

TOIMINNANOHJAUS KOKENEILLA KAKSIKIELISILLÄ KIELTEN  
VÄLISESSÄ KONTROLLISSA

Fanni Laine ja Sirkka Uutela-Lynd

Kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Minna Lehtonen

Psykologian ja logopedian laitos,

Logopedia, Turun yliopisto

2024

TURUN YLIOPISTO

Psykologian ja logopedian laitos/Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta

LAINÉ, FANNI & UUTELA-LYND, SIRKKA: Toiminnanohjaus  
kokeneilla kaksikielisillä kielten välisessä kontrollissa

Kandidaatintutkielma 42 s., 1 liites.

Logopedia

Toukokuu 2024

---

Kaksikielisyyden ja toiminnanohjauksen yhteydet ovat pitkään herättäneet kiinnostusta tutkijoissa. Yleisin näkemys on esittänyt kaksikielisen toiminnan nojautuvan vahvasti yleiseen toiminnanohjaukseen. Tätä yleisen toiminnanohjauksen teoriaa testaavien tutkimusten tulokset ovat kuitenkin olleet vaihtelevia. Vaihtoehtoisena näkemyksenä on ehdotettu toimintojen eriytymisen teoriaa, jonka mukaan kielestä toiseen vaihtaminen ei enää kokemuksen ja harjaantumisen myötä nojautu yleiseen toiminnanohjaukseen. Tässä tutkimuksessa vertailemme teorioiden yhteensopivuutta havaittuihin tuloksiin aiemmissä tutkimuksissa, joissa kaksikielisyyden ja toiminnanohjauksen välisiä yhteyksiä on tutkittu kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävillä. Tarkastelemme eroja tehtävien välisissä yhteyksissä luokittelemalla käytetyt tehtävät ensin rakenteeltaan ja toiseksi myös vastaustavaltaan samanlaisiin ja erilaisiin ryhmiin. Hypoteesimme on toimintojen eriytymisen teorian mukainen, ja olettaa yhteyksiä havaittavan vahvemmin rakenteeltaan ja mahdollisesti vastaustavaltaan samanlaisissa tehtävissä, sillä tällöin teorian perusteella myös toiminnanohjaustehtävissä voidaan hyödyntää kaksikielisyyden tehtäväkohtaisia taitoja. Yleisen toiminnanohjauksen teorian perusteella yhteyksiä havaittaisiin myös keskenään erilaisissa tehtävissä.

Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tietokantahaku toteutettiin Pubmed, APA PsycINFO, APA PsycArticles ja Linguistics and Language Behavior Abstracts -tietokannoissa. Katsaukseen otettiin mukaan vain suomen- ja englanninkieliset akateemiset julkaisut. Tutkittavat olivat kokeneita kaksikielisiä aikuisia, jotka olivat suorittaneet toiminnanohjaustehtävän ja tuottavan kielenvaihtotehtävän. Tutkittavien kielitaitoa mitattiin itsearviointilomakkeella.

Tästä tutkimuksesta saadut tulokset antavat lisää tietoa kaksikielisyyden taustalla toimivista perusprosesseista. Tulosten perusteella emme saaneet tukea yleisen toiminnanohjauksen teorialle, sillä kaikkien toiminnanohjaus- ja kielenvaihtotehtävien vertailuissa löytyi vain vähän yhteyksiä. Tuloksemme antavat heikkoa tukea toimintojen eriytymisen teorialle, sillä rakenteellisesti samankaltaisissa tehtävävertailuissa löytyi yhteyksiä hieman useammin kuin rakenteellisesti erilaisissa vertailuissa. Vastaustavaltaan samanlaisissa tehtävissä yhteyksiä havaittiin useammin kuin vastaustavaltaan erilaisissa vertailuissa, mikä tukee toimintojen eriytymisen teoriaa vahvemmin. Tämä viittaa siihen, että tehtävien rakenteellisen samankaltaisuuden tarkastelun lisäksi tulee huomioida vastaustapojen modaaliteettia.

Asiasanat: kaksikielisyyys, toiminnanohjaus, kahden kielen välinen kontrolli, tehtävänvaihto, kielenvaihto

## Sisällysluettelo

1. Johdanto .....	4
1.2. Yleisen toiminnanohjauksen teoria .....	7
1.3. Toimintojen eriytymisen teoria .....	8
1.4. Tutkimuskysymykset.....	9
2. Menetelmät.....	12
2.1. Aineiston hankinta.....	12
2.2. Aineiston luokittelu .....	14
3. Tulokset.....	15
3.1. Tutkimuksen aineisto .....	15
3.3. Kielenvaihtotehtävät ja toiminnanohjaustehtävät .....	19
3.4. Toiminnanohjaustehtävän rakenteen vaikutus .....	20
3.5 Vastaustavan vaikutus rakenteeltaan samankaltaisissa tehtävissä .....	22
4. Pohdinta .....	29
4.1. Rakenteellisen samankaltaisuuden vaikutus tehtävien yhteyksiin .....	29
4.2. Vastaustavan samankaltaisuuden vaikutus tehtävien yhteyksiin .....	30
4.3. Tulosten merkitys käytännössä .....	31
4.4. Vahvuudet ja rajoitukset.....	32
4.5. Jatkotutkimus- ja sovellusehdotukset.....	34
4.6. Yhteenvedo.....	36
Lähdeluettelo.....	37
Liitteet .....	42

# 1. Johdanto

Kaksikielisen toiminnan taustalla vaikuttavia perusprosesseja on tutkittu pitkään. Mielenkiintoa herättää se, mitä kahden kielen välillä toimiminen vaatii, miten oikea sana valitaan kahden kilpailevan kielen väliltä, ja mitä hyötyjä kaksikielisyydestä on. Tutkimuksia vahvasti hallitseva teoreettinen näkemys etsii vastauksia liittämällä kaksikielisyyden toiminnanohjaukseen (Green, 1998; Green & Abutalebi, 2013). Toiminnanohjaus tarkoittaa useita erilaisia prosesseja, joita vaaditaan tavoitteellisen ja suunnitelmallisen toiminnan toteuttamiseen silloin, kun tilanteeseen ei ole valmista toimintamallia (Diamond, 2013). Tässä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tutkimme aihetta vaihtoehtoisesta teoreettisesta näkökulmasta, jossa kokeneen kaksikielisen toiminnan ei nähdäkään enää nojautuvan yleiseen toiminnanohjaukseen (Lehtonen ym., 2023; Paap, 2018).

Kaksikielisyyden ja toiminnanohjaus on perinteisesti liitetty toisiinsa yleisen toiminnanohjauksen teoriolla (engl. *Domain-general theory*) (Green, 1998; Green & Abutalebi, 2013). Teoria esittää kaksikielisen toiminnan vaativan yleistä toiminnanohjausta, eli kaksikielinen käyttää toiminnanohjausta valitessaan tilanteeseen sopivan kielen, pysyessään valitsemassaan kielessä ja vaihtaessaan kielestä toiseen. Teorian perusteella on muodostettu lisähypoteesi, jossa kaksikielisyyden aiheuttama kuormitus toiminnanohjaukselle voisi myös kehittää toiminnanohjausta, luoden niin kutsutun kaksikielisyydedun (Bialystok, 2017). Kaksikielisyydedun on ajateltu esimerkiksi suojaavan kaksikielisiä ikääntymisen kognitiivisilta vaikutuksilta. Kaksikielisyyden ja toiminnanohjauksen yhteyksiä tutkineiden tutkimusten tulokset ovat kuitenkin vaihtelevia, jolloin vaihtoehtoisena näkemyksenä on esitetty, ettei kaksikielinen toiminta aina vaadi toiminnanohjausta (Lehtonen ym., 2023).

Toimintojen eriytymisen teoria (myös tehtäväspesifisyyden teoria, engl. *Task-specificity theory*, *Skill learning theory*: Chein & Schneider, 2012) perustuu ajatukseen, jossa kokenut kaksikielinen toiminta ei enää nojautu toiminnanohjaukseen (Lehtonen ym., 2023; Paap, 2018). Teorian mukaan kokemuksen ja kielitaidon kehittyessä kaksikieliseen toimintaan vaadittavat toiminnot eriytyvät omaksi tehtäväkohtaiseksi taidokseen erilleen yleisestä toiminnanohjauksesta. Kokeneilla kaksikielisillä kaksikielinen toiminta toteutettaisiin siis näitä eriytyneitä tehtäväkohtaisia taitoja hyödyntäen, jolloin yleistä toiminnanohjausta vaatisivat vain sellaiset kaksikieliselle uudenlaiset kielenkäytön vaatimukset, joihin opitut toimintamallit eivät sovi. Toimintojen eriytymisen teorian näkökulmasta kaksikielisyyden ja toiminnanohjauksen yhteyksiä voitaisiin tutkimuksissa havaita kokeneilla kaksikielisillä vain silloin, jos kaksikielisyyden tehtäväkohtaisia taitoja saataisiin hyödynnettyä myös toiminnanohjaustehtävissä. Kaksikielisyyden tehtäväkohtaisten taitojen

hyödyntäminen toiminnanohjaustehtävissä vaatisi huomattavaa samankaltaisuutta kaksikielisen toiminnan ja toiminnanohjaustehtävän välillä.

Tutkimuksessamme vertailemme aiempien tutkimustulosten yhteensopivuutta yleisen toiminnanohjauksen ja toimintojen eriytymisen teoriaan. Analysoimme tehtävien samankaltaisuuden vaikutusta tutkimuksissa, joissa on tutkittu yhteyksiä toiminnanohjaustehtävien ja kaksikielisyyttä mittaavien kielenvaihtotehtävien välillä. Koehenkilöinä tutkimme kokeneita kaksikielisiä aikuisia, sillä teorioiden näkemys toiminnanohjauksen merkityksestä eroaa juuri kokeneen kaksikielisen toiminnan osalta. Yleisen toiminnanohjauksen teorian perusteella yhteyksiä tulisi havaita kokeneilla kaksikielisillä kaikenlaisten kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävien välillä. Toimintojen eriytymisen teorian perusteella yhteyksiä voitaisiin havaita kokeneilla kaksikielisillä vain silloin, kun toiminnanohjaustehtävä muistuttaa riittävästi kaksikielistä toimintaa. Tässä tutkimuksessa tutkimme kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävän samankaltaisuutta tehtävän rakenteen ja vastaustavan osalta.

Kaksikielisen toiminnan perusprosessien tutkiminen on tärkeää, sillä kielellisten häiriöiden tunnistaminen ja kuntouttaminen perustuu usein terveen toiminnan tuntemiseen ja siihen vertaamiseen. Kielen prosessoinnin malleja on tutkittu jo paljon, mutta pääasiallisesti yksikielisillä. Arviolta yli puolet maailman väestöstä ovat kuitenkin kaksikielisiä (Grosjean, 2021). Siinä missä yksikielisen tulee pelkästään tuottaa oikeat sanat oikeassa järjestyksessä tullakseen ymmärretyksi, tulee kaksikielisen myös valita keskustelukumppanille ymmärrettävä kieli vähintään kahden kilpailevan vaihtoehdon väliltä (Grosjean, 2001). Kaksikielinen kielen prosessointi siis eroaa yksikielisestä prosessoinnista, jolloin yksikielisillä muodostetut mallit eivät selitä kaikkia kaksikielisen kielen prosessoinnin piirteitä (Abutalebi & Green, 2007).

Tutkimus kaksikielisestä kielen prosessoinnista on edelleen vahvasti yleisen toiminnanohjauksen teorian ohjailemaa, vaikka teoriaa tukeva näyttö on vaihtelevaa (Lehtonen ym., 2023). Näkemystä on esimerkiksi käytetty kaksikielisen afasian oirekuvan selittämisessä (Mooijman ym., 2022). Yleisen toiminnanohjauksen teorian perusteella kaksikielisen afasian kielellisten oireiden, kuten tahattoman kielenvaihdon, taustalla ovat afasiassa usein ilmenevät toiminnanohjauksen haasteet. Teorian perusteella onnistunut kielten välillä toimiminen vaatii ehjää toiminnanohjausta, minkä vuoksi kielellisiä oireita kannattaisi kuntouttaa kohdentamalla kuntoutus toiminnanohjauksen haasteisiin. Jos kaksikielinen toiminta ei nojaudukaan toiminnanohjaukseen, tulisi myös kaksikielisen afasian oirekuvaa ja kuntoutusta pohtia uudelleen. Yleisen toiminnanohjauksen teoriaa testaavien

tutkimusten tulosten ollessa vaihtelevia, tulee kaksikielistä toimintaa tutkia myös vaihtoehtoisten teorioiden näkökulmasta.

### 1.1. Kaksikielisyys

Kaksikielisillä tarkoitetaan henkilöitä, jotka pystyvät kommunikoimaan vähintään kahdella eri kielellä (Lehtonen ym., 2023). Kokeneilla kaksikielisillä tarkoitetaan yksilöitä, jotka käyttävät arjessaan kahta tai useampaa kieltä. Ensimmäistä opittua kieltä tai henkilön vahvempaa kieltä kutsutaan L1-kieleksi, kun taas toista kieltä kutsutaan L2-kieleksi. Kielet on opittu joko samanaikaisesti tai eri aikoihin.

Kahden kielen välinen kontrolli (engl. *Bilingual language control*) tarkoittaa kykyä inhiboida, eli jättää huomioimatta tai vaimentaa yhtä kieltä käytettäessä toista kieltä. Kognitiivisia prosesseja, jotka vaikuttavat kahden kielen väliseen kontrolliin ovat aikomus käyttää kohdekieltä, kohdekielen sanojen valinta, toisen kielen sanaston inhibointi ja puheen monitorointi kielten sekaannuksilta (Abutalebi & Green, 2007). Joidenkin tutkimusten mukaan juuri inhibitio selittää kahden kielen välistä kontrollia, kun taas joidenkin mukaan kahden kielen välinen kontrolli selittyy muilla mekanismeilla, jotka kehittyvät kaksikielisten tullessa sujuvimmiksi molemmissa kielissä (Lowry, 2021).

Kaksikielisille ominaista on kyky vaihtaa kieliä esimerkiksi erilaisissa tilanteissa ja eri keskustelukumppanien kanssa. Kaksikielisen kielenvaihtoa tutkitaan esimerkiksi vihjeistetyllä kuvannimeämistehtävällä (engl. *Cued picture naming task*). Kuvannimeämistehtävässä tutkittaville esitetään kuvia, jotka tulee nimetä eri kielellä. Tehtävän sisällä voi olla vaihtotrialeja, jolloin kieli vaihtuu edellisestä nimeämiskerrasta toiseen, tai toistotrialeja, jossa kieli pysyy samana kuin edellisellä nimeämiskerralla. Tehtävässä suoriutumista mitataan tutkimalla kielten vaihtamiseen kuluva aika, jota kutsutaan kielenvaihtokustannuksiksi (engl. *Switch cost*) (Paap, 2018). Kielenvaihtokustannus määritellään tarkemmin reaktioajan keskiarvon vaihteluna vaihtotrialien ja toistotrialien välillä. Kielenvaihtokustannusten ajatellaan myös koostuvan kahdesta osasta. Ensimmäinen osa koostuu siitä ajasta, kun uusi kieli valitaan ja sitä aloitetaan käyttämään, eli esimerkiksi L1-kielestä siirtyminen L2-kieleen. Toinen osa koostuu siitä ajasta, jolloin henkilö valitsee oikean sanan tuotettavaksi.

