukupuoliroolit	Kasvatuksen ja sukupuolen normatiiviset uskomukset	Sukupuolta koskevat myytit heijastavat kulttuurisia normeja ja odotuksia. Kasvatusta koskevat myytit sisältävät normatiivisia oletuksia siitä, millainen vanhemmuus ja lapsuus on "oikeanlaista". Näennäistieteelliset käytännöt tarjoavat normatiivisia "hyvän kasvun" malleja.
Kasvatus	Käytöshäiriöt, kiintymyssuhde, vanhemmuuden normit		
New age / self-help	Mindfulness, tunteet ilman näyttöä		
Oppiminen	Oppimistyyli, ikään sidottu oppiminen	Oppimista koskevat pedagogiset neuromyytit	Väitteet koskevat oppimisen mekanismeja ja pedagogisia käytäntöjä.

Taulukko 4. Taulukko havainnollistaa, miten tutkimusaineistosta tunnistetut alkuperäiset teemat on laadullisen analyysin edetessä yhdistetty neljään analyttiseen pääkategoriaan. Alkuperäiset teemat edustavat aineistolähtöistä, ilmiön empiiristä pintatasoa, jossa neuromyytteihin liittyvät uskomukset jäsentyivät kasvatuksen, aivojen, neuroepätyypillisyyden, mielenterveyden, vammaisuuden, ruokavalion, sukupuolen ja oppimisen kaltaisiksi sisällöllisiksi kokonaisuuksiksi.

Taulukko osoittaa, että neuromyytit eivät jakaudu toisistaan irrallisiin sisältöalueisiin, vaan muodostavat toisiinsa kietoutuvia selitysjärjestelmiä, jotka ylittävät yksittäiset teemat. Luokittelun uudistaminen mahdollistaa ilmiön tarkastelun korkeammalla käsitteellisellä tasolla ja luo perustan tulosten kytkemiselle aiempaan tutkimukseen, opettajankoulutuksen rakenteisiin sekä neuromyyttien ennaltaehkäisyä koskevaan teoreettiseen keskusteluun.

6.1.1 Biologinen ja neurodeterministinen selittäminen

Ensimmäinen pääkategoria kokoaa neuromyyttejä koskevat väitteet, joissa oppimista, käyttäytymistä, älykkyyttä ja kehitystä selitetään ensisijaisesti biologian, aivojen rakenteiden, perimän tai fysiologisten tekijöiden kautta. Kategorian väitteitä on kuvattu taulukossa 5.

Taulukko 5: Biologinen ja neurodeterministinen selittäminen: alateemat ja väitemäärät

Pääkategoria	Alateema	Väitteiden lukumäärä (n)	Esimerkit aineistosta	Analyyttinen tulkinta
Biologinen ja neurodeterministinen selittäminen	Periytyvyys ja muuttumattomuus	5	Luonnonlahjakkuudet; En osaa matematiikkaa, kun mun isäkään ei osaa	Kyvykkyys ja kehitys esitetään perinnöllisinä tai iän myötä ennalta määräytyvinä ominaisuuksina.
	Aivojen kehityksen ylitulkinta	3	Otsalohkot kehittyvät noin 25-vuotiaaksi; Suurin osa ihmisistä jää 14-vuotiaan tasolle moraalisisessa ajattelussa	Kehityksellisiä tutkimustuloksia yksinkertaistetaan ja esitetään muuttumattomina rajoina, joihin yksilön käyttäytyminen ja kyvykkyys lukitaan.
	Biologinen reduktionismi	4	Suuremmat aivot, fiksumpi ihminen; Liike kasvattaa hermostoa ja jättää muistijäljen; Aivot ovat vaaleanpunaiset	Monimutkaiset kognitiiviset ja oppimiseen liittyvät ilmiöt pelkistetään yksittäisiin biologisiin tai rakenteellisiin selittäjiin.
	Popularisoitu neurotieto ja fysiologinen yksinkertaistaminen	3	Hivenaineilla on vaikutusta keskittymiseen; Liian vähän juomista, aivot kutistuvat	Arkiset fysiologiset tekijät ylikorostuvat suoraviivaisina selityksinä oppimiselle ja keskittymiskyvylle.
Yhteensä		15		

Taulukko 5. Biologisen ja neurodeterministisen selittämisen pääkategoriassa tunnistettiin yhteensä 15 neuromyyttistä väitettä, jotka jäsenyivät neljään alateemaan. Eniten aineistossa korostuivat periytyvyyteen ja muuttumattomuuteen liittyvät käsitykset.

Näissä väitteissä ihminen näyttäytyy biologisesti ennalta määräytyneenä kokonaisuutena, jonka kehitykseen yksilöllä itsellään tai ympäristöllä nähdään olevan vain rajallinen vaikutus (Jääskö-Santala, 2025). Oppiminen ja kehitys ymmärretään tällöin staattisina tai vahvasti rajattuina prosesseina, jotka ovat lukittuja perimään tai aivojen rakenteeseen (Jääskö-Santala, 2025).

Kategorian yhdistävä ajatus liittyy siihen, miten oppiminen, kehitys ja käyttäytyminen esitetään biologisesti ennalta määräytyneinä, perinnöllisinä tai neurologisesti lukittuina ilmiöinä. Tällaisissa väitteissä biologinen selitys toimii usein lopullisena selityksenä, joka ei jätä tilaa pedagogisille, sosiaalisille tai kulttuurisille vaikutuksille. Neuromyyttinen ajattelu rakentaa näin kehukset, joissa yksilölliset erot nähdään pysyvinä ja vaikeasti muutettavina (van Elk, 2019).

Alateemana korostuvat periytyvyyteen ja muuttumattomuuteen liittyvät käsitykset. Aineistossa esiintyvät väitteet, kuten ”en osaa matematiikkaa, kun isäkään ei osaa” tai ”ei voi oppia uutta aikuisena”, heijastavat ajatusta kyvykkyyden geneettisestä määräytymisestä ja oppimiskyvyn rajoittumisesta tiettyihin elämänvaiheisiin. Tällainen ajattelu voi kaventaa käsitystä yksilön oppimispotentiaalista ja vaikuttaa pedagogisiin odotuksiin erityisesti aikuisoppijoiden kohdalla (van Elk, 2019).

Toinen keskeinen alateema liittyy aivojen kehityksen ylitulkintaan. Aineistossa toistuvat yksinkertaistetut ja suoraviivaiset käsitykset aivojen kehityksestä, kuten väite otsalohkojen kehityksen päättymisestä tiettyyn ikään tai liskoaiivoihin perustuvat käyttäytymismallit. Samoin moraalisen kehityksen esittäminen tiettyyn ikään pysähtyvänä prosessina ilmentää neuromyyttistä ajattelua, jossa kehitykselliset tutkimustulokset irrotetaan kontekstistaan ja esitetään muuttumattomina faktoina. Tällaiset ylitulkinnat antavat näennäisesti tieteellisen perustan deterministisille johtopäätöksille (van Elk, 2019).

Biologinen reduktionismi ilmenee myös älykkyyttä koskevissa väitteissä, joissa aivojen rakenteeseen tai kokoon liitetään suoria päätelmiä yksilön älyllisestä kapasiteetista. Käsitykset, joiden mukaan suuremmat aivot tarkoittavat korkeampaa älykkyyttä tai joissa fyysinen aktiivisuus esitetään suoraviivaisena keinona kasvattaa hermostoa ja muistijälkiä, yksinkertaistavat monimutkaisia neurobiologisia prosesseja (Jääskö-Santala, 2025). Tällaiset väitteet pelkistävät oppimisen ja kognition yksittäisiin biologisiin tekijöihin ja ohittavat oppimisen sosiaalisen ja pedagogisen ulottuvuuden (Jääskö-Santala, 2025).

Lisäksi kategoriaan sisältyvät popularisoituun neurotietoon liittyvät uskomukset, joissa arkipäiväiset fysiologiset tekijät, kuten vedenjuonti, hivenaineet tai erilaiset aivotreenit, esitetään suoraan aivojen toiminnan ja keskittymiskyvyn säätelijöinä. Vaikka näillä tekijöillä voi olla yleiseen hyvinvointiin liittyviä vaikutuksia, neuromyyttinen ajattelu syntyy silloin, kun niiden merkitys ylikorostuu ja niihin liitetään yksiselitteisiä lupauksia oppimisen tai älykkyyden parantamisesta (Jääskö-Santala, 2025).

Analyttisesti ensimmäinen pääkategoria ilmentää biologista reduktionismia, jossa monimutkaisia oppimiseen, kehitykseen ja käyttäytymiseen liittyviä ilmiöitä pelkistetään yksittäisiin biologisiin selittäjiin. Tällainen ajattelumalli voi kaventaa pedagogista näkökulmaa ja vähentää tilaa yksilön kehityspotentiaalin, ympäristön vaikutusten ja pedagogisten ratkaisujen tarkastelulle (van Elk, 2019). Kategoria tuo esiin, miten neuromyyttinen ajattelu voi ohjata opettajien käsityksiä oppilaiden mahdollisuuksista ja rajoista jo ennen pedagogisten ratkaisujen tekemistä.

6.1.2 Oppimista koskevat pedagogiset neuromyytit

Toinen pääkategoria koostuu neuromyyttejä koskevista väitteistä, joissa oppiminen ymmärretään mekaanisena, pysyvänä tai yksilöön lukittuna ominaisuutena (van Elk, 2019). Näissä käsityksissä oppiminen liitetään tiettyihin menetelmiin, tyyliin tai luokitteluihin, ja oppimisen onnistuminen nähdään riippuvaisena siitä, vastaako opetus yksilölle oletettua ”oikeaa” tapaa oppia. Tällainen ajattelu ohittaa oppimisen dynaamisen ja kontekstuaalisen luonteen sekä vuorovaikutuksen merkityksen oppimisprosessissa (Jääskö-Santala, 2025).

