

Reija Keltomäki

**Kognitiivisen toiminnan komponentit ja
kehitysvammaisten työkoekilumenestys**

Perttulan erityisammattikoulun julkaisuja 7 / 1998

Perttulan erityisammattikoulu
Ammatillisen erityisopetuksen kehittämiskeskus
HÄMEENLINNA
1998

Julkaisua myy:
Perttulan erityisammattikoulu
PL 146
13101 Hämeenlinna
puh. (03) 61061
fax. (03) 6106200

Lisäksi tilattavissa
tehtäväsarjaa kuvaava moniste

ISBN 951-95986-7-7
ISSN 1455-108X

© Perttulan erityisammattikoulu ja Reija Keltomäki

Offset-Kolmio Ky
Hämeenlinna, 1998

TIIVISTELMÄ

KOGNITIIVISEN TOIMINNAN KOMPONENTIT JA KEHITYSVAMMAISTEN TYÖKOKEILUMENESTYS

Reija Keltomäki

Ohjaajat: PsT Timo Ahonen ja PsT Seija Äystö

Kehitys- ja kasvatopsykologia
Psykologian ammatillinen lisensiaatintutkimus
Psykologian laitos
Jyväskylän yliopisto
Toukokuu 1998

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää PASS-mallin pohjalta rakennetun tehtäväsarjan toimivuutta kehitysvammaisten ja oppimisvaikeusnuorten kognitiivisten toimintojen arvioinnissa sekä sitä, miten kognitiivisen toiminnan komponentit ennustavat heidän työkykyään ja ammatillista koulutettavuuttaan.

Tehtäväsarjalla tutkittiin (v.1994-1997) 86 Perttulan erityisammattikoulun ammattiopintoihin valmentavassa (AVA) koulutuksessa ollutta opiskelijaa. Heidän koulukseensa kuului osallistuminen työkokeiluihin eri koulutusaloilla, joissa menestymistä myös arvioitiin.

Tehtäväsarjan rakennevaliditeettiin liittyvät tarkastelut, eksploratiivinen ja konfirmatorinen faktorianalyysi, osoittivat neljäntoista osatehtävän faktoroituvan PASS-mallin mukaisesti rinnakkaisen ja peräkkäisen prosessoinnin sekä suunnittelun ja tarkkaavuuden faktoreille.

Tehtäväsarjassa suoriutuminen ennusti opiskelijoiden menestymistä työkokeiluissa samassa määrin kuin älykkyydosamäärä eli se selitti noin 30 % työkokeilumenestyksen vaihtelusta siten, että tehtäväsarjassa paremmin suoriutuneet menestyivät työkokeiluissa paremmin. Kognitiivisen toiminnan komponenteista suunnittelu osoittautui oleellisimmaksi työkokeilumenestystä ennustavaksi tekijäksi sekä regressioanalyysissä että LISREL-mallissa. Myös nuori ikä ennusti työkokeilumenestystä. Tämä oli yhteydessä siihen, että nuorimmat olivat useammin älykkyystasoltaan ns. heikkolahjaisia sekä menestyivät paremmin suunnittelutehtävissä.

Avainsanat: PASS-malli, kehitysvammaisuus, työtaidot, ammatillinen erityisopetus

ESIPUHE

Perttulan erityisammattikoulussa on kehitelty ammattiopintoihin valmentavan koulutuksen sekä koulutuskokeilutoiminnan käyttöön arviointimenetelmää, jonka tarkoituksena on ollut tutkia kehitysvammaisten ja muiden intellektuaalisia vajavuuksia omaavien nuorten ja aikuisten koulutus- ja työkykyisyyttä kognitiivisten toimintojen näkökulmasta. Tarkoituksena oli, että tämä tehtäväsarja suoritettaisiin kaikille kyseisessä koulutuksessa oleville siihen kuuluvan ns. yleistyökokeilun yhteydessä ja sen ohjaajan toimesta. Tehtäväsarjaa ajateltiin voitavan käyttää myös koulutuskokeiluihin tulevien henkilöiden koulutussuunnitelman laadinnan apuna. Samanaikaisesti näiden kehittämistarpeiden ilmetessä olin aloittanut Kehitysvammaliiton neurokognitiivisen kuntoutuksen projektissa neuropsykologian opinnot. Tässä valtakunnallisessa projektissa on kehitetty neuropsykologiseen tietämykseen ja erityisesti älykkyyden PASS-malliin pohjaten kehitysvammaisten kognitiivisten prosessien arviointiin tarkoitettua tutkimusmenetelmää ja kuntoutusmenetelmiä (Äystö, Matikka & Juusti, 1992). Perttulan erityisammattikoulussa toteutettu kehittäminen ei suoranaisesti liittynyt tähän projektiin, mutta siinä vaiheessa tuntui tarkoituksenmukaiselta käyttää kyseisestä projektista ja neuropsykologin koulutuksesta kertyvää tietoa oppilaitoksen sisäiseen kehittämistyöhön.

Alkuvaiheessa tehtäväsarjan kehittäjäryhmän muodostivat lisäksi Perttulan erityisammattikoulun apulaisjohtaja, psykologi Olli Daavittila ja ohjaaja Hannu Räihä, joka myös käytännössä on suurimmaksi osaksi tehnyt tehtävät opiskelijoiden kanssa. Oleellista kehittämistyön alussa oli se seikka, että yleistyökokeilun käyttöön tuli saada riittävän lyhyt ja helppokäyttöinen sekä opiskelija-ainekselle soveltuva arviointimenetelmä. Tehtäväsarjan rungon muodostaa PASS-mallin mukaisten kognitiivisten komponenttien arviointi ja se sisältää myös muita tehtäviä.

Koulutettavuuden ja työkyvyn arvioinnin ohella menetelmällä oli alusta asti varsin käytännöllinen opiskelijoiden opetusta ja ohjausta tukemaan pyrkivä tehtävä. Laadin kunkin opiskelijan suoriutumisen yhteenvedon ja tarvittaessa suosituksia opetuksessa huomioon ottavista seikoista ja siitä, minkä tyyppiset ohjeet tai harjoitukset voisivat olla opiskelijalle hyödyksi.

Lyhyesti sanottuna menetelmän kehittelyn tarkoituksena oli saada jotakin systemaattisempaa tietoa opiskelijoista sillä kuvitelmalla, että tällä tiedolla olisi jotain tekemistä heidän ammatillisen koulutettavuutensa tai ammattialakohtaisen soveltuvuutensa kanssa. Mikäli alun alkaen olisi haluttu tutkia PASS-mallin mukaisten kognitiivisten komponenttien mittaamista kyseisellä kohdejoukolla ja niiden yhteyksiä ennustettaviin ja taustamuuttujiin, olisi ollut syytä käyttää standardoitua mittaria. Käytännössä tällaista ei kuitenkaan ollut saatavissa.

Kiitän työtovereitani Hannu Räihää ja Olli Daavittilaa saamastani tuesta ja käytännön avusta sekä työni ohjaajia Timo Ahosta ja Seija Äystöä sekä Asko Tolvasta, joka suoritti LISREL-mallin tietokoneajot. Lisäksi kiitän Suomen kulttuurirahaston Hämeen rahastoa saamastani apurahasta, joka mahdollisti paneutumisen työn kirjoittamiseen.

JOHDANTO

Kehitysvammaisuuden selittämistä on yleensä lähestytty vaihtoehtoisesti kehitystasoerojen tai yksilöllisten erojen ilmenemisen näkökulmasta. Yleensä kehitysvammaisuuden määritelmät painottavat älykkyyden ja sosiaalisen sopeutumisen huomattavaa heikkoutta, joka on alkanut ennen 18 vuoden ikää. Uusimmissa määrittelyissä (Mental Retardation Definition, 1992) korostetaan lisäksi toimintakyvyn eri osa-alueita, ympäristöolosuhteita ja yksilöllisten tukitoimien tarpeen määrittelyä. Älyllisen toimintakyvyn arvioinnissa perusmitta on älykkyydestä saatu älykkyydosamäärä (70-75 tai alhaisempi) eikä tämä luokitusjärjestelmä ole juuri muuttunut vuoden 1983 järjestelmästä (Kehitysvammaisuus, 1995). Kehitysvammaisia on arvioitu mm. luokittelemalla heidät älykkyydensä mukaan mm. eri kuntoutettavuus- ja koulutettavuusryhmiin. Kehitystasoon perustuva tieto ei kuitenkaan liiemmin anna välineitä kuntoutuksen esim. ammatillisen koulutuksen toteutukseen. Kehitysvammaisten neuropsykologinen tutkimus on ollut vähäistä ja kehitysvammaryhmät on yleensä rajattu esim. oppimisvaikeustutkimuksen ulkopuolelle (Äystö, 1996).

PASS-malli

Neurokognitiivista mallia, josta käytetään kirjainlyhennettä PASS (Das, Naglieri & Kirby, 1994; Äystö & Das, 1995) voidaan pitää eräänä mahdollisuutena kehitysvammaisuuden ja oppimisvaikeuksien luonteen ymmärtämiseksi. Lyhenne viittaa keskeisiin kognitiivisiin toimintoihin, joita ovat suunnittelu (P=Planning), tarkkaavuus (A=Attention) sekä rinnakkainen/simultaani (S=Simultaneous) ja peräkkäinen/suksessiivi (S=Successive) tiedonkäsittely. Kyvykkyyden pohjan ja kompetenssissa ilmenevien yksilöllisten erojen lisäksi se kuvaa älyllisten prosessien luonnetta ja antaa suuntaa niissä ilmenevien heikkouksien korjaamiseksi. PASS-malli perustuu aivojen toiminnan ymmärtämiseen neuropsykologisesti, ns. kolmen toiminnallisen yksikön malliin sekä kognitiivisen psykologian tietoon aivojen tiedonkäsittelystä. Lisäksi sen pohjana ovat kognitiivisten toimintojen käsiteanalyysit.

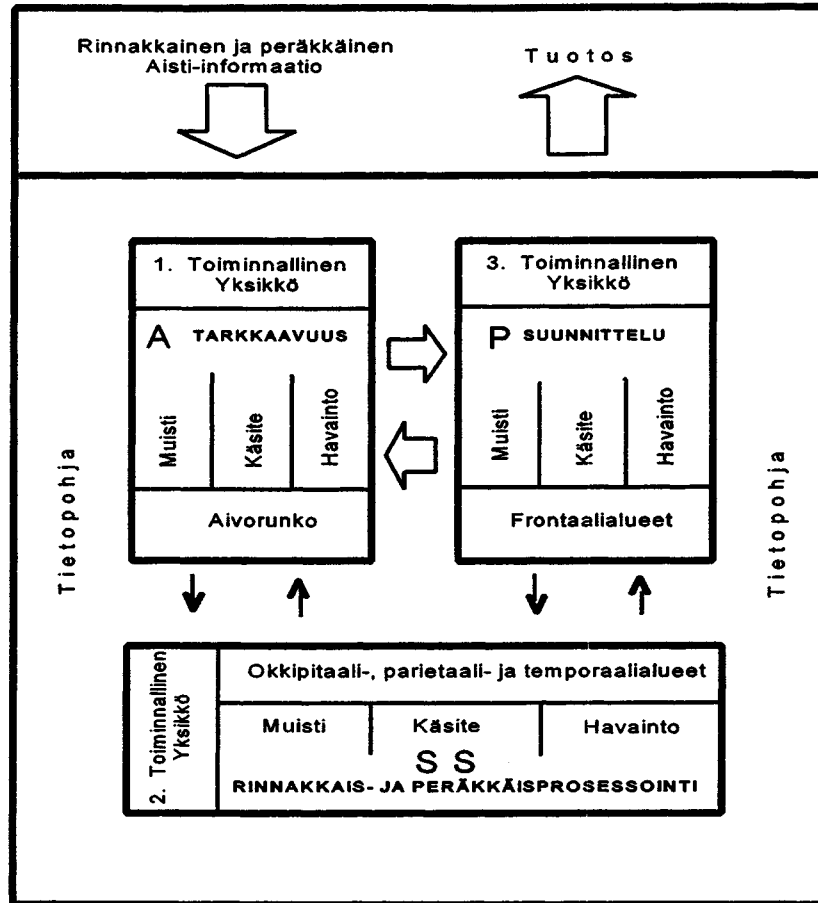
Lurian kuvaama (Luria, 1973) aivojen rakenteellis-toiminnallinen malli jakaa aivot kolmeen yksikköön. Psykkiset toiminnot perustuvat kuitenkin aina kaikkien toimintayksikköjen yhteistoimintaan. Ensimmäinen toimintayksikkö on yhteydessä aivojen syvimpiin alueisiin (aivorunko, väliaivot, aivopuoliskojen mediaaliset alueet) ja se vastaa aivojen yleisen tonuksen, vireyden ja valvetilan säätelystä. Se säätelee aivojen aktivaatiota ja vaikuttaa mm. yleiseen ja selektiiviseen huomiokykyyn, tarkkaavaisuuden ja keskittymiskyvyn ylläpitoon. Tarkkaavuutta on analysoitu osatekijöihin monella eri tavalla. Mirsky ym. (1991) ovat erottaneet tarkkaavuuden kohdentamisen, ylläpidon ja joustavan siirron. Tarkkaavuutta on jaoteltu myös esim. tarkkaavuuden ylläpitämiseen ja valikoivaan tarkkaavuuteen, joka puolestaan voi olla joko fokuksittua so. huomion kiinnittämistä tai reagointia relevantteihin ärsykkeisiin ja epärelevanttien ärsykkeiden huomiotta jättämistä tai jaettua so. eri toimintojen samanaikaista tekemistä tehokkuuden kärsimättä (Davies, Jones & Taylor, 1984). Lyytinen

(1995) tähdentää myös suorituspyrkimyksen (effortin) osuutta tarkkaavuuden ylläpidossa ja fokusoinnissa.

Toiseen toimintayksikköön sisältyy molempien aivopuoliskojen takaosat (keskiuurteen takaiset okkipitaali-, parietaali- ja temporaalilohkot). Yksikkö käsittelee eri aistikanavien kautta tulevan informaation ja vastaa myös saadun tiedon yhdistelystä ja yhdistetyn tiedon käsittelystä ja säilyttämisestä. Prosessointi voi tapahtua kahdella tavalla, rinnakkaisesti (ärsykkeiden integrointi yhteenkuuluviksi ja ensisijaisesti spatiaalisiksi ryhmiksi) ja peräkkäisesti (ärsykkeiden integrointi ajallisesti järjestyneeksi sarjaksi). Rinnakkainen prosessointi edellyttää ärsykkeiden hahmottamista ryhmiksi tai yhteisten piirteiden tunnistamista ja havaitsemista yhteydessä toisiinsa. Tämä voi tapahtua välittömässä havaitsemisessa, muistista haettaessa tai käsitteellisellä tasolla. Oleellista rinnakkaisessa prosessoinnissa on se, että ärsykkeen elementit ovat yhteydessä toisiinsa ja samanaikaisesti käsillä. Peräkkäinen prosessointi käsittää ärsykkeiden integroimisen sarjoiksi, joissa elementit muodostavat etenevän ketjun. Päin vastoin kuin rinnakkaisessa prosessoinnissa elementit ovat kukin suhteessa vain seuraavaan. Myös peräkkäinen prosessointi voi tapahtua välittömässä havainnoinnissa, haettaessa tietoa muistista tai käsitteellisellä tasolla. (Das, Naglieri & Kirby, 1994).