Kielenvaihtokustannukset ovat usein epäsymmetrisiä kaksikielisillä, joiden L2-kieli ei ole sujuva. Epäsymmetrisyydellä tarkoitetaan sitä, että kielenvaihtokustannus on suurempi henkilön siirtyessä L2-kielestä L1-kieleen (Meuter & Allport, 1999). Tämän ajatellaan johtuvan siitä, että L2-kieltä

käytettäessä L1-kielen inhibointi on suurempaa, sillä L1-kieli on näistä luonnollisempi ja vahvempi kieli. Kokeneilla kaksikielisillä kielenvaihtokustannukset ovat sen sijaan tyypillisesti symmetrisiä. Costa ja Sanesteban (2004) esittävät kokeneiden kaksikielisten symmetristen kielenvaihtokustannusten johtuvan siitä, että kokeneet kaksikieliset ovat oppineet valikoimaan milloin he pääsevät käsiksi leksikaalisiin edustuksiin kohdekielessä ja ovat samalla huomioimatta toisen kielen sanoja.

Tehtävissä suoriutumista tutkitaan kielenvaihtokustannusten lisäksi *n-1*-vaihtokustannuksilla (engl. *n-1 shift cost*) ja *n-2*-toistokustannuksilla (engl. *n-2 repetition cost*) (Branzi ym., 2016). *N-1*-vaihtokustannuksella tarkoitetaan toistotrialien reaktioaikojen ja vaihtotrialien reaktioaikojen erotusta. *N-1*-vaihtokustannus on tulkittu mittaavan kahden kielen välisen kontrollin ja toiminnanohjauksen tehokkuutta. *N-2*-toistokustannuksen ajatellaan kertovan yksilön inhibitorisista kyvyistä. *N-2* toistokustannuksella tarkoitetaan hitaampia reaktioaikoja, joita havaitaan, kun henkilö suorittaa tehtävän, jonka hän on äskettäin suorittanut, verrattuna siihen, kun henkilö suorittaa sellaisen tehtävän, jota hän ei ole äskettäin suorittanut.

## 1.2. Yleisen toiminnanohjauksen teoria

Toiminnanohjaus tarkoittaa kykyä toimia itsenäisesti, tavoitteellisesti ja suunnitellusti (Diamond, 2013). Arkipäiväisessä elämässä käsite sisältää muun muassa taidon hillitä tunteita ja käytöstä, laskea matematiikkaa ja tajuta olleensa väärässä. Tarkemmin toiminnanohjaus tarkoittaa erilaisia prosesseja, joita tarvitaan valmiiden toimintamallien, kuten intuition ja vaistojen ollessa tehottomia. Esimerkiksi lukemisen opettelu vaatii toiminnanohjausta, kun Aapisesta luetaan AA-SI-sanaa kirjain ja tavu kerrallaan. Vähitellen taito kuitenkin automatisoituu, jolloin toiminnanohjauksen sijaan lukemiseen käytetään siihen yksinomaan muodostettua valmista mallia. Toiminnanohjaus voidaan jakaa kolmeen keskeiseen osa-alueeseen: inhibitio, kognitiivinen joustavuus ja työmuisti (Diamond, 2013).

Kaksikielisyyttä on pitkään tutkittu niin sanotun yleisen toiminnanohjauksen teorian (engl. *Domain-general theory*) pohjalta (Green, 1998; Green & Abutalebi, 2013). Teoriassa kaksikielisen toiminnan nähdään vahvasti nojautuvan yleiseen toiminnanohjaukseen. Kahden kielen välisen kontrollin osalta teoria esittää, että aktivoidakseen sanavarastostaan oikean sanan oikealla kielellä, kaksikielinen käyttää yleisiä toiminnanohjauksen prosesseja vaimentaakseen ei-kohdekielen, ja samanaikaisesti tai vaihtoehtoisesti aktivoidakseen kohdekielen sanaa (Green, 1998). Teorian pohjalta muodostettu kaksikielisyydedun lisähypoteesi ajattelee tämän kuormituksen myös voivan harjoittaa toiminnanohjausta (Bialystok, 2017), jolloin kaksikielisillä voitaisiin havaita yksikielisiä parempaa suoriutumista toiminnanohjausta mittaavissa tehtävissä.

Yleisen toiminnanohjauksen teoriaa voidaan testata tutkimalla toiminnanohjaustehtävien ja kaksikielisyyttä mittaavien kielenvaihtotehtävien välisiä yhteyksiä, joita tulisi teorian perusteella havaita useasti. Tulokset tällaisista tutkimuksista ovat kuitenkin vaihtelevia, eikä selkeää tukea teorialle ole pystytty osoittamaan (Lehtonen ym., 2023). Yleisen toiminnanohjauksen teorian kilpailijaksi ovatkin nousseet teorit, joissa toiminnanohjausta ei nähdä yhtä merkittävänä kaksikielisessä toiminnassa.

### 1.3. Toimintojen eriytymisen teoria

Aiemman tutkimuspuutteen vuoksi yleisen toiminnanohjauksen teorialle on esitetty vaihtoehtoinen teoria, jota kutsutaan toimintojen eriytymisen teoriaksi (engl. *Skill-learning theory*). Toimintojen eriytymisen teoria kehitettiin yleiseksi kehykseksi siitä, miten prosesseista tulee rutiininomaisia harjoituksen myötä ja näin vähemmän yleisen toiminnanohjauksen ohjaamia (Lehtonen ym., 2023). Harjoittelun myötä opitaan tehtäväkohtaisia taitoja, jolloin yleistä toiminnanohjausta ei tarvita tehtävää suorittaessa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että yleistä toiminnanohjausta käytetään lähinnä vain silloin, kun tehtävä ei ole entuudestaan tuttu. Tällä ei kuitenkaan tarkoiteta sitä, että automatisoituneet tehtävät prosessoitaisiin tiedostomatta.

Kaksikielisyyden näkökulmasta toimintojen eriytymisen teoria tarkoittaa sitä, että mitä kokeneempi kaksikielinen on, sitä vähemmän hän tukeutuu yleiseen toiminnanohjaukseen kaksikielisessä toiminnassa (Lehtonen ym., 2023). Kokenut kaksikielinen käyttää opittua, tehtäväkohtaista ja automaattista osaprosessia ponnistelua vaativan yleisen toiminnanohjauksen sijasta. Paap (2018) liittyy toimintojen eriytymisen teorian kaksikielisyyteen. Paapin (2018) mukaan kaksikielisyyden yhteydet toiminnanohjaukseen näkyvät todennäköisemmin L2-kielen oppimisen alkuvaiheissa, ja L2-kielitason kehittyessä prosessointi muuttuu automaattisemmaksi.

Yleistä toiminnanohjausta saatetaan kuitenkin tarvita kontekstin ollessa uudenlainen (Lehtonen ym., 2023). Esimerkiksi L2-kielen käyttö saattaa vaatia erityistä tarkkaavaisuutta, jos kieltä käytetään jonkun kanssa, jonka kanssa yleensä käytetään L1-kieltä. Sen sijaan tutuissa konteksteissa L2-kielen käyttö saattaa olla automatisoitunutta. Toimintojen eriytymisen teorian ja yleisen toiminnanohjauksen teorian välinen ero on siis asteittainen. Toimintojen eriytymisen teorian mukaan, jos kaksikieliset toiminnot eivät aina vaadi yleistä toiminnanohjausta, voidaan kaksikielisillä huomata epäjohdonmukaisia yhteyksiä kaksikielisten kielenvaihtotehtävien ja toiminnanohjaustehtävien välillä.

Tehtävien rakenteellinen samankaltaisuus on yksi näkökulma, joka tulee ottaa huomioon pohdittaessa epäjohdonmukaisten yhteyksien syytä. Tehtävien rakenteellista samankaltaisuutta voidaan tarkastella vihjeiden, ärsykkeiden, vastaustapojen tai vastausvaihtoehtojen määrien avulla (Lehtonen, 2023). Toimintojen eriytymisen teoria esittää, että kokenut kaksikielinen voi hyödyntää tehtäväkohtaisia taitoja toiminnanohjaustehtävässä, jos se on rakenteeltaan samankaltainen kuin kaksikielinen kielenvaihtotehtävä. Tällöin kokeneilla kaksikielisillä havaitaan yhteyksiä rakenteeltaan samankaltaisten tehtävien kohdalla. Teorian mukaan vähemmän kokeneet kaksikieliset sen sijaan tucketuvat vielä yleiseen toiminnanohjaukseen, sillä tehtäväkohtaisia taitoja ei ole vielä opittu. Eikokeneilla kaksikielisillä havaittaisiin siis yhteyksiä myös rakenteeltaan erilaisten tehtävien kohdalla.

#### 1.4. Tutkimuskysymykset

Kirjallisuutta hallitsevan yleisen toiminnanohjauksen näkemyksen mukaan kaksikielinen toiminta nojautuu yleiseen toiminnanohjaukseen (Green, 1998; Green & Abutalebi, 2013). Vaikka kaksikielisyyttä ja sen mahdollisia etuja on tutkittu yleisen toiminnanohjauksen teorian pohjalta runsaasti, ovat tulokset olleet vaihtelevia (Lehtonen ym., 2023; Paap ym., 2015). Vaihtoehtoisena näkemyksenä on tarjottu toimintojen eriytymisen teoriaa, jossa kokemuksen ja kielitaidon kehittymisen myötä toiminnanohjauksen merkitys kaksikielisessä toiminnassa pienenee, ja toimintaan käytetään siihen eriytyneitä tehtäväkohtaisia taitoja (Lehtonen ym., 2023; Paap, 2018). Toisen kielen oppimista toimintojen eriytymisen teorian näkökulmasta on tutkittu vasta vähän (Dekeyser, 2014). Tutkimuksessamme selvitämme, kumpaa teoriaa aiempi tutkimustulos kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävien välisistä yhteyksistä näyttää tukevan, eli näyttääkö kielenvaihto vaativan toiminnanohjausta vai kaksikielisyyden tehtäväkohtaisia taitoja.

Yleisen toiminnanohjauksen teorian perusteella kaksikielinen toiminta vaatii toiminnanohjausta kaikilla kaksikielisillä riippumatta kokemuksesta tai kielitaidon tasosta (Green, 1998; Green & Abutalebi, 2013). Tällöin yhteyksiä tulisi havaita kaikenlaisten kaksikielisyyttä mittaavien kielenvaihtotehtävien ja toiminnanohjaustehtävien välillä, sillä teorian perusteella toiminnanohjausta vaativat kielenvaihtotehtävät voidaan myös nähdä yhdentyypisinä toiminnanohjauksen tehtävinä. Samanlaisia tuloksia havaittaisiin myös toimintojen eriytymisen teorian perusteella kokemattomilla kaksikielisillä, joilla kaksikielinen toiminta nojaa vielä yleiseen toiminnanohjaukseen (Lehtonen ym., 2023; Paap, 2018). Toimintojen eriytymisen teoria kuitenkin esittää, ettei kokenut kaksikielinen toiminta käytä enää samoja yleisen toiminnanohjauksen prosesseja, kuin kokematon kaksikielinen toiminta, vaan siinä hyödynnettäisiin kokemuksen myötä eriytyneitä tehtäväkohtaisia taitoja. Tällöin tehtävien välisiä yhteyksiä voitaisiin kokeneilla kaksikielisillä havaita vain silloin, jos

kaksikielisyyden tehtäväkohtaiset taidot saataisiin hyödynnettyä myös rakenteeltaan kaksikielistä toimintaa muistuttavissa toiminnanohjaustehtävissä (Lehtonen ym., 2023).

Tutkimuksemme koehenkilöinä tutkimme kokeneita kaksikielisiä, sillä teorioiden näkemykset eroavat juuri kokeneen kaksikielisen kielenvaihdon kohdalla. Analysoimme aineistomme käyttämien kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävien rakenteellisen samankaltaisuuden vaikutusta tehtävien välisiin yhteyksiin sekä pohdimme tulosten yhteensopivuutta esittelemäämme kahteen teoriaan.

Tämän systemaattisen katsauksen tutkimuskysymykset ovat:

1. Ovatko yhteydet kokeneilla kaksikielisillä vahvempia rakenteeltaan samanlaisten toiminnanohjaus- ja kielenvaihtotehtävien välillä, kuin rakenteeltaan erilaisten tehtävien välillä?
2. Kun katsotaan rakenteeltaan samankaltaisia tehtäviä, ovatko yhteydet vahvempia vastaustavaltaan samanlaisten toiminnanohjaus- ja kielenvaihtotehtävien välillä, kuin vastaustavaltaan erilaisten tehtävien välillä?

Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenämme tutkimme rakenteellisen samankaltaisuuden vaikutusta tehtävien välisiin yhteyksiin. Muodostamme ensimmäisen hypoteesimme toimintojen eriytymisen teorian pohjalta, jolloin tuloksissamme tulisi havaita kokeneilla kaksikielisillä kielenvaihtotehtävän yhteys vain rakenteeltaan samanlaiseen toiminnanohjaustehtävään, jossa kaksikielisyyden tehtäväkohtaiset taidot saataisiin hyödynnettyä. Yhteyksiä kielenvaihtotehtävän ja rakenteeltaan erilaisen toiminnanohjaustehtävän välillä ei tämän hypoteesin perusteella havaita. Hypoteesimme vastaiset tulokset antaisivat tukea yleisen toiminnanohjauksen teorialle vain silloin, jos tutkimukset olisivat pääsääntöisesti havainneet yhteyksiä kaiken tyyppisten kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävien välillä.