Keskeisimpiä tähän kategoriaan kuuluvia neuromyyttejä ovat oppimistyyliomyytit. Aineistossa nämä käsitykset esiintyvät sekä eksplisiittisinä väitteinä että viittauksina yleisesti tunnettuun oppimistyyliajatteluun. Alateemana korostuu oppimistyylien tarkastelu kategorioina, joiden avulla oppijat pyritään systemaattisesti luokittelemaan. Tällainen luokittelu tarjoaa näennäisesti selkeän ja hallittavan tavan ymmärtää oppimista, mutta samalla se yksinkertaistaa monimutkaisia kognitiivisia ja pedagogisia ilmiöitä. Luokitteluun perustuva ajattelu voi johtaa siihen, että opetuksen monipuolistamisen sijaan pyritään mukauttamaan opetus kapeisiin ja ennalta määriteltyihin oletuksiin oppijan ominaisuuksista (Dekker, 2012).

Toinen keskeinen alateema liittyy erotteluun preferenssin ja kyvyn välillä. Aineistossa osa vastaajista tunnistaa eksplisiittisesti oppimistyyliajattelun myyttiseksi ja tuo esiin, että niin kutsutut oppimistyylit kuvaavat pikemminkin yksilöllisiä mieltymyksiä kuin todellisia

oppimista rajoittavia tekijöitä. Tämä havainto on analyttisesti merkittävä, sillä se osoittaa osalla opettajaopiskelijoista olevan metakognitiivista tietoisuutta oppimista koskevien uskomusten luonteesta. Samanaikaisesti aineisto kuitenkin paljastaa, että tämä kriittinen tietoisuus ei ole systemaattista: oppimistyyliin tunnistaminen ei välttämättä estä muiden, samankaltaiseen essentialistiseen ajatteluun nojaavien käsitysten esiintymistä vastauksissa (van Elk, 2019). Väitteitä on kuvattu taulukossa 6.

Taulukko 6: Oppimista koskevat pedagogiset neuromyytit: alateemat ja väitemäärät

Pääkategoria	Alateema	Väitteiden lukumäärä (n)	Tyypilliset väitteet / esimerkit aineistosta	Analyttinen tulkinta
Oppimista koskevat pedagogiset neuromyytit	Oppimistyyli- lit kategori- oina	4	Oppimistyyli- lit; Kas- vatusalan ammatti- laiset jakavat oppi- jat oppimistyylien mukaan	Oppiminen nähdään kategori- sena ja yksilöön lukittuna ominai- suutena.
	Oppimisen ehdollista- minen oppi- mistyyliin	1	Oppiminen ei ole mahdollista, ellei se tapaudu itselle tyy- pillisellä tavalla	Oppiminen esitetään mekaani- sena prosessina, jossa yksilön oletettu tyyli määrittää oppimisen mahdollisuudet ja rajat.
	Preferenssi vs. kyky	1	Oppimistyyli- lit ovat todellisuudessa vain preferenssejä	Neuromyytin eksplisiittinen tun- nistaminen osoittaa osittaista me- takognitiivista tietoisuutta ja ky- kyä erottaa mieltymykset todelli- sista oppimista rajoittavista teki- jistä.
	Kulttuuriset metaforat oppimisesta	1	“Vanha koira ei opi uusia temppuja”	Kulttuurisesti jaetut sanonnat vahvistavat käsitystä oppimisky- vyn pysyvyydestä ja iän myötä rajoittuvasta luonteesta.
Yhteensä		7		

Taulukko 6. Taulukossa esitetään oppimista koskevat pedagogiset neuromyytit, jotka tunnistettiin opettajaopiskelijoiden avoimista vastauksista. Taulukko jäsentää aineistossa esiintyneet väitteet alateemoittain sekä kuvaa niiden lukumäärän (n), tyypilliset esimerkit ja analyttisen tulkinnan.

Kategoriaan sisältyvät myös sanonnat ja kulttuuriset metaforat, kuten ilmaus “vanha koira ei opi uusia temppuja”, jotka heijastavat laajempia yhteiskunnallisia käsityksiä oppimisen rajallisuudesta. Tällaiset metaforat toimivat kulttuurisesti jaettuina selitysmalleina, jotka vahvistavat käsitystä oppimiskyvyn iän myötä heikentyvästä tai pysähtyvistä luonteesta. Vaikka sanonnat eivät välttämättä viittaa eksplisiittisesti neurotieteeseen, ne lainaavat neuromyyttistä logiikkaa esittämällä oppimisen biologisesti rajoittuneena ja yksilöön sidottuna ominaisuutena.

Toinen pääkategoria heijastaa pedagogista essentialismia, jossa oppiminen ymmärretään yksilön sisäiseksi ja suhteellisen muuttumattomaksi ominaisuudeksi. Tämä asettuu vastakkain oppimisen tutkimuksessa vakiintuneen näkemyksen kanssa, jossa oppiminen nähdään dynaamisena, kontekstisidonnaisena ja vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa kehittyvänä prosessina (Jääskö-Santala, 2025). Aineiston perusteella oppimista koskevat neuromyytit eivät elä ainoastaan uskomuksina, vaan myös niiden tunnistamisena ja osittaisena kritiikkinä (Rousseau, 2021). Tämä osoittaa, että opettajaopiskelijoilla on jonkinasteista metakognitiivista tietoisuutta oppimista koskevista myyteistä, mutta tämä tietoisuus ei ole vielä johdonmukaista tai kattavaa. Kategoria tuo siten esiin tarpeen vahvistaa opettajankoulutuksessa sellaista tieteellistä lukutaitoa, joka auttaa tunnistamaan ja purkamaan oppimista koskevia yksinkertaistavia ja rajoittavia ajattelumalleja.

6.1.3 Neuroepätyypillisyyttä, mielenterveyttä ja vammaisuutta koskevat normatiiviset myytit

Kolmas pääkategoria sisältää neuromyyttejä, joissa neuroepätyypillisuus, mielenterveys ja vammaisuus kuvataan yksinkertaistavasti, leimaavasti tai hierarkkisesti. Näissä väitteissä ihmiset jaetaan implisiittisesti “normaaleihin” ja “poikkeaviin”, ja neurobiologisia tai diagnostisia käsitteitä käytetään arvioimaan yksilön kyvykkyyttä, arvoa ja käyttäytymistä (Macdonald, 2017). Kategoria on aineiston eettisesti ja yhteiskunnallisesti painavin, sillä sen sisältämät uskomukset voivat suoraan vaikuttaa siihen, millaisia pedagogisia odotuksia, tukitoimia ja koulutuksellisia mahdollisuuksia yksilöille asetetaan (Rousseau, 2021).

Kategoriaan kuuluvat ADHD:hen liittyvät yleistyksen, joissa oireilu esitetään yhdenmukaisena, helposti havaittavana ja usein sukupuoleen sidottuna ilmiönä. Aineistossa toistuvat käsitykset, joiden mukaan ADHD ilmenee aina ylivilkkautena, koskee ensisijaisesti poikia tai sulkee pois hyvän käytöksen, koulumenestyksen tai sosiaalisen pärjäämisen. Lisäksi ADHD:hen liitetään väitteitä, joissa diagnoosi tulkitaan laiskuudeksi, tekosyyksi tai merkiksi heikommasta älykkyydestä. Tällaiset yleistyksen homogeenisoivat neuroepätyypillisiä henkilöitä ja häivyttävät oireilun monimuotoisuuden, mikä voi johtaa oireiden alitunnistamiseen ja virheellisiin pedagogisiin tulkintoihin.

Alateemana korostuvat myös sukupuolittuneet odotukset, joissa neuroepätyypillisuus tunnistetaan vain silloin, kun se vastaa perinteisiä käsityksiä poikien tai tyttöjen käyttäytymisestä. Esimerkiksi käsitys siitä, että “kiltti tyttö ei voi olla ADHD”, osoittaa, kuinka sukupuolisteoreotyytiat ohjaavat diagnostista ajattelua ja voivat estää tuen tarpeen tunnistamisen.

Sukupuolittunut neuromyyttinen ajattelu toimii siten kaksinkertaisena suodattimena: se rajaa sekä sitä, kenelle diagnoosi ylipäättään nähdään mahdollisena, että sitä, millainen oireilu tunnistetaan merkitykselliseksi.

Mielenterveyteen liittyvät neuromyytit muodostavat oman kokonaisuutensa tässä kategoriassa. Aineistossa esiintyvät käsitykset yksittäisistä ja suoraviivaisista syytekijöistä, kuten oletus siitä, että masennus aiheutuu aina traumasta, sekä uskomukset, joiden mukaan mielenterveyden häiriöt eivät voi esiintyä samanaikaisesti. Tällaiset yksinkertaistavat selitysmallit kaventavat ymmärrystä mielenterveyden monitekijäisyydestä ja voivat johtaa virheellisiin odotuksiin toipumisesta, hoidosta ja koulunkäynnin tukemisesta. Neuromyyttinen ajattelu tarjoaa näennäisesti selkeitä syy–seuraus-suhteita, jotka kuitenkin ohittavat ilmiöiden moniulotteisuuden.