Kolmas toimintayksikkö liittyy aivojen etuosien toimintaan (frontaalilohkot, erityisesti prefrontaalialue) ja se vastaa psyykkisen toiminnan ohjelmoinnista, säätelystä ja kontrollista. Frontaalilohkon vauriot voivat näkyä erityisvaikeuksina mm. tahdonalaisen liikkeiden suorittamisessa tai aloittekyvyttömyytenä ja hankaluutena ohjata ja kontrolloida omaa toimintaa. Kolmas toiminnallinen yksikkö mahdollistaa yksilölle toimintojen suunnittelun, suunnitelmien läpiviemisen ja oman toiminnan arvioinnin. Se vastaa myös impulssien kontrolloinnista ja tahdonalaisten toimintojen säätelystä. Suunnittelu eroaa muista kognitiivisen toiminnan komponenteista, koska se antaa yksilölle välineitä analysoida kognitiivista toimintaa ja kehittää ongelmanratkaisutapoja. Suunnittelun pääaspekteja ovat suunnitelmien luominen, valikoiminen ja toimeenpano. Sisäisellä puheella on tärkeä osuus suunnitteluprosessissa (Das, Naglieri & Kirby, 1994). Suunnittelua, impulssikontrollia, keskittymistä ym. toimintoja, joita tarvitaan ongelmanratkaisumallin valinnassa ja oman toiminnan ohjauksessa kutsutaan usein eksekutiivisiksi toiminnoiksi (mm. Lezak, 1983; Welsh ym., 1991).

Kaikki kognitiiviset prosessit toimivat tietopohjassa, josta riippuu, miten informaatiota vastaanotetaan ja käsitellään ja miten tiedonkäsittelyn tuottamista säädellään. Tietopohjan voidaan ajatella olevan ihmisen muistiin varastoituvien kokemusten kumulatiivinen tulos. PASS-mallissa ei oleteta mitään yleistä älykkyyden osatekijää eli g-tekijää, vaan älykkyyden rakenne nähdään kognition eri osakomponenttien järjestelmänä. (Das, Naglieri & Kirby, 1994; Äystö & Das, 1995)



KUVIO 1. PASS-malli (Das, Naglieri & Kirby, 1994)

PASS-mallin komponenttien mittaamisesta

PASS-mallin pohjalta laadittu arviointimenetelmä Das-Naglieri Cognitive Assessment System (CAS) soveltuu 5-17 -vuotiaille. Siihen kuuluu kahdeksan osatestin Basic Battery ja 12 osatestin Standard Battery. Testi on standardoitu 2200 lapsen ja nuoren aineistolla (Das & Naglieri, 1997). Kehitysvammaliiton organisoiman Neurokognitiivinen kuntoutus -projektiin liittyen on kehitetty kehitysvammaisten arviointiin tarkoitettua NPS-IIT (Neuropsykologia ja Informaation Integraation Teoria) menetelmää (Äystö & Niutanen, 1994), joka on rakennettu ottamalla huomioon kognitiivisten toimintojen keskeiset komponentit, suunnittelu, tarkkaavuus sekä peräkkäinen ja rinnakkainen prosessointi. Menetelmä sisältää lisäksi monipuolisen ja kattavan neuropsykologisten tehtävien kokoelman. Tällä menetelmällä kerättiin kolmevuotisessa projektissa tietoja yhteensä 258 kehitysvammaisesta (Äystö, 1997). Aineiston käsittely on parhaillaan työn alla ja tulokset tulevat korjaamaan puutetta kehitysvammaisilla tehdyistä neuropsykologisista tutkimuksista ja kehitysvammaisuuden neuropsykologiasta.

PASS-mallin mukaisissa **suunnittelutehtävissä** on oleellista, että henkilö kehittää jonkin tehokkaan lähestymistavan suhteellisen yksinkertaisen tehtävän ratkaisuun ja käyttää tätä eri osioissa. Osiot eivät välttämättä ole vaikeutuvassa järjestyksessä. Tavallisia suunnittelua mittaavia tehtäviä ovat olleet Visual Search (visuaalinen etsintä) ja Trail Making / Planned Connections (objektien yhdistäminen tietyssä järjestyksessä), joita on usein käytetty PASS-mallin tutkimuksissa (mm. Snart, O'Grady & Das, 1982). Myös Planned Composition (tarinan kirjoittaminen) - tehtävää ja kehitysvammaisten kohdalla Verbal Fluency (esim. tietyllä kirjaimella alkavien sanojen luetteleminen) -tehtävää sekä Matching Numbers (numeroparien etsiminen) ja Planned Codes (kirjaimia vastaavien symbolien löytäminen) -tehtäviä on käytetty suunnittelutehtävinä. Suunnittelutehtävissä käytetään yleensä aikaa mittaamaan suoritusta. Tästä voi syntyä käsitys, että kyseessä olisi erityisesti havaintoprosessoinnin nopeus. Suunnittelutehtävien analyysi on kuitenkin osoittanut, että kyseessä on ongelmanratkaisumethodin luominen, ratkaisun toteuttaminen ja monitorointi ja tarvittaessa modifiointi. Aika toimii parhaana estimaattina näiden toimintojen tehokkuuden arvioimiseksi (Das, Naglieri & Kirby, 1994). Suunnittelun ja nopeuden erillisyyttä on selvitetty useissa tutkimuksissa. Das ja Dash (1983) ja Naglieri, Prewett ja Bardos (1989) totesivat, että suunnittelu ja nopeustehtävät eivät latautuneet samalle faktorille.

Tarkkaavuuden arviointiin käytetyt tehtävät edellyttävät, että henkilö kiinnittää huomiota valikoivasti kaksidimensionaalisen ärsykkeen toiseen puoleen ja jättää toisen huomiotta. Tarkkaavuutta mittaavia tehtäviä ovat olleet mm. Expressive Attention, joka on samantapainen kuin Stroopin testi (1935). Pienemmille lapsille tai muutoin lukutaidottomille henkilöille tarkoitettussa versiossa reagoidaan isoiksi/pieniksi piirrettyjen eläinten todellisiin kokoihin. Number Finding- tehtävässä tulee reagoida tiettyihin numeroihin vain silloin, kun ne on kirjoitettu lihavoidusti. Auditory Selective Attention muistuttaa edellistä tehtävää, siinä tulee reagoida vain miehen äänellä sanottuihin hedelmän nimiin. Tarkkaavuuden arviointiin on käytetty myös ns. Posnerin kuvia (Posner & Boies, 1971), joissa tulee etsiä ensin kaikki ulkonäöltään samanlaiset kirjainparit (esim. HH, mutta ei HN) ja sitten merkitykseltään samanlaiset kirjainparit (esim. Aa, mutta ei Ba). Pienempien lasten versiona on käytetty kuvapareja, jotka ovat samanlaisia tai samaan luokkaan kuuluvia. (Das, Naglieri & Kirby, 1994)

Rinnakkaisprosessointia vaativan testin rakenneanalyysin mukaan on oleellista, että henkilö havaitsee tietyn osion osakomponentit suhteessa toisiinsa päästäkseen oikeaan lopputulokseen. Simultaaniprosesseja mittaavat tehtävät vaihtelevat hyvin helpoista varsin vaikeisiin riippuen siitä onko kyseessä useita ja kompleksisia yhteyksiä. Rinnakkaisprosessoinnin mittaamiseen on käytetty mm. geometrisen kuvion piirtämistä, geometristen kuvioiden löytämistä monimutkaisempaan kuvioon piilotettuna sekä analogisia matriiseja (Kaufman & Kaufman, 1983: K-ABC) ja WISC-R kuutiotehtävän tyyppisiä tehtäviä (Das, Mensink, & Janzen, 1990), Gestalt Closure (kokonaishahmon ymmärtäminen vihjeiden perusteella) ja spatiaalista tai kuviomuistia (mm. K-ABC- testissä ja NPS-IIT-menetelmässä). Rinnakkaisprosessointia on mitattu myös outojen lauseiden ymmärtämisestä (Kirby, 1982) ja kieliopillisten suhteiden ymmärtämisestä (Das & Naglieri, 1997) edellyttävillä tehtävillä. Oikeiden ratkaisujen määrä toimii yleensä suorituksen pisteytyksen perusteena (Das, Naglieri & Kirby, 1994).

Peräkkäisprosessointia mittaavien tehtävien suorittamisessa henkilön tulisi pitää tärkeänä ärsykkeiden sarjallista luonnetta aina helposta (kaksi yksikköä) vaikeisiin (yhdeksän yksikköä). Kaikissa tehtävissä tulee joko toistaa tietty tapahtumajärjestys tai vastata

kysymyksiin, jotka vaativat tapahtumien oikean järjestyksen ymmärtämistä. Mittareina on käytetty niin kuultujen sanojen tai numeroiden muistamista (Digit Span) järjestyksessä (Das, Kirby, & Jarman, 1979; Kaufman & Kaufman, 1983), motorisen sarjan tuottamista (esim. Hand movements K-ABC-testissä, Successive Ordering NPS-IIT-menetelmässä) kuin myös syntaktisten suhteiden ymmärtämistä sisällöltään vähämerkityksisissä lauseissa (Das & Naglieri, 1997).

Käytettyjen tehtävien kyvystä mitata suunnittelua, tarkkaavuutta sekä rinnakkaista ja peräkkäistä prosessointia voidaan todeta, että rinnakkais- ja peräkkäisprosessointia mittaavilla tehtävillä on pystytty todentamaan mallin keskeiset peruskäsitteet useissa tutkimuksissa eri ikäryhmissä ja erilaisissa erityisryhmissä (mm. Das & Dash 1983; Naglieri, Braden & Gottling 1993). Suomessa Hiltusen (1994) K-ABC-testillä peruskoulun ensimmäisen luokan oppilailla (N=159) tekemässä tutkimuksessa sai tukea Äystön (1987) esittämä malli prosessointitapojen ja koodin sisällön yhdistämisestä (rinnakkainen: kielellinen/ei-kielellinen, peräkkäinen: kielellinen/ei-kielellinen). Suunnittelu- ja tarkkaavuustehtäviä on tutkittu vähemmän. Naglierin, Dasin, Stevensin ja Ledbetterin (1991) tutkimuksessa (N=247) konfirmatorisen faktorianalyysin tulokset osoittivat neljän faktorin PASS-mallin soveltuvan aineistoon parhaiten. Myös Naglierin, Bradenin ja Gottlingin (1993) replikoinnissa neljän faktorin malli sopi paremmin verrattuna vaihtoehtoihin malleihin, joita olivat kielellinen/spatiaalinen/nopeus, kielellinen/ei-kielellinen, muisti/päätely ja "g"-mallit. Äystön (1998) Suomessa eri ikäisillä normaali- ja dysfasiaoppilailla (N=60) tekemässä tutkimuksessa saatiin kummallekin ryhmälle suunnittelun, tarkkaavuuden sekä rinnakkais- ja peräkkäisprosessoinnin faktorit.

PASS-komponenttien yhteyksistä koulusaavutuksiin

Rinnakkaisen prosessoinnin on havaittu ennustavan mm. luetun ymmärtämistä (mm. Das, Mensink & Mishra, 1990) ja matematiikan koulusuorituksia (mm. Garofalo, 1982). Myös peräkkäisprosessoinnin ja lukemistaitojen yhteyksiä on todettu (mm. Naglieri & Das, 1987; Leong, 1980). PASS-mallin ja lukemisen suhdetta arvioineet tutkimukset ovat osoittaneet rinnakkaisen prosessoinnin ja suunnittelun ennustavan luetun ymmärtämistä ja peräkkäisen prosessoinnin puolestaan suoritustasoa sanojen tunnistamista vaativissa tehtävissä (Parrila & Das, 1998). Peräkkäisprosessoinnilla on löydetty yhteyksiä myös matematiikan taitoihin, mutta yleensä heikompia kuin rinnakkaisprosessoinnilla (mm. Das, 1988; Kaufman & Kaufman, 1983). Myös Hiltusen (1994) tutkimuksessa todettiin prosessointitapojen olevan yhteydessä koulusaavutuksiin. Peräkkäinen kielellinen prosessointitapa liittyi selkeimmin lukutaitoon. Kirjoitustaidossa korostui peräkkäisen kielellisen prosessointitavan lisäksi myös rinnakkainen kielellinen prosessointi. Laskutaitoon liittyi edellisten lisäksi myös peräkkäinen ei-kielellinen prosessointitapa.

Suunnittelun yhteydet koulusaavutuksiin tavallisilla lapsilla ovat heikompia kuin rinnakkais- ja peräkkäisprosessoinnin. Tutkiessaan suoriutumista suunnittelutehtävissä Kar, Dash, Das ja Carlson (1993) totesivat verbalisoinnin parantavan suoriutumista eritoten ns. heikkojen suunnittelijoiden ryhmässä. Tarkkaavuuden yhteyksiä koulusaavutuksiin ei PASS-mallin pohjalta ole tutkittu samassa määrin muiden komponenttien, mutta selektiivinen tarkkaavuus ja kyky käsitellä useampaa kuin yhtä asiaa kerrallaan erottelee paremmin kuin tarkkaavuuden

ylläpitäminen oppimisvaikeuslapsia niistä, joilla ei ole oppimisvaikeuksia (Das, Naglieri & Kirby, 1994).

PASS-malli ja kehitysvammaisuus

Lievästi kehitysvammaisten nuorten suoriutumista tarkkaavuuden ylläpitoa ja valikoivaa tarkkaavuutta edellyttävissä tehtävissä koskevassa tutkimuksessa (Melnik & Das, 1992) vertailtiin kahta ryhmää, joista toisella oli opettajan arvioinnissa todettu tarkkaavuusongelmia ja toisella ei. Tulokset osoittivat, että tarkkaavuusongelmaiset kehitysvammaiset suoriutuvat lähes yhtä hyvin tarkkaavuuden ylläpidossa (sustained vigilance) kuin toinenkin ryhmä, mutta selvästi heikommin valikoivaa tarkkaavuutta edellyttävissä tehtävissä. Pelkkä tarkkaavuuden ylläpito (esim. tiettyyn sanaan tai sanoihin reagoiminen toisten sanojen joukossa) ei myöskään erotellut keskiasteisesti ja lievästi kehitysvammaisia toisistaan eikä kummallakaan ryhmällä ollut erityisempää vaikeutta tarkkaavuuden ylläpidossa (Das, Naglieri & Kirby 1994).