Katsauksemme toisena tutkimuskysymyksenä tutkimme rakenteellisesti samankaltaisten kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävien vastaustavan yhtenäisyyttä. Viitteitä vastaustavan vaikutuksesta tehtävien välisiin yhteyksiin on havaittu sattumalta jo aiemmassa tutkimuksessa (Gollan ym., 2014) Onkin mahdollista, että kaksikielisyyden tehtäväkohtaiset taidot saadaan hyödynnettyä vain saman modaliteetin tehtävissä. Tällöin rakenteellisen samankaltaisuuden lisäksi tehtävien tulisi vaatia samalla tavalla tuotetut vastaukset, jotta niiden välillä havaittaisiin yhteys. Emme kuitenkaan huomioi tehtävien vastaustapoja ensimmäisen tutkimuskysymyksemme kohdalla, jolloin vastaustapojen erilaisuus tehtävien välillä saattaa aiheuttaa ensimmäisen hypoteesimme vastaisia tuloksia. Vastaustavan vaikutuksen huomioiden toinen hypoteesimme on, että rakenteeltaan

samankaltaisissa tehtävissä havaittaisiin vahvempia yhteyksiä vastaustavan ollessa samanlainen, kuin sen ollessa erilainen tehtävien välillä. Toisen hypoteesimme mukaiset tulokset tukevat toimintojen eriytymisen teoriaa silloinkin, vaikka tulokset eivät olisi ensimmäisen hypoteesimme mukaisia. Toimintojen eriytymisen teoria ei saa tukea tuloksistamme silloin, jos tulokset eivät ole kummankaan hypoteesimme mukaisia.

## 2. Menetelmät

### 2.1. Aineiston hankinta

Toteutimme tutkimuksen systemaattisena kirjallisuuskatsauksena. Keräsimme tutkimusaineiston PsycInfo, PubMed, PsycArticles ja Linguistics & Language Behavior Abstracts (LLBA) -tietokannoista. Suoritimme tietokantahaut 2.2.2024, ja hakulausekkeet vaihtelivat tietokannan mukaan. APA PsycInfo ja PsycArticles -tietokannoissa rajasimme hakutulokset akateemisiin julkaisuihin, jolloin saimme PsycInfosta 387 artikkelia ja PsycArticlesista 33 artikkelia. PubMedistä saimme 285 artikkelia ja LLBA:sta 215 artikkelia. LLBA:ssa rajasimme hakutulokset vain otsikoihin ja abstrakteihin hakutulosten määrän vuoksi, muissa tietokannoissa hakutulokset haettiin koko teksteistä. Esimerkkinä PsycInfon ja PsycArticlesin hakulauseke. Kaikkien hakulausekkeiden hakusanoina käytimme kielenvaihtoa ja kielenvaihdon mittareita kuvaavaa sanastoa, toiminnanohjausta ja sen eri osa-alueita kuvaavaa sanastoa sekä kaksi- ja monikielisyttä kuvaavaa sanastoa. Tietokantojen hakulausekkeet vaihtelivat tietokantakohtaisten asiasanojen osalta. Kaikki hakulausekkeet ovat esitetty liitteessä 1.

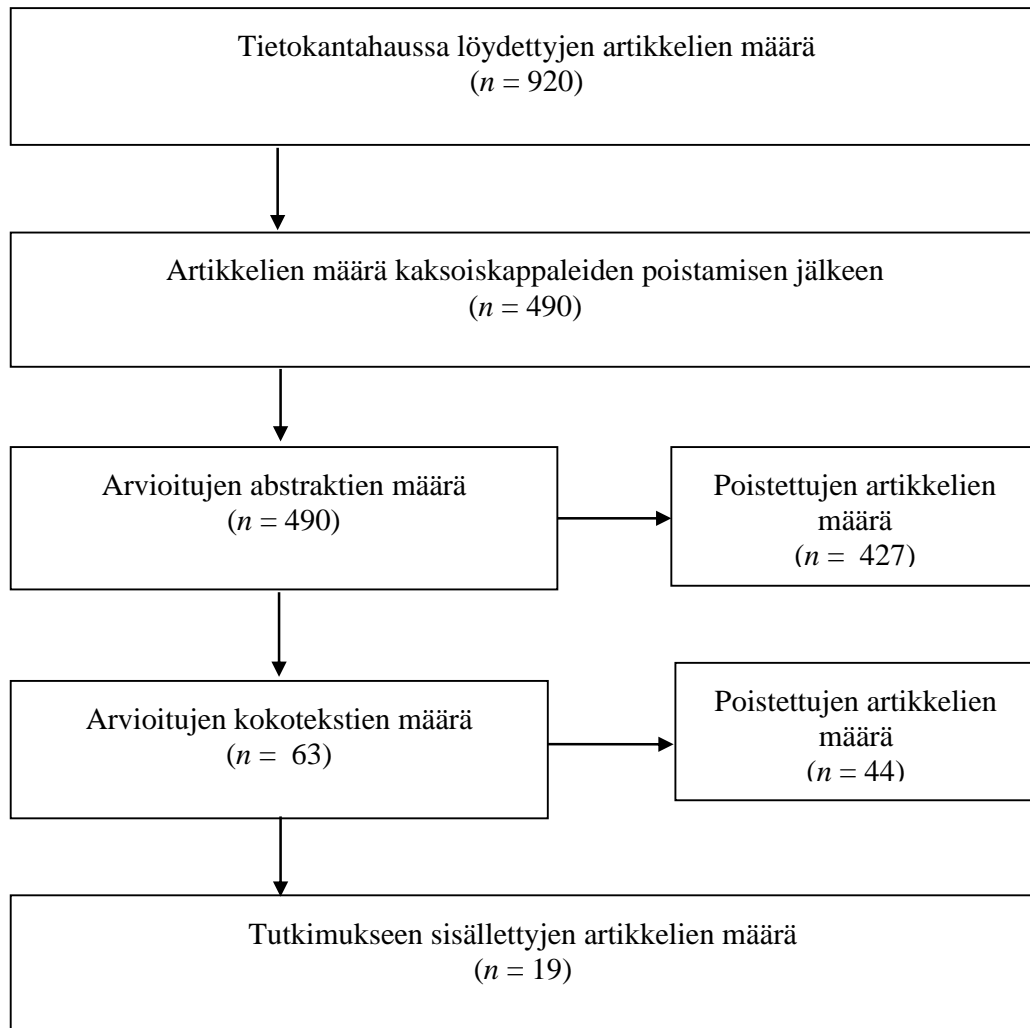
Psycinfo ja PsycArticles hakulauseke:

```
("Language switch*" OR "Language control*" OR "switch* cost" OR "mix* cost") AND ("Task switch*" OR "Executive control*" OR "Executive function*" OR DE "Executive Function" OR inhibit* OR set-shift* OR "cognitive flexibility" OR "working memory" OR monitor* OR "cognitive control*") AND (Bilingual* OR Bi-lingual* OR Multilingual* OR DE "Multilingualism" OR DE "Bilingualism").
```

Artikkelien sisällyttäminen tutkimukseen on esitetty kuvaajassa 1. Tietokantahaussa saimme 920 artikkelia. Poistimme artikkeleista kaksoiskappaleet, jolloin artikkeleita jäi yhteensä 490. Arvioimme jäljelle jääneet artikkelit sokkoutettuna sisäänotto- ja poissulkukriteerien perusteella käymällä ensin läpi otsikot ja tiivistelmät, ja viimeiseksi artikkelien koko tekstit. Otsikoiden ja tiivistelmien läpikäynnin jälkeen jäljelle jäi 62 artikkelia. Tutkimuksen seuraavassa vaiheessa luimme läpi nämä 62 artikkelia samoilla sisäänotto- ja poissulkukriteereillä. Kolmea artikkelia emme saaneet yrityksistä huolimatta kokotekstitarkasteluun. Lopulliseen katsaukseen valikoitui yhteensä 19 artikkelia.

## Kuvaaja 1.

*Vuokaavio artikkelien sisällyttämisestä systemaattiseen katsaukseen*



Aineiston sisäänottokriteereinä olivat: 1) tutkimus on suomen- tai englanninkielinen, 2) tutkimuksen koehenkilöt ovat vähintään 18-vuotiaita kaksikielisiä, 3) koehenkilöt olivat arvioineet kielitaitonsa L2-kielessä yli käytetyn asteikon puolivälin, jotta kielitaito olisi riittävän hyvä, mutta tutkimuksia olisi riittävästi katsaukseen; 4) tutkimus raportoi terveiden koehenkilöiden tuloksia, 5) koehenkilöt ovat suorittaneet tuottavan kielenvaihtotehtävän, sekä tehtävän, joka mittaa toiminnanohjausta, 6) tutkimus on raportoinut behavioraalisia yhteyksiä terveiden koehenkilöiden kielitehtävän kielenvaihtokustannusten ja toiminnanohjaustehtävän välillä. Poissulkukriteereinä olivat 1) maininta koehenkilöiden heikosta L2:sta ilman, että kielitaitoa oli raportoitu muulla tavoin, 2) koehenkilöiden suorituskyvyn manipulointi (esimerkiksi aivostimulaatio tai harjoittelu), jos tehtäviä ei ole suoritettu myös ennen manipulaatiota ja 3) tutkimus on katsaus tai meta-analyysi.

## 2.2. Aineiston luokittelu

Kokosimme artikkeleista tutkimuksemme kannalta oleelliset tiedot työskentelytaulukoon. Luokittelimme tutkimukset työskentelytaulukossa kahteen ryhmään toiminnanohjauksen tehtävän rakenteen perusteella. Toiseen ryhmään luokittelimme tutkimukset, joissa suoritettu kielenvaihtotehtävä ja toiminnanohjauksen tehtävä olivat rakenteeltaan samankaltaiset, ja toiseen ryhmään tutkimukset, joissa tehtävät taas olivat rakenteeltaan erilaiset. Määrittelimme tehtävät rakenteeltaan samanlaisiksi, jos vihjeistettyä nimeämistehtävää vertailtiin vihjeistettyyn toiminnanohjaustehtävään, joissa molemmissa tehtävä vaihtui ennakoimattomasti. Muut tehtävätyypit arvioitiin tilannekohtaisesti.

Rakenteeltaan samanlaisia tehtäviä käyttäneet tutkimukset luokiteltiin edelleen kahteen ryhmään toiminnanohjaustehtävän vastaustavan perusteella, jolloin toiseen ryhmään tulivat puhevastauksen vaatineet tutkimukset, ja toiseen ryhmään näppäimistöllä annettavan vastauksen vaatineet tutkimukset. Lisäksi työskentelytaulukoon koottiin tutkimuksen tekijät, julkaisuvuosi ja -maa, otoskoko, tiedot koehenkilöiden L1- ja L2-kielistä ja kielitaidosta, tutkimuksessa käytetty kielenvaihtotehtävä ja toiminnanohjauksen tehtävä, sekä raportoidut yhteydet tehtävien välillä.

### 3. Tulokset

#### 3.1. Tutkimuksen aineisto

Tässä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa selvitimme, vaikuttaako toiminnanohjaustehtävän ja kielenvaihtotehtävän rakenteellinen samankaltaisuus tehtävien välisiin yhteyksiin kokeneilla kaksikielisillä. Lisäksi selvitimme, vaikuttaako rakenteeltaan samanlaisissa tehtävissä vastaustavan samanlaisuus havaittuihin yhteyksiin. Lopulliseen katsaukseen valikoitui 19 artikkelia, joissa tutkittavien ikä vaihteli 19–68 ikävuoden välillä. Suurin osa koehenkilöistä olivat nuoria aikuisia, poikkeuksena Cattaneon ja kumppaneiden (2015) tutkimus, jossa koehenkilöiden iän keskiarvo oli noin 68. Yhdessä tutkimuksessa myös osa koehenkilöistä olivat keski-ikäisiä ja iäkkäitä (Calabria ym., 2015). Valikoituneista artikkeleista tutkittavana oli yhteensä 992 koehenkilöä. Tutkimuksista suurin osa oli toteutettu Espanjassa (6) ja Kiinassa (5). Loput tutkimuksista oli toteutettu Belgiassa (2), Yhdysvalloissa (2), Suomessa (2), Isossa-Britanniassa (1) ja Kanadassa (1). Tutkimukset oli tehty vuosina 2012–2023. Tutkimuksen aineisto on esitetty taulukossa 1.

#### 3.2. Kielitaidon arviointimenetelmät

Tutkimuksissa käytettiin yhteensä kahdeksaa erilaista kielitaidon arviointimenetelmää. Jokaisessa tutkimuksessa koehenkilöt olivat antaneet itsearvion L2-kielitaidostaan, ja yhdeksässä tutkimuksessa tämä oli ainoa käytetty kielitaidon mittari. Itsearvion lisäksi kielitaitoa L2-kielessä mitattiin kahdessa tutkimuksessa sanasujuvuustestillä, kahdessa tutkimuksessa Multilingual Naming Test -testillä ja kahdessa tutkimuksessa College English Test-Band 4 -testillä. Näiden lisäksi yksittäisissä tutkimuksissa oli itsearvion ohella käytössä Oxford Placement Test, LexTALE, LEAP-Q sekä sanantunnistustesti.

Sisäänottokriteerinä kielitaidon suhteen päätimme käyttää L2-kielitaidon itsearviota, sillä ulkopuolista arviota ei ole tehty kaikissa tutkimuksissa. Näin kielitaidon sisäänottokriteerit olivat mahdollisimman yhdenmukaisia. Tutkimuksissa käytetyt itsearviointiasteikot vaihtelivat neliportaisesta (1–4) yksitoistaportaiseen (0–10) asteikkoon. Sisäänottokriteerien mukaisesti kaikkien tutkimusten kielitaidon keskiarvot olivat asteikon puolivälin yläpuolella. Kolmessa tutkimuksessa keskiarvo oli puolivälin rajoilla (Kang ym., 2020; Li ym., 2021; Yang ym., 2023). Muissa tutkimuksissa itsearviot olivat reilusti yli puolivälin.