Vammaisuutta koskevat neuromyytit näyttäytyvät aineistossa erityisen hierarkisoivina. Väitteet, joissa puhumattomuus tulkitaan suoraan ymmärtämättömyydeksi tai joissa kehitysvammaisten oppiminen nähdään ”turhana”, ilmentävät toivottomuusdiskurssia, jossa yksilön kehityspotentiaali kielletään ennalta (Dündar, 2016). Tällaisissa käsityksissä oppiminen määrittyy ensisijaisesti välineelliseksi – hyödylliseksi vain, mikäli se johtaa itsenäistymiseen, työllistymiseen tai normatiivisesti arvostettuihin saavutuksiin (Tardif, 2015). Tämä kaventaa käsitystä oppimisesta ja on ristiriidassa inklusiivisen kasvatuksen periaatteiden kanssa (Tardif, 2015).

Kolmas pääkategoria tuo esiin, kuinka neurobiologisia käsitteitä käytetään arvottamaan, leimaamaan ja normalisoimaan yksilöitä. Neuromyyttinen ajattelu ei tällöin ainoastaan kuvaa neuroepätyypillisyyttä, mielenterveyttä tai vammaisuutta, vaan rakentaa arvohierarkioita, joissa tietyt ominaisuudet nähdään toivottavina ja toiset poikkeavina tai ongelmallisina. Tällaiset ajattelumallit voivat ylläpitää stigmaa, legitimoida eriarvoistavia käytäntöjä ja kaventaa pedagogisia odotuksia erityisesti niiden oppilaiden kohdalla, jotka tarvitsevat eniten tukea.

Kategoria kytkeytyy keskeisesti inklusion ja erityispedagogiikan periaatteisiin sekä tieteellisen lukutaidon eettiseen ulottuvuuteen. Neuromyyttien kriittinen tunnistaminen ei ole ainoastaan tiedollinen kysymys, vaan liittyy suoraan koulutuksen oikeudenmukaisuuteen, yhdenvertaisuuteen ja ammatilliseen vastuuseen. Aineiston perusteella neuromyyttien purkaminen edellyttää opettajankoulutuksessa sellaista tieteellistä lukutaitoa, joka huomioi paitsi tiedon paikkansapitävyyden myös sen eettiset ja yhteiskunnalliset seuraukset. Aineiston väitteitä ja niiden tulkintaa on esitelty taulukossa 7.

Taulukko 7: Neuroepätyypillisyyttä, mielenterveyttä ja vammaisuutta koskevat normatiiviset myytit: alakategoriat ja väitemäärät

Pää-kategoria	Alakategoria	Väitteiden lukumäärä (n)	Tyypilliset väitteet	Analyttinen tulkinta
Neuro-epätyypillisyyttä, mielenterveyttä ja vammaisuutta koskevat normatiiviset myytit	Yleistykset ja homogenisointi	4	Kaikki ADHD-lapset ovat väkivaltaisia ja tyhmiä; Lapset joilla on ADHD ovat aina yliilkkaita; ADHD oireilee kaikilla samalla tavalla	Neuroepätyypillisuus esitetään yhdenmukaisena ja helposti tunnistettavana ilmiönä, mikä häivyttää yksilöllisen vaihtelun ja oirekuvien moninaisuuden.
	Sukupuolittuneet ja normatiiviset odotukset	2	Kiltti tyttö ei voi olla ADHD; Jos on hyväkäytöksinen ja pärjäävä koulussa, ei voi olla ADHD	Diagnoosin mahdollisuus rajautuu normatiivisten käyttäytymis- ja sukupuoliodotusten kautta, mikä voi johtaa alitunnistamiseen ja tuen puutteeseen.
	Arvohierarkiat ja leimaaminen	2	ADHD- tai autismikirjon ihmiset ovat tyhmempiä tai vähempiarvoisia	Neurobiologisia käsitteitä käytetään arvottamaan yksilöitä ja rakentamaan hierarkioita normaalien ja poikkeavien välille.
	Syylisyyttä selittävät selitysmallit	1	ADHD:tä käytetään tekosyynä siihen, ettei olisi kykeneväinen opiskelemaan	Neuroepätyypillisuus tulkitaan moraalisenä tai tahdonalaisena puutteena, ei neurokehityksellisenä ominaisuutena.
	Toivottomuusdiskurssi	1	Lapsista, joilla on haasteita elämässä, ei tule koskaan kelpo kansalaisia	Yksilön kehityspotentiaali kielletään ennalta, mikä voi oikeuttaa matalat pedagogiset odotukset ja syrjäyttävät käytännöt.
	Mielenterveyden yksinkertaistavat selitysmallit	2	Masennus aiheutuu aina traumasta; Mielenterveyden häiriöt eivät voi esiintyä samanaikaisesti	Mielenterveys esitetään suoraviivaisina syy-seuraus-suhteina, mikä ohittaa ilmiöiden monitekijäisyyden ja komorbiditeetin.
	Vammaisuutta koskevat kyvykkyyshmyytit	2	Jos lapsi ei puhu, hän ei ymmärrä; Kehitysvammaisia on turha opettaa; Aistivammaiset kokevat haamuhaavaintoja	Vammaisuus kytetään virheellisesti ymmärtämättömyyteen ja oppimiskyvyttömyyteen, mikä kaventaa inklusiivisen pedagogiikan mahdollisuuksia.
Yhteensä		14		

Taulukko 7. Neuroepätyypillisyyttä, mielenterveyttä ja vammaisuutta koskevassa pääkategoriassa tunnistettiin yhteensä 14 neuromyyttistä väitettä, jotka jäsenyivät seitsemään alakategoriaan. Vahvimmin aineistossa korostuivat ADHD:hen liittyvät yleistykset ja homogenisoivat käsitykset.

6.1.4 Kasvatukseen, sukupuoleen ja sosiaalisiin rooleihin liittyvät normatiiviset uskomukset

Neljäs pääkategoria kokoo neuromyytit, jotka toimivat normatiivisina ohjeina siitä, millainen lapsi, perhe, vanhemmuus tai sukupuolirooli nähdään ”oikeanlaisena”. Näissä väitteissä yksilön käyttäytymistä, kehitystä ja oppimista ei ainoastaan selitetä, vaan samalla arvioidaan ja normitetaan. Neuromyyttinen ajattelu rakentuu oletuksille, joissa kasvatukselliset käytännöt, sukupuolierot ja perherakenteet esitetään luonnollisina, biologisesti tai psykologisesti määräytyneinä ja siten vaikeasti kyseenalaistettavina (Macdonald, 2017). Väitteet on kuvattu taulukoon 8.

Kategoriaan sisältyvät kasvatusta koskevat uskomukset, joissa lasten käytöshaasteet liitetään suoraan vanhemmuuden laatuun, kasvatustyylin puutteisiin tai kiintymyssuhteen oletettuihin vaurioihin. Tällaisissa väitteissä lapsen käyttäytyminen tulkitaan moraalisesti latautuneena seurauksena epäonnistuneesta kasvatuksesta, jolloin vastuu siirtyy yksilöltä ja tilanteellisilta tekijöiltä vanhemmille. Samankaltaisesti lapsen emotionaalista suojaamista koskevissa uskomuksissa oletetaan lapsen olevan erityisen haavoittuva, minkä perusteella esimerkiksi vaikeista aiheista puhumista tai pettymyksiä pidetään kehitykselle haitallisina. Näissä tulkinnoissa monimutkaiset kehitykselliset prosessit yksinkertaistuvat normatiivisiksi ohjeiksi siitä, millainen kasvatusta on hyväksyttävää.

Sukupuoleen liittyvät neuromyytit muodostavat keskeisen osan tätä pääkategoriaa. Aineistossa toistuvat käsitykset tyttöjen ja poikien luontaisista eroista oppimisessa, käyttäytymisessä ja sosiaalisissa taidoissa. Tytöt kuvataan rauhallisina, kielellisesti lahjakkaina ja sosiaalisina, kun taas pojat nähdään matemaattisesti orientoituneina, fyysisempinä ja käytökseltään vilkkaampina. Sukupuolittuneet neuromyytit ulottuvat myös neuroepätyypillisyyden tulkintoihin, kuten ADHD:n ilmenemiseen, jota pidetään aineistossa paikoin ensisijaisesti poikien piirteinä. Tällaiset oletukset voivat johtaa siihen, että tytöillä ilmenevä oireilu jää tunnistamatta tai tulkitaan muilla tavoin, mikä osaltaan uusintaa sukupuolittuneita odotuksia ja käytäntöjä kasvatuksen kentällä (Dekker, 2012).

Alateemana korostuu myös käyttäytymisen moraalinen selittäminen, jossa lasten tai nuorten haasteet tulkitaan tahdonalaisiksi tai kasvatuksellisesti korjattaviksi. Ilmaukset kuten ”ei halua käyttäytyä oikein” tai ”ei ole opetettu kotona” heijastavat ajattelutapaa, jossa neurobiologiset, kehitykselliset tai tilanteelliset tekijät jäävät taka-alalle, ja vastuu käyttäytymisestä sijoitetaan yksilön moraalisiin valintoihin tai perheen kasvatuksellisiin ratkaisuihin. Neuromyyttinen

ajattelu tukee tällöin käsitystä käyttäytymisestä ensisijaisesti kasvatuksen onnistumisen mittarina (van Elk, 2019). Taulukossa 8 on kuvattu aineiston väitteitä ja niiden tulkintaa.

