

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultāte

Tatjanas Turilovas-Miščenko

Promocijas darbs

Bilingvālo skolēnu verbālā izpratne un darba atmiņa

(vispārīgā psiholoģija)

Darba zinātniskā vadītāja:
Prof. Dr. psych. Malgožata Raščevska

Rīga 2012



Šis darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā «Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē».

Pateicība

Es gribu pateikties savai promocijas darba vadītājai profesorei Malgožatai Raščevskai, kas kļuva par manu Skolotāju šī vārda labākajā nozīmē. Paldies Jums par pamudinājumu domāt dziļāk un tālāk un vienmēr turpināt iesākto, par Jūsu cieņpilno attieksmi, augsto profesionalitāti un personīgo piemēru. Bez Jums šis darbs nevarētu būt tāds, kāds tas ir pašlaik. Gribu Jums pateikties arī kā psiholoģijas doktorantūras programmas direktorei par skaidri strukturētu studiju procesu, kas ļāva pilnībā koncentrēties uz studijām un promocijas darba izstrādi.

Gribu pateikties vēl vienai manai Skolotājai – profesorei Intai Tiltiņai-Kapelei, mana pirmā zinātniskā darba vadītājai. Paldies Jums par ticību maniem spēkiem un iedrošinājumu, kas nostiprināja pārliecību par manām spējām.

Ļoti pateicos maniem darba recenzentiem – profesoriem Ārijai Karpovai un Ivaram Austeram par ieguldīto darbu un vērtīgiem jautājumiem, kas ļāva pilnveidot promocijas darbu.

Pateicos manām draudzenēm un kolēģēm – Jeļenai Ļevinai, Jeļenai Koļesnikovai, Jeļenai Ļubenko un Indrai Krūmiņai par Jūsu pozitīvu atbalstu, idejām un “būšanu kopā”, ko grūti pārvērtēt.

Gribu izteikt pateicību visai psiholoģijas nodaļai par radošu garu un darbu rosinošu gaisotni. Vēl gribu pateikt paldies Rutai Tilgasai par viņas darbu un laicīgo atbalstu “papīru pasaulē”.

Pateicos skolas administrācijas pārstāvjiem, skolotājiem, studentiem un, īpaši, skolas psihologiem par sadarbību un palīdzību testu konstruēšanas un datu vākšanas procesā.

Sirsnīgs paldies Annai Drākei par operatīvu un kvalitatīvu palīdzību promocijas darba valodas kļūdu labošanā.

Īpaši gribu pateikties visai manai ģimenei par atbalstu un iedrošinājumu, par pacietību un mīlestību, par to, ka esat kopā ar mani.

Un gribu pateikties Dievam par laimi pārdzīvot šos tik dažādus gadus un iet Viņa izvēlēto ceļu!

Saturs

Pateicība	2
Ievads	5
1. Teorētiskā daļa	11
1.1. Valoda	11
1.1.1. Verbālā izpratne	12
1.1.1.1. Jēdzieni	13
1.1.1.2. Pieejas jēdzienu organizācijai	14
1.1.2. Bilingvisms	18
1.1.2.1. Izpratne par bilingvismu	18
1.1.2.2. Pētījumi par bilingvismu Latvijā	21
1.2. Atmiņa	22
1.2.1. Atmiņas modeļi	22
1.2.2. Badeleja un Hiča darba atmiņas modelis	25
1.3. Verbālās izpratnes un darba atmiņas saistība	30
1.3.1. Verbālā izpratne un darba atmiņas saistība monolingvu pētījumu kontekstā	30
1.3.2. Verbālā izpratne un darba atmiņa bilingviem	33
1.4. Verbālās izpratnes un darba atmiņas instrumentu izstrādes pamatojums	37
1.4.1. Verbālās izpratnes testu izstrādes pamatojums	37
1.4.2. Darba atmiņas testu izstrādes pamatojums	40
1.5. Kopsavilkums	43
2. Metode	45
2.1. Pētījuma dalībnieki	45
2.2. Instrumentārijs	46
2.3. Procedūra	48
2.4. Datu analīzes metodes	49
3. Rezultāti	49
3.1. Jaunizveidoto testu psihometriskie radītāji	49
3.2. Pamatpētījuma rezultāti	57
4. Iztirzājums	65
4.1. Pētījuma novitāte, ierobežojumi un rezultātu praktiskā pielietojamība	72
4.2. Secinājumi	75
Nobeigums	76
Literatūras saraksts	78
Summary	86

1. pielikums	88
2. pielikums	89
3. pielikums	90
4. pielikums	91
5. pielikums	92
6. pielikums	93

Ievads

Pētījuma aktualitāte un zinātniska novitāte

Mūsu dzīve nav iedomājama bez valodas. Valoda veic divas ļoti būtiskas funkcijas – domāšanu un komunikāciju. Pēdējās desmitgadēs pasaule strauji izmainījās – zināt tikai savu dzimto valodu vairs nav pietiekami, robežas starp valstīm strauji zūd, ar katru gadu paliek grūtāk atrast valsti, kurā ir tikai vienā valodā runājoša sabiedrība. Tas viss un arī citi sociālie, vēsturiskie, politiskie, ekonomiskie un arī kulturālie procesi veicināja bilingvisma izplatību. Bilingvisma pētījumu uzplaukums psiholoģijā un arī citās zinātnes sākas pirms 20 – 30 gadiem, bet joprojām, pastāv daudz neatrisināto jautājumu. Daļēji to var skaidrot ar attiecīgi nesen sāktu aktīvo pētniecības darbu šajā jomā. Daļēji ar bilingvisma daudzveidību, jo bilingvi