## Taulukko 1.

### Tutkimuksen aineisto

<b>Tekijät, julkaisuvuosi ja maa</b>	<b>Otos</b>	<b>Kielet</b>	<b>Raportoitu kielitaito L1:ssä</b>	<b>Raportoitu kielitaito L2:ssa</b>	<b>Kielenvaihtotehtävä</b>	<b>Toiminnanohjauksen tehtävä(t)</b>
Branzi, F. M., Calabria, M., Boscarino, M. L., Costa, A. (2016), Espanja	<i>n</i> =62	Katalaani-espanja	Asteikolla 1–7, lukeminen <i>M</i> =7 kirjoittaminen <i>M</i> =6 puhuminen <i>M</i> =7 ymmärtäminen <i>M</i> =7	Asteikolla 1–7, lukeminen <i>M</i> =7 kirjoittaminen <i>M</i> =6 puhuminen <i>M</i> =6 ymmärtäminen <i>M</i> =7	Kuvannimeämistehtävä	Ei-kielellinen vaihtotehtävä
Calabria, M., Branzi, F. M., Marne, P., Hernández, M., & Costa, A. (2015), Espanja	Nuoret <i>n</i> =20, keski-ikäiset <i>n</i> =20, iäkkäät <i>n</i> =20	Katalaani-espanja	Asteikolla 1–4, Nuoret <i>M</i> =4.0 keski-ikäiset <i>M</i> =3.9 iäkkäät <i>M</i> =3.4	Asteikolla 1–4, Nuoret <i>M</i> =4.0 keski-ikäiset <i>M</i> =4.0 iäkkäät <i>M</i> =3.82	Kuvannimeämistehtävä	Värimuototehtävä
Cattaneo, G., Calabria, M., Marne, P., Gironell, A., Abutalebi, J., Costa, A. (2015), Espanja	<i>n</i> =24	Katalaani-espanja	Asteikolla 1–4, ymmärtäminen <i>M</i> =3.9 sujuvuus <i>M</i> =3.8 ääntäminen <i>M</i> =3.8 kirjoittaminen <i>M</i> =2.1 lukeminen <i>M</i> =3.5	Asteikolla 1–4, ymmärtäminen <i>M</i> =4.0, sujuvuus <i>M</i> =3.9 ääntäminen <i>M</i> =3.9 kirjoittaminen <i>M</i> =3.7 lukeminen <i>M</i> =3.9	Kuvannimeämistehtävä	Värimuototehtävä
Gollan, T. H., Kleinman, D., Wierenga, C. E. (2014); Espanja	<i>n</i> =62 (tutkimus 1) <i>n</i> =28 (tutkimus 2)	Englanti-espanja	Asteikolla 1–7, puhuminen <i>M</i> =6.5 kirjoittaminen <i>M</i> =6.4, kuunteleminen <i>M</i> =6.5 lukeminen <i>M</i> =6.5	Asteikolla 1–7 puhuminen <i>M</i> =6.0 kirjoittaminen <i>M</i> =5.4, kuunteleminen <i>M</i> =6.4 lukeminen <i>M</i> =5.9	Kuvannimeämistehtävä	Read-add tehtävä
Graham, B., Lavric, A. (2021), Iso-Britannia	<i>n</i> =48	Englanti (19), espanja (17), saksa (12) -englanti	-	Asteikolla 1-6, <i>M</i> =5.45	Kuvannimeämistehtävä	Ei-kielellinen vaihtotehtävä

<b>Tekijät, julkaisuvuosi ja maa</b>	<b>Otos</b>	<b>Kielet</b>	<b>Raportoitu kielitaito L1:ssä</b>	<b>Raportoitu kielitaito L2:ssa</b>	<b>Kielenvaihtotehtävä</b>	<b>Toiminnanohjauksent tehtävä(t)</b>
Jylkkä, J., Laine, M., Lehtonen, M. (2021), Suomi	n=33	Suomi-englanti	-	Asteikolla 1–7 M=6.24	Kuvannimeämistehtävä	Simon-tehtävä, Flanker-tehtävä
Jylkkä, J., Lehtonen, M., Lindholm, F., Kuusakoski, A., Laine, M. (2018), Suomi	n=55	Suomi-englanti	Asteikolla 1–7 M=7.0	Asteikolla 1–7 M=5.9	Kuvannimeämistehtävä	Simon-tehtävä, Flanker-tehtävä
Kang, C., Ma, F., Li, S., Kroll, J. F., Guo, T. (2020), Kiina	n=52	Kiina-englanti	Asteikolla 1–10 M=7.75	Asteikolla 1–10 M=5.05	Kuvannimeämistehtävä	Flanker-tehtävä, N-back-tehtävä, Ei-kielellinen vaihtotehtävä
Li, S., Botezatu, M. R., Zhang, M., Guo, T. (2021), Kiina	n=54	Kiina-englanti	Asteikolla 1–10 M=7.84	Asteikolla 1–10 M=5.24	Kuvannimeämistehtävä	Go/no-go-tehtävä
Linck, J. A., Schwieter, J. W., Sunderman, G. (2012), Kanada	n=56	Englanti-ranska	-	Asteikolla 1–10 M=7.5	Kuvannimeämistehtävä	Simon tehtävä
Segal, D., Stasenko, A., Gollan, T. H. (2019), Yhdysvallat	n=98	Espanja-englanti	Asteikolla 1–7 M=6.6	Asteikolla 1–7 M=6.0	Numeronimeämistehtävä	Flanker-tehtävä, Simonin kaltainen Flanker-tehtävä, Värimuototehtävä
Stasenko, A., Matt, G. E., Gollan, T. H. (2017), Yhdysvallat	n=79	Englanti-espanja	Asteikolla 1–7 M=6.5	Asteikolla 1–7 M=5.9	Numeronimeämistehtävä	Värimuototehtävä
Timmer, K., Calabria, M., Branzi, F. M., Baus, C., Costa, A. (2018), Espanja	n=53	Katalaani-espanja	-	Asteikolla 1–7, puhuminen M=6.5 ymmärtäminen M=6.9 lukeminen M=6.9 kirjoittaminen M=6.6	Kuvannimeämistehtävä	Ei-kielellinen vaihtotehtävä

<b>Tekijät, julkaisuvuosi ja maa</b>	<b>Otos</b>	<b>Kielet</b>	<b>Raportoitu kielitaito L1:ssä</b>	<b>Raportoitu kielitaito L2:ssa</b>	<b>Kielenvaihtotehtävä</b>	<b>Toiminnanohjauksent ehtävä(t)</b>
Timmer, K., Calabria, M., Costa, A. (2019), Espanja	n=30	Katalaani-espanja	Asteikolla 1–6, puhuminen M=5.9 ymmärtäminen M=6.0 lukeminen M=5.9 kirjoittaminen M=5.7	Asteikolla 1–6, puhuminen M=5.5, ymmärtäminen M=6.0 lukeminen M=6.0 kirjoittaminen M=5.7	Kuvannimeämistehtävä	Värimuototehtävä
Wang, Q., Wu, X., Ji, Y., Yan, G., Wu, J. (2022), Kiina	n=12	Kiina-englanti	Asteikolla 1–10 M=8.44	Asteikolla 1–10 M=6.24	Kuvannimeämistehtävä	Simon-tehtävä
Woumans, E., Van Herck, S., Struys, E. (2019), Belgia	n=18	Hollanti -englanti, -ranska, -espanja, -puola, -turkki	Asteikolla 1–5 M=4.88	Asteikolla 1–5 M=4.65	Kaksikielinen sanasujuvuustehtävä	Simon-tehtävä, Värimuototehtävä
Woumans, E., Ceuleers, E., Van der Linden, L., Szmalec, A., Duyck, W. (2015), Belgia	n=31 (Tasapainoisesti kaksikieliset) n=28 (Tulkit)	Hollanti-ranska	Asteikolla 1–5 M=4.8 (Tasapainoisesti kaksikieliset), M=5.0 (Tulkit)	Asteikolla 1–5 M=4.2 (Tasapainoisesti kaksikieliset), M=3.7 (Tulkit)	Kaksikielinen sanasujuvuustehtävä	Simon-tehtävä, ANT
Wu, R., Struys, E. (2021), Kiina	n=86	Uiguuri-kiina	Asteikolla 0–10 M=8.97	Asteikolla 0–10 M=7.83	Kuvannimeämistehtävä	Simon-tehtävä
Yang, T., Lin, W., Zheng, G., Wang, R. (2023), Kiina	n=62	Kiina-englanti	Asteikolla 1–7, kuuntelu M=6.35 puhuminen M=6.16 lukeminen M=6.06 kirjoittaminen M=5.23	Asteikolla 1–7, kuuntelu M=3.72 puhuminen M=3.58 lukeminen M=4.34 kirjoittaminen M=3.8	Kuvannimeämistehtävä	Simon-tehtävä, AX-CPT

*Huom. AX-CPT=AX-continuous performance task*

### 3.3. Kielenvaihtotehtävät ja toiminnanohjaustehtävät

Katsaukseen valikoituneissa tutkimuksissa käytettiin toiminnanohjausta ja kielenvaihtokykyä mittaavia tehtäviä. Jokaisessa tutkimuksessa käytetyt tehtävät ovat esitetty taulukossa 1. Yleisimpiä toiminnanohjausta mittaavia tehtäviä olivat Simon-tehtävä (Simon & Rudell, 1967) ja värimuototehtävä (engl. *Color shape task*). Yleisin kielenvaihtotehtävä oli kuvannimeämistehtävä, jota käytettiin 15 tutkimuksessa.

Simon-tehtävän tarkoituksena on mitata inhibitiota. Tehtävässä tietokoneen näytöllä esitetään sinisiä ja punaisia laatikoita, joiden sijainti vaihtelee keskeltä vasemmalle ja oikealle. Koehenkilöiden tulee painaa laatikon värin perusteella joko vasemmanpuoleista tai oikeanpuoleista painiketta, samalla kun koehenkilö jättää laatikon sijainnin huomioimatta (Linck ym., 2012). Simon-tehtävässä suoritusta voidaan mitata kongruenssiefektin suuruudella (Simon & Rudell, 1967). Kongruenssiefektillä tarkoitetaan eroa inkongruenttien ja kongruenttien tilanteiden välillä, jolloin suurempi efekti tarkoittaa huonompaa suoriutumista. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että koehenkilö vastaa hitaammin laatikon ja vastauspainikkeen ollessa eri puolilla kuin laatikon ja vastauspainikkeen ollessa samalla puolella. Kongruenssiefektiiä voidaan katsoa reaktioajoista ja virheprosentista. Tulososiossa käytämme Simon-tehtävän kongruenssiefektistä nimitystä Simon-efekti. Kongruenssiefektiiä mitataan aineistossamme myös Flanker-testissä (Eriksen & Eriksen, 1974), jolloin käytämme nimitystä Flanker-efekti.

Värimuototehtävän tarkoituksena on mitata tutkittavien kykyä vaihdella sitä, mihin he kiinnittävät huomiota ärsykkeessä vihjeiden avulla. Tehtävässä tutkittaville esitetään värillisiä muotoja, jotka ovat esimerkiksi joko neliöitä, kolmioita, ympyröitä tai ovaaleja. Muotoja esitetään kahdella tai kolmella eri värillä. Koehenkilöiden on tarkoitus painaa näppäimistön näppäimiä muodon värin tai sen kulmikkouden perusteella. Lisäksi jokaisella vastauskerralla annetaan vihje ennakoimattomasta tehtävän vaihdosta, jolloin ärsykkeestä huomioitava piirre vaihtuu. Katsauksessa valituissa tutkimuksissa käytettiin eri versioita tehtävästä. Segalin ja kumppaneiden (2019) tutkimuksessa käytettiin tehtävästä versiota, jossa vastaus annettiin sanallisesti. Osassa tutkimuksista tehtävän vaihdon vihjeenä käytettiin visuaalista ärsykettä (esimerkiksi ärsykkeen ympärillä olevaa ääriiviivaa), kun taas joissakin tutkimuksissa vihje oli sanallinen (”väri” tai ”muoto”). Rakenteeltaan värimuototehtävän kanssa samanlaisia vaihtotehtäviä ovat niin kutsutut Read-add- ja numerokirjaintehtävä (engl. *Number-Letter task*). Vaihtotehtävissä suoriutumista mitataan muun muassa tehtävänvaihtokustannuksilla,

jotka ovat reaktioaikojen erotus tehtävän toisto- ja vaihtotrialien välillä. Tyypillisesti vaihtaminen on hitaampaa ja virhealttiimpaa vaihtotilanteissa.

Muut taulukossa esitetyt toiminnanohjaustehtävät mittaavat inhibitiota, poikkeuksena Attentional Network Test (ANT) ja N-back-tehtävä. ANT mittaa inhibition lisäksi valppautta ja huomion suuntaamista. N-back-tehtävä mittaa työmuistin päivittämistä (engl. *Working memory updating*).

Aineistomme tutkimuksissa kielenvaihtokykyä mitattiin useimmiten kaksikielisellä kuvannimeämistehtävällä, josta esiintyi hieman erilaisia variaatioita. Vihjeenä kuvan nimeämiseen käytettävästä kielestä toimi esimerkiksi joko näytön taustaväri tai kieltä kuvaava lippu. Esitettävät kuvat olivat joko mustavalkoisia tai värillisiä kuvia tai viivapiirroksia. Kuvat esitettiin tutkimuksissa satunnaisessa järjestyksessä ja tuotettava kieli vaihteli myös satunnaisesti. Muut kielenvaihtotehtävät, eli kaksikielinen numeronnimeämistehtävä ja sanasujuvuustehtävä, mittaavat myös kielenvaihtokykyä. Numeronnimeämistehtävä on samanlainen kuin kuvannimeämistehtävä, mutta kuvien sijaan koehenkilöille esitetään numeroita. Kaksikielisessä sanasujuvuustehtävässä koehenkilö nimeää vapaasti annetun kategorian sanoja vaihdellen kahden eri kielen välillä. Suoriutumista mitataan vertaamalla suoriutumista yhdellä kielellä tehtyyn sanasujuvuustehtävään.

#### 3.4. Toiminnanohjaustehtävän rakenteen vaikutus

Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä oli, miten kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävän rakenteellinen samankaltaisuus vaikuttaa tehtävien välisiin yhteyksiin. Kaikista 19 tutkimuksesta 17 käytti vihjeistettyä kielenvaihtotehtävää, jolloin rakenteeltaan samanlaisiksi luokittelimme vihjeistettyä toiminnanohjaustehtävää käyttäneet tutkimukset. Kahdessa tutkimuksessa kielenvaihtotehtävänä oli kaksikielinen sanasujuvuustehtävä, jossa kieltä tuli vaihtaa ennakoidusti jokaisen tuotetun sanan jälkeen. Sanasujuvuustehtävään vertailluissa toiminnanohjaustehtävissä rakenne oli erilainen, sillä niissä tehtävä ei ennakoidusti vaihtunut jokaisella trialilla.

Kielenvaihtotehtävää vertailtiin rakenteeltaan erilaiseen toiminnanohjauksen tehtävään 17 eri vertailussa, jotka ovat esitetty taulukossa 2. Vertailuista 11 ei havainnut tehtävien välillä tilastollisesti merkitsevää yhteyttä (Jylkkä ym., 2018; Kang ym., 2020; Li ym., 2021; Segal ym., 2019; Wang ym., 2022; Woumans ym., 2019; Wu & Struys, 2021; Yang ym., 2023). Viisi vertailua raportoivat tuloksia, joissa parempi suoriutuminen toiminnanohjaustehtävässä oli

jollain tavalla yhteydessä parempaan kielenvaihtokykyyn. Positiivisen yhteyden havainneista tutkimuksista kaksi raportoi yhteyden vain L1-, mutta ei L2-kielenvaihtokustannuksiin verrattaessa kielenvaihtokustannuksia Simon-tehtävällä mitattuun inhibitoriseen kontrolliin (Linck ym., 2012) ja Flanker-efektiin (Jylkkä ym., 2021). Kaksi tutkimuksista havaitsi yhteyden Simon-efektiin verrattaessa L1- ja L2-kielenvaihtokustannuksiin (Jylkkä ym., 2021) sekä yleisesti kielenvaihtokustannuksiin (Woumans, Ceuleers ym., 2015). Yksi tutkimuksista raportoi heikon korrelaation kielenvaihtokustannusten ja ANT-tehtävän virhe-efektin välillä (Woumans, Ceuleers ym., 2015). Yhdessä vertailussa heikomman inhibitorisen kontrollin havaittiin olevan yhteydessä parempaan kielenvaihtokykyyn, joka näkyi yhteytenä heikomman Simon-tehtävästä suoriutumisen ja pienempien L2-kielenvaihtokustannusten välillä (Jylkkä ym., 2018). Tämän yhteyden mainittiin johtuvan lähinnä toistettujen ärsykkeiden tilanteesta.