Taulukko 8: Kasvatukseen, sukupuoleen ja sosiaalisiin rooleihin liittyvät normatiiviset uskomukset: alakategoriat ja väitemäärät

Pääkategoria	Alakategoria	Väitteiden lukumäärä (n)	Tyypilliset väitteet / esimerkit aineistosta	Analyttinen tulkinta
Kasvatukseen, sukupuoleen ja sosiaalisiin rooleihin liittyvät normatiiviset uskomukset	Sukupuolistereotyyppiat ja sukupuolittuneet odotukset	11	Tytöt ovat rauhallisempia ja paremmin käyttäytyviä kuin pojat; Pojat pärjäävät paremmin matematiikassa; Vain vilkkailla pojilla on ADHD; Jos pojat eivät leiki taisteluleikkejä, heistä ei kasva poikia	Sukupuolierot esitetään luontaisina ja biologisesti määräytyneinä, mikä uusintaa perinteisiä sukupuoliorioita ja ohjaa odotuksia oppimisesta, käyttäytymisestä ja diagnooseista.
	Käyttäytymisen moraalinen selittäminen	2	Lapsen käytöshäiriöt johtuvat aina huonosta kasvatuksesta; Lapsi ei vain halua käyttäytyä oikein	Käyttäytymishaasteet tulkitaan tahdonalaisiksi tai kasvatukselliseksi puutteiksi, jolloin kehitykselliset ja tilanteelliset tekijät jäävät sivuun.
	Kiintymyssuhde-myyttien biologisointi ja ylisuojaamisen diskurssi	2	Kiintymyssuhde vaurioituu, jos lapsi on hoidossa liian pitkään; Liiallinen syyllisyys pitää kehitystä; Lapsi ei kestä kuulla vaikeista asioista	Monimutkaiset kehitykselliset prosessit pelkistyvät normatiivisiksi säännöiksi, jotka arvioivat vanhemmuutta oikea-väärä-akselilla ja rajaavat lapsen toimijuutta.
	Pseudotieteellinen self-help ja new age -ajattelu	1	Mindfulness ja Hidadasta elämää -tyyppiset sisällöt koulutyössä	Neuromyyttinen ajattelu ei aina näydy aivotieteenä, mutta lainaa sen auktoriteettia ja tarjoaa yksinkertaistettuja ratkaisuja monimutkaisiin pedagogisiin ilmiöihin.
Yhteensä		16		

Taulukko 8. Kasvatukseen, sukupuoleen ja sosiaalisiin rooleihin liittyvässä pääkategoriassa tunnistettiin yhteensä 16 neuromyyttistä väitettä, joista valtaosa liittyi sukupuolistereotyyppisiin ja sukupuolittuneisiin odotuksiin. Tämä kategoria korostaa neuromyytteihin kietoutuvaa normatiivista ja arvolutautunutta ajattelua.

Lisäksi tähän pääkategoriaan sijoittuvat new age -henkiset ja self-help -lähtöiset pedagogiset ajattelutavat, joissa aivopuhetta ja psykologista terminologiaa hyödynnetään ilman tieteellistä

perustaa. Esimerkiksi mindfulnessiin, tunnetaitoihin tai hyvinvointiin liitetyt väitteet voivat aineistossa saada neuromyyttisiä piirteitä silloin, kun niitä esitetään universaaleina, yksinkertaisina ratkaisuina monimutkaisiin kasvatuksellisiin haasteisiin. Näissä tapauksissa neuromyytti ei välttämättä ilmene eksplisiittisenä viittauksena aivotieteeseen, mutta se lainaa sen auktoriteettia ja uskottavuutta esittämällä väitteet luonnollisina, itsestään selvinä tai ”tutkitun tiedon” mukaisina.

Tämä pääkategoria tuo näkyviin, miten neuromyytit voivat toimia sosiaalisten normien ja valtasuhteiden uusintajina. Neuromyyttinen ajattelu ei tällöin ainoastaan selitä yksilöiden ominaisuuksia, vaan ohjaa kasvatuksellisia odotuksia, pedagogisia ratkaisuja ja ammatillista harkintaa usein huomaamattomasti. Kategoria osoittaa, että neuromyytit voivat toimia kulttuurisesti jaettuina selityskelkeinä, jotka normalisoivat perinteisiä sukupuoli- ja kasvatuskasvatusnormeja sekä rajaavat vaihtoehtoisia tapoja ymmärtää lapsen kehitystä, käyttäytymistä ja oppimista.

6.2 Yhteenveto tuloksista

Tämän tutkimuksen tulokset osoittavat, että opettajaopiskelijoiden tunnistamat neuromyytit eivät ilmene satunnaisina tai toisistaan irrallisina käsityksinä, vaan ne jäsenyivät neljäksi pääkategoriaksi, jotka heijastavat laajempia ajattelumalleja oppimisesta, kehityksestä ja kasvatuksesta. Neuromyyttejä koskevat vastaukset kytkeytyivät biologiseen ja neurodeterministiseen selittämiseen, oppimista koskeviin pedagogisiin neuromyytteihin, neuroepätyypillisyyttä, mielenterveyttä ja vammaisuutta koskeviin normatiivisiin ja hierarkisoiviin käsityksiin sekä kasvatukseen, sukupuoleen ja sosiaalisiin rooleihin liittyviin normatiivisiin uskomuksiin.

Tulosten perusteella neuromyyttinen ajattelu rakentuu usein yksinkertaistaville selityksille, joissa monimutkaisia ilmiöitä, kuten oppimista ja kehitystä, pelkistetään pysyviksi, biologisesti määräytyneiksi tai yksilöön lukituiksi ominaisuuksiksi. Samanaikaisesti aineisto osoittaa, että opettajaopiskelijat kykenevät tunnistamaan neuromyyttejä ja nimeämään niitä omin sanoin, mikä viittaa osittaiseen tietoisuuteen neuromyyttien ongelmallisuudesta. Tämä tunnistaminen ei kuitenkaan ole systemaattista, vaan neuromyytit voivat esiintyä vastauksissa sekä kriittisesti tunnistettuina että arkikielisinä, itsestään selvinä selityksinä.

Erityisen merkittävä havainto on se, että osa neuromyytteihin liittyvistä käsityksistä toimii normatiivisina ja hierarkisoivina ajattelumalleina, jotka voivat ohjata pedagogisia odotuksia ja kasvatuksellisia ratkaisuja huomaamattomasti. Neuromyytit eivät tällöin rajoitu virheelliseen tietoon, vaan kytkeytyvät arvoihin, normeihin ja käsityksiin siitä, millainen oppija, lapsi tai

kehitys nähdään toivottavana tai normaalina. Kokonaisuutena tulokset tarjoavat jäsentyneen kuvan siitä, millaisiin teemoihin ja selityskehyksiin neuromyytit opettajaopiskelijoiden vastauksissa kiinnittyvät ja luovat perustan tulosten laajemmalle tulkinnalle pohdintaluvussa.

7 Pohdinta

Tämä tutkielma täydentää aiempaa neuromyyttejä koskevaa tutkimusta siirtämällä tarkastelun painopistettä uskomusten mittaamisesta neuromyyttien kielelliseen ja käsitteelliseen tunnistamiseen. Tämän tutkimuksen keskeinen lisäarvo aiempaan neuromyyttejä koskevaan tutkimukseen nähden on siinä, että se tarkastelee neuromyyttien tunnistamista ja sanoittamista ilman valmiita väittämiä. Avoimeen kysymykseen perustuva lähestymistapa tuo näkyviin sen, miten neuromyytit ovat läsnä opettajaopiskelijoiden ajattelussa silloinkin, kun niitä ei eksplisiittisesti arvioida tai puolusteta. Opettajaopiskelijat eivät reagoineet annettuihin, tutkijan muotoilemiin myyttiväittämiin, vaan heitä pyydettiin nimeämään itse ne aivoihin, oppimiseen ja kasvatukseen liittyvät myytit, jotka he tunnistavat. Tämä asettaa tutkimuksen tulokset erityiseen suhteeseen teoriaan: tarkastelun kohteena ei ole niinkään se, uskovatko opettajaopiskelijat neuromyytteihin, vaan miten neuromyytit ovat heidän ajattelussaan jäsentyneet, nimetty ja tehty näkyviksi. On huomioitava, että neuromyyttien tunnistaminen avoimessa kysymyksessä edustaa tilannetta, jossa vastaajaa pyydetään tietoiseen reflektioon. Arjen pedagogisissa tilanteissa ajattelua ohjaavat usein nopeammat ja intuitiivisemmat prosessit, jolloin neuromyyttiset selitysmallit voivat aktivoitua ilman tietoista arviointia. Näin ollen tutkimus todennäköisesti aliarvioi neuromyyttien arkipäiväistä vaikutusta opetuskäytännöissä.

Tulokset osoittavat, että opettajaopiskelijat kykenevät tunnistamaan neuromyyttejä useilla eri tasoilla. Osa vastaajista nimeää myytit eksplisiittisesti virheellisiksi ja käyttää arvioivaa tai kriittistä kieltä (esim. ”Mielestäni tämä on väärä myytti!” ja ”mikä toki ei pidä paikkaansa, mutta lääkäreitä myöten tätä vieläkin esiintyy”). Tämä vastaa teoreettisessa viitekehyksessä kuvattua analyyttisen ajattelun aktivoitumista sekä metakognitiivista tietoisuutta: vastaaja ei ainoastaan tunne käsitettä, vaan myös arvioi sen epistemologista statusta. Tässä mielessä tulokset viittaavat siihen, että opettajankoulutus on ainakin osittain onnistunut välittämään kriittisiä välineitä neuromyyttejä koskevaan arviointiin. Erityisen merkittävää on, että opettajaopiskelijat tunnistivat neuromyyttejä juuri niillä alueilla, joissa pedagogisilla tulkinnoilla on kauaskantoisia seurauksia yksilön oppimispolulle, osallisuudelle ja identiteetille. Tämä korostaa opettajan roolia paitsi tiedon välittäjänä myös normien ja odotusten uusintajana.