Tutkiessaan sarjamuistia kehitysvammaisilla ja vammattomilla lapsilla Das (1985) havaitsi, että sarjan järjestyksen muistaminen ja muistettujen yksiköiden määrä korreloivat merkittävästi molemmilla ryhmillä, mutta vain kehitysvammaisilla sarjan yksiköiden tunnistamisnopeus (nimeämisaika) oli yhteydessä muistettujen yksiköiden määrään. Tämän katsotaan liittyvän siihen, että kehitysvammaisilla, eritoten Downin syndrooma -kehitysvammaisilla, on enemmän vaikeutta fonologisessa koodauksessa ja artikuloinnissa. Heidän onkin havaittu (Snart, O'Grady & Das, 1982) suoriutuvan muita kehitysvammaisia heikommin peräkkäistä prosessointia mittaavissa sana- ja numeromuistitehtävissä. Varnhagen, Das ja Varnhagen (1987) vertasivat älykkyydeltään samantasoisia Downin syndrooma ja ei-Downin syndrooma -kehitysvammaisia ja havaitsivat, että Downin syndrooma-kehitysvammaiset suoriutuivat yhtä hyvin tai huonosti akustisesti sekoittuvien sanojen (esim. mad, mat, man) kuin erottuvien sanojen (esim. cow, wall, hot) toistamisesta. Normaalistihan samalta kuulostavien sanojen toistaminen on selvästi vaikeampaa, kuten tässäkin tutkimuksessa ei-Downien kohdalla. Dasin, Naglierin ja Kirbyn (1994, 148) mukaan tulokset viittaavat siihen, että Downin syndrooma -kehitysvammaiset eivät käyttäisi muistitoiminnassaan ns. artikulatorista luuppia samassa määrin kuin muut.

Äystö ja Niutanen (1996) totesivat peräkkäisyyden ymmärtämisen ja siinä kehittymisen olevan keskiasteisesti ja vaikeammin kehitysvammaisille vaikeaa. He tutkivat kaksivuotisessa valmentavassa koulutuksessa olevia nuoria aikuisia ja totesivat kohentumista tarkkaavuuden ja suunnittelun komponenteissa yhden vuoden jälkeen ja rinnakkaisprosessoinnissa kahden vuoden jälkeen. Peräkkäisprosessoinnissa ei tapahtunut kohentumista.

Lievästi kehitysvammaisilla (Das, 1984) ja keskiasteisesti kehitysvammaisen rajamailla olevilla (Snart, O'Grady & Das, 1982) on pystytty erottamaan suunnittelun faktorin koodaamisen faktoreista, vaikka faktorirakenne ei olekaan yhtä selkeä kuin normaalisti kehittyneillä. Alle 50 älykkyydosamäärän omaavilla kehitysvammaisilla suunnittelun faktori ei tullut esiin ja he näyttivät suosivan rinnakkaisprosessointia suunnittelutehtävien ratkaisussa (Ashman, 1984). Das, Naglieri ja Kirby (1994, 145) esittävät, että kognitiivisista toiminnoista suunnittelu, joka vaikuttaa erityisesti adaptiiviseen käyttäytymiseen ja

tilanteiden arviointikykyyn (judgement), erottaa kehitysvammaiset ei-kehitysvammaisista. Bardos'n (1988) tutkimuksessa lievästi kehitysvammaisten koululaisten todettiin saavan suunnittelutehtävissä muita komponentteja heikomman tuloksen. Myös Ashman (1985) ja Snart ym. (1982) olettavat kehitysvammaisilla ilmenevän kaikkein eniten vaikeuksia juuri suunnittelussa. Mc Caffrey ja Isaac (1985) tutkivat neuropsykologisella patteristolla kymmentä aikuisikäistä kehitysvammaista ja päätyivät toteamukseen, että kaikilla oli merkkejä frontaalilohkon toimintavajavuudesta. Erityisesti suunnittelussa ja yksinkertaisen käyttäytymisen säätelyyn liittyvissä tehtävissä ilmeni vaikeutta, samoin tehtävän ohjelmoinnissa ja toteuttamisessa.

Kehitysvammaisten ammatilliseen koulutettavuuteen liittyviä piirteitä

Matikaisen (1994) seurantatutkimuksessa (N=224) selvitettiin erityisammattikouluvaiheen aikana tapahtuvaa kehitystä opiskelijoiden työtaidoissa. Tutkimuksessa käytettiin Työtaitojen arviointiasteikkoa (Daavittila & Matikainen, 1997), joka faktoroitui neljäksi osa-alueeksi: työtaidot, ohjeiden hahmottaminen, sosiaalisuus ja sopeutuminen. Opiskelijoiden taidot kehittyivät voimakkaimmin työtaidoissa ja ohjeiden hahmottamisessa. Sosiaalisuudessa ja työhön sopeutumisessa muutos oli pienempi. Opiskelijat olivat jo alkuvaiheessa työhön sopeutuvaisia ja sosiaalisia. Muutos oli eniten yhteydessä opiskelijoiden kehitystasoon. Kehitysvammaiset edistyivät heikkolahjaisia ja normaalitasoisia vähemmän. Heikkolahjaiset ja normaalitasoiset saivat kehitysvammaisia parempia arviointeja eritoten ohjeiden hahmottaminen -faktorilla. Eroja ei todettu miesten ja naisten, monivammaisten ja ei-monivammaisten eikä erilaisen peruskoulupohjan tai perhetaustan omaavilla. Iän yhteyksiä työtaitoihin ei kyseisessä tutkimuksessa selvitelty.

Haapasalon (1993) tutkimuksessa (N = 114) selvitettiin erityisluokilla peruskoulunsa päättäneiden nuorten hakeutumista jatkokoulutukseen ja työelämään 1,5 vuotta peruskoulun päättämisen jälkeen. Noin puolet aloitti ammatilliset opinnot ja kolmasosa yleissivistävät tai valmentavat opinnot. Tulosten mukaan moniongelmaisilla ja visuomotorista ongelmia omaavilla (alhainen lahjakkuustaso ja/tai erityiset visuomotoriikan ongelmat) oli eniten vaikeuksia opinnoissa menestymisessä, mikä näkyi opintojen keskeyttämisenä ja koettuina opiskeluvaikeuksina.

PASS-mallin mukaisten komponenttien ja työtaitojen tai muiden ei-koulumaisten taitojen yhteyksiin liittyviä tutkimuksia ei ole tehty. Tällä tutkimuksella pyritään osaltaan laajentamaan neurokognitiivista ajattelua ammatillisen koulutuksen ja kuntoutuksen osa-alueelle.

Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata Perttulan erityisammattikoulussa ammattiopintoihin valmentavassa (AVA) koulutuksessa opiskelevien nuorten suoriutumista tehtäväsarjassa, joka oli laadittu PASS-mallin pohjalta sovelluksena lähinnä lievästi kehitysvammaisten ja heikkolahjaisten arviointiin. Ensimmäisenä tarkoituksena oli selvittää kyseisen tehtäväsarjan toimivuutta eli tuoko tehtäväsarja esille PASS-mallin mukaisia kognitiivisen toiminnan komponentteja. Toiseksi haluttiin selvittää, onko tehtäväsarjassa suoriutumisella ennustearvoa opiskelijoiden koulutettavuuden ja työkykyisyyden suhteen. Tähän liittyen tutkittiin myös eräiden muiden tekijöiden (ikä, sukupuoli, älykyys) yhteyksiä työkokeilumenestykseen. Kolmanneksi haluttiin selvittää tehtäväsarjan mahdollisesti esille tuomien PASS-mallin mukaisten komponenttien yhteyksiä työkokeilumenestykseen eri ammattialoilla.

TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN

Tutkimuksen kohdejoukko ja tutkimusaineiston keruu

Tutkimuksen kohdejoukkona olivat kaikki Perttulan erityisammattikoulussa ammattiopintoihin valmentavassa koulutuksessa kolmen lukuvuoden (vv. 94-97) aikana olleet opiskelijat. Aineistoa kertyi yhteensä 86 opiskelijasta, joista naisia/tyttöjä oli 37 ja miehiä/poikia 49. Iältään he olivat 16-24 vuotiaita. Kaikki olivat käyneet peruskoulunsa luokkamuotoisessa erityisopetuksessa; 44% harjaantumisopetuksen (EHA), 53 % mukautetun opetuksen opetussuunnitelman (EMU) ja 2 % vammautuneiden opetuksessa, yleisen opetussuunnitelman mukaan (EVY). Koehenkilöiden älykkyysosamäärä (WISC-R/WAIS-R) vaihteli ÄO 34 ja ÄO 90 välillä siten, että 22 henkilöä sijoittui keskiasteisesti kehitysvammaisten ryhmään, 37 henkilöä lievästi kehitysvammaisten ryhmään, 22 henkilöä heikkolahjaisten ryhmään ja viisi henkilöä heikkoa keskitasoa olevien ryhmään.

Tehtäväsarjan tehtävät suoritettiin koulutukseen liittyvän ns. yleistyökokeilun toimintana. Opiskelijat työskentelivät yleistyökokeilussa kukin vuorollaan kolmen viikon ajan. Tehtäväsarja koostui seuraavassa kuvattujen lisäksi myös muista tehtävistä so. motoriikkaa arvioivat tehtävät, konkreettisemmat pultilauta- ja rautalankatehtävät, 16-sanan oppimistehtävä sekä konservaatiokokeet nesteellä ja kiinteällä materiaalilla.

Koulutukseen liittyen kukin opiskelija työskenteli kolmen viikon periodin keskimäärin kuudessa eri työkokeilussa oppilaitoksen koulutusaloilla, joista saatiin normaalin käytännön mukaisesti työkokeilu-arvioinnit.

Tutkimusmenetelmät

Tehtäväsarja sisälsi suurimmaksi osaksi itse laadittuja tai olemassa olevista menetelmistä sovellettuja tehtäviä eikä niiden toimivuudesta aloitettaessa ollut juurikaan tietoa. Tehtävät laadittiin käytettävissä olleen suppean kirjallisuuden ja Kehitysvammaliiton organisoiman Neurokognitiivisen kuntoutuksen projektin luentojen pohjalta (mm. Äystö, Niutanen, Das) Tutkimuksessa analysoitu menetelmä sisälsi 14 osatehtävää. Kaikki muut tehtävät paitsi Mallista piirtäminen, Raven matriisit ja Kieliopilliset suhteet aloitettiin harjoitustehtävällä, jossa pyrittiin selvittämään, että koehenkilö ymmärsi, mitä häneltä odotettiin.

Rinnakkaisprosessointia arvioitiin seuraavilla tehtävillä:

Mallista piirtäminen. Tässä tehtävässä henkilön piti kopioida hieman ns. Ray'n kuvion tyyppinen (Ray, 1941), mutta huomattavasti vähemmän yksityiskohtia sisältävä kuvio. Tuotos arvioitiin viisiluokkaisen kriteeristön pohjalta tasoluokkiin sen mukaan, miten tuotos vastasi mallikuviota.

Osista kokonaisuus. Tehtävässä esitettiin kymmenen osiin pilkottua geometrista kuviota ja neljästä vaihtoehdosta tuli osoittaa, mikä kuvio osista syntyy. Tulos oli oikein ratkaistujen määrä.

Coloured Progressive Matrices (Raven 1956) A, AB, C. Henkilö valitsi oikean kuvion kuuden joukosta täydentämään kokonaiskuviota. Oikein ratkaistujen määrä muunnettiin viisiluokkaiseksi asteikkopistemääräksi.

Kieliopilliset suhteet. Tehtävässä on viisi osatehtävää, joissa kussakin piti neljästä samantyyppisestä kuvasta valita se, joka vastasi henkilölle luettavaa lausetta. Tulos oli oikein ratkaistujen määrä.

Peräkkäisprosesseja arvioitiin seuraavilla tehtävillä:

Numerosarjat. Henkilön tuli toistaa kuulemansa numerot luetellussa järjestyksessä (1/sek.). Tehtävä erosi WAIS-R:n numerosarjatehtävästä mm. siten, että se sisälsi vain helpommin lausuttavia numerosanoja (yksi -seitsemän).

Sanasarjat. Henkilön tuli luetella kuulemansa sanasarja luetellussa järjestyksessä.

Kääntelysarjat. Henkilön tuli käännellä eteensä riviin asetettuja pyöreitä, kääntöpuoleltaan kirkkaamman värisiä pahvipoletteja samassa järjestyksessä kuin kokeenjohtaja.

Peräkkäisprosessoinnin tehtävissä tulos oli pisin tuotettu sarja asteikkopistemääräksi muutettuna.

Suunnittelukomponenttia arvioitiin seuraavilla tehtävillä:

Kuvioiden yhdistäminen. Viidessä osatehtävässä piti kynäviivalla tehdä reitti kuviosta toiseen kasvavassa järjestyksessä. Kahdessa ensimmäisessä tehtävässä esiintyi vain yhtä laatua oleva kuvio eri kokoisena, kahdessa seuraavassa kahta laatua olevat kuviot ja viimeisessä yhdistettiin numerojärjestys ja aakkosjärjestys. Asteikkopistemäärän muodostamisessa otettiin huomioon oikein ratkaistujen määrä ja käytetty aika.

Visuaalinen etsintä. Kolmessa osatehtävässä oli kussakin keskellä ympäröity kuvio ja ympärillä paljon samantapaisia kuvioita, joiden joukosta oli mahdollisimman nopeasti etsittävä samanlainen kuin keskellä. Mahdollisen virhevalinnan jälkeen kehoitettiin etsimään

oikea, mikä näkyi käytetyssä ajassa. Käytetystä ajasta muodostettiin viisiluokkainen asteikkopistemäärä.

Parien etsiminen. Tässä tehtävässä oli yhdeksän riviä toisiaan muistuttavia kuvioita tai symboleja. Kultakin riviltä piti näyttää se kaksi, jotka olivat keskenään täysin samanlaiset. Mahdollisen virhevalinnan jälkeen kehoitettiin etsimään uudestaan, mikä näkyi käytetyssä ajassa. Käytetystä ajasta muodostettiin viisiluokkainen asteikkopistemäärä.

Sokkelotehtävä. Vaikeutuvassa järjestyksessä olevista kolmesta labyrintista (samankaltaisia kuin WISC-R:ssä) oli merkittävä kynällä reitti ulos. Arviointina käytettiin aikaa, joka muunnettiin viisiluokkaiseksi asteikkopistemääräksi.

Tarkkaavuutta arvioitiin kolmella tehtävällä, jotka kaikki liittyivät valikoivaan tarkkaavuuteen:

Fyysinen matsaus. Tässä Posner-tyyppisessä (Posner & Boies, 1971) tehtävässä piti paperiarkilta etsiä kaikki samanlaiset kirjainparit (esim. MM). Pisteytettiin oikeat, virheelliset ja puuttuvat valinnat. Mitattiin käytetty aika.

Käsitematsaus. Tässä tehtävässä piti etsiä kaikki merkitykseltään samanlaiset kirjainparit (esim. Mm). Pisteytettiin oikeat, virheelliset ja puuttuvat valinnat. Mitattiin käytetty aika. Matsaustehtävissä asteikkopistemäärä muodostettiin oikeiden -virheellisten valintojen mukaan ajankäyttö huomioituna.

Auditiivinen tarkkaavuus. Henkilö kuuli nauhalta monotonisessa tahdissa erilaisia sanoja miehen ja naisen äänellä. Hänen tuli reagoida vain miehen äänellä lausuttuihin eläimen nimiin. Kokonaispistemäärä oli oikeat - virhereaktiot, joka muunnettiin viisiluokkaiseksi.

Liitteessä 1 esitetään pistemäärien jakaumat, joista muodostettiin asteikkopistemäärät 1-5 siten, että pistemäärä muuttuu aina suunnilleen yhden keskihajonnan päässä keskiarvosta; 1= 2 std. 2 = 1 std. keskiarvon alapuolella, 4=1std., 5=2 std keskiarvon yläpuolella.