Rakenteeltaan erilaisia tehtäviä vertaileissa tutkimuksissa otoskoot vaihtelivat 12–98 koehenkilön välillä. Vahvinta näyttöä antavia yli 50 koehenkilön otoksia oli 10 erirakenteisten tehtävien vertailussa. Näistä vain yksi, 56 koehenkilön vertailu, havaitsi positiivisen yhteyden tehtävien välillä (Linck ym., 2012). Neljä suurimman otoskoon tutkimusta ei havainnut tehtävien välillä yhteyttä 62–98 koehenkilön otoksilla (Segal ym., 2019; Wu & Struys, 2021; Yang ym., 2023), eikä yhteyttä havainnut loput viisi 52–55 koehenkilön vertailua (Jylkkä ym., 2018; Kang ym., 2020; Li ym., 2021). L2-kielitaito oli lähes kaikissa näissä yli 50 koehenkilön vertailuissa itsearvioitu erittäin hyväksi, poikkeuksena Kangin ja kumppaneiden (2020), Lin ja kumppaneiden (2021) sekä Yangin ja kumppaneiden (2023) tutkimukset. Näissä tutkimuksissa myöskään L1-kieltä ei arvioitu yhtä hyväksi kuin muissa tutkimuksissa.

Lisäksi aineistomme tutkimuksissa vertailtiin 14 kielenvaihtotehtävää rakenteeltaan samanlaiseen toiminnanohjauksen tehtävään. Nämä vertailut ovat esitetty taulukossa 3. Tulokset olivat vaihtelevia. Viidessä tutkimuksessa havaittiin tilastollisesti merkitsevä yhteys tehtävien välillä (Graham & Lavric, 2021; Jylkkä ym., 2018; Segal ym., 2019; Timmer ym., 2018; Gollan ym., 2014). Näistä yhteyksistä kaksi havaittiin kielenvaihtokustannusten ja tehtävänvaihtokustannusten välillä (Graham & Lavric, 2021; Segal ym., 2019). Timmerin ja kumppaneiden (2018) tutkimuksessa havaittiin tilastollisesti merkitsevä positiivinen korrelaatio kuvannimeämistehtävän ja ei-kielellisen vaihtotehtävän n-1-vaihtokustannusten välillä. Toisaalta tehtävien n-2-toistokustannusten väliltä ei havaittu merkitsevää yhteyttä. Kaksi vertailua havaitsi yhteyden L2-kielenvaihtokustannuksiin verrattaessa kielenvaihtotehtävää read-add tehtävään (Gollan ym., 2014) ja numerokirjaintehtävään (Jylkkä

ym., 2018). Näissä viidessä vertailussa parempi suoriutuminen toiminnanohjaustehtävässä oli yhteydessä parempaan kielenvaihtokykyyn. Muissa yhdeksässä vertailussa ei havaittu tehtävien välisiä yhteyksiä (Branzi ym., 2016; Calabria ym., 2015; Cattaneo ym., 2015; Gollan ym., 2014; Jylkkä ym., 2021; Kang ym., 2020; Stasenکو ym., 2017; Timmer ym., 2019; Yang ym., 2023).

Samanrakenteisten tehtävien vertailuissa yli 50 koehenkilön otoksia esiintyi yhdeksän kertaa. Näistä kolmessa havaittiin tehtävien välinen yhteys (Jylkkä ym., 2018; Segal ym., 2019; Timmer ym., 2018). Koehenkilöiden kielitaito oli yhteyden löytäneissä tutkimuksissa erittäin hyvä, sillä asteikolla 1–7 itsearvion keskiarvot sijoittuivat välille 5.9–6.9. Kielitaito oli pääsääntöisesti erittäin hyvä myös muissa yli 50 koehenkilön vertailuissa, poikkeuksena Kangin ja kumppanien (2020) sekä Yangin ja kumppanien (2023) tutkimukset, joissa itsearviot L1-kielestäkään eivät olleet muiden tutkimusten tasolla.

Rakenteeltaan samanlaisia ja erilaisia tehtäviä käyttäneiden ryhmien välillä ei havaittu merkittäviä eroja otoskokojen tai kielitaidon suhteen. Rakenteeltaan erilaisia tehtäviä vertaileiden tutkimusten otoskoot vaihtelivat 12–98 koehenkilön välillä, kun taas rakenteeltaan samanlaisia tehtäviä vertaileet tutkimukset käyttivät 24–98 koehenkilön otoskokoja. Keskiarvoltaan ryhmät käyttivät lähes samankokoisia otoskokoja keskenään. Myöskään raportoidussa kielitaidossa ei ole ryhmien välillä suurta havaittavaa eroa. Kielitaito oli arvioitu reilusti asteikon puoliväliä korkeammalle suurimmassa osassa tutkimuksia. Vain kolmessa erirakenteisten tehtävien vertailussa, ja kahdessa samanrakenteisten tehtävien vertailuissa otoksen kielitaidon keskiarvo jäi aivan puolivälin yläpuolelle. Näissä tutkimuksissa arviot L1-kielestäkään eivät olleet yhtä hyviä muihin tutkimuksiin verrattuna.

### 3.5. Vastaustavan vaikutus rakenteeltaan samankaltaisissa tehtävissä

Toisen tutkimuskysymyksen avulla selvitimme, vaikuttaako vastaustapa rakenteeltaan samanlaisten tehtävien välisiin yhteyksiin. Hypoteesinamme oli, että vastaustavaltaan samanlaisissa tehtävissä havaitaan vahvempia tehtävien välisiä yhteyksiä. Rakenteeltaan samanlaisten tehtävien vertailuja saimme katsaukseen 14. Jaoinme vertailut kahteen ryhmään vastaustavan samanlaisuuden perusteella. Aineistomme tutkimuksissa vastaustavaltaan erilaisia tehtäviä oli yhteensä 10 eri vertailussa. Vain yhdessä näistä havaittiin kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävän välinen yhteys (Timmer ym., 2018). Vastaustavaltaan samanlaisia

tehtäviä oli neljässä vertailussa, joista kolmessa havaittiin tehtävien välinen yhteys (Gollan ym., 2014; Graham & Lavric, 2021; Segal ym., 2019).

Vastaustavaltaan erilaisten ja samanlaisten ryhmien otoskokojen välillä ei havaittu suuria eroavaisuuksia. Kielitaitojen tasoa tarkasteltaessa heikoimmat itsearvioidut kielitaidot löytyivät kahdesta tutkimuksesta, joiden tehtävissä vaadittiin erilaiset vastaustavat ja joista ei löydetty yhteyttä tehtävien välillä (Kang ym., 2020; Yang ym., 2023). Kokonaisuudessaan kaikissa tehtävävertailuissa kielitaito L2-kielessä oli kuitenkin hyvä. Esimerkiksi Timmerin ja kumppaneiden (2018) tutkimuksessa, jossa havaittiin yhteys vastaustavaltaan erilaisten tehtävien välillä, koehenkilöiden itsearvioitu L2-kielitaso asteikolla 1–7 vaihteli 6.5–6.9 välillä.

## Taulukko 2.

### *Rakenteeltaan erilaisten kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävien yhteydet*

<b>Tekijät ja julkaisuvuosi</b>	<b>Otos</b>	<b>Kielenvaihtotehtävä</b>	<b>Toiminnanohjaustehtävä</b>	<b>Tulokset</b>
Jylkkä, J., Laine, M., Lehtonen, M. (2021)	<i>n</i> =33	Kuvannimeämistehtävä	Simon-tehtävä	Havaittiin Simon-efektin ennustavan kielenvaihtokustannuksia niin L1-kielessä ( $E=-.17$ , $SE=.047$ , $t=-3.59$ , $p<.001$ ) kuin L2-kielessäkin ( $E=-.11$ , $SE=.046$ , $t=-2.48$ , $p=.013$ ). Suurempi Simon-efekti ennusti pienempiä kielenvaihtokustannuksia.
Jylkkä, J., Laine, M., Lehtonen, M. (2021)	<i>n</i> =33	Kuvannimeämistehtävä	Flanker-tehtävä	Havaittiin Flanker-efektin ennustavan kielenvaihtokustannuksia L1-kielessä ( $E=.12$ , $SE=.031$ , $t=3.71$ , $p<.001$ ), mutta ei L2-kielessä. L1-kielenvaihtokustannus oli sitä suurempi, mitä korkeampi Flanker-efekti oli.
Jylkkä, J., Lehtonen, M., Lindholm, F., Kuusakoski, A., Laine, M. (2018)	<i>n</i> =55	Kuvannimeämistehtävä	Simon-tehtävä	Havaittiin suuremman Simon-efektin olevan yhteydessä pienempiin L2-kielenvaihtokustannuksiin ( $E=-.24$ , $SE=.099$ , $t=2.41$ , $p<.05$ ). Yhteyttä ei havaittu Simon-efektin ja L1-kielenvaihtokustannusten välillä.
Jylkkä, J., Lehtonen, M., Lindholm, F., Kuusakoski, A., Laine, M. (2018)	<i>n</i> =55	Kuvannimeämistehtävä	Flanker-tehtävä	Ei havaittu Flanker-efektin säätelevän L1- tai L2-kielenvaihtokustannuksia.
Kang, C., Ma, F., Li, S., Kroll, J. F., Guo, T. (2020)	<i>n</i> =52	Kuvannimeämistehtävä	Flanker-tehtävä	Ei havaittu Flanker-efektin ennustavan kielenvaihtokustannuksia.
Kang, C., Ma, F., Li, S., Kroll, J. F., Guo, T. (2020)	<i>n</i> =52	Kuvannimeämistehtävä	N-back-tehtävä	Ei havaittu n-back-tehtävällä olevan yhteyttä kielenvaihtokustannuksiin.
Li, S., Botezatu, M. R., Zhang, M., Guo, T. (2021)	<i>n</i> =54	Kuvannimeämistehtävä	Go/no-go-tehtävä	Ei havaittu yhteyttä vastauksen inhiboinnin (Go-trialien reaktioaikojen) ja L1- tai L2-kielenvaihtokustannusten välillä.

<b>Tekijät ja julkaisu vuosi</b>	<b>Otos</b>	<b>Kielenvaihtotehtävä</b>	<b>Toiminnanohjaustehtävä</b>	<b>Tulokset</b>
Linck, Jared A., Schwieter, John W., Sunderman, Gretchen. (2012)	<i>n</i> =56	Kuvannimeämistehtävä	Simon-tehtävä	Havaittiin paremman inhibitorisen kontrollin olevan tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä pienempiin L1-kielenvaihtokustannuksiin ( $E = 0.33$ , $SE = 0.10$ , $t=3.24$ , $p < .05$ ). Yhteys inhibitorisen kontrollin ja L2-kielenvaihtokustannusten välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevä.
Segal, D., Stasenko, A., Gollan, T. H. (2019)	<i>n</i> =98	Numeronnimeämistehtävä	Flanker-tehtävä	Ei havaittu yhteyttä kielenvaihtokustannusten ja Simon-tyylisen flanker-efektin välillä.
Segal, D., Stasenko, A., Gollan, T. H. (2019)	<i>n</i> =98	Numeronnimeämistehtävä	Simonin kaltainen Flanker-tehtävä	Ei havaittu yhteyttä kielenvaihtokustannusten ja Flanker-efektin välillä.
Wang, Q., Wu, X., Ji, Y., Yan, G., Wu, J. (2022)	<i>n</i> =12	Kuvannimeämistehtävä	Simon-tehtävä	Ei havaittu yhteyttä Simon-efektin sekä kielenvaihtokustannusten välillä.
Woumans, E., Ceuleers, E., Van der Linden, L., Szmalec, A., Duyck, W. (2015)	<i>n</i> =31 (Tasapainoisesti kaksikieliset) <i>n</i> =28 (Tulkit)	Kaksikielinen sanasujuvuustehtävä	Simon-tehtävä	Havaittiin yhteys tasapainoisesti kaksikielisillä kielenvaihtokyvyn ja Simon-efektin välillä Simon-tehtävän reaktioajoissa, mutta ei virhepisteissä. Sujuvilla kielenvaihtajilla Simon-efekti oli pienempi, $r=.530$ , $p=.002$ . Tulkeilla ei havaittu yhteyttä.
Woumans, E., Ceuleers, E., Van der Linden, L., Szmalec, A., Duyck, W. (2015)	<i>n</i> =31 (Tasapainoisesti kaksikieliset) <i>n</i> =28 (Tulkit)	Kaksikielinen sanasujuvuustehtävä	ANT	Havaittiin vain heikko yhteys tulkkien kielenvaihtokustannusten ja ANT-tehtävän virhe-efektin välillä, $r=.347$ , $p=.070$ . Pienemmät kielenvaihtokustannukset olivat yhteydessä pienempiin virhe-efekteihin. Yhteyttä ei havaittu tasapainoisesti kaksikielisillä koehenkilöillä.
Woumans E, Van Herck S, Struys E. (2019)	<i>n</i> =18	Kaksikielinen sanasujuvuustehtävä	Simon-tehtävä	Ei havaittu yhteyttä kielenvaihtokustannusten ja Simon-efektin välillä reaktioajoissa eikä tarkkuudessa.
Woumans E, Van Herck S, Struys E. (2019)	<i>n</i> =18	Kaksikielinen sanasujuvuustehtävä	Värimuototehtävä	Ei havaittu yhteyttä kielenvaihtokustannusten ja tehtävänvaihtokustannusten tai tehtävänvaihtotarkkuuden välillä.

<b>Tekijät ja julkaisu vuosi</b>	<b>Otos</b>	<b>Kielenvaihtotehtävä</b>	<b>Toiminnan ohjaustehtävä</b>	<b>Tulokset</b>
Wu, R., Struys, E. (2021)	<i>n</i> =86	Kuvannimeämistehtävä	Simon-tehtävä	Ei havaittu yhteyttä Simon-efektin, ja L1 -, L2- ja yleisen kielenvaihtokustannusten välillä reaktioajoissa eikä tarkkuudessa.
Yang, T., Lin, W., Zheng, G., Wang, R. (2023)	<i>n</i> =62	Kuvannimeämistehtävä	Simon-tehtävä	Ei havaittu Simon-efektin ennustavan L1-kielenvaihtokustannuksia tai L2-kielenvaihtokustannuksia annettaessa puhuttu vastaus kielenvaihtotehtävässä. Myöskään kirjoitetulla vastauksella ei havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä Simon-efektin ja L1-kielenvaihtokustannuksen tai L2-kielenvaihtokustannuksen välillä.