Samanaikaisesti aineistossa näkyy kuitenkin runsaasti vastauksia, joissa neuromyytti tunnustetaan ilmiönä, mutta sen virheellisyyttä ei eksplisiittisesti arvioida. Vastaajat saattavat esimerkiksi kuvata oppimistyylejä, sukupuolieroja tai ADHD:hen liittyviä yleistyksiä neutraalilla tai arkikieliselällä tavalla ilman selkeää kannanottoa. Teorian valossa tämä on erityisen

kiinnostavaa: neuromyyttinen ajattelu ei tällöin näyttäydy yksiselitteisenä uskomuksena, vaan kielellisenä ja kulttuurisena resurssina, jota käytetään ilmiöiden nimeämiseen ja jäsentämiseen. Neuromyytit toimivat tällöin eräänlaisina valmiina selitysmalleina, jotka ovat tuttuja ja helposti aktivoituvia, vaikka niiden tieteellinen perusta olisi tiedostamattomasti epävarma.

Tämä havainto haastaa yksinkertaisen oletuksen siitä, että neuromyyttien tunnistaminen tarkoittaisi automaattisesti niihin uskomattomuutta. Teoreettisessa kirjallisuudessa on korostettu, että väärään tietoon uskominen ei ole binäärinen ilmiö, vaan jatkumo, jossa tieto, epävarmuus, intuitio ja kriittisyys sekoittuvat (Aarnio, 2005). Tutkimuksen tulokset tukevat tätä näkemystä; opettajaopiskelijat voivat samanaikaisesti tietää, että jokin väite on kiistanalainen tai ongelmallinen, mutta silti käyttää sitä arkikielisenä selityksenä. Tämä on linjassa käsityksen kanssa, jonka mukaan neuromyytit elävät sekä uskomuksina että niiden kritiikkinä (van Elk, 2019; Aarnio, 2005). Tutkimuksen perusteella neuromyyttien käsittely opettajankoulutuksessa ei voi rajoittua yksittäisten virheellisten väitteiden oikaisemiseen. Sen sijaan keskiössä tulisi olla tieteellisen tiedon luonteen, epävarmuuden ja rajallisuuden käsittely sekä opiskelijoiden metakognitiivisten taitojen vahvistaminen. Vain tällöin opettajilla on valmiuksia arvioida myös tulevia, vielä nimeämättömiä neuromyyttisiä selitysmalleja.

Aineiston tulkinnan kannalta on olennaista huomioida kysymyksenasettelu, jossa vastaajia pyydettiin nimeämään neuromyyttejä vastauksena avoimeen kysymykseen “mitä muita aivoihin, kasvatukseen tai oppimiseen liittyviä myyttejä tiedät”. Tämän perusteella ei ole perusteltua olettaa, että vastaajat esittäisivät nimeämänsä väitteet omana vakaumuksenaan tai henkilökohtaisina uskomuksinaan. Pikemminkin vastaukset ilmentävät sitä, millaiset käsitykset ovat vastaajille tuttuja ja tunnistettavia osana kasvatuksen ja opetuksen diskursiivista kenttää. Tästä huolimatta vastaukset tarjoavat tärkeää tietoa siitä, mitkä neuromyyttiset selitysmallit ovat kognitiivisesti helposti aktivoituvia, muistettavia ja kulttuurisesti jaettuina. Teoreettisen viitekehyksen valossa juuri tällainen kognitiivinen ja kulttuurinen saatavuus on keskeinen tekijä neuromyyttien pysyvyydessä ja niiden toistuvassa käytössä pedagogisissa selityksissä.

Tulokset osoittavat lisäksi, että neuromyytit, jotka liittyvät neuroepätyypillisyyteen, mielen-terveyteen, vammaisuuteen sekä sukupuoleen, sanoitetaan aineistossa usein normatiivisina ja arvottavina. Näissä vastauksissa neuromyyttiset käsitykset eivät rajoitu yksittäisiin virheellisiin faktoihin, vaan ne kietoutuvat laajempiin käsityksiin normaalista, poikkeavasta, toivotusta ja ei-toivotusta kehityksestä. Vaikka vastaaja ei eksplisiittisesti asettuisi näiden väitteiden

taakse, niiden nimeäminen tekee näkyväksi ne hierarkkiset ja eriarvoistavat ajattelumallit, jotka ovat osa kasvatuksen ja koulutuksen arkipuhetta.

Teoreettisen viitekehyksen valossa tämä havainto on merkittävä, sillä neuromyyttien on todettu toimivan sosiaalisina ja kulttuurisina selityskehyksinä, joiden avulla yksilöiden ominaisuuksia, käyttäytymistä ja kyvykkyyttä naturalisoidaan neurobiologisten käsitteiden avulla (van Elk, 2019; Macdonald, 2017). Kun esimerkiksi neuroepätyypillisuus, mielenterveys tai vammaisuus liitetään suoraan älykkyyteen, moraaliin tai yhteiskunnalliseen arvoon, neurotieteellistä kieltä käytetään oikeuttamaan ja normalisoimaan eroja, jotka ovat tosiasiaa monisyisiä ja sosiaalisesti rakentuneita.

Aiemman tutkimuksen mukaan tällainen biologisoiva ja deterministinen puhetapa voi kaventaa käsitystä yksilön toimijuudesta ja muutosmahdollisuuksista sekä vahvistaa stigmaa ja alhaisia pedagogisia odotuksia (Rousseau, 2021; Hughes, 2020). Tämän tutkimuksen tulokset tukevat näitä havaintoja osoittamalla, että neuromyyttiset selitysmallit ovat opettajaopiskelijoille tuttuja juuri niissä ilmiöissä, joissa kasvatukselliset ja eettiset panokset ovat suurimmat. Näin neuromyytit eivät näyttäyty vain tiedollisina virheinä, vaan osana laajempaa normatiivista järjestelmää, joka ohjaa tapoja ymmärtää oppijoita, perheitä ja sukupuolirooleja koulutuksen kontekstissa.

Tässä mielessä neuromyyttien tunnistaminen toimii myös eräänlaisena peilinä koulutuskentän arvoille ja valtasuhteille. Se, mitkä myytit ovat vastaajien mielessä helposti nimettävissä, kertoo myyttien saatavuudesta.

Kokonaisuutena tutkimus osoittaa, että opettajaopiskelijat eivät ole neuromyytteihin nähden joko ”tietäviä” tai ”tietämättömiä”. Sen sijaan he sijoittuvat jatkumolle, jossa neuromyytit voivat olla tunnistettuja, kyseenalaistettuja, arkikielisesti käytettyjä tai vain nimettyjä ilman selkeää epistemologista arviota. Tämä havainto syventää aiempaa tutkimusta, joka on usein mitannut neuromyyttien tunnistamista oikea-väärä-asetelmien avulla (Dekker, 2012; Macdonald, 2017). Tutkimuksen tulokset osoittavat, että neuromyyttien ymmärtäminen opettajan-koulutuksessa edellyttää huomion siirtämistä pelkästä tiedollisesta osaamisesta siihen, miten myytit elävät kielessä, ajattelussa ja ammatillisissa selitysmalleissa.

Tämän perusteella ei ole perusteltua olettaa, että opettajaopiskelijat automaattisesti eivät usko nimeämiinsä neuromyytteihin. Sen sijaan voidaan todeta, että neuromyytit ovat heille tuttuja ja tunnistettavia, mutta niiden tieteellinen asema ei ole aina eksplisiittisesti jäsentynyt. Tämä

korostaa opettajankoulutuksen vastuuta kehittää paitsi tietoa neuromyytteistä myös kykyä arvioida niiden taustalla olevia oletuksia, käyttötilanteita ja seurauksia. Neuromyyttien torjuminen ei tällöin ole yksittäisten virheellisten väitteiden korjaamista, vaan epistemologisen ja metakognitiivisen ajattelun vahvistamista, joka mahdollistaa aidosti kriittisen suhteen aivotieteelliseen puheeseen opetuksessa.

7.1 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys ovat keskeisiä hyvän tieteellisen tutkimuksen edellytyksiä, ja ne ovat läsnä koko tutkimusprosessin ajan. Tutkimusta tehdessä seurattiin hyvää tieteellistä käytäntöä TENKin ohjeiden mukaisesti (TENK, 2012). Laadullisessa tutkimuksessa tutkija tekee jatkuvasti tulkinnallisia ja metodologisia valintoja, joiden eettisyyttä ja perusteltavuutta on arvioitava systemaattisesti.

Tutkimuksen luotettavuutta on vahvistettu kuvaamalla analyysiprosessi mahdollisimman läpinäkyvästi. Aineiston käsittelyn, luokittelun ja teemoittelun vaiheet on raportoitu siten, että lukija voi seurata, miten yksittäisistä ilmauksista on edetty pääkategorioihin ja analyyttisiin tulkintoihin. Teemoittelun iteratiivinen luonne, useat lukukerrat sekä luokittelun tarkentaminen analyysin edetessä tukevat sitä, että tulkinnat eivät perustu yksittäisiin havaintoihin, vaan aineistossa toistuviin ajattelumalleihin (Tuomi, 2018)). Lisäksi tulosten ja teoreettisen viitekehäyksen välinen eksplisiittinen dialogi lisää tulkintojen teoreettista perusteltavuutta. Tutkimuksen validiteettia on tarkasteltu koko prosessin ajan, erityisesti analyysivaiheessa ja tulosten valmistuttua. Validiteetilla tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että tutkimuksen tutkimuskysymykset, aineisto, analyysimenetelmät ja tehdyt tulkinnat muodostavat johdonmukaisen ja perustellun kokonaisuuden.