Työkokeilumenestystä arvioidaan ammattiopintoihin valmentavassa koulutuksessa Työtaitojen arviointiasteikolla, joka on ollut Perttulan erityisammattikoulussa käytössä useita vuosia, mutta julkaistu vasta vuonna 1997 (Daavittila & Matikainen, 1997). Työkokeilumenestysmuuttujana käytettiin kuitenkin kustakin työkokeilusta saatujen, arviointisijan harkintaan perustuvien kokonaisarvosanojen (1-5) keskiarvoa. Lisäksi osasta opiskelijoita (N=57) oli käytettävissä Työtaitojen arviointiasteikon arvioinnit Likert-tyyppisellä skaalalla (1-5) kahdessakymmenessäneljässä eri osatekijässä, joita olivat mm. työaikojen noudattaminen, asennoituminen ohjaaviin henkilöihin, itsenäisyys työskentelyssä, työvälineiden ja -tarvikkeiden käsittely jne. Nämä sisällölliset muuttujat puuttuvat ensimmäisen vuoden koehenkilöistä.

Aineiston tilastollinen käsittely

Tehtäväsarjan muuttujista laskettiin suorat jakaumat, keskiarvot ja -hajonnat. Tehtäväsarjaa käsiteltiin eksploratiivisen faktorianalyysin avulla. Tehtäväsarjan rakennevaliditeetin ja faktoreiden hierarkisuuden tutkimiseen käytettiin myös konfirmatorista faktorianalyysiä (LISREL 7.20; Jöreskog & Sörbom, 1989).

Tehtäväsarjan ja taustamuuttujien välisiä yhteyksiä, kuin myös niiden yhteyksiä työkokeilumenestykseen, tutkittiin SPSS-ohjelmistolla keskiarvojen vertailun, regressioanalyysin, kovarianssianalyysin ja konfirmatorisen rakenneyhtälömallin avulla. Tehtäväsarjassa suoriutumisen ja työkokeilumenestyksen välisiä ammattialakohtaisia ja sisällöllisiä yhteyksiä tarkasteltiin korrelaatiokertoimien ja regressioanalyysin avulla. Muissa analyyseissa, paitsi eksploratiivisessa faktorianalyysissä, muuttujina on käytetty asteikkopistemääriä tai niistä muodostettuja summapistemääriä.

TULOKSET

Tehtäväsarjan rakennevaliditeetti

Haluttiin selvittää tuoko kehitysvammaisille sovellettu tehtäväsarja esille PASS-mallin mukaiset rinnakkais- ja peräkkäisprosessoinnin, suunnittelun ja tarkkaavuuden komponentit. Tästä syystä eksploratiivisen faktorianalyysin faktoreiden määräksi valittiin neljä. Analyysissä käytettiin raakapistemääriä paitsi tehtävissä, joissa pisteytys perustui aikaan (Visuaalinen etsintä, Parien etsintä, Sokkelotehtävä), käytettiin viisiluokkaista asteikkopistemääriä. Puuttuvia tietoja sisältävät havaintoyksiköt poistettiin muuttujapareittain (pairwise). Faktorianalyysin tulos on esitetty taulukossa 1.

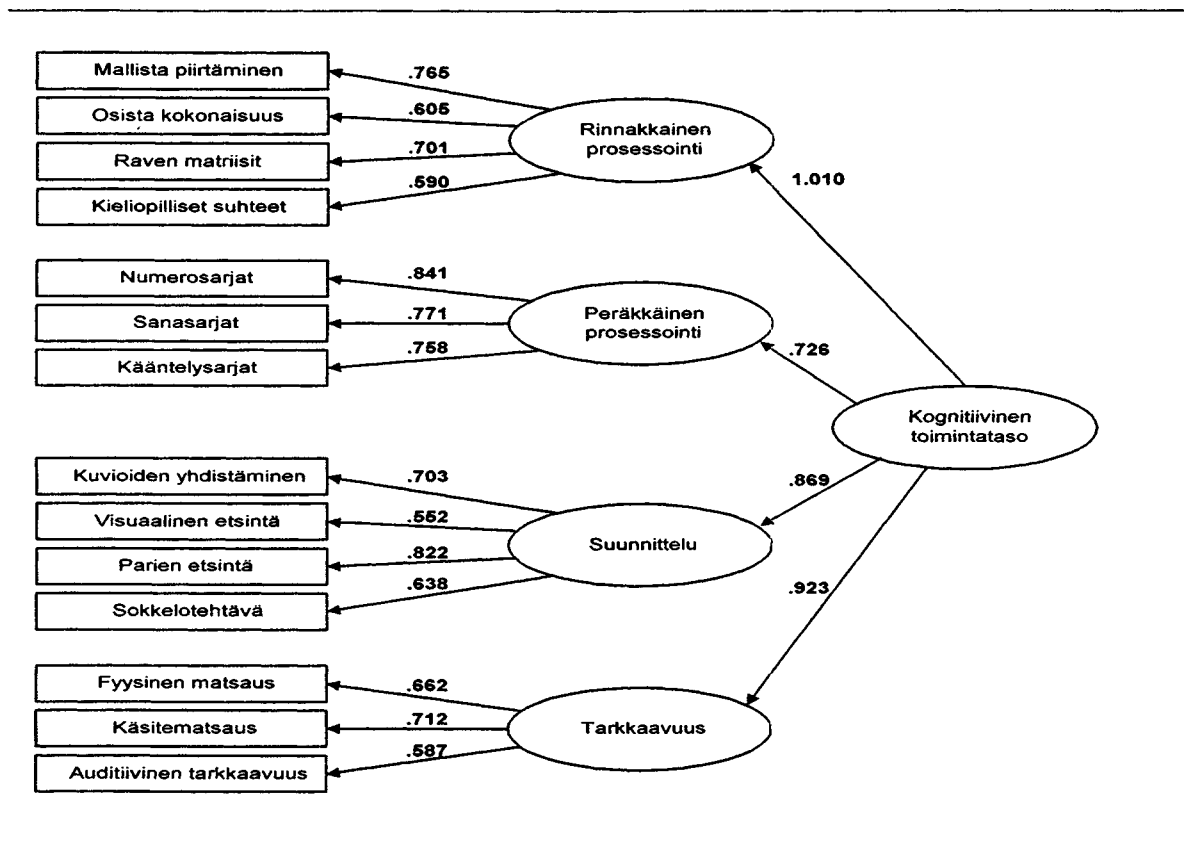
TAULUKKO 1. Tehtäväsarjan Varimax-rotatoidut faktorit .

Tehtävä	faktori 1 Peräkkäinen	faktori 2 Rinnakkainen	faktori 3 Suunnittelu	faktori 4 Tarkkaavuus	h ²
Mallista piirtäminen	,186	,633	,216	,502	,73
Osista kokonaisuus	,067	,815	,410	,099	,85
Raven matriisit	,220	,703	,459	,142	,77
Kieliopilliset suhteet	,389	,601	-,082	,089	,65
Numerosarjat	,879	,082	,078	,208	,81
Sanasarjat	,762	,182	,042	,208	,66
Kääntelysarjat	,712	,252	,274	,115	,66
Kuvioiden yhdistäminen	,512	,230	,553	,126	,64
Visuaalinen etsintä	-,106	,196	,575	,441	,57
Parien etsintä	,245	,293	,654	,310	,67
Sokkelotehtävä	,126	,128	,902	,032	,85
Fyysinen matsaus	,253	-,027	,124	,828	,77
Käsitelmatsaus	,174	,306	,233	,737	,72
Auditiivinen tarkkaavuus	,392	,329	,019	,398	,42
% kokonaisvarianssista	43,7	11,3	7,9	6,9	69,7
ominaisarvot	6,12	1,58	1,11	0,96	

Pääkomponenttimenetelmällä suoritettussa faktorianalyysissä neljännen faktorin kohdalla ominaisarvo 1 alittui, tosin hyvin niukasti. Kommunaliteetit vaihtelivat .42 ja .85 välillä, joten tulosta voidaan pitää luotettavana. Pääakselimenetelmällä suoritettun faktorianalyysin kuin myös vinokulmaisen oblim-rotatoidun faktorianalyysin ominaisarvot jäivät alemmiksi eikä faktorirakenne ollut yhtä selkeä.

Ensimmäisellä faktorilla (peräkkäisprosessointi) korkeita latauksia saivat peräkkäisprosessointia mittaamaan tarkoitettut Numerosarjat, Sanasarjat ja Kääntelysarjat. Toiselle faktorille (rinnakkaisprosessointi) latautuivat Osista kokonaisuus, Ravenin matriisit, Mallista piirtäminen ja Kieliopilliset suhteet, jotka oli ajateltu mittaamaan rinnakkaisprosessointia. Kolmannelle faktorille (suunnittelu) latautui selvimmän Sokkelotehtävä. Myös Kuvioiden yhdistäminen, Visuaalinen etsintä ja Parien etsintä saivat kyseiselle faktorille korkeimmat latauksensa. Kuvioiden yhdistäminen sai korkeahkon latauksen myös peräkkäisfaktorille ja Visuaalinen etsintä tarkkaavuusfaktorille. Neljännelle faktorille (tarkkaavuus) latautuivat selkeästi visuaaliset tarkkaavuustehtävät Fyysinen matsaus ja Käsitelmatsaus. Myös Auditiivinen tarkkaavuus-tehtävän korkein lataus oli tarkkaavuusfaktorille, ja se sai lähes yhtä korkean latauksen peräkkäisfaktorille.

Tehtäväsarjan rakennevaliditeettia ja faktoreiden hierarkisuutta tutkittiin myös konfirmatorisen faktorianalyysin avulla. Analyysissä käytettiin asteikkopistemääriä. Malli rakennettiin olettamukselle, että arviointimenetelmän tehtävissä olisi neljä taustalla olevaa faktoria (rinnakkais-, peräkkäis-, suunnittelu- ja tarkkaavuuskomponentit) ja näiden korreloidessa keskenään, laajempaa yleiskäsitettä mittaava latenti faktori (2. kertaluvun faktori), jota voidaan kutsua kognitiivisen toimintatason faktoriksi. Tehtäväsarjan 2. kertaluvun faktorimallin kuvallinen esitys on kuviossa 2.



KUVIO 2. Tehtäväsarjan 2. kertaluvun faktorimalli

Tilastollisesti malli näytti sopivan aineistoon riittävän hyvin, $\chi^2(117) = .136$, $p = .112$. P-arvon tulee olla $>.05$. Yhteensopivusindeksi GFI (Goodness of fit index) voi vaihdella 0-1 ja korkeat indeksin arvot ilmaisevat hyvää yhteensopivuutta. Mallin GFI oli .82, mitä voidaan pitää riittävänä. Keskimääräistä jäännöskovarianssia ja jäännösvarianssia mittaava indeksi RMR (root mean square residual) oli riittävän alhainen, .082. Tehtävien lataukset latenteille rinnakkais-, peräkkäis-, suunnittelu- ja tarkkaavuuskomponenteille ovat suuruudeltaan samansuuntaisia kuin eksploratiivisessa faktorianalyysissä eli Kieliopilliset suhteet-tehtävän lataus simultaanifaktorille on muita vähäisempi, samoin kuin Auditiivinen tarkkaavuus-tehtävän lataus tarkkaavuusfaktorille.

Tehtävien interkorrelaatiot ja korrelaatiot kognitiivisen toiminnan komponentteihin sekä komponenttien interkorrelaatiot on esitetty liitteessä 2. Komponenttien sisäistä homogeenisuutta osoittavat Cronbachin alfa-kertoimet olivat rinnakkaisessa prosessoinnissa .82, peräkkäisessä prosessoinnissa .80, suunnittelussa .77 ja tarkkaavuudessa .69.

Opiskelijoiden suoriutuminen kognitiivisia komponentteja arvioivissa tehtävissä

Ammattiopintoihin valmentavan koulutuksen opiskelijoiden suoriutuminen kognitiivisia komponentteja arvioivissa tehtävissä esitetään taulukossa 2.

TAULUKKO 2. Tehtäväsuoriutumisen keskiarvot ja hajonnat sukupuoli- ja kehitystasoryhmissä.

Tehtävät		Kaikki N=86	Miehet n=49	Naiset n=37	Kehitystasoryhmät			
					KKV (22)	LKV (37)	HL (22)	HKT (5)
Mallista piirtäminen (n=80)	\bar{x} s	2,98 1,17	3,02 1,11	2,91 1,26	2,16 1,12	2,68 0,98	3,86 0,71	4,20 0,84
Osista kokonaisuus (n=63)	\bar{x} s	2,97 1,16	3,17 1,20	2,71 1,08	1,82 0,87	2,74 1,10	3,60 0,68	4,20 1,10
Raven matriisit (n=84)	\bar{x} s	2,87 1,04	3,06 3,69	2,26 0,93	2,05 0,72	2,80 0,87	3,50 0,91	4,20 0,84
Kieliopill.suhteet (n=84)	\bar{x} s	3,54 1,02	3,69 0,95	3,33 1,10	2,86 1,08	3,40 0,88	4,14 0,64	4,80 0,45
Numerosarjat (n= 85)	\bar{x} s	2,91 1,17	3,10 1,03	2,64 0,91	2,19 0,93	2,84 1,01	3,36 1,26	4,40 0,55
Sanasarjat (n=84)	\bar{x} s	3,39 0,89	3,52 0,95	3,22 0,80	2,67 0,66	3,44 0,73	3,82 0,91	4,20 0,84
Kääntelysarjat (N= 85)	\bar{x} s	3,32 0,88	3,41 0,93	3,19 0,79	2,82 0,73	3,72 0,84	3,64 0,73	4,60 0,55
Kuvioiden yhdist. (n=86)	\bar{x} s	2,66 1,58	2,82 1,63	2,46 1,52	1,82 1,50	2,35 1,38	3,64 1,36	4,40 0,89
Visuaalinen etsintä (n=68)	\bar{x} s	3,12 1,06	3,05 0,92	3,21 1,24	2,47 0,92	3,03 0,91	3,74 0,93	3,20 1,64
Parien etsintä (n=70)	\bar{x} s	2,90 1,11	2,95 0,99	2,83 1,26	1,87 0,64	2,81 0,98	3,68 0,95	3,60 0,89
Sokkelotehtävä (n=83)	\bar{x} s	3,00 1,19	3,13 1,10	2,83 1,30	2,30 1,13	2,75 1,08	3,86 0,89	3,80 0,84
Fyysinen matsaus (n=86)	\bar{x} s	2,97 1,51	2,94 1,45	3,00 1,60	2,32 1,39	2,84 1,59	3,55 1,18	4,20 1,30
Käsitelmatsaus (n=86)	\bar{x} s	2,91 1,41	3,10 1,31	2,65 1,51	1,91 1,41	2,81 1,20	3,75 1,08	4,40 0,89
Audit.tarkkaavuus (n=86)	\bar{x} s	3,05 1,52	3,00 1,40	3,11 1,68	2,23 1,51	2,76 1,40	4,05 1,09	4,40 0,89

KKV= keskiasteisesti kehitysvammainen, LKV = lievästi kehitysvammainen,
HL= heikkolahjainen, HKT= heikko keskitaso

Sukupuoli. Tilastollisesti merkitseviä eroja ei ollut missään muissa tehtävissä kuin Ravenin matriiseissa, joissa miespuoliset suoriutuivat naispuolisia paremmin, $t = 2.48$, $df = 82$, $p < .05$. Miespuolisten opiskelijoiden älykkyyssosamäärän keskiarvo oli 65 (hajonta 13,77) ja naispuolisten 57 (hajonta 14,0) ja ryhmät erosivat toisistaan 5 % merkitsevyystasolla.