### Taulukko 3.

*Rakenteeltaan samanlaisten kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävien yhteydet ja vastaustapa*

<b>Tekijät ja julkaisuvuosi</b>	<b>Otos</b>	<b>Kielenvaihtotehtävä</b>	<b>Toiminnanohjaustehtävä</b>	<b>Vastaustapa</b>	<b>Tulokset</b>
Branzi, F. M., Calabria, M., Boscarino, M. L., Costa, A. (2016)	<i>n</i> =62	Kuvannimeämistehtävä	Ei-kielellinen vaihtotehtävä	Näppäimistö	Ei havaittu yhteyttä kielellisen ja ei kielellisen tehtävän välillä <i>n</i> -1-vaihtokustannuksissa, eikä <i>n</i> -2-toistokustannuksissa.
Calabria, M., Branzi, F. M., Marne, P., Hernández, M., & Costa, A. (2015)	Nuoret <i>n</i> =20, keski-ikäiset <i>n</i> =20, iäkkäät <i>n</i> =20	Kuvannimeämistehtävä	Värimuototehtävä	Näppäimistö	Ei havaittu yhteyttä kielen- ja tehtävänvaihtokustannusten välillä.
Cattaneo, G., Calabria, M., Marne, P., Gironell, A., Abutalebi, J., Costa, A. (2015)	<i>n</i> =24	Kuvannimeämistehtävä	Värimuototehtävä	Näppäimistö	Ei havaittu yhteyttä kielen- ja tehtävänvaihtokustannusten välillä.
Gollan, T. H., Kleinman, D., Wierenga, C. E. (2014) (tutkimus 1)	<i>n</i> =62	Kuvannimeämistehtävä	Read add	Puhe	Ei havaittu yhteyttä vihjeistettyjen kielen- ja tehtävänvaihtokustannusten välillä.
Gollan, T. H., Kleinman, D., Wierenga, C. E. (2014) (tutkimus 2)	<i>n</i> =28	Kuvannimeämistehtävä	Read add	Puhe	Havaittiin tilastollisesti merkitsevä yhteys L2-kielen- ja read-tehtävänvaihtokustannusten välillä, $r = 0.67$ , $p < .01$ . Muiden yhteyksien L1- ja L2-kielenvaihto- ja Read- ja Add-tehtävänvaihtokustannusten välillä ei havaittu olevan tilastollisesti merkitseviä.
Graham, B., Lavric, A. (2021)	<i>n</i> =48	Kuvannimeämistehtävä	Ei-kielellinen vaihtotehtävä (nimeä tai kategorisoi kuva)	Puhe	Havaittiin kohtalainen tilastollisesti merkitsevä korrelaatio kielen- ja tehtävänvaihtokustannusten välillä, Pearsonin $r(48) = .36$ , $p = .012$ .

<b>Tekijät ja julkaisuvuosi</b>	<b>Otos</b>	<b>Kielenvaihtotehtävä</b>	<b>Toiminnanohjaustehtävä</b>	<b>Vastaustapa</b>	<b>Tulokset</b>
Jylkkä, J., Laine, M., Lehtonen, M. (2021)	<i>n</i> =33	Kuvannimeämistehtävä	Numero-kirjain-tehtävä	Näppäimistö	Ei havaittu numero-kirjain - tehtävänvaihtokustannusten ennustavan L1- tai L2-kielenvaihtokustannuksia.
Jylkkä, J., Lehtonen, M., Lindholm, F., Kuusakoski, A., Laine, M. (2018)	<i>n</i> =55	Kuvannimeämistehtävä	Numero-kirjain-tehtävä	Näppäimistö	Havaittiin suuremman numero-kirjain -efektin ennustavan suurempia L2- kielenvaihtokustannuksia, $E = .083$ , $SE = .041$ , $t = 2.01$ , $p < .05$ .
Kang, C., Ma, F., Li, S., Kroll, J. F., Guo, T. (2020)	<i>n</i> =52	Kuvannimeämistehtävä	Ei-kielellinen vaihtotehtävä	Näppäimistö	Ei havaittu yhteyttä tehtävänvaihtotehtävän ja kielenvaihtokustannuksien välillä.
Segal, D., Stasenko, A., Gollan, T. H. (2019)	<i>n</i> =98	Numeronimeämistehtävä	Värimuototehtävä	Puhe	Havaittiin tilastollisesti merkitsevä korrelaatio kielenvaihtokustannusten ja tehtävänvaihtokustannusten välillä, $r = .35$ , $p < .01$ .
Stasenko, A., Matt, G. E., Gollan, T. H. (2017)	<i>n</i> =79	Numeronimeämistehtävä	Värimuototehtävä	Näppäimistö	Ei havaittu yhteyttä kielen- ja tehtävänvaihtokustannusten välillä.
Timmer, K., Calabria, M., Branzi, F. M., Baus, C., Costa, A. (2018)	<i>n</i> =53	Kuvannimeämistehtävä	Ei-kielellinen vaihtotehtävä	Näppäimistö	Havaittiin tilastollisesti merkitsevä positiivinen korrelaatio kielellisten ja ei-kielellisten n-1 - vaihtokustannusten välillä, $r = 0.347$ , $p < .05$ . Korrelaatio kielellisten ja ei-kielellisten n-2- toistokustannusten välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevä.
Timmer, K., Calabria, M., Costa, A. (2019)	<i>n</i> =30	Kuvannimeämistehtävä	Värimuototehtävä	Näppäimistö	Ei havaittu yhteyttä kielen- ja tehtävänvaihtokustannusten välillä.
Yang, T., Lin, W., Zheng, G., Wang, R. (2023)	<i>n</i> =62	Kuvannimeämistehtävä	AX-CPT	Näppäimistö	Ei havaittu yhteyttä AX-CPT:n proaktiivisten ja reaktiivisten kontrollimekanismien ja L1- tai L2- kielenvaihtokustannuksien välillä.

## 4. Pohdinta

Tämän tutkimuksen ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä selvitimme, vaikuttaako toiminnanohjaus- ja kielenvaihtotehtävien rakenteellinen samankaltaisuus tehtävien välisien yhteyksien vahvuuteen kokeneilla kaksikielisillä. Toimintojen eriytymisen teorian perusteella kokeneet kaksikieliset pystyvät hyödyntämään kaksikielisyyden tehtäväkohtaisia taitoja rakenteellisesti kielenvaihtotehtävän kanssa samanlaisessa toiminnanohjaustehtävässä. Muodostimme teorian perusteella hypoteesin, jonka mukaan rakenteellisesti samankaltaisissa tehtävissä havaittaisiin vahvempia yhteyksiä kuin rakenteellisesti erilaisissa tehtävissä. Pohdimme myös, vaatiiko kaksikielisyyden tehtäväkohtaisten taitojen hyödyntäminen kaksikielisen toiminnan ulkopuolella samassa modaliteetissa toimimista. Toisena tutkimuskysymyksenä tutkimme siis vastaustavan samanlaisuuden vaikutusta rakenteellisesti samankaltaisissa tehtävissä. Hypoteesina esitimme, että vastaustavaltaan samanlaisissa tehtävissä havaittaisiin vahvempia yhteyksiä kuin vastaustavaltaan erilaisissa tehtävissä.

Tuloksissamme rakenteellisen samankaltaisuuden vertailuissa huomasimme, että suurin osa rakenteeltaan erilaisten ja samanlaisten tehtävien vertailuista ei havainnut tehtävien välisiä yhteyksiä. Kuitenkin hypoteesimme suuntaisesti rakenteeltaan samanlaisten tehtävien vertailuissa tehtävien välinen yhteys havaittiin useammin kuin erirakenteisten tehtävien vertailuissa. Vastaustavan vaikutuksen havaitsimme tuloksissa olevan myös hypoteesimme mukainen, sillä vastaustavaltaan samanlaisten tehtävien vertailuissa tehtävien välinen yhteys havaittiin selvästi useammin kuin vastaustavaltaan erilaisten tehtävien vertailuissa.

### 4.1. Rakenteellisen samankaltaisuuden vaikutus tehtävien yhteyksiin

Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenämme tutkimme kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävän rakenteellisen samankaltaisuuden vaikutusta tehtävien välisiin yhteyksiin kokeneilla kaksikielisillä. Toimintojen eriytymisen teorian pohjalta muodostetussa hypoteesissa odotimme näkevämme vahvempia yhteyksiä rakenteellisesti samankaltaisten tehtävien välillä, kuin rakenteellisesti erilaisten tehtävien välillä.

Aineistossamme vertailtiin kielenvaihtotehtävää 17 rakenteeltaan erilaiseen ja 14 samanlaiseen toiminnanohjaustehtävään. Suurin osa kummastakaan ryhmästä ei havainnut vertailemiensa tehtävien välistä yhteyttä, jolloin tulostemme perusteella kaksikielinen toiminta ei anna tukeaa yleisen toiminnanohjauksen teorialle. Toiminnanohjauksen merkitystä painottavan yleisen toiminnanohjauksen teorian mukaan yhteyksiä olisi tullut havaita kaikenlaisten kielenvaihto-

ja toiminnanohjaustehtävien välillä rakenteellisesta samankaltaisuudesta riippumatta. Toimintojen eriytymisen teorialle tukea antaa hypoteesimme suuntainen havainto, jossa yhteyden tehtävien välillä oli havainnut hieman useammin rakenteeltaan samanlaisia tehtäviä käyttäneet vertailut, kuin rakenteeltaan erilaisia tehtäviä käyttäneet vertailut. Keskityttyämme suurempien, yli 50 koehenkilön otoskokojen vertailuihin, saimme hypoteesillemme hieman vahvempaa tukea. Näistä tutkimuksista kymmenestä erirakenteisten tehtävien vertailuista oli havaittu yhteyksiä vain yksi, kun taas yhdeksästä samanrakenteisten tehtävien vertailuista yhteyksiä havaittiin kolme. Vaikka tulokset ovat hypoteesimme suuntaiset, ovat ryhmien väliset erot tuloksissa melko pieniä vahvojen johtopäätösten vetämiseen.

Tuloksiimme voi vaikuttaa tapa, jolla luokittelimme aineistot rakenteellisesti samanlaisiksi. Rakenteellisen samankaltaisuuden luokittelu ei ole yksiselitteistä, vaan eri tutkijat voivat määrittellä rakenteellisen samankaltaisuuden eri tavoin. Onkin mahdollista, että vaikka aineistomme rakenteellisesti samankaltaisissa tehtävissä tehtävää vaihdettiin ennakoimattomasti annetun vihjeen perusteella, ei tämä ole kaksikielisyyden tehtäväkohtaisten taitojen kannalta oleellinen samankaltaisuus. Tällöin erilaisella rakenteellisella luokittelulla rakenteen vaikutus olisi voinut näkyä tuloksissamme vahvemmin. On myös mahdollista, että hyödyntääkseen kaksikielisen toiminnan tehtäväkohtaisia taitoja rakenteellisesti samanlaisessa toiminnanohjaustehtävässä, täytyy rakenteellisen samankaltaisuuden lisäksi jonkin tarkemman piirteen olla tehtävien välillä yhtenevä. Tällöin myös pienemmät erot saman tehtävätyypin sisällä voisivat vaikuttaa merkittävästi tuloksiin, jolloin luokittelussa tulisi huomioida myös saman tehtävän eri variaatiot. Tällainen variaatioero saman tehtävän sisällä on esimerkiksi vastaustavan yhtenevyys, jota tarkastelimme toisena tutkimuskysymyksenämme.

#### 4.2. Vastaustavan samankaltaisuuden vaikutus tehtävien yhteyksiin

Toisena tutkimuskysymyksenämme tutkimme rakenteellisesti samanlaisissa tehtävissä vastaustavan vaikutusta tehtävien välisiin yhteyksiin. Pohdimme toimintojen yleistymisen teorian pohjalta, että hyödyntääkseen kaksikielisyyden tehtäväkohtaisia taitoja myös toiminnanohjaustehtävässä, tulisi kaksikielisen toimia samassa modaliteetissa tehtävien välillä. Hypoteesimme olikin, että vastaustavaltaan samanlaisissa tehtävissä havaittaisiin vahvempia yhteyksiä, kuin vastaustavaltaan erilaisissa tehtävissä. Vastaustavaltaan samanlaisia vertailuja oli aineistossamme neljä, joista kolme havaitsi tehtävien välisen yhteyden (Gollan ym., 2014; Graham & Lavric, 2021; Segal ym., 2019). Vastaustavaltaan erilaisten tehtävien 10 vertailuista yhteyden havaitsi vain yksi vertailu (Timmer ym., 2018). Vastaustavaltaan samanlaisten

tehtävien vertailuissa havaittiin siis yhteys huomattavasti useammin kuin vastaustavaltaan erilaisissa tehtävissä. Vahvemmat yhteydet vastaustavaltaan samanlaisten tehtävien välillä voisivat viitata siihen, että vastaustavan ollessa samanlainen kaksikieliset saavat hyödynnettyä tehtäväkohtaisia taitoja paremmin kuin silloin, kun vastaustapa on erilainen tehtävien välillä. Toisaalta vastaustavaltaan samanlaisia vertailuja oli valikoitunut tähän katsaukseen vain neljä ja vastaustavaltaan erilaisia vertailuja 10. Tuloksista ei voida tämän vuoksi vetää kovin vahvoja johtopäätöksiä.

Tuloksemme antavat varovaista tukea toimintojen eriytymisen teorialle, sillä teorian perusteella rakenteellinen samankaltaisuus voi mahdollistaa kaksikielisyyden tehtäväkohtaisten taitojen käytön myös toiminnanohjaustehtävissä (Lehtonen ym., 2023). Vastaustavan merkitys tuloksissamme viittaa kuitenkin siihen, että tehtäviä rakenteellisesti luokiteltaessa tulee huomioida myös tehtävien eri sovelluksia.

#### 4.3. Tulosten merkitys käytännössä

Ensimmäisen tutkimuskysymyksemme kohdalla tuloksemme eivät tue yleisen toiminnanohjauksen teoriaa kaksikielistä prosessointia selittävänä näkemyksenä. Tällöin myöskään teorian pohjalta muodostetut lisähypoteesit eivät saa tutkimuksestamme tukea. Tunnetuin yleisen toiminnanohjauksen teorian pohjalta muodostettu lisähypoteesi esittää kaksikielisen toiminnan kehittävän toiminnanohjausta, jolloin kaksikielisillä havaittaisiin niin kutsuttu kaksikielisyysetu (Bialystok, 2017). Tuloksemme eivät anna tukea kaksikielisyyden toiminnanohjaukselle. Tulostemme perusteella vaihtelevasti havaitut toiminnanohjaukselliset johtuisivat toimintojen eriytymisen teorian mukaisesti siitä, että kokeneet kaksikieliset pystyvät hyödyntämään kaksikielisyyden tehtäväkohtaisia taitoja myös rakenteellisesti samanlaisissa toiminnanohjauksen tehtävissä.