Tutkimusaineisto koostui opettajaopiskelijoiden avoimista vastauksista kysymykseen ”Mitä muita neuromyyttejä tiedät?”. Aineisto oli kerätty osana laajempaa kyselykokonaisuutta, eikä tutkija ollut mukana aineistonkeruuvaiheessa. Näin ollen tutkimuksessa ei ollut mahdollista vaikuttaa kysymyksen muotoiluun tai aineiston syntyprosessiin. Tämä rajaus on huomioitu tulkinnassa: tutkimus ei tarkastele neuromyyttien esiintyvyyttä tai uskomisen astetta, vaan sitä, millaisia neuromyyttejä vastaajat tunnistavat ja miten he niitä sanoittavat. Tutkimuksen asetelma on siten yhdenmukainen tutkimuskysymysten kanssa, mikä tukee sen sisäistä validiteettia.

Laadullisessa tutkimuksessa siirrettävyys ei perustu tilastolliseen yleistettävyyteen, vaan kontekstin huolelliseen kuvaamiseen (Tuomi, 2018). Tässä tutkimuksessa aineiston rajaus, vastaajien asema opettajaopiskelijoina sekä kysymyksenasettelun konteksti on kuvattu tarkasti, jotta lukija voi arvioida tulosten sovellettavuutta muihin opettajankoulutuksen ympäristöihin. Tulokset eivät väitä kuvaavansa kaikkia opettajaopiskelijoita, vaan tuottavat käsitteellistä ymmärrystä neuromyyttien jäsentymisestä tietyssä koulutus kontekstissa.

Aineiston eettisessä käsittelyssä on kiinnitetty erityistä huomiota vastaajien anonymiteetin suojaamiseen TENKin ohjeiden mukaisesti (TENK, 2012). Tutkimuksessa ei ole raportoitu sellaisia taustatietoja tai yksityiskohtia, joiden perusteella yksittäinen vastaaja olisi tunnistettavissa. Aineistoa on käsitelty tietoturvallisesti ja tutkimusluvut ovat olleet asianmukaisesti kunnossa. Tutkimus ei kohdistunut haavoittuviin ryhmiin eikä käsitelty arkaluonteisia henkilötietoja, mutta eettistä harkintaa on silti edellyttänyt se, että vastaajien esiin nostamat neuromyytit voivat liittyä arvolatautuneisiin ja yhteiskunnallisesti sensitiivisiin teemoihin, kuten neuroepätyypillisyyteen, vammaisuuteen ja sukupuoleen. Näitä teemoja on käsitelty analyytisesti ja kunnioittavasti ilman yksittäisten vastaajien leimaamista.

Laadullisen tutkimuksen luonteeseen kuuluu tutkijan subjektiivinen rooli osana tutkimusprosessia (Tuomi, 2018). Tutkija toimii keskeisenä tutkimusvälineenä, ja siksi omien ennakkoletusten ja teoreettisten lähtökohtien tiedostaminen on osa tutkimuksen luotettavuutta. Tässä tutkimuksessa on pyritty refleктоimaan tutkijan roolia erityisesti analyysivaiheessa. Neuromyytteihin liittyvä aiempi tutkimus ja teoreettinen viitekehys ovat väistämättä vaikuttaneet siihen, miten aineistoa on luettu ja jäsennetty, mutta analyysi on pyritty pitämään aineistolähtöisenä siten, että luokat ja teemat ovat nousseet vastauksista eikä valmiista teoreettisista jaoteluista. Teemoittelun teoriasidonnainen luonne on eksplikoitu, ja on tehty näkyväksi, missä vaiheessa teoreettiset käsitteet ovat toimineet tulkinnan tukena (Kallinen, 2021). Tämä lisää tutkimuksen metodologista läpinäkyvyyttä (Tuomi, 2018).

Analyysivaiheessa aineistoa on tarkasteltu useaan otteeseen, ja luokittelua on täsmennetty iteraatiivisesti. Erityisesti abstrahointivaiheessa on kiinnitetty huomiota siihen, että muodostetut pääkategoriat kuvaavat aidosti aineistossa toistuvia ajattelumalleja eivätkä ainoastaan heijasta tutkimuskysymyksiä. Luotettavuutta on pyritty lisäämään käyttämällä taulukoita ja kirjallisia muistiinpanoja analyysin eri vaiheissa sekä perustelemalla tehdyt luokitteluratkaisut tutkimustekstissä.

Aineiston riittävyttä voidaan tarkastella laadullisen tutkimuksen näkökulmasta. Analyysiin sisältyi 44 vastaajan avoimet vastaukset, mikä on laadulliseksi tutkimukseksi suhteellisen laaja aineisto. Vaikka avoimiin kysymyksiin vastaaminen oli vapaaehtoista ja vastaajat ovat todennäköisesti olleet keskimääräistä kiinnostuneempia neuromyytteihin liittyvistä teemoista, aineisto oli sisällöllisesti rikas ja toistuvien teemojen osalta kylläinen. Tutkimuksen tavoitteena ei ollut tilastollinen yleistettävyyden, vaan ilmiön käsitteellinen ymmärtäminen, mikä tukee aineiston riittävyttä suhteessa tutkimuskysymyksiin.

Tutkimus sijoittuu ajallisesti kontekstiin, jossa neurotieteellinen tieto, mediapuhe ja kasvatuksen käytännöt kietoutuvat tiiviisti toisiinsa. Neuromyyttejä koskeva keskustelu on ollut vilkasta tutkimuksen toteuttamisen aikana, mutta tutkimuksessa on pyritty säilyttämään analyysiä ajallisessa ja aineistollisessa kehyksessä, jossa vastaukset on annettu. Tämä ratkaisu tukee tutkimuksen johdonmukaisuutta ja estää jälkikäteisen tulkinnan sekoittumisen aineistolähtöisiin havaintoihin.

Tässä tutkimuksessa neuromyyttiä ei määritelty kapeasti yksittäiseksi “viralliseksi” myytkiksi, vaan laajemmin aivoihin, oppimiseen ja kehitykseen liittyväksi virheelliseksi tai yliyksinkertaistetuksi käsitykseksi, joka ammentaa neurotieteellisestä tai biologisesta retoriikasta. Tämä teoreettinen raja on tuotu eksplisiittisesti esiin ja sitä on sovellettu johdonmukaisesti analyysissä, mikä vahvistaa tutkimuksen sisäistä validiteettia. Samalla on tunnistettu, että neuromyyttiä koskeva arvio sisältää tulkinnallisen elementin: toisen tutkijan tekemä raja voisi painottua osin eri tavoin. Tämän vuoksi analyysissä on pyritty tekemään näkyväksi, millä perusteilla väitteet on luokiteltu neuromyyttisiksi, ja erottamaan selkeästi aineistolähtöinen havainto tutkijan teoreettisesta tulkinnasta.

Kokonaisuutena tutkimuksen luotettavuutta tukevat systemaattinen analyysiprosessi, selkeä raja, avoin raportointi sekä eettisesti kestävä aineiston käsittely. Tutkimuksen rajoitukset on tunnistettu ja tuotu esiin osana pohdintaa, mikä osaltaan vahvistaa tutkimuksen tieteellistä uskottavuutta.

7.2 Aineiston tulkinnan rajat

Tutkimuksen tulkinnassa on tärkeää huomioida aineiston vastausaktiivisuuteen liittyvä konteksti suhteessa tutkimuskysymyksiin. Koko kyselyaineisto koostui 503 vastaajasta, mutta avoimeen kysymykseen “Mitä muita aivoihin, kasvatukseen tai oppimiseen liittyviä myyttejä tiedät?” vastasi vain 44 henkilöä. Tämä havainto on merkityksellinen erityisesti

tutkimuskysymysten näkökulmasta, sillä se asettaa rajat sille, mitä voidaan päätellä opettajaopiskelijoiden neuromyyttejä koskevasta tiedosta, tunnistamiskyvystä ja tieteellisestä lukutaidosta.

Tutkimuskysymyksen 1 kannalta vastausmäärän vähäisyys ei merkitse sitä, että neuromyyttejä esiintyisi vain harvoilla vastaajilla. Sen sijaan se viittaa siihen, että vain osa opettajaopiskelijoista kykenee tai haluaa artikuloida neuromyyttejä avoimessa muodossa ilman valmiita väittämiä. Tämä tukee tulkintaa, jonka mukaan neuromyytteihin liittyvä tieto on monilla vastaajilla implisiittistä, arkikielistä ja osin jäsentymätöntä. Neuromyytit voivat tällöin ohjata ajattelua ja pedagogisia oletuksia ilman, että niitä tunnistetaan erillisiksi tai nimettäviksi uskomuksiksi. Tutkimuskysymyksen 1 tulokset kuvaavat siten neuromyyttien sisältöjä ja muotoja niiden vastaajien näkökulmasta, jotka pystyivät tekemään nämä uskomukset eksplisiittisiksi. Vastausaktiivisuus ei heikennä analyysin pätevyyttä, sillä teemoittelu perustui vastauksissa toistuviin ajattelumalleihin eikä niiden määrälliseen yleisyyteen. Laadullisen analyysin tavoitteena oli tunnistaa, millaisia teemoja neuromyytit saavat silloin, kun ne sanoitetaan, ei arvioida niiden esiintyvyyttä koko vastaajajoukossa. Tässä mielessä rajallinen vastaajamäärä tukee analyysin luonnetta: teemat edustavat neuromyyttistä ajattelua sen eksplisiittisissä muodoissa.