Älykkyys. Älykkyysryhmien keskiarvojen vertailemiseksi opiskelijat jaettiin neljään ryhmään. Yksisuuntainen varianssianalyysi osoitti ryhmien keskiarvojen eroavan toisistaan kaikissa tehtävissä erittäin merkitsevästi, $p < .001$, paitsi Visuaalisessa etsinnässä ja Fyysisessä matsauksessa tilastollinen merkitsevyys oli $p < .01$. Vähemmän älykkäät saivat älykkäämpiä heikompia tuloksia. Monivertailutestin tuloksista voidaan lyhyesti yhteenvetää, että keskiasteisesti kehitysvammaisten ryhmän ja heikkolahjaisten ryhmän väliset erot olivat tilastollisesti merkitseviä kaikissa tehtävissä. Keskiasteisesti kehitysvammaisten ja lievästi kehitysvammaisten välillä ei ollut merkitseviä eroja Mallista piirtämisessä, Kuvioden yhdistämisessä eikä Sokkelotehtävässä. Lievästi kehitysvammaisten ja heikkolahjaisten välillä ei ollut eroa Numerosarjoissa ja Kääntelysarjoissa. Heikkolahjaisten ja heikkoa keskitasoa olevien ryhmät eivät juuri eronneet toisistaan merkitsevästi paitsi Numerosarjoissa ja Kääntelysarjoissa. Visuaalisessa etsinnässä heikkolahjaisten ryhmä oli heikkoa keskitasoa parempi, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevää.

Ikä. Opiskelijat jaettiin neljään ikäryhmään, 16-17 vuotiaat, 18 vuotiaat, 19 vuotiaat ja 20 vuotta täyttäneet. Yksisuuntainen varianssianalyysi osoitti ryhmien eroavan tilastollisesti merkitsevästi suunnittelutehtävissä, $F = 6,683$ (3,82), $p < .001$ siten, että nuoremmat menestyivät niissä vanhempia paremmin. Yksittäisistä tehtävistä eroja ilmeni Kääntelysarjoissa, $F = 22,867$ (3,81), $p < .05$, Kuvioden yhdistämisessä, $F = 3,360$ (3,82), $p < .05$, Visuaalisessa etsinnässä, $F = 4,564$ (3,64), $p < .01$, Parien etsinnässä, $F = 4,495$ (3,66), $p < .01$ ja Sokkelotehtävässä, $F = 5,846$ (3,79), $p < .001$. Monivertailutestin tulokset osoittivat eroja olevan useimmin nuorimman ja vanhimman ryhmän välillä (Mallista piirtäminen, Kääntelysarjat, Kuvioden yhdistäminen, Visuaalinen etsintä, Parien etsintä, Sokkelotehtävä), mutta myös nuorimman ja toiseksi nuorimman ryhmän välillä (Kääntelysarjat, Parien etsintä), nuorimman ja kaikkien muiden ryhmien välillä (Sokkelotehtävä) sekä kaikkien muiden ryhmien ja vanhimman ryhmän välillä (Visuaalinen etsintä).

Älykkyyssosamäärän ja iän välinen korrelaatio ei ollut merkitsevää, mutta haluttiin selvittää liittyikö nuorempien parempi menestyminen tehtävissä lähinnä siihen, että heissä olisi esim. enemmän heikkolahjaisia ja vähemmän keskiasteisesti kehitysvammaisia. Ikäryhmien ja älykkyysryhmien välinen ristiintaulukointi esitetään taulukossa 3.

TAULUKKO 3. Kehitystaso sekä ÄO:n keskiarvot ja hajonnat eri ikäryhmissä

IKÄ	KKV (22)	LKV (37)	HL (22)	HKT (5)	ÄO \bar{x}	s	F	p
16-17 (30)	3	12	14	1	67,1	12,9	2,06	ns.
18 (25)	7	12	4	2	58,9	14,6		
19 (17)	4	9	3	1	59,9	14,9		
20-24 (14)	8	4	1	1	58,2	14,1		

Taulukkoa 3 tarkastelemalla voi havaita, että keskiasteisesti kehitysvammaiset olivat yliedustettuina vanhimmassa ja heikkolahjaiset nuorimmissa ryhmässä. Havaitut arvot poikkesivat satunnaisjakaumasta melkein merkitsevästi, $\chi^2=18,02$, $p<.05$. Yksisuuntaisen varianssianalyysin tulosten mukaan älykkyyden keskiarvot eivät eronneet eri ikäryhmissä, kun niitä tarkasteltiin yhteisesti. Monivertailuteesti kuitenkin osoitti 5% tasolla eroja nuorimman ja toiseksi nuorimman sekä nuorimman ja vanhimman ryhmän välillä. Älykkyydosamäärien keskiarvoja eri ikäryhmissä vertailtaessa ilmeni eroja nuorimman ja toiseksi nuorimman ryhmän välillä, $t = 2,13$, $df=51$, $p<.05$ ja nuorimman ja vanhimman ryhmän välillä, $t=2,03$, $df=40$, $p<.05$.

Kovarianssianalyysin avulla asetettiin neljä älykkyyssryhmää ikäänkuin samalle lähtöviivalle iän suhteen suunnittelutehtävissä, joissa ikäryhmät eniten erosivat. Älykkyytaso oli erittäin merkitsevä kovariaatti. Tämän vaikutuksen eliminoinnin jälkeenkin iälle jäi tilastollisesti merkitsevä yhteys suunnittelutehtävissä menestymiseen, kuitenkin enää 5%:n tasolla.

Opiskelijoiden työkokeilumenestys ja siihen yhteydessä olevat tekijät

Lukuvuoden aikana opiskelijat kokeilivat työskentelyä keskimäärin kuudella eri ammattikoulutusalailla. Näitä koulutusaloja olivat autoala, jota kokeili 31 % opiskelijoista, koti-, laitostalous- ja puhdistuspalveluala; ravitsemispalvelut (55%), kiinteistöhoitoala (37%), käsi- ja taideteollisuusala (41%), koti-, laitostalous- ja puhdistuspalveluala; puhdistuspalvelut (69%), puutarhatalous (58%) ja varasto- ja kuljetustoiminnot (37%). Kaikki opiskelijat työskentelivät myös ns. yleistyökokeilussa. Kukin kokeilu arvioitiin alan opettajan ja/tai ohjaajan antamalla työkokeilun yleisarvosanalla, joka vaihteli 1-2 (tyydyttävä), 3-4 (hyvä), 5 (kiitettävä). Kokeilujen yleisarvosanojen keskiarvojen jakaumatietoja esitetään taulukossa 4.

TAULUKKO 4. Työkokeiluarvosanojen keskiarvot ja hajonnat myös sukupuolen ja älykkyyssryhmän mukaan

Työkokeilu- arvosana	Koko ryhmä N=86	Miehet N=49	Naiset N=37	KKV N=22	LKV N=37	HL N=22	HKT N=5
\bar{x}	2,87	2,90	2,84	2,32	2,73	3,55	3,40
s	0,89	0,82	0,99	0,78	0,77	0,80	0,55

Sukupuoli. Keskiarvoja vertailtaessa mies- ja naispuoliset opiskelijat eivät eronneet työkokeilumenestyksessä.

Ikä. Yksisuuntaisella varianssianalyysillä vertailtiin neljän ikäryhmän työkokeilumenestyksen keskiarvojen eroja. Työkokeilumenestyksen keskiarvot erosivat tilastollisesti erittäin

merkitsevästi eri ikäryhmissä, $F(3,82) = 7,071$, $p < .001$. Nuoremmat saivat parempia työkokeilu-arvosanoja. Monivertailutestillä tutkittiin, missä ryhmissä erot ilmenivät. Tästä voidaan lyhyesti todeta, että nuorin ikäryhmä erosi selvimmin kaikista muista ja eritoten vanhimmasta ikäryhmästä.

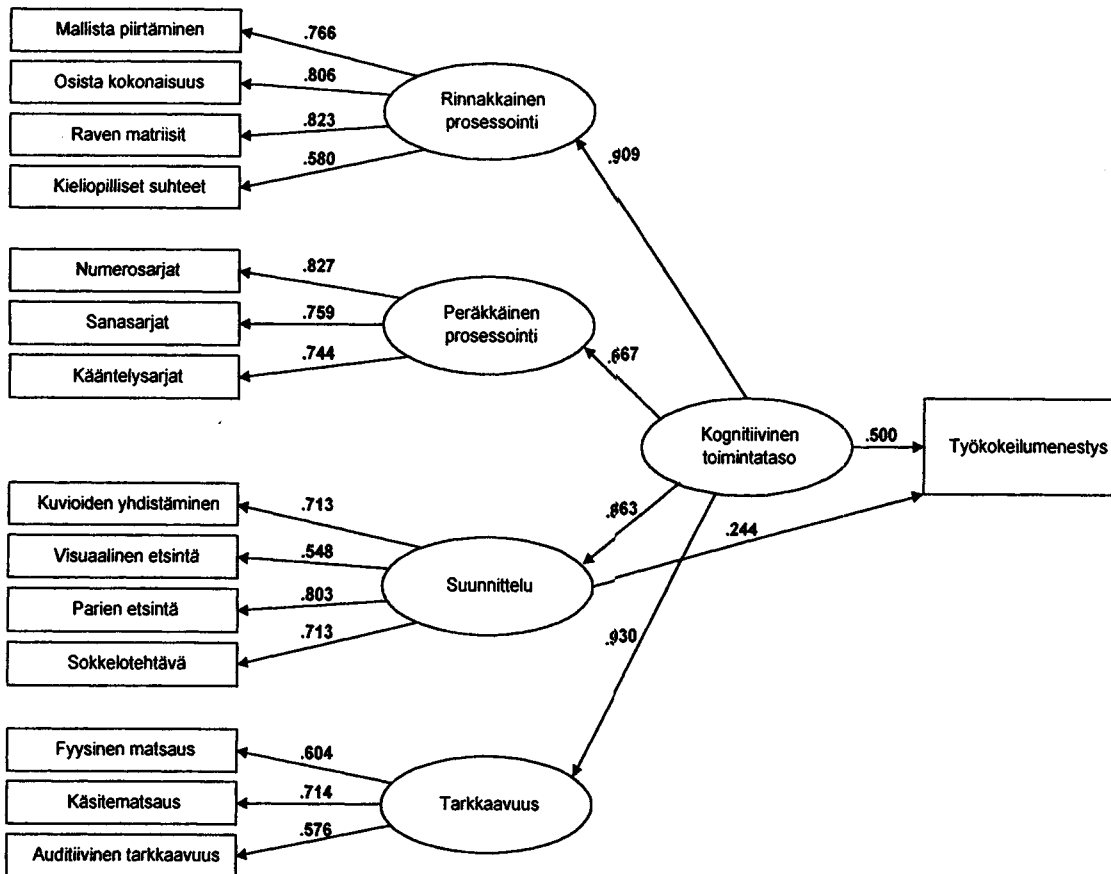
Älykkyys. Samoin vertailtiin eri älykkyysryhmien työkokeilumenestyksen keskiarvojen eroja. Ne erosivat tilastollisesti erittäin merkittävästi, $F(3,82) = 12,267$, $p < .001$. Älykkäämmät siis saivat parempia työkokeilu-arvosanoja. Keskiasteisesti kehitysvammaisten työkokeilu-arvosanat olivat heikompia kuin heikkolahjaisten, $p < .001$, lievästi kehitysvammaisten, $p < .01$ ja heikkoa keskitasoa olevien, $p < .01$. Lievästi kehitysvammaisten menestys oli heikkolahjaisten menestystä vähäisempää, $p < .001$, mutta ero heikkoa keskitasoa oleviin ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Heikkolahjaiset olivat selvästi parempia kuin keskiasteisesti kehitysvammaiset, $p < .001$ ja lievästi kehitysvammaiset, $p < .001$, mutta ero heikkoa keskitasoa oleviin ei ollut merkitsevä. Heikkoa keskitasoa olevien arvosanat olivat ainoastaan keskiasteisesti kehitysvammaisia merkitsevästi parempia, $p < .01$. Parhaiten työkokeiluissa menestyviksi osoittautuivat heikkolahjaiset, eivät älykkyydeltään keskitasoa lähentelevät.

Kovarianssianalyysin tuloksena voidaan todeta, että älykkyys oli tilastollisesti erittäin merkitsevä kovariaatti eli älykkyudessa havaitut erot selittivät työkokeilumenestyksessä havaittuja eroja. Tämän eliminoinnin jälkeenkin näytti iällä olevan edelleen tilastollisesti merkitsevä yhteys työkokeilumenestykseen, $p < .01$.

Kognitiivisen toiminnan komponentit. Työkokeilumenestyksen ja tehtäväsarjalla arvioitujen kognitiivisen toiminnan komponenttien yhteyksiä tutkittiin sekä regressionanalyysin että rakenneyhtälömallin avulla.

Enter-metodilla, jolla kiinnitetään suoraan mallin tulevan muuttujat, tehdyn regressioanalyysin tuloksen mukaan rinnakkais-, peräkkäis-, suunnittelu- ja tarkkaavuus -komponentit selittivät 31,8% työkokeilumenestyksen vaihtelusta. F-testin tulos oli erittäin merkitsevä, $F(4, 81) = 9,421$, $p < .001$. Selittävien muuttujien regressiokertoimien parametrien estimaatit olivat positiivisia, mutta vain suunnittelukomponentin estimaatti oli melko korkea (.427) ja tilastollisesti merkitsevä, $p < .001$. Tarkasteltaessa selittävien muuttujien multikollineaarisuutta, voidaan todeta, että VIF-kertoimet (variance inflation factor) ja toleranssikertoimet olivat lähellä ykköstä, joten selittävät muuttujat eivät muodostaneet multikollineaarisuusrakennetta, vaikkakin ne korreloivat keskenään. Askeltavalla valintamenetelmällä (stepwise) tehdyn regressionanalyysin tuloksena valikoitui malliin vain suunnittelukomponentti, jonka selitysprosentti oli 29,6% , $F(1,84) = 35,36$, $p < .001$. Kummankin mallin selitysarvoa voidaan pitää samankaltaisena. Yksittäiset selitysprosentit tehtäväkohtaisia raakapistemääriä käytettäessä olivat komponentteittain: suunnittelu 43 %, tarkkaavuus 31%, rinnakkainen prosessointi 17 % ja peräkkäinen prosessointi 13 %.

Kognitiivisen toiminnan komponenttien ja työkokeilumenestyksen välisiä yhteyksiä tutkittiin myös rakentamalla rakenneyhtälömalli (LISREL 7.20). Malli rakennettiin lähtökohtana edellä kuvattu 2. kertaluvun malli. Mallin graafinen esitys on kuviossa 3.