Kaksikielisyysedun perusteella kaksikielisyyden on esitetty toimivan suojaavana tekijänä ikääntymisestä johtuvalta kognitiiviselta heikkenemiseltä (Bialystok, 2017). Ikääntyneillä kaksikielisillä havaittavaa eroa ikääntyneisiin yksikielisiin voidaan tulostemme perusteella selittää toimintojen eriytymisen teorialla. Teorian perusteella ikääntymiseltä suojaavana tekijänä toimivat kaksikielisyyden tehtäväkohtaiset taidot (Lehtonen ym., 2023). Harjaantunut kaksikielisyys ei siis suojaisi kaksikielistä yleisesti ikääntymisen kognitiiviselta heikkenemiseltä, vaan pelkästään kaksikielisen kontrollin heikkenemiseltä. Eroja ikääntyneisiin yksikielisiin voitaisiin havaita silloin, jos ikääntyneet kaksikieliset saavat

hyödynnettyä säilyneitä kaksikielisiä taitoja toiminnanohjauksen tehtävissä. Tuloksiamme tukee Ivanovan ja kumppaneiden (2016) havainto, jossa ikääntyneiden kaksikielisten suoriutuminen oli heikompaa toiminnanohjauksen tehtävässä kuin kielenvaihtotehtävässä.

Tuloksemme eivät myöskään tue yleisen toiminnanohjauksen teorian perusteella johdettua ehdotusta siitä, että kaksikielisen afasian oireena havaittavat tahattomat kielenvaihdot johtuisivat suoraan toiminnanohjauksen haasteista (Mooijman ym., 2022). Mooijmanin ja kumppaneiden (2022) katsauksessa tutkittiin ehdotuksen yhteensopivuutta katsausaineiston tutkimustuloksiin, ja havaittiin vaihtelevia yhteyksiä kaksikielisten afasiapotilaiden kielellisten taitojen ja toiminnanohjauksen välillä. Omien tulostemme perusteella vaihtelevuutta katsauksen tuloksissa selittää se, etteivät toiminnanohjauksen haasteet suoraan aiheuta kaksikielisen afasian kielellisiä oireita. Toimintojen eriytymisen teorian näkökulmasta yhteyksiä heikentyneen kaksikielisen kontrollin ja toiminnanohjauksen välillä voidaan nähdä silloin, kun kaksikielisyyden tehtäväkohtaisia taitoja ei saadakaan afasian seurauksena hyödynnettyä, ja kielenvaihtoon käytetään taas vahvemmin toiminnanohjausta. Myös Gray (2020) esittää samankaltaisen johtopäätöksen, jonka mukaan toiminnanohjauksen haasteet näkyvät kielenvaihdossa juuri kognitiivisen kuormituksen lisääntymisen seurauksena, eikä kaksikielisen kontrollin kautta. Toimintojen eriytymisen teorian pohjalta kaksikielisen afasian kuntoutuksessa tärkeää olisi kognitiivisen kuormituksen vähentäminen. Suoraa kuntoutusta voitaisiin kohdentaa kaksikielisyyden tehtäväkohtaisiin taitoihin, ja arvioida, miksei niitä mahdollisesti saada afasian seurauksena käyttöön.

#### 4.4. Vahvuudet ja rajoitukset

Tutkimuksen vahvuutena on sen tutkimustyyppi ja hyvä toistettavuus. Saimme ensimmäisen tutkimuskysymyksen aineistoon riittävästi vertailuja, jotta voimme vetää tuloksista johtopäätöksiä. Saimme tarkasteluun useita suuren otoksen tutkimuksia, joissa näytön aste oli hyvä. Lisäksi tutkimuksemme otos käsittää usean eri maan kokeellisia tutkimuksia, joka lisää tulosten yleistettävyyttä. Hyvän toistettavuuden varmistimme listaamalla käyttämämme hakulausekkeet, määrittelemällä selkeät sisäänotto- ja poissulkukriteerit ja raportoimalla selkeästi aineistomme lajitteluperusteet.

Tutkimuksemme rajoituksena voidaan pohtia, valikoituiko koehenkilöiksi riittävän kokoneita kaksikielisiä. Koehenkilöiden kaksikielinen kokemus oli tärkeää, sillä toimintojen eriytymisen teorian mukaan tehtäväkohtaiset taidot kehittyvät juuri kaksikielisen kokemuksen myötä.

Kokeneiksi kaksikielisiksi määrittelimme henkilöt, jotka käyttävät kahta tai useampaa kieltä yleisesti arjessaan. Tutkimukseen mukaan otettavat kaksikieliset valittiin kuitenkin L2-kielen itsearvion perusteella, sillä se oli ainoa yhtenäinen kielitaidon arviointimenetelmä aineistojen välillä.

Sisäänottokriteerinä määrittelimme kokeneiksi kaksikielisiksi yli asteikon puolivälille itsensä arvioineet otokset. Itsearvio ei kuitenkaan kerro kielten käytöstä arjessa, ja voidaan pohtia, onko asteikon puolivälille itsensä L2-kielessä arvioiva henkilö kokenut kaksikielinen. Paremmen kielitaidon vaatiminen sisäänottokriteerinä osoittautui kuitenkin haastavaksi aineistojen välisen epätarkkuuden takia. Aineistojen välillä käytetyt itsearviointiasteikot vaihtelivat neliportaisesta yksitoistaportaiseen, jolloin neliportaisella 1–4-asteikolla annettu vastaus 3 voi tarkoittaa esimerkiksi 0–10 asteikolla mitä tahansa vastausta väliltä 5-9.

Kielitaidon osalta voidaan myös pohtia itsearvion luotettavuutta riittävän kielitaidon määrittelyssä, sillä itsearvion ja ulkopuolisen arvion välisen yhteyden on havaittu vaihtelevan merkittävästi eri kaksikielisten populaatioiden välillä (Tomoschuk ym., 2019). Itsearvioon saattaa esimerkiksi vaikuttaa kaksikielisen kieliyhdistelmä, kielidominanssi ja kielihistoria. Lisäksi asuinalue voi vaikuttaa merkittävästi siihen, millaiseen väestöön kaksikielinen vertailee omaa kielitaitoaan, sekä millainen kulttuuri vaikuttaa kaksikielisen käsitykseen omista taidoistaan. Esimerkiksi aineistomme tutkimuksissa heikoimmat itsearviot L2-kielitaidosta on annettu kaikissa niissä tutkimuksissa, joissa koehenkilöiden L1-kieli oli kiina (Kang ym., 2020; Li ym., 2021; Yang ym., 2023). Näissä itsearvio myös L1-kielitaidosta oli heikompi muihin aineiston tutkimuksiin verrattuna.

Vaikka on hyvä pohtia riittämättömän kielitaidon mahdollisesti aiheuttamaa rajoitusta tutkimuksellemme, viittaavat tutkimuksessa havaitut tulokset kuitenkin koehenkilöiden kokeneeseen kielitaitoon. Tuloksissa ei yleisesti havaittu kuin vähän yhteyksiä kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävien välillä. Toimintojen eriytymisen teorian perusteella kokemattomilla kaksikielisillä tulisi kuitenkin havaita yhteyksiä kaikenlaisten kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävien välillä, sillä teorian perusteella kokematon kaksikielinen toiminta nojaa vielä yleiseen toiminnanohjaukseen (Lehtonen ym., 2023). Yleisen toiminnanohjauksen teorian perusteella kaikkien kaksikielisten kaksikielinen toiminta nojaa yleiseen toiminnanohjaukseen (Green, 1998; Green & Abutalebi, 2013), jolloin yhteyksiä olisi myös havaittu yleisemmin kaikkien tehtävien välillä.

Tutkimuksen rajoituksena voidaan pohtia kielenvaihtotehtävien tosielämän vastaavuutta. Aineistomme 19 tutkimuksesta 17 käyttivät kielenvaihtotehtävänä kaksikielistä kuvannimeämistehtävää, ja kaksi tutkimusta käyttivät kaksikielistä sanasujuvuustehtävää. Kumpikaan tehtävistä ei vahvasti muistuta kaksikielisen tosielämän keskustelutilanteita, joissa kaksikielisyyden tehtäväkohtaiset taidot ovat kehittyneet. Tehtävät voivatkin poiketa tosielämästä niin vahvasti, että tehtävä on kokeneellekin kaksikieliselle uudenlainen tilanne, jossa toimintojen eriytymisen teorian mukaan kokeneetkin kaksikieliset käyttävät toiminnanohjausta (Lehtonen ym., 2023). Tällöin kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävien rakenteellisella samankaltaisuudella ei olisi tutkimuksessamme vaikutusta siihen, saadaanko kaksikielisyyden tehtäväkohtaiset taidot käyttöön toiminnanohjauksen tehtävässä. Tällöin myöskään tulosten tulkintaa ei voitaisi tutkimuksessamme toteuttaa mustavalkoisesti siten, että rakenteeltaan samanlaisten tehtävien väliset yhteydet antaisivat tukea toimintojen eriytymisen teorialle, ja rakenteeltaan erilaisten tehtävien väliset yhteydet taas olisivat toimintojen eriytymisen teoriaa vastaan.

Viimeisenä rajoituksena mainitaan aineiston suppeus toisen tutkimuskysymyksen kohdalla. Tehtävissä keskenään samanlaisen vastauksen vaatineita tutkimuksia oli aineistossamme vain neljä, jolloin saamistamme tuloksista ei voida vetää kovin vahvoja johtopäätöksiä. Kaikki aineistomme kielenvaihtotehtävät vaativat myös puheella tuotetun vastauksen, jolloin vertailuja keskenään samanlaisesti näppäimistöllä tuotetuista vastauksista ei voitu toteuttaa. On siis mahdollista, että vastaustavan samanlaisuudella ei ollut merkitystä tuloksiimme, vaan merkitsevää oli juuri toiminnanohjaustehtävään vastaaminen puhetta käyttäen.

#### 4.5. Jatkotutkimus- ja sovellusehdotukset

Katsauksessa tutkimme rakenteellisen samankaltaisuuden vaikutusta kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävien yhteyksiin. Katsaukseen valikoituneet tutkimukset eivät kuitenkaan itse kiinnittäneet huomiota tehtävien rakenteisiin, vaan luokittelimme erikseen tutkimusten käyttämät tehtävät rakenteiltaan samanlaisiksi tai erilaisiksi tehtävässä annetun vihjeistyksen perusteella. Jatkotutkimuksessa olisi mielenkiintoista tarkastella suoraan tehtävien rakenteellista samankaltaisuutta ja rakenteen vaikutusta havaittuihin yhteyksiin, sillä toimintojen eriytymisen teorian mukaan rakenteeltaan samankaltaisten tehtävien välillä havaittaisiin vahvempia yhteyksiä, kuin rakenteeltaan erilaisten tehtävien välillä. Lisäksi tutkimuksessamme pidimme yhdistävänä tekijänä vihjeellä ilmaistua ennakoimatonta tehtävän vaihtoa. Rakenteellista samankaltaisuutta voisi jatkotutkimuksessa lähestyä eri tavalla,

huomioimalla esimerkiksi samanaikaisesti kohdeärsykkeen kanssa esitetyn häiritsevän ärsykkeen tai ärsykkeiden esittämisen joko kuvina tai kirjoitettuina.

Tutkimuksessa saimme viitteitä vastaustavan vaikutuksesta tehtävien välisiin yhteyksiin. Vahvemmat yhteydet vastaustavaltaan samanlaisten tehtävien välillä viittaavat siihen, että kaksikielisyyden tehtäväkohtaisia taitoja saadaan hyödynnettyä saman modaliteetin tehtävissä, eli kun vastaukset tuotetaan molempien tehtävien kohdalla samalla tavalla. Tulevissa tutkimuksissa tehtävien vastaustavan vaikutuksia havaittuihin yhteyksiin tulisi huomioida tarkemmin. Lisäksi puheella tuotettuja toiminnanohjaustehtäviä oli tähän katsaukseen valikoitunut vain neljä, ja näppäimistöillä tuotettuja kielenvaihtotehtäviä ei ollut valikoitunut yhtään. Tulevissa tutkimuksissa olisi hyvä, jos kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävissä vaadittaisiin vaihtelevampia vastaustapoja.

Tutkimuksen yksi merkittävä rajoitus on se, etteivät tutkimuksissa käytetyt tehtävät välttämättä muistuta riittävästi tosielämän kaksikielisyytilanteita. Tämä voi vaikuttaa siihen, miksi rakenteellisesti samanlaisten toiminnanohjaustehtävien ja kielenvaihtotehtävien välille ei synny yhteyksiä. Jos kaksikielisyystehtävät muistuttaisivat tosielämän kaksikielisyytilanteita, voisivat tehtäväkohtaiset taidot tulla esille selkeämmin. Jatkotutkimuksissa ekologista validiteettia voitaisiin parantaa käyttämällä kaksikielisyystehtäviä, jotka muistuttavat aitoja kaksikielisyytilanteita. Blanco-Elorrietan ja Pykkäsen (2015; 2017) tutkimuksissa havaittiin, että luonnolliset vihjeistykset, kuten tietty kasvojen kuva tai ympäristö nopeuttivat kielenvaihtoa. Myös tutun kasvon kuvan, jossa henkilö toimii vihjeenä siitä, mitä kieltä tulisi puhua, on havaittu nopeuttavan kielenvaihtoa (Woumans, Martin ym., 2015). Ekologista validiteettia voisi myös parantaa esimerkiksi virtuaalitodellisuutta hyödyntämällä. Virtuaalitodellisuuden avulla voitaisiin simuloida keskustelutilanteita eri kieltä puhuvien ihmisten kanssa, jolloin kaksikielinen joutuisi vaihtamaan kieliä samalla tavalla, kuin arkielämässään (Borgnis ym., 2022). Myös toiminnanohjaustehtävien kohdalla toiminnanohjausta kuormittavia arkisia vaihtotilanteita voitaisiin simuloida virtuaalitodellisuudessa (Paap ym., 2020).

Lisäksi kielitaitoa mitattiin tutkimuksissa itsearvioidun kielitaitolomakkeen avulla. Kuten aiemmin mainitsimme, tähän liittyy rajoituksia. Joissakin katsaukseen valituissa tutkimuksissa käytettiin itsearvion ohella muita kielitaidon arviointimenetelmiä, kuten Oxford Placement Test, LexTALE ja LEAP-Q. Tällaisia objektiivisempia ja luotettavampia kielitaidon

arviointimenetelmiä voitaisiin käyttää laajemmin tulevissa tutkimuksissa, jotta saadaan todellinen kuva osallistujien kielitaidosta.