Tutkimuskysymyksen 2 kannalta vastausaktiivisuuden vähäisyys on erityisen informatiivinen. Se voi viitata siihen, että neuromyyttien tunnistaminen edellyttää analyyttistä ponnistelua ja metakognitiivista tietoisuutta (van Elk, 2019), jota kaikilla vastaajilla ei välttämättä aktivoidu spontaanisti. Tämä tukee teoriaosuudessa esitettyä näkemystä siitä, että väärään tietoon liittyvät ilmiöt eivät palaudu tiedon puutteeseen, vaan liittyvät tapaan, jolla tietoa käsitellään ja jäsennetään. Samalla on kuitenkin huomioitava, että avoin kysymys sijoittui pitkän kyselylomakkeen loppuun ja oli vastaajille vapaaehtoinen, mikä todennäköisesti lisäsi vastausväsymyksen vaikutusta. Näin ollen vastaamatta jättäminen ei yksiselitteisesti kerro puutteellisesta tieteellisestä lukutaidosta, vaan myös kyselyasetelman kuormittavuudesta.

Kokonaisuutena vastausmäärän vähäisyys korostaa tutkimuksen metodologista rajaa ja samalla sen analyyttistä vahvuutta. Tutkimus ei pyri tekemään yleistyksiä neuromyyttien yleisyydestä opettajaopiskelijoiden keskuudessa, vaan tarjoamaan syvällistä ymmärrystä siitä, millaisia neuromyyttisiä ajattelumalleja opettajaopiskelijat tunnistavat silloin, kun he kykenevät ja haluavat ne sanoittaa. Tämä havainto tukee tutkimuksen asetelmaa ja osoittaa, että neuromyyttien näkyvyys avoimissa vastauksissa on sekä tiedollinen että metodologinen kysymys.

Samalla havainto avaa selkeän jatkotutkimuksen tarpeen. Neuromyyttejä koskevaa tunnistamista olisi perusteltua tarkastella tutkimusasetelmissa, joissa avoimia ja strukturoituja kysymyksiä yhdistetään tai joissa avoin kysymys sijoitetaan kyselyn alkuvaiheeseen. Tämä mahdollistaisi tutkimuskysymyksen 3 kannalta olennaisen erottelun sen välillä, missä määrin neuromyyttien vähäinen eksplisiittinen näkyvyys kertoo tieteellisen lukutaidon kehittämistarpeista ja missä määrin se on seurausta kyselyasetelman rajoitteista.

7.3 Tunnistetut neuromyytit – ovatko ne myyttejä?

Tulosluvussa esitettyjen neuromyytteihin liittyvien väitteiden tarkastelu edellyttää kriittistä arviointia myös siitä, missä määrin opiskelijoiden nimeämät käsitykset vastaavat tutkimuskirjallisuudessa määriteltäviä neuromyyttejä. Kaikki aineistossa esiintyvät väitteet eivät kuitenkaan täytä tätä määritelmää täysin yksiselitteisesti. Opiskelijoiden nimeämät neuromyytit muodostavat heterogeenisen joukon. Osa niistä vastaa kansainvälisesti tunnistettuja ja empirisesti kumottuja neuromyyttejä, osa sijoittuu biologisoivien selitysmallien ja normatiivisten stereotyyppien alueelle, ja osa heijastaa laajempaa pseudotieteellistä ajattelua.

Osa opiskelijoiden nimeämistä väitteistä voidaan luokitella varsin selkeästi niin sanotuiksi ”klassikoiksi” neuromyyttitutkimuksessa. Tällaisia ovat esimerkiksi oppimistyyliymyytit (VAK), aivopuoliskojen hallitsevuuteen liittyvät uskomukset, liskoaivo-malli sekä yksinkertaistetut käsitykset aivojen kehityksestä tiettyyn ikään asti. Näiden osalta tutkimusnäyttö on johdonmukaisesti osoittanut, että väitteet eivät vastaa nykyistä neurotieteellistä tietoa, vaikka niillä on usein jokin ”totuuden siemen” (Dekker, 2012; Macdonald, 2017; Wilcox, 2021). Tällaisissa tapauksissa opiskelijoiden nimeämät väitteet voidaan perustellusti määritellä varsinaisiksi neuromyytteiksi.

Toisaalta aineistossa esiintyi myös väitteitä, jotka sijoittuvat neuromyytin ja laajemman virheellisen tai normatiivisen uskomuksen rajapinnalle. Esimerkiksi käsitykset siitä, että ”tytöt ovat rauhallisempia kuin pojat” tai että ”ADHD-lapset ovat aina ylivilkkaita”, eivät ensisijaisesti koske aivojen toimintaa, vaan heijastavat sukupuolittuneita tai diagnostisia stereotyyppiä. Näissä tapauksissa neuromyyttisyys rakentuu epäsuoremmin: biologiseen tai neurobiologiseen kieleen voidaan vedota oikeuttamiseksi, vaikka väite itsessään on normatiivinen tai sosiaalinen yleistys. Tällöin kyse ei ole puhtaasti neurotieteellisen tiedon väärintulkinnasta, vaan biologisoivasta selitysmallista, joka lainaa aivotieteen auktoriteettia.

Aineistossa oli myös väitteitä, jotka ovat hyvin lähellä totuutta, mutta kuitenkin väitteenä liian joustamattomia ollakseen totuuden mukaisia. Esimerkiksi neuromyyttinä esitetty väite ”aivot kypsyvät 25-vuotiaaksi asti” pitää osittain paikkansa: tällöin useilla on kehittynyt rakenteellisesti aikuiset aivot, mutta aivot jatkavat kehittymistä ja muuttumista vielä tämän ikävuoden jälkeenkin (Grospietsch, 2021). Erityisesti etuotsalohkon kehitys ja hermosolujen myelinisaatio jatkuvat noin 30-vuotiaaksi asti, mikä on edellytys harkituille reaktioille ja kypsälle moraaliseen päätöksenteolle. (Grospietsch, 2021). Aivojen kehitys ja oppiminen eivät siis ole staattisia tai tiettyyn ikään lukittuja prosesseja (van Elk, 2019).

Lisäksi osa väitteistä liittyy laajempiin pseudotieteellisiin tai popularisoiuihin selitysmalleihin, kuten aivotreeniin, hivenaineisiin tai new age -henkisiin menetelmiin. Näiden kohdalla neuromyyttisyys ei aina perustu yksittäiseen falsifioituun väitteeseen, vaan liioiteltuun tai näyttöä vailla olevaan vaikuttavuuspuheeseen. Tällaiset väitteet voidaan nähdä neuromyyttejä laajempina ilmiönä, jossa neurotieteellinen terminologia toimii retorisenä vahvistajana ilman empiiristä perustaa (Borukhson, 2022).

Aineistossa esiintyi myös yksittäisiä väitteitä, jotka eivät varsinaisesti ole virheellisiä, mutta joiden tulkinta on kontekstista riippuvaista. Esimerkiksi otsalohkojen kehityksen jatkuminen noin 25 vuoden ikään asti on tutkimuskirjallisuudessa esitetty havainto, mutta sen yksinkertaistettu tulkinta saattaa johtaa deterministisiin päätelmiin nuorten vastuullisuudesta tai kyvykkyydestä (Redaelli, 2025). Tällöin myytti ei ole itse kehityshavainto, vaan siitä johdettu yliyksinkertaistettu johtopäätös. Tämä korostaa neuromyytin käsitteen monitulkintaisuutta: kyse ei aina ole täysin väärästä väitteestä, vaan tieteellisen tiedon irrottamisesta kontekstistaan.

Täten kysymys ”ovatko ne myyttejä?” ei saa yksiselitteistä vastausta. Osa aineiston väitteistä on selkeästi virheellisiä neuromyyttejä tutkimuskirjallisuuden määritelmän mukaisesti, kun taas osa paljastaa neuromyyttisen ajattelun laajempia ilmenemismuotoja. Juuri tämä raja-alueiden tunnistaminen on tutkimuksen kannalta keskeistä, sillä se osoittaa, että neuromyytit eivät elä ainoastaan selkeinä faktavirheinä, vaan myös hienovaraisempina biologisoivina ja normatiivisina selityskehyksinä, jotka vaikuttavat kasvatukselliseen ajatteluun.

7.4 Tutkimustulosten hyödyntäminen

Tämän tutkimuksen tulokset tuottavat uutta ja ajankohtaista tietoa siitä, millaisiin ajattelumalleihin ja uskomusrakenteisiin neuromyytit kiinnittyvät suomalaisten opettajaopiskelijoiden

vastauksissa. Tulokset osoittavat, että neuromyytit eivät ilmene ainoastaan yksittäisinä virheellisinä käsityksinä, vaan ne jäsentyvät laajemmiksi selityskehyksiksi, jotka kytkeytyvät biologiseen determinismiin, pedagogiseen essentialismiin sekä normatiivisiin käsityksiin oppijoista, kehityksestä ja kasvatuksesta. Näin ollen tutkimus tarjoaa perusteltua tietoa opettajankoulutuksen kehittämistarpeista erityisesti tieteellisen lukutaidon, kriittisen ajattelun ja tutkimusperustaisuuden näkökulmasta

Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää opettajankoulutuksessa useilla tasoilla. Ensinnäkin tulokset tarjoavat konkreettisia esimerkkejä niistä neuromyytin muodoista, jotka ovat opettajaopiskelijoille tuttuja ja joita he kykenevät nimeämään omin sanoin. Tämä mahdollistaa opetuksen, jossa neuromyyttejä ei käsitellä ainoastaan valmiiden väittämien kautta, vaan opiskelijoiden omista käsitteellisistä lähtökohdista käsin. Tällainen lähestymistapa voi tukea syvempää käsitteellistä ymmärrystä ja auttaa opiskelijoita tunnistamaan neuromyyttien taustalla olevia ajattelumalleja pelkän faktantarkistuksen sijaan. Tuleva tutkimus voisi tarkastella, miten neuromyyttien tunnistaminen muuttuu tilanteissa, joissa opettajaopiskelijat joutuvat tekemään konkreettisia pedagogisia päätöksiä ajallisen ja kognitiivisen paineen alla.

Toiseksi tulokset osoittavat, että opettajaopiskelijoilla on osittaista metakognitiivista tietoisuutta neuromyytteihin liittyvistä ongelmista, mutta tämä tietoisuus ei ole systemaattista. Neuromyytit voivat esiintyä aineistossa samanaikaisesti sekä tunnistettuina että arkikielisinä selityksinä, mikä viittaa siihen, että tieteellisen tiedon epistemologinen asema ei ole kaikilta osin selkiytynyt. Tätä havaintoa voidaan hyödyntää opettajankoulutuksessa kehittämällä opetusta, joka kohdistuu nimenomaan tiedon arviointiin, lähteiden luotettavuuden punnintaan sekä kognitiivisten vinoumien tunnistamiseen.

Tutkimuksen tuloksilla on myös laajempaa yhteiskunnallista merkitystä. Neuromyytit kytkeytyvät aineistossa usein normatiivisiin ja hierarkisoiviin käsityksiin oppijoista, neuroepätyypillisyydestä ja vammaisuudesta, mikä voi vaikuttaa pedagogisiin odotuksiin ja koulutukselliseen yhdenvertaisuuteen. Tämän vuoksi tuloksia voidaan hyödyntää inklusiivisen kasvatuksen ja erityispedagogiikan kehittämisessä sekä opettajien eettisen ammatillisen vastuun tarkastelussa. Neuromyyttien kriittinen purkaminen ei ole ainoastaan tiedollinen kysymys, vaan liittyy suoraan koulutuksen oikeudenmukaisuuteen ja oppilaiden yhdenvertaisiin mahdollisuuksiin.

Lisäksi tutkimus tuottaa tietoa siitä, miten väärä tieto, pseudotiede ja neuromyyttinen ajattelu voivat juurtua osaksi arkipäiväistä pedagogista puhetta ja käytäntöjä. Tätä tietoa voidaan hyödyntää opettajankoulutuksen lisäksi täydennyskoulutuksessa sekä koulutusorganisaatioiden

kehittämistyössä, jossa tavoitteena on vahvistaa tutkimusperustaisia toimintamalleja ja kriittistä medialukutaitoa.

Tutkimuksen tulokset tarjoavat perustellun lähtökohdan opettajankoulutuksen kehittämiseksi tilanteessa, jossa neurotieteellinen tieto, media ja koulutuspolitiikka kietoutuvat yhä tiiviimmin toisiinsa. Neuromyytteihin liittyvien ajattelumallien tunnistaminen ja ymmärtäminen on keskeinen askel kohti sellaista opettajankoulutusta, joka tukee kriittistä tieteellistä lukutaitoa ja edistää pedagogisesti, eettisesti ja yhteiskunnallisesti kestäviä käytäntöjä.

Tämä tutkielma osoittaa, että neuromyyttien merkitys opettajankoulutuksessa ei rajaudu kysymykseen oikeasta tai väärästä tiedosta. Neuromyytit elävät kielenä, selitysmalleina ja ajattelun oikopolkuina, joiden kautta monimutkaisia ilmiöitä tehdään ymmärrettäviksi, hallittaviksi ja joskus myös hyväksyttäväksi.

Opettajaopiskelijoiden tavat tunnistaa ja sanoittaa neuromyyttejä paljastavat, että kriittinen tieto ja arkinen ajattelu eivät ole toisistaan irrallisia, vaan limittyvät toisiinsa tavoilla, jotka ovat pedagogisesti, eettisesti ja yhteiskunnallisesti merkityksellisiä. Neuromyyttien sitkeys ei siten selity yksinomaan tiedon puutteella, vaan sillä, että ne vastaavat inhimilliseen tarpeeseen selittää, luokitella ja ennakoida – usein nopeammin ja helpommin kuin tieteellinen epävarmuus sallii. Juuri tästä syystä neuromyyttien tarkastelu on opettajankoulutuksessa välttämätöntä: ei vain niiden purkamiseksi, vaan sen ymmärtämiseksi, millaisin ehdoin tieteellinen tieto muuttuu pedagogiseksi ajatteluksi. Tutkimus haastaa pohtimaan, miten opettajankoulutus voi siirtyä yksittäisten myyttien oikaisemisesta kohti syvempää epistemologista ja metakognitiivista osaamista – sellaista, joka kantaa myös silloin, kun seuraava houkutteleva selitys vielä odottaa nimeämistään.

8 Lähdeluettelo

- Aarnio, L. (2005). Paranormal beliefs, education, and thinking styles. *Personality and Individual Differences* 39, Science direct, 227–1236.
- Bandura. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.
- Borukhson, D. L.-S. (2022). When Does an Individual Accept Misinformation? An Extended Investigation Through Cognitive Modeling. *Computational Brain & Behavior.*, 5:244–260.
- Cohen. (2024). OBSERVATIONS ON ARROGANCE AND MEANING: FINDING TRUTH IN AN ERA OF MISINFORMATION. *Informing science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 27, Article 6.
- Dekker, S. L.-J. (2012). Neuromyths in Education: Prevalence and Predictors of Misconceptions among Teachers, 429. *Frontiers in Psychology*.
- Dewan, C. (2024). Factors, Mind Over Misinformation: Investigating the Factors of Cognitive Influences in Information Acceptance. *87th Annual Meeting of the Association for Information Science & Technology*, 886-888.
- Dragomir, M. R.-A. (2024). Beyond online disinformation: assessing national information resilience in four European countries. *Humanities and Social Sciences Communications* 11:101.
- Durach, F. C. (2025). Countering Disinformation: A Delicate Balance Between International Action and National Particularities. *Media and Communication*, 9529 .
- Dündar, S. &. (2016). Misconceptions Regarding the Brain: The Neuromyths of Preservice Teachers. . *Mind, Brain, and Education*,, 10(4), 212–232.
- French, A. M. (2023). The impact of cognitive biases on the believability of fake news. *European Journal of Information Systems*, 72-93.
- Garret, W. (2017). Epistemic beliefs' role in promoting misperceptions and conspiracist ideation. *Plos one*: 12(9): e0184733.
- Grospietsch, L. (2021). Review on the Prevalence and Persistence of Neuromyths in Education – Where We Stand and What Is Still Needed. *Frontiers in Education*, 6:665752.
- Hughes, B. S. (2020). Why do teachers believe educational neuromyths? *Trends in neuroscience and education*, 100145.
- Hyytinen, H. K. (2025). Kriittisen ajattelun tukeminen korkeakouluopetuksessa. *Hyvinvoiva ja pedagogisesti osaava korkeakouluopettaja*, 105-115.
- Jääskö-Santala, L. T. (2025). Finnish teachers' mindsets and conceptions of neuroplasticity. *Social Psychology of Education*, 28:45.
- Kallinen, K. (5. 2 2021). *Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Noudettu osoitteesta Tietoaarkisto: <<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/>>
- Körkkö, M. &. (2023). Itsenäinen osaamisalue vai kaikkien taitojen äiti. *Kasvatus & Aika*, 184–202.

- Macdonald, K. G. (2017). Dispelling the Myth: Training in Education or Neuroscience Decreases but Does Not Eliminate Beliefs in Neuromyths. *Frontiers in Psychology*, 8:1314.
- Praveenkumar, B. (2024). Misinformation and Disinformation: Unravelling the Web of Deceptive Information. *Journal of Law and Legal Research development*, 29-33.
- Redaelli, B.-A. N. (2025). Mastering critical thinking skills is strongly associated with the ability to recognize fakeness and misinformation. *Frontiers in Education*, 10:1577692.
- Rousseau, L. (2021). Interventions to Dispel Neuromyths in Educational Settings—A Review. *Frontiers in Psychology*, 12:719692.
- Sander, Y. G. (2025). Overcoming educational neuromyths: exploring the impact of metaphorical framing on confirmation bias and beliefs,. *Cogent Education*, 2554015.
- Su, Y. (2022). The Study of the Influence of Social Media on Post-Truth Era. In 2022 8th International Conference on Humanities and Social Science Research. *Atlantis Press.*, 554-559.
- Tardif, E. D.-A. (2015). Neuromyths Among Teachers and Student Teachers. *Mind, Brain, and Education*, 50-59.
- TENK, T. n. (2012). Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. *Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje*. Helsinki. Noudettu osoitteesta Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje.
- Torrijos-Muelas, M. G.-V.-O. (2021). The Persistence of Neuromyths in the Educational Settings: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 11:591923.
- Trust, T. M. (2022). Critical Media Literacy in Teacher Education: Discerning Truth Amidst a Crisis of Misinformation and Disinformation. *Journal of Technology and Teacher Education*, 167–176.
- Tuomi, J. &. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi* . Helsinki: Tammi.
- van Elk, M. (2019). Socio-cognitive biases are associated to belief in neuromyths and cognitive enhancement: A pre-registered study. *Personality and Individual Differences*, 28–32.
- Wilcox G, M. L. (2021). Why Educational Neuroscience Needs Educational and School Psychology to Effectively Translate Neuroscience to Educational Practice. *Frontiers in Psychology*, 11:618449.
- Wilcox, M. H. (2021). Why Educational Neuroscience Needs Educational and School Psychology to Effectively Translate Neuroscience to Educational Practice. *Frontiers in Psychology*, 11:618449.