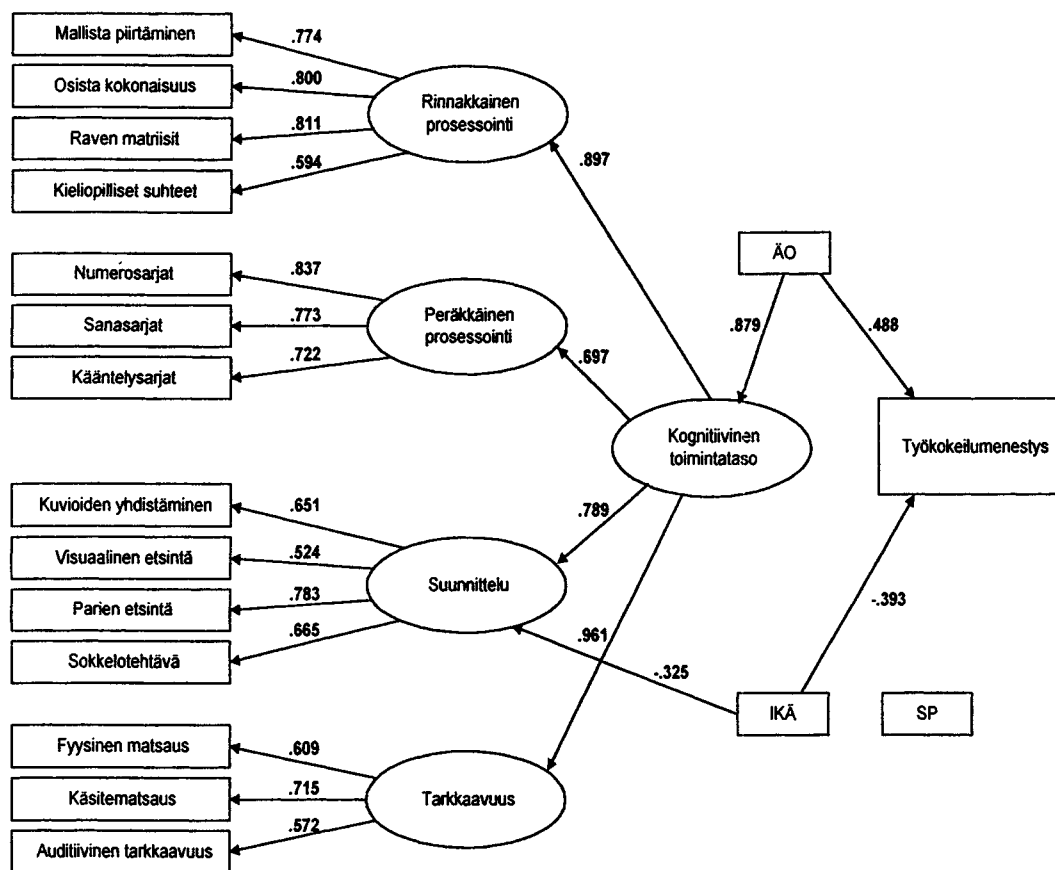
KUVIO 3. Estimoitu rakenneyhtälömalli kognitiivisten toimintojen yhteyksistä työkoikeilumenestyksen

Malli sopi tutkimusaineistoon tilastollisten riittävyysmittojen osalta, $\chi^2(85) = 88.98$, $p = .363$, yhteensopivuusindeksi $GFI = .85$ ja jäännösvarianssi-indeksi $RMR = .075$. Tehtäväsarjalla mitattu kognitiivinen toimintataso selitti 25 % työkoikeilumenestyksen varianssista. Kognitiivisen toiminnan komponenteista suunnittelulla oli omaa selitysarvoa 6 %. Tässä mallissa siis tehtäväsarjassa, ja etenkin suunnittelutehtävissä, paremmin suoriutuneet menestyivät paremmin työkoikeiluissa.

Kognitiivisten komponenttien ja älykkyydosamäärän, iän ja sukupuolen yhteyksiä työkoikeilumenestykseen tutkittiin sekä regressioanalyysin että rakenneyhtälömallin avulla.

Askeltavalla valintamenetelmällä tehdyn regressioanalyysin tulokseksi saatiin malli, johon valikoituivat suunnittelukomponentti, ikä ja älykkyydosamäärä. Yhdessä nämä selittivät 46 % työkoikeilumenestyksen vaihtelusta. Tulos oli tilastollisesti erittäin merkitsevä, $F(3, 78) = 22.54$, $p < .001$. Regressioestimaatit olivat tilastollisesti merkitseviä. Iän estimaatti oli negatiivinen ja muut positiivisia. VIF- ja toleranssikertoimet olivat lähellä ykköstä. Tämän mallin mukaan siis korkeampi älykkyydosamäärä, nuorempi ikä ja parempi suunnittelukyky ennustivat menestymistä työkoikeiluissa. Sukupuoli ei tullut esille ennustavana tekijänä.

Rakennettiin myös LISREL-malli (kuvio 4.), johon myös otettiin mukaan ns. taustamuuttujat eli opiskelijoiden ikä, sukupuoli ja älykkyydosamäärä.



KUVIO 4. Estimoitu rakenneyhtälömalli kognitiivisen toiminnan komponenttien, iän, sukupuolen ja älykkyytason yhteyksistä työkokeilumenestykseen.

Malli sopi aineistoon tilastollisten riittävyysmittojen osalta kohtalaisen hyvin, $\chi^2(131) = 139$, $p = .295$, $GFI = .81$, $RMR = .1$. Sukupuoli ei saanut lainkaan latauksia mallissa oleviin muuttujiin. Ikä selitti työkokeilumenestyksestä 15 % siten, että nuoremmat menestyivät työkokeiluissa vanhempia paremmin. Nuoremmat suoriutuivat paremmin myös suunnittelutehtävissä, selitysarvo oli 11 %. Älykkyydosamäärä selitti 24 % työkokeilumenestyksen vaihtelusta siten, että älykkäämmät menestyivät työkokeiluissa paremmin. ÄO:n lisääminen malliin hävitti kognitiivisia komponentteja mittavassa tehtäväsarjassa suoriutumisen selitysarvon. Näin tapahtui, koska älykkyydosamäärä selitti 77% kognitiivisten komponenttien tehtäväsarjassa menestymisestä. Iän ja älykkyydosamäärän välille ei tullut yhteyttä, vaan yhteys tuli suunnittelukomponentille.

Ammattialakohtainen työkokeilumenestys ja työtaidon osa-alueet

Regressionanalyysin avulla selvitettiin myös sitä, miten kognitiivisen toiminnan komponentit ja yksittäiset tehtävät ennustivat työkokeilumenestystä eri ammattialoilla. Samoin tutkittiin, mitkä Työtaitojen arviointiasteikon yksittäiset osa-alueet ennustivat menestystä eri ammattialoilla. Tulokset on esitetty taulukossa 5.

TAULUKKO 5. Regressionanalyysien prosentuaaliset selitysosuudet, suluissa korkeimmat korrelaatiot ikä ja älykyys kontrolloituina.

Kokeiluala	komponentit enter % stepwise%	tehtävät stepwise %	työtaitojen osa-alueet, stepwise % (korrelaatiot; **<.01, ***<.001)
Autoala (N=27)	31%** suunnittelu, tarkkaavuus 30%**	-	auttamis- ja palveluhalukkuus 65%*** (auttamis- ja palveluhalukkuus .77**, työskentelyn tasaisuus.71**, keskittyminen ja kestävyys työssä .70**)
Ravitsemispalvelut (N=51)	25%** suunnittelu 19%**	Parien etsintä 24%**	ohjeiden ymmärtäminen, työtulosten laatu 75%*** (työtulosten laatu.67***, ohjeiden ymmärtäminen .62**, puheilmaisuus.62**)
Kiinteistöhoito- ala (N= 32)	12%** -	Fyysinen matsaus 18%**	auttamis- ja palveluhalukkuus, asennoituminen ohjaaviin henkilöihin 75% (auttamis- ja palveluhalukkuus.78**, työtulosten laatu.67**, työtulosten määrä .65**)
Käsi- ja taideteoll. ala (N=35)	54%*** suunnittelu 48%***	Parien etsintä ja Sokkelot. 41%***	työtulosten laatu 83%*** (työtulosten laatu.89***, ohjeiden muistaminen .80***, sopeutuminen vaihteleviin työtilanteisiin .80***, suunnitelmallisuus.77***, itsenäisyys .75***)
Puhdistuspalvelut (N=59)	29%** suunnittelu 15%**	-	fyysinen suorituskyky, keskittyminen ja kestävyys työssä 65 %*** (fyysinen suorituskyky .68***, keskittyminen ja kestävyys työssä .63***, työtulosten määrä .62***)
Puutarhatalous (N=50)	25%** tarkkaavuus 19%**	Käsite- matsaus ja Vis.etsintä 15 %**	työvaatetuksen asianmukaisuus, työtulosten määrä73%*** (työvaatetuksen asianmuk. .74***, oman työn arviointitaito .71***, työtulosten määrä .68***, ohjeiden muistaminen .67***, fyysinen suorituskyky .66***)
Varasto- ja kulj. toimintojen ala (N=34)	28%** suunnittelu 20%**	Sanasarjat ja Sokkeloteht. 25%**	työtulosten laatu 73 %*** (työtulosten laatu .88***, suunnitelmallisuus .83 ***, sopeutuminen vaihteleviin työtilanteisiin .78***, ohjeiden muistaminen .76, vireys .75***)
Yleistyökokeilu (N=86)	47%*** suunnittelu 39%***	Parien ets., Sokkelot, Kääntelys., Audit.tarkk. 40%**	vastuuntuntoisuus, työvälineiden ja tarvikkeiden käsittely 69%*** (vastuuntuntoisuus .72***, ohjeiden muistaminen.71***, työtulosten laatu .69***, työvälineiden ja tarvikkeiden käsittely .68***)

Taulukossa 5 on esitetty usean eri regressioanalyysin tulokset. Kaikki taulukossa mainitut selitysprosentit olivat tilastollisesti merkitseviä. Kognitiivisen toiminnan komponenttien selitysosuus vaihteli 12 - 54 % välillä. Suunnittelukomponentti valikoitui useimmin ennustamaan alakohtaista työkokeilumenestystä. Yksittäisistä tehtävistä ennustavimmiksi valikoituvat Parien etsintä ja Sokkelotehtävä. Työtaitojen arviointiasteikon osa-alueet vaihtelivat kokeilualoittain. Useimmin nousi esille työtulosten laatu sekä auttamis- ja palveluhalukkuus.

Askeltavalla regressioanalyysillä selvitettiin myös kognitiivisen toiminnan komponenttien yhteyksiä työtaidon osa-alueisiin. Suunnittelukomponentti valikoitui selittämään seuraavia osa-alueita: sopeutuminen vaihteleviin työtilanteisiin (50%), työvälineiden ja tarvikkeiden käsittely (41%), työtulosten laatu (41%), vastuuntuntoisuus (40%), oman työn arviointitaito (36%), työtulosten määrä (36%), auttamis- ja palveluhalukkuus (36%) työskentelyn itsenäisyys (33%) siten, että suunnittelutehtävissä parempia tuloksia saaneet ylsivät myös parempiin työtaitoarviointeihin. Suunnittelu- ja tarkkaavuuskomponentit yhdessä selittivät seuraavia työtaidon osa-alueita: ohjeiden ymmärtäminen (64%), ohjeiden muistaminen (62%), suunnitelmallisuus (55%) ja itsenäisyys toverisuhteissa (34%).

Regressioanalyysin avulla tutkittiin myös, mitkä työtaitojen arviointiasteikon osa-alueet ennustivat parhaiten keskimääräistä työkokeilumenestystä (N=57). Pelkän suunnitelmallisuus-arvion ennustearvo oli 83%, $p < .001$. Askeltava regressioanalyysi valitsi mukaan suunnitelmallisuuden lisäksi myös työtulosten määrän, $p < .001$. Tämä malli selitti 90 % keskimääräisestä työkokeilumenestyksestä. Tämänkin mallin VIF- ja toleranssiarvot olivat riittävän lähellä ykköstä. Seuraavina malliin olisivat valikoituneet työskentelytulosten laatu, asennoituminen toisiin opiskelijoihin, työvaatetuksen asianmukaisuus ja työvälineiden ja tarvikkeiden käsittely (työturvallisuus), mutta nämä eivät erityisesti lisänneet mallin selitysprosenttia ja multikollineaarisuutta osoittavat arvot heikkenivät. Korkeat selitysprosentit olivat odotettavissa jo senkin vuoksi, että Työtaitojen arviointiasteikko on oleellinen työkokeilumenestyksen arviointitapa. Ennustettavana muuttujana käytetty työkokeilumenestysarvosana oli kuitenkin annettu arvioitsijoiden saaman kokonaiskuvan mukaan eikä laskennallisesti (esim. osa-aluearvioinnin keskiarvo).

TULOSTEN TARKASTELU

Kehitysvammaisten kognitiivisten toimintojen arviointiin rakennettua tehtäväsarjaa voidaan pitää toimivana ja kyseiselle kohdejoukolle soveltuvana. Sekä eksploraatiivisessa faktorianalyysissä että konfirmatorisessa LISREL-analyysissä saatiin PASS-mallin mukaiset suunnittelun, tarkkaavuuden sekä rinnakkais- ja peräkkäisprosessoinnin faktorit.

Tehtäväsarjan rakennevaliditettia voidaan analyysien perusteella pitää riittävänä. Lataukset antoivat viitteitä myös siihen suuntaan, että informaation modaaliteetilla olisi oma merkityksensä; esim. tarkkaavuus- ja rinnakkaisfaktoreilla auditiiviset tehtävät latautuivat visuaalisia heikommin. Tehtäväsarjan reliaabeliuden tutkiminen jäi puutteelliseksi,

esimerkiksi uusintamittauksia ei tehty eikä yksittäisten tehtävien sisäistä reliabiliteettia arvioitu.

Tehtäväsarjassa suoriutuminen oli selvästi yhteydessä opiskelijoiden älykkyystasoon, joka vaihteli keskiasteisesti kehitysvammaisen tasosta heikkoon normaalitasoon. Älykkäämmät suoriutuivat tehtävistä pääsääntöisesti vähemmän älykkäitä paremmin. Rakenneyhtälömallissa älykkyysosamäärä selitti 77 % tehtäväsarjalla mitatun kognitiivisen toimintatason vaihtelusta. Nuoremmat menestyivät paremmin suunnittelutehtävissä. Mies- ja naispuolisten opiskelijoiden välillä ei ollut eroja.

Tehtäväsarjalla arvioitu kognitiivinen toimintataso ennusti työkokeiluissa menestymistä noin 30 %. Kognitiivisen toiminnan komponenteista suunnittelu nousi muita komponentteja tärkeämmäksi työkokeilumenestyksen ennustajaksi. LISREL -mallissa kognitiivinen toimintataso selitti 25 % työkokeilumenestyksen varianssista ja suunnittelukomponentilla oli 6 % :n oma selitysarvonsa. Paremman kognitiivisen toimintatason ja etenkin kehittyneemmän suunnittelukyvyyn omaavat nuoret menestyivät työkokeiluissa.

Kognitiivisten komponenttien toimintatason selitysarvo kuitenkin hävisi kun malliin lisättiin älykkyystieto ja ikätieto. Älykkyys selitti 24 % työkokeilumenestyksen varianssista ja ikä 15 %. Ikä myös selitti 11% suunnittelukomponentin varianssista. Regressioanalyysissa työkokeilumenestystä selitti älykkyys, ikä ja suunnittelukomponentti siten, että älykkäimmät, nuorimmat ja parhaimmat suunnittelijat menestyivät työkokeiluissa paremmin. Ryhmien vertailu kuitenkin osoitti ns. heikkolahjaisten menestyvän työkokeiluissa heikkoa keskitasoa olevia paremmin. Tähän eräänä selityksenä voidaan pitää heikkoa keskitasoa olevien pientä määrää ja erityisongelmia, joiden vuoksi he ylipäätään opiskelevat kehitysvammaisille tarkoitettussa oppilaitoksessa

Ammattialakohtaisessa tarkastelussa kognitiivisen toiminnan komponenttien selitysosuudet vaihtelivat 12-54 %:n välillä. Suunnittelukomponentti valikoitui selittämään työkokeilumenestystä useimmilla aloilla. Työtaidon eri osa-alueita tarkasteltaessa valikoituivat suunnittelu- ja tarkkaavuuskomponentit ennustamaan sitä, millaisia arviointeja opiskelijat saivat mm. ohjeiden ymmärtämisessä, ohjeiden muistamisessa, suunnitelmallisuudessa. Ammattialakohtainen ja etenkin työtaidon sisältöihin liittyvä johtopäätösten teko kaipaasi kuitenkin lisäselvitystä.

Iän yhteys työkokeilumenestykseen oli tuloksena melko yllättävä, koska yleensä ajatellaan nuorempien olevan vielä kypsyttömiä ammattiopintoihin. Tietenkään tämä kypsyttömyys ei liity vain työntekoon vaan toiminnan kokonaisuuteen. Iän ja älykkyystason / kognitiivisen toimintatason yhteyttä selvitetessä havaittiin, että nuorimmassa ikäryhmässä ns. heikkolahjaiset ja vanhimmassa puolestaan keskiasteisesti kehitysvammaiset olivat ylläostettuina. Nuorempien parempi työkokeilumenestys ei kuitenkaan kokonaan selittynyt sillä, että nuoremmat olisivat älykkäämpiä. Iän ja älykkyystason välille ei LISREL-mallissa tullut yhteyttä, vaan yhteys tuli suunnittelukomponentille. Iän ja suunnittelukomponentin välistä yhteyttä voidaan tulkita myös siten, että nuorimmat opiskelijat olivat useammin älykkyystasoltaan heikkolahjaisia kuin kehitysvammaisia, ja tästä syystä heidän suunnittelutaitonsa ovat paremmat. Ehkä voidaan myös sanoa, että he eivät ole kehitysvammaisia, koska heidän suunnittelutaitonsa ovat paremmat. Tämä tulos antaa tukea olettamukselle, että juuri suunnittelukomponentin

kehittyneisyys erottelee ei-kehitysvammaisia kehitysvammaisista (vrt. Das, Naglieri & Kirby, 1994, 145).

Nuorempien parempaa työkokeilumenestystä voi myös ehkä selittää inhimillinen arviointivirhe siten, että nuorelta kokeilijalta ei vaadita niin paljon kuin vanhemmalta saadakseen paremman arvioinnin. Voi myös olla niin, että AVA-koulutuksessa olleista vanhimmilla on erilaista ongelmakäyttäytymistä jne., jonka vuoksi AVA-opintojen aloittaminen onkin siirtynyt myöhemmäksi.

Nuorten ja ns. heikkolahjaisten parempaa työkokeilumenestystä voidaan tämän tutkimuksen perusteella selittää myös sillä, että heillä oli paremmin kehittynyt suunnittelutaito ja että suunnittelutaidolla on kognitiivisen toiminnan komponenteista eniten merkitystä sellaisessa toiminnassa, jossa kehitysvammaiset ja oppimisvaikeusnuoret harjoittelevat konkreettisen työn tekemistä.

Tehtäväsarjaa arviointimenetelmänä käyttäen pystytään saamaan kuvaa opiskelijoiden kognitiivisesta toimintakapasiteetista yleisesti sekä komponentteittain suunnittelun ja tarkkaavuuden sekä rinnakkais- ja peräkkäisprosessoinnin osalta. Tehtäväsarja voidaan suorittaa kaikille AVA-opiskelijoille ja tarvittaessa koulutuskokeilijoille, joiden älykkyystasosta tai oppimisvaikeuksien luonteesta ei useinkaan ole käytettävissä muuta tietoa. Työ- ja koulutuskykyisyyden suhteen sen antama informaatio ei ylitä älykkyystestin antamaa tietoa, mutta sisällöllinen informaatio on mm. suunnittelukomponentin merkitys huomioon ottaen antoisampi.

Yksilön kognitiivisen profiilin luonteesta saa kyseisellä tehtäväsarjalla jossain määrin tietoa. Laadullista informaatiota kuitenkin jää saamatta, vaikka kokeenjohtaja kirjaakin havaintojaan ja informaatio on monipuolisempi kuin pelkkä pistemäärä. Kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä yksilön "komponenttiprofiilista" ei kuitenkaan voi tehdä, koska osioita on useimmissa tehtävissä varsin vähän ja suoriutuminen on selvästi yhteydessä yleiseen kykytasoon. Suunnittelu-, tarkkaavuus-, rinnakkais- ja peräkkäistehtävissä suoriutumista on näin ollen tarkasteltava kunkin yksilön omaan kokonaissuoriutumiseen nähden. Tehtäväsarjan antamien tietojen perusteella on kuitenkin voinut tehdä päätelmiä siitä, millä alueella opiskelijalla on vahvuutensa tai heikkoutensa ja suositella hänen opettajalleen esim. soveltuvia harjoituksia heikoimmin kehittyneen taitoalueen harjaannuttamiseksi.

Vaikka tutkimusongelmana ei ollutkaan varsinaisesti selvittää Työtaitojen arviointiasteikon ominaisuuksia, löytyi sen ja työkokeilumenestyksen regressioanalyysistä mielenkiintoisia tuloksia. Suunnitelmallisuus ja työtulosten määrä selitti 90% keskimääräisestä työkokeilumenestyksestä. Myös eri ammattialoille valikoituneet työtaidon osa-alueet olivat sisällöllisesti varsin ymmärrettäviä kyseisen työalan erityispiirteen huomioon ottaen, joten on todettava Työtaitojen arviointiasteikon osuvuus tehtävässään. Mm. kiinteistöhoitoalalla, ollaan palveluammattissa ja kohdataan ihmisiä (auttamis- ja palveluhalukkuus), ravitsemispalveluissa mm. valmistetaan ruokaa ohjeiden mukaan (ohjeiden ymmärtäminen), käsi- ja taideteollisella alalla on oleellista, että tuotos on tehty oikein ja täyttää laatuksiteerit (työtulosten laatu) ja puhdistuspalvelualalla tarvitaan edelleen fyysistä kestävyyttä, vaikka työmenetelmät ja -välineet ovatkin kehittyneet (fyysinen suorituskyky, keskittyminen ja kestävyys työssä).

PASS-mallin pohjalta kehitetyn PREP-ohjelman (Das, Carlson, Davidson & Longe, 1997) tarkoituksena on harjoittaa yksilön globaaleja eli yleisiä prosessointitaitoja niin, että hän oppii sisäistämään strategian, jolloin yleistys ja siirtovaikutus lisääntyvät. Ohjelma sisältää myös ns. siltatehtäviä lähinnä kouluoppimisen sisältöihin. Kehitysvammaliitossa on viime vuosina kehitelty kyseistä ohjelmaa kehitysvammaisille soveltuvaksi ja se julkaistaneen kuluvana vuonna. Harjaannuttamisen vaikutuksista tehdyistä tutkimuksista (mm. Brailsford ym., 1984) voidaan lyhesti todeta, että oppimisvaikeuslasten peräkkäis- ja rinnakkaisprosessien harjaannuttaminen tuotti lähisiirtovaikutusta rinnakkaiseen ja peräkkäiseen prosessointiin ja kaukosiirtovaikutusta lukemiseen ja matematiikkaan. Kehitysvammaisilla tehdyt harjaannuttamistutkimukset eivät ole osoittaneet yhtä hyviä tuloksia, vaan viitanneet ongelmiin, joita kehitysvammaisilla on oppimisen yleistymisessä. Das, Naglieri & Kirby (1994, 176-178) olettavat harjoitusten kuitenkin olevan hyödyllisiä, jos niitä sovelletaan suoraan konkreettisiin toimintoihin tai esimerkiksi työntekoon liittyviin taitoihin. Työnteon opettamisessa globaalit harjoitustehtävät voisivat olla käyttökelpoisia, mikäli opittavat työtehtävät analysoitaisiin ajatellen PASS-prosesseja. Globaalien tehtävien sisällöiksi lisättäisiin spesifien työtehtävien sisältöjä ja siten kehitettäisiin puoliautomaattisia taitoja harjoituksella. Taito ei kuitenkaan saisi liittyä pelkästään spesifiin tehtävään, vaan se olisi siirrettävissä toiseen samankaltaiseen työtehtävään.

Suomessa PASS-malliin perustuvasta ryhmämuotoisesta harjaannuttamisesta käytännöllisissä taidoissa on saatu hyviä tuloksia vaikkein kehitysvammaisten opetuksessa (Helama, 1997). Neuropsykologisen tiedon soveltamista kehitysvammaisten ammatilliseen opetukseen on kuvattu Variksen (1997) toimintatutkimuksessa, jossa kielellisen vastaanoton ja muistin sekä tarkkaavuuden ja toiminnanohjauksen ongelmiin kehitettiin soveltuvaa oppimateriaalia käytännön opetustilanteisiin. Viime aikoina Perttulan erityisammattikoulussa on alettu kehitellä yleistyökokeilun yhdeksi toimintamuodoksi yksilöllistä harjaannuttamista tehtäväsarjalla arvioitujen heikompien osa-alueiden kuntouttamiseksi. Vieläkin tarpeellisempaa olisi opiskelijoita koskevan yksilöllisen tiedon soveltaminen käytännön työtaitojen oppimiseen. Tähän tarkoitukseen arviointia tulisi monipuolistaa neuropsykologisella ja dynaamisemmalla tutkimuksella.

LÄHTEET

- Ashman, A. (1984). The cognitive abilities of the moderately and severely retarded. Teoksessa J. R. Kirby (toim.), *Cognitive strategies and educational performance*. San Francisco: Academic Press.
- Ashman, A. (1985). Problem solving and planning: Two sides of the same coin. Teoksessa A. Ashman & R. Laura (toim.) *The education and training of the mentally retarded*. New York: Nichols.
- Bardos, A.N. (1988). Differentiation of normal, reading disabled and developmentally handicapped students using Das-Naglieri cognitive processing tasks. Ohio State University. Columbus. Ohio.
- Brailsford, A., Snart, F. , & Das, J. P. (1984). Strategy training and reading comprehension. *Journal of reading disabilities*, 17, 287-290.
- Daavittila, O., & Matikainen, T. (1997). Työtaitojen arviointiasteikko. Perttulan erityisammattikoulun julkaisusarja. 6/1997.
- Das, J. P. (1984). Cognitive deficits in mental retardation: A process approach. Teoksessa P. H. Brooks, R. Sperber, & C. Mc Cauley (toim.), *Learning and cognition in the mentally retarded*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Das, J. P. (1985). Remedial training for the amelioration of cognitive deficits in children. Teoksessa A. Ashman & R. Laura (toim.) *The education and training of the mentally retarded*. London: Croom Helm.
- Das, J. P. (1988). Simultaneous-successive processing and planning. Teoksessa R. Schmeck (toim.), *Learning styles and learning strategies*. New York: Plenum.
- Das, J. P., & Dash, U.N. (1983). Hierarchical factor solution of coding and planning processes: Any new insights? *Intelligence*, 7, 27-37.
- Das, J. P., Carlson, J., Davidson, M. B. ,& Longe, K. (1997). PREP: PASS remedial program. Seattle, WA: Hogrefe.
- Das, J. P., Kirby J. R., & Jarman, R. F. (1979). Simultaneous and successive cognitive processes. New York: Academic Press.
- Das, J. P., Mensink, D., & Janzen, H. (1990). The K-ABC, coding and planning: An investigation of cognitive processes. *Journal of School Psychology*, 28 .1-11.
- Das, J. P. , Mensink, D. , & Mishra, R. K. (1990). Cognitive processes separating good and poor readers when IQ is covaried. *Learning and Individual Differences*, 2 (4), 423-436.
- Das, J. P. , & Naglieri J. A. (1997). Das-Naglieri: Cognitive Assessment System (CAS).Ill.:Riverside Publishing.
- Das, J. P., Naglieri, J. A. ,& Kirby, J. R. (1994). Assessment of cognitive processes. The PASS theory of intelligence. De Moines, Ill.: Allyn & Bacon.
- Davies, D.R., Jones, D.M., & Taylor, A. (1984). Selective and sustained attention tasks: Individual group differences. Teoksessa R. Panasuraman & D.R. Davies (toim.), *Varieties of attention*. Orlando, FL: Academic Press.
- Garofalo, J. F. (1982). Simultaneous synthesis, behavior regulation and arithmetic performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 4, 229-238.
- Haapasalo, S. (1993). Erytislukulta elämään. Mukautetun ja vammautuneiden opetukseen osallistuneiden nuorten hakeutuminen jatkokoulutukseen ja työelämään. Kuntoutussäätiö. Tutkimuksia 38/1993.
- Helama S. (1997). Neurokognitiivinen kokonaisopetus vaikeammin kehitysvammaisilla. Ertyispedagogiikan pro gradu tutkielma. Jyväskylän yliopisto.
- Hiltunen, R. (1994). Peräkkäinen ja rinnakkainen informaation prosessointi K-ABC -testillä mitattuna sekä prosessointitapojen yhteydet koulumenetykseen peruskoulun ensimmäisellä luokalla. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteellisiä julkaisuja, N:o 19.
- Jöreskog, K. G. , & Sörbom, D. (1989). LISREL 7. User's reference guide. Mooresville, IN.:Scientific Software.
- Kaufman, A.S. , & Kaufman, N. (1983). The Kaufman Assessment Battery for Children: Interpretative manual. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Kar, B.C, Dash, U.N., Das, J. P., & Carlson, J. (1993). Two experiments on the dynamic assessment of planning. *Learning and Individual Differences*, 5, 13-29.
- Kehitysvammaisuus, Määrittely, luokitus ja tukijärjestelmät. Kehitysvammaliitto ry 1995.
- Kirby, J. R. (1982). Cognitive processes, school achievement and comprehension of ambiguous sentences. *Journal of Psycholinguistic Research*, 11, 485-499.
- Leong, C. K., (1980). Cognitive patterns of "retarded" and below-average readers. *Contemporary Educational Psychology*, 4, 101-117.
- Lezak, M.D. (1983). Neuropsychological assessment (Second edition). New York: Oxford University Press.
- Luria, A. R. (1973). The working brain. An introduction to neuropsychology. Harmondsworth: Penguin Books.

- Lyytinen H. (1995). Tarkkaavaisuuden ongelmista. Teoksessa H. Lyytinen, T. Ahonen, T. Korhonen, M. Korkman & T. Riita (toim.), *Oppimisvaikeudet. Neuropsykologinen näkökulma*. WSOY. Juva.
- Matikainen, T. (1994). Työtaitojen kehittyminen erityisammattikouluvaiheen aikana. Jyväskylä studies in education, Psychology and Social Research, 104.
- Mc Caffrey, R. J., & Isaacs, W. (1985). Preliminary data on the presence of neuropsychological deficits in adults who are mentally retarded. *Mental Retardation*, 23, 63-66.
- Melnyk, L., & Das, J. P. (1992). Measurement of attention deficit: Correspondence between rating scales and test of sustained attention. *American Journal of Mental Retardation*, 96, 599-606.
- Mental Retardation Definition, Classification and Systems of Supports. 9th edition. American Association on Mental Retardation. 1992.
- Mirsky, A.F., Anthony, B.J., Duncan, C.C, Ahern, M. B., & Kellam, S.G. (1991). Analysis of the elements of attention: A neuropsychological approach. *Neuropsychology Review*, 2, 109-145.
- Naglieri, J.A., Braden, J. P., & Gottling, S. (1993). Confirmatory factor analysis of the Planning, Attention, Simultaneous, Successive (PASS) cognitive processing model for a kindergarten sample. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 11, 259-269.
- Naglieri, J. A., & Das, J. P. (1987). Construct and criterion related validity of planning, simultaneous and successive cognitive processing tasks. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 4, 353-363.
- Naglieri, J. A., Das, J. P., Stevens, J. J., & Ledbetter, M. F. (1991). Confirmatory factor analysis of planning, attention, simultaneous, and successive cognitive processing tasks. *Journal of School Psychology*, 29, 1-18.
- Naglieri, J. A., Prewett, P., & Bardos, A. N. (1989). An exploratory study for planning, attention, simultaneous and successive processes. *Journal of School Psychology*, 27, 327-334.
- Parrila R.K., & Das, J.P. (1998). PASS-malli ja kognitiivinen kuntoutus. Julkaisematon käsikirjoitus.
- Posner, M. I., & Boies, S. J. (1971). Components of attention. *Psychological Review*, 78, 391-408.
- Raven, J. C. (1956). Coloured progressive matrices: Sets A, Ab, B. London: Lewis.
- Rey, A. (1941). L'examen psychologique dans les cas d'encéphalopathie traumatic. *Archives de Psychologie*, 28, No.112, 286-340.
- Snart, F., O'Grady, M., & Das, J. P. (1982). Cognitive processes in subgroups of moderately retarded children. *American Journal of Mental Deficiency*, 86, 465-472.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-661.
- Varis, L.M. (1997). Kotitalouden oppimateriaalin kehittäminen kehitysvammaisille opiskelijoille neuropsykologista tutkimusta hyväksi käyttäen. Kotitalouden syventävien opintojen tutkielma. Joensuun yliopisto. Savonlinnan opettajankoulutuslaitos.
- Varnhagen, C.K., Das, J. P., & Varnhagen, S. (1987). Auditory and visual memory span: Cognitive processing by TMR individuals with Down syndrome or other etiologies. *American Journal of Mental Deficiency*, 91 (4), 398-405.
- Welsh, M., Pennington, B.F., & Groisser, B.D. (1991). A normative study of executive function: A window on prefrontal function in children? *Developmental neuropsychology*, 7, 131-149.
- Äystö, S. (1987). Neuropsychological aspects of simultaneous and successive cognitive processes. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research, 59.
- Äystö, S. (1996). Kehitysvammaisuuden neuropsykologiasta. Kehitysvammaliitto. Valtakunnallisen tutkimus- ja kokeiluyksikön julkaisuja 1996/69.
- Äystö, S. (1997). Kehitysvammaisten neuropsykologinen ja neurokognitiivinen tutkiminen NPS-IIT arviointimenetelmän avulla. Teoksessa T. Ahonen et al. (toim.). *Aivot ja oppiminen. Kliinistä lastenneuropsykologiaa*. Atena Kustannus Oy. Jyväskylä
- Äystö, S. (1998 in press). Cognitive processing and developmental changes in Finnish school students: Comparison between normal and language impaired (dysphasic) students. *European Journal on Psychology of Education*, 13, 2.
- Äystö, S., & Das, J. P. (1995). Älykkyyden PASS-teoria. Kuntouttavan harjaannuttamisen periaatteet. Kehitysvammaliitto. Helsinki.
- Äystö, S., Matikka, L., & Juusti, J. (1992). Neurokognitiivinen kuntoutus. Tutkimusuunnitelma. Kehitysvammaliitto.
- Äystö, S., & Niutanen, P. (1994). Neuropsykologinen ja informaation integraation arviointimenetelmä kehitysvammaisille. Kokeiluversio. Osat 1-2. Neurokognitiivisen kuntoutuksen projekti 1992-1995.
- Äystö, S., & Niutanen, P. (1996). Changes in neurocognitive functioning of persons with mental retardation after a one and two-year intensive post-18 education. *The British Journal of Developmental Disabilities*, 62 (835), 75.

Liite 1.

Arviointimenetelmän osatehtävien frekvenssit, prosentit, pistemäärien keskiarvot ja hajonnat sekä asteikkopistemäärät (asteikkopistemäärien keskiarvot ja hajonnat)

Mallista piirtäminen		Fr.	%	kum.%	Apm.	\bar{x}	s
N=80	Pm.						
	1	10	12,5	12,5	1	2,98	1,17
	2	17	21,3	33,8	2	(2,98)	(1,17)
	3	26	32,5	66,3	3		
	4	19	23,8	90,0	4		
	5	8	10,0	100,0	5		
Osista kokonaisuus						5,98	2,63
N=63	Pm.	Fr.	%	kum.%	Apm.		
	1-2	7	11,1	11,1	1	(2,97)	(1,16)
	3-4	14	22,2	33,3	2		
	5-7	21	33,3	66,7	3		
	8-9	15	23,8	90,5	4		
	10	6	9,5	100,0	5		
Raven matriisit						21,90	6,53
N=84	Pm.	Fr.	%	kum.%	Apm.		
	alle13	6	7,1	7,1	1	(2,87)	(1,04)
	14-17	19	22,6	31,0	2		
	18-25	32	38,1	67,9	3		
	26-31	21	25,0	92,9	4		
	yli 31	6	7,1	100,0	5		
Kieliopilliset suhteet						3,54	1,02
N=84	Pm.	Fr.	%	kum.%	Apm.		
	1	2	2,4	2,4	1	(3,54)	(1,02)
	2	10	11,9	14,3	2		
	3	26	31,0	45,2	3		
	4	32	38,1	83,3	4		
	5	14	16,7	100,0	5		
Numerosarjat						3,91	1,17
N=85	Pm.	Fr.	%	kum.%	Apm.		
	2	9	10,6	10,6	1	(2,91)	(1,17)
	3	25	29,4	40,0	2		
	4	26	30,6	70,6	3		
	5	15	17,6	88,2	4		
	6	10	11,8	100,0	5		
Sanasarjat						3,43	0,97
N=84	Pm.	Fr.	%	kum.%	Apm.		
	1	0	0	0	1	(3,39)	(0,89)
	2	13	15,5	15,5	2		
	3	35	41,7	57,1	3		
	4	26	31,0	88,1	4		
	5-6	10	11,9	100,0	5		
Kääntelysarjat						3,96	1,43
N=85	Pm.	Fr.	%	kum.%	Apm.		
	1	1	1,2	1,2	1	(3,32)	(0,88)
	2	12	14,1	15,3	2		
	3-4	39	45,9	61,2	3		
	5	25	29,4	90,6	4		
	6-7	8	9,4	100,0	5		
Kuvioiden yhdistäminen						3,03	1,38
N=86	Pm.	Fr.	%	kum.%			
	0	3	3,5	3,5			
	1	10	11,6	15,1			
	2	18	20,9	36,0			
	3	18	20,9	57,0			
	4	24	27,9	84,9			
	5	13	15,1	100,0			
Aika vaihteli 42 -505 sekuntia (pm.-1, jos aika yli 180 sek.)						178,10	86,83

Pm	Fr.	%	kum%	Apm.		(2,66)	(1,58)
	0	7	8,1	8,1	1		
	1	20	23,3	31,4	2		
	2	11	12,8	44,2	3		
	3	18	20,9	65,1	3		
	4	17	19,8	84,9	4		
	5	13	15,1	100,0	5		

Visuaalinen etsintä

N=68	Aika:	Fr.	%	kum.%	Apm.	24,09	14,78
	<50 sek.	5	7,4	7,4	1	(3,12)	(1,06)
	30-50 sek.	12	17,6	25,0	2		
	18-29 sek.	28	41,2	66,2	3		
	11-17 sek.	16	23,5	89,7	4		
	<11 sek.	7	10,3	100,0	5		

Parien etsintä

N=70 107,53	Aika:	Fr.	%	kum.%	Apm.	148,96	
	>300 sek.	7	8,1	8,1	1	(2,90)	(1,11)
	201-300 sek.	17	24,3	34,3	2		
	101-200 sek.	25	35,7	70,0	3		
	60-100 sek.	15	21,4	91,4	4		
	< 60 sek.	6	8,6	100,0	5		

Sokkelotehtävä

N=83	Aika , sek.	Fr.	%	kum.%	Apm.	168,81	135,75
	> 300	10	12,0	12,0	1	(3,00)	(1,19)
	201-300	15	18,1	30,1	2		
	101-200	31	37,3	67,5	3		
	60-100	17	20,4	88,0	4		
	< 60	10	12,0	100,0	5		

Fyysinen matsaus

N=86	Pm.	Fr.	%	kum.%	Apm.	24,49	7,69
	alle15	10	11,6	11,6	1		
	15-24	14	16,3	27,9	2		
	25-28	20	23,3	51,2	3		
	29	22	25,6	76,7	4		
	30	20	23,3	100,0	5		

Aika vaihteli 47 - 890 sekuntia
Apm.-1, jos aika > 180 sek.

	Fr.	%	kum.%		(2,97)	(1,51)
1	18	21,0	21,0			
2	12	14,0	34,9			
3	19	22,1	57,0			
4	23	26,7	83,7			
5	14	16,3	100,0			

Käsitematsaus

N=86	Pm.	Fr.	%	kum.%	Apm.	22,95	7,83
	alle 13	9	10,5	10,5	1		
	13-20	14	16,3	26,7	2		
	21-27	29	33,7	60,5	3		
	28-29	19	22,1	82,6	4		
	30	15	17,4	100,0	5		

Aika vaihteli: 78 - 940 sekuntia.

Asteikkopm.-1, jos aika > 240 sek.

	Apm.	Fr.	%	kum.%		(2,91)	(1,41)
1	14	16,3	16,3				
2	15	17,4	33,7				
3	26	30,2	64,0				
4	20	23,3	87,2				
5	11	12,8	100,0				

Auditiivinen tarkkaavuus

N=86	Pm.	Fr.	%	kum.%	Apm.	9,36	5,46
Valid	4 tai alle	22	25,6	25,6	1	(3,05)	(1,52)
	5-8	8	9,3	34,9	2		
	9-11	22	25,6	60,5	3		
	12	12	14,0	74,4	4		
	13	22	25,6	100,0	5		

Liite 2. Tehtäväsarjan asteikkopistemäärien keskiarvot, hajonnat sekä korrelaatiot; myös taustamuuttujien korrelaatiot asteikkopistemääriin

Tehtävät	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Ri	Pe	Su	Ta
keskiarvo	2.98	2.97	2.87	3.54	2.91	3.39	3.32	2.66	3.12	2.90	3.00	2.97	2.91	3.05	3.05	3.21	2.91	2.97
hajonta	1.17	1.16	1.04	1.02	1.17	0.89	0.88	1.58	1.06	1.11	1.19	1.51	1.41	1.52	0.90	1.02	1.23	1.16
Cronbach alfa									.82					.82	.80	.77	.69	
1. Muistista piiräminen	.63	.61	.44	.39	.48	.41	.45	.52	.31	.40	.56	.44	.83	.46	.51	.60		
2. Osista kokonaisuus	.71	.39	.45	.50	.40	.37	.55	.50	.35	.45	.41	.88	.36	.61	.53			
3. Raven matriisit	.48	.30	.46	.38	.46	.19	.33	.18	.31	.37	.39	.73	.45	.39	.45			
4. Kieliopilliset suhteet	.38	.39	.61	.42	.10	.33	.20	.32	.39	.30	.36	.41	.81	.32	.39			
5. Numerosarjat	.50	.36	.20	.33	.18	.17	.38	.36	.47	.46	.54	.86	.49	.51	.52			
6. Sanasarjat	.53	.23	.26	.54	.55	.39	.39	.48	.22	.42	.21	.66	.31	.83	.53			
7. Kääntelysarjat	.53	.44	.18	.53	.44	.18	.34	.43	.37	.43	.45	.58	.42	.83	.53			
8. Kuvioiden yhdistäminen	.58	.26	.26	.58	.26	.26	.32	.32	.26	.32	.22	.45	.30	.83	.34			
9. Visuaalinen etsintä	.55	.39	.48	.42	.22	.42	.55	.40	.40	.33	.33	.40	.42	.31	.36			
10. Parien etsintä	.55	.39	.48	.42	.22	.42	.55	.40	.40	.33	.33	.40	.42	.31	.36			
11. Sokkelotehtävä	.55	.39	.48	.42	.22	.42	.55	.40	.40	.33	.33	.40	.42	.31	.36			
12. Fyysinen matsaus	.55	.39	.48	.42	.22	.42	.55	.40	.40	.33	.33	.40	.42	.31	.36			
13. Käsitelmatsaus	.55	.39	.48	.42	.22	.42	.55	.40	.40	.33	.33	.40	.42	.31	.36			
14. Audititiivinen tarkkaavuus	.55	.39	.48	.42	.22	.42	.55	.40	.40	.33	.33	.40	.42	.31	.36			
Rinnakkaisprosessointi	.55	.39	.48	.42	.22	.42	.55	.40	.40	.33	.33	.40	.42	.31	.36			
Peräkkäisprosessointi	.55	.39	.48	.42	.22	.42	.55	.40	.40	.33	.33	.40	.42	.31	.36			
Suunnittelu	.55	.39	.48	.42	.22	.42	.55	.40	.40	.33	.33	.40	.42	.31	.36			
Tarkkaavuus	.55	.39	.48	.42	.22	.42	.55	.40	.40	.33	.33	.40	.42	.31	.36			
Sukupuoli	.09	-.17	-.22	-.17	-.19	-.21	-.06	-.11	.07	-.13	-.12	.02	-.07	.04	-.19	-.17	-.11	-.04
Ikä	-.28	-.21	-.12	-.03	-.09	-.17	-.26	-.25	-.29	-.35	-.36	.01	-.10	-.12	-.19	-.10	-.34	-.09
Älykkyydosamäärä	.58	.58	.62	.54	.53	.55	.47	.52	.37	.63	.45	.52	.62	.50	.73	.60	.61	.69
Työkokeilumenestys	.36	.39	.39	.23	.19	.26	.35	.45	.38	.51	.54	.22	.33	.39	.42	.32	.55	.41

Tilastollisesti merkitsevät (.01 tasolla) korrelaatiot on lihavoitu.