Toimintojen eriytymisen teorian mukaan mitä kokeneempi kaksikielinen on, sitä vähemmän hän tukeutuu yleiseen toiminnanohjaukseen kaksikielisessä toiminnassa (Lehtonen ym., 2023). Olisi mielenkiintoista, jos tätä tarkasteltaisiin esimerkiksi pitkittäistutkimuksessa. Pitkittäistutkimuksessa voitaisiin tarkastella, nojautuuko kaksikielinen henkilö vähemmän yleiseen toiminnanohjaukseen L2-kielen kehittyessä paremmaksi. Toinen mielenkiintoinen vaihtoehto pitkittäistutkimukselle olisi vertailla kahta kaksikielisten ryhmää, joista toisessa olisi kokeneita kaksikielisiä ja toisessa heikosti kaksikielisiä. Ryhmien välisten erojen tarkastelu kielenvaihto- ja toiminnanohjaustehtävien yhteyksissä antaisi tärkeää tietoa toimintojen eriytymisen näkemykseen.

#### 4.6. Yhteenveto

Empiirinen näyttö katsauksemme perusteella näyttäisi olevan linjassa toimintojen eriytymisen teorian kanssa sen suhteen, ettei kokenut kaksikielinen toiminta nojautu yleiseen toiminnanohjaukseen. Ensimmäisen tutkimuskysymyksemme osalta tuloksemme tukevat heikosti esittämäämme hypoteesia, sillä rakenteeltaan samanlaisten tehtävien vertailuissa tehtävien välinen yhteys havaittiin hieman useammin, kuin erirakenteisten tehtävien vertailuissa. Kokonaisuudessaan yhteyksiä havaittiin kuitenkin vain vähän, joka antaa tukea toimintojen eriytymisen teorialle. Jos tulokset olisivat olleet yleisen toiminnanohjauksen teorian suuntaiset, olisimme havainneet vahvoja yhteyksiä sekä rakenteellisesti samanlaisten että erilaisten tehtävien välillä. Lisäksi tutkimuksemme tulokset tukevat toista hypoteesiamme, eli yhteyksiä havaittiin enemmän, kun tehtävissä rakenteellisen samankaltaisuuden lisäksi vastaustapa oli tuotettu samalla modaliteetilla. Tuloksemme antavat siis varovaista tukea toimintojen eriytymisen teorialle. Tutkimusta tarvitaan vielä paljon lisää, etenkin rakenteellisen samankaltaisuuden ja vastaustavan vaikutusten tarkastelua toimintojen eriytymisen teorian näkökulmasta.

## Lähdeluettelo

Katsausaineistoon sisältyneet tutkimukset on merkitty \*-merkillä.

- Abutalebi, J., & Green, D. (2007). Bilingual language production: The neurocognition of language representation and control. *Journal of Neurolinguistics*, 20(3), 242-275. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2006.10.003>
- Bialystok, E. (2017). The bilingual adaptation: How minds accommodate experience. *Psychological Bulletin*, 143(3), 233-262. <http://dx.doi.org/10.1037/bul0000099>
- \* Branzi, F. M., Calabria, M., Boscarino, M. L. & Costa, A. (2016). On the overlap between bilingual language control and domain-general executive control. *Acta psychologica*, 166(0), 21-30. 10.1016/j.actpsy.2016.03.001
- Blanco-Elorrieta, E., & Pykkänen, L. (2015). Brain bases of language selection: MEG evidence from Arabic-English bilingual language production. *Frontiers in human neuroscience*, 9, 27. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00027>
- Blanco-Elorrieta, E., & Pykkänen, L. (2017). Bilingual language switching in the laboratory versus in the wild: The spatiotemporal dynamics of adaptive language control. *Journal of Neuroscience*, 37(37), 9022-9036. 10.1523/JNEUROSCI.0553-17.2017.
- Borgnis, F., et al. (2022). Available virtual reality-based tools for executive functions: a systematic review. *Frontiers in Psychology*, 13, 833136. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.833136>
- \* Calabria, M., Branzi, F. M., Marne, P., Hernández, M., & Costa, A. (2015). Age-related effects over bilingual language control and executive control. *Bilingualism*, 18(1), 65-78. <https://doi.org/10.1017/S1366728913000138>
- \* Cattaneo, G., Calabria, M., Marne, P., Gironell, A., Abutalebi, J., & Costa, A. (2015). The role of executive control in bilingual language production: A study with Parkinson's disease individuals. *Neuropsychologia*, 66, 99–110. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.11.006>
- Chein, J. M., & Schneider, W. (2012). The Brain's Learning and Control Architecture. *Current Directions in Psychological Science*, 21(2), 78-84. <https://doi.org/10.1177/0963721411434977>
- Dekeyser, R. (2014). Skill acquisition theory. Teoksessa B. Vanpatten, J. Williams (toim.) *Theories in Second Language Acquisition: An Introduction* (s.94–112). Taylor & Francis Group

- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual reviews*, 64, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & psychophysics*, 16(1), 143-149.
- \* Gollan, T. H., Kleinman, D. & Wierenga, C. E. (2014). What's easier: Doing what you want, or being told what to do? Cued versus voluntary language and task switching. *Journal of experimental psychology: General*, 143(6), 2167-2195. 10.1037/a0038006
- \* Graham, B., & Lavric, A. (2021). Preparing to switch languages versus preparing to switch tasks: Which is more effective?. *Journal of experimental psychology. General*, 150(10), 1956–1973. <https://doi.org/10.1037/xge0001027>
- Gray, T. (2020). The Relationship between Language Control, Semantic Control and Nonverbal Control. *Behavioral Sciences*, 10(11), 169. <https://doi.org/10.3390/bs10110169>
- Green, D. W. (1998) Mental control of the bilingual lexico-semantic system. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1, 67–81. <https://doi.org/10.1017/S1366728998000133>
- Green, D. W. & Abutalebi, J. (2013). Language control in bilinguals: The adaptive control hypothesis. *Journal of Cognitive Psychology*, 25(5), 515-530. <https://doi.org.ezproxy.utu.fi/10.1080/20445911.2013.796377>
- Grosjean, F. (2001). The bilingual's language modes. Teoksessa J. Nicol (toim.) One Mind, Two Languages: Bilingual Language Processing . Oxford: Blackwell, 1 – 22 .
- Grosjean, François. Studying Bilinguals, Oxford University Press, 2008. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/kutu/detail.action?docID=415801>
- Grosjean F. (2021) The Extent of Bilingualism. Teoksessa: Life as a Bilingual: Knowing and Using Two or More Languages. Cambridge University Press; 27-39.
- Ivanova, I., Murillo, M., Montoya, R. I., & Gollan, T. H. (2016). Does Bilingual Language Control Decline in Older Age?. *Linguistic approaches to bilingualism*, 6(1-2), 86–118. <https://doi.org/10.1075/lab.15003.iva>
- \* Jylkkä, J., Laine, M. & Lehtonen, M. (2021). Does language switching behavior rely on general executive functions? *Bilingualism*, 24(3), 583-595. <https://doi.org/10.1017/S1366728920000619>
- \* Jylkkä, J., Lehtonen, M., Lindholm, F., Kuusakoski, A. & Laine, M. (2018). The relationship between general executive functions and bilingual switching and monitoring in language production. *Bilingualism*, 21(3), 505-522. <https://doi.org/10.1017/S1366728917000104>

- \* Kang, C., Ma, F., Li, S., Kroll, J. F. & Guo, T. (2020). Domain-general inhibition ability predicts the intensity of inhibition on non-target language in bilingual word production: An ERP study. *Bilingualism*, 23(5), 1056-1069. <https://doi.org/10.1017/S1366728920000085>
- Lehtonen, M., Fyndanis, V. & Jylkkä, J. (2023) The relationship between bilingual language use and executive functions. *Nature Reviews Psychology*, 2, 360–373. <https://doi.org/10.1038/s44159-023-00178-9>
- \* Li, S., Botezatu, M. R., Zhang, M. & Guo, T. (2021). Different inhibitory control components predict different levels of language control in bilinguals. *Memory & Cognition*, 49(4), 758-770. 10.3758/s13421-020-01131-4
- \* Linck, Jared A., Schwieter, John W. & Sunderman, G. (2012). Inhibitory control predicts language switching performance in trilingual speech production. *Bilingualism: Language and cognition*, 15(3), 651-662. 10.1017/S136672891100054X
- Lowry, M., Dubé, C., & Schotter, E. (2021). Evaluating theories of bilingual language control using computational models. *Journal of Memory and Language*, 117, 104195. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2020.104195>
- Meuter, R. F. I., & Allport, A. (1999). Bilingual language switching in naming: Asymmetrical costs of language selection. *Journal of Memory and Language*, 40(1), 25–40. <https://doi.org/10.1006/jmla.1998.2602>
- Mooijman, S., Schoonen, R., Roelofs, A., & Ruiters, M. B. (2022). Executive control in bilingual aphasia: a systematic review. *Bilingualism: Language and Cognition*, 25(1), 13–28. 10.1017/S136672892100047X
- Paap, K. R. (2018). Bilingualism in Cognitive Science: The Characteristics and Consequences of Bilingual Language Control. Teoksessa A. De Houwer & L. Ortega (Eds.), *The Cambridge Handbook of Bilingualism* (s. 435–465). chapter, Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316831922.023>
- Paap, K. R., et al. (2020). Interference scores have inadequate concurrent and convergent validity: should we stop using the flanker, Simon, and spatial Stroop tasks? *Cognitive Research: Principles and Implications*, 5, 7. <https://doi.org/10.1186/s41235-020-00221-2>
- Paap, K. R., Johnson, H. A. & Sawi, O. (2015). Bilingual advantages in executive functioning either do not exist or are restricted to very specific and undetermined circumstances. *Cortex*, 69, 265-278. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2015.04.014>

- \* Segal, D., Stasenko, A. & Gollan, T. H. (2019). More evidence that a switch is not (always) a switch: Binning bilinguals reveals dissociations between task and language switching. *Journal of experimental psychology: General*, 148(3), 501-519. [10.1037/xge0000515](https://doi.org/10.1037/xge0000515)
- Simon, J. R., & Rudell, A. P. (1967). Auditory S-R compatibility: The effect of an irrelevant cue on information processing. *Journal of Applied Psychology*, 51, 300–304. <http://dx.doi.org/10.1037/h0020586>
- \* Stasenko, A., Matt, G. E., & Gollan, T. H. (2017). A relative bilingual advantage in switching with preparation: Nuanced explorations of the proposed association between bilingualism and task switching. *Journal of Experimental Psychology. General*, 146(11), 1527–1550. <https://doi.org/10.1037/xge0000340>
- \* Timmer, K., Calabria, M., Branzi, F. M., Baus, C. & Costa, A. (2018). On the reliability of switching costs across time and domains. *Frontiers in psychology*, 9(0). 10.3389/fpsyg.2018.01032
- \* Timmer, K., Calabria, M. & Costa, A. (2019). Non-linguistic effects of language switching training. *Cognition*, 182(0), 14. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2018.09.001>
- Tomoschuk, B., Ferreira, V. S., & Gollan, T. H. (2019). When a seven is not a seven: Self-ratings of bilingual language proficiency differ between and within language populations. *Bilingualism*, 22(3), 516-536. <https://doi.org/10.1017/S1366728918000421>
- \* Wang, Q., Wu, X., Ji, Y., Yan, G. & Wu, J. (2022). Second Language Proficiency Modulates the Dependency of Bilingual Language Control on Domain-General Cognitive Control. *Frontiers in psychology*, 13, 810573. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.810573>
- \* Woumans, E., Ceuleers, E., Van der Linden, L., Szmalec, A. & Duyck, W. (2015) Verbal and nonverbal cognitive control in bilinguals and interpreters. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 41(5), 1579-1586. <https://doi.org/10.1037/xlm0000107>
- Woumans, E., Martin, C. D., Vanden Bulcke, C., Van Assche, E., Costa, A., Hartsuiker, R. J., & Duyck, W. (2015). Can faces prime a language?. *Psychological science*, 26(9), 1343-1352. <https://doi.org/10.1177/0956797615589330>
- \* Woumans, E., Van Herck, S., & Struys, E. (2019). Shifting Gear in the Study of the Bilingual Advantage: Language Switching Examined as a Possible Moderator. *Behavioral sciences (Basel, Switzerland)*, 9(8), 86. <https://doi.org/10.3390/bs9080086>
- \* Wu, R. & Struys, E. (2021). Language Dominance and Sociolinguistic Experience Are Related to Language Control and Domain-General Monitoring Control: An

Investigation in Bilinguals Who Live in a Minority/Majority Sociolinguistic Setting. *Frontiers in psychology*, 12, 594648. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.594648>

\* Yang, T., Lin, W., Zheng, G. & Wang, R. (2023). The Effects of Cognitive Control on the Subcomponents of Language Control in Spoken and Written Productions. *Behavioral sciences (Basel, Switzerland)*, 13(10). <https://doi.org/10.3390/bs13100809>

## Liitteet

### Liite 1.

#### PsycInfo

("Language switch\*" OR "Language control\*" OR "switch\* cost" OR "mix\* cost") AND ("Task switch\*" OR "Executive control\*" OR "Executive function\*" OR DE "Executive Function" OR inhibit\* OR set-shift\* OR "cognitive flexibility" OR "working memory" OR monitor\* OR "cognitive control\*") AND (Bilingual\* OR Bi-lingual\* OR Multilingual\* OR DE "Multilingualism" OR DE "Bilingualism")

#### PsycArticles

("Language switch\*" OR "Language control\*" OR "switch\* cost" OR "mix\* cost") AND ("Task switch\*" OR "Executive control\*" OR "Executive function\*" OR DE "Executive Function" OR inhibit\* OR set-shift\* OR "cognitive flexibility" OR "working memory" OR monitor\* OR "cognitive control\*") AND (Bilingual\* OR Bi-lingual\* OR Multilingual\* OR DE "Multilingualism" OR DE "Bilingualism")

#### PubMed

(Bilingual\* OR Bi-lingual\* OR Multilingual\* OR "Multilingualism"[Mesh]) AND ("Executive Function"[Mesh] OR "executive funct\*" OR "task switch\*" OR inhibit\* OR set-shift\* OR "cognitive flexibility" OR "working memory" OR monitor\* OR "cognitive control\*") AND ("language control" OR "Language switch\*" OR "switch\* cost" OR "mixing cost")

#### LLBA

(noft("Language switch\*") OR noft("Language control\*") OR (noft("switch\* cost")) OR (noft("mix\* cost"))) AND (noft("Task switch\*") OR noft("Executive control\*") OR noft("Executive function\*") OR noft(inhibit\*) OR noft(set-shift\*) OR noft("cognitive flexibility") OR noft("working memory") OR noft(monitor\*) OR noft("cognitive control\*")) AND (noft(Bilingual\*) OR noft(Bi-lingual\*) OR noft(Multilingual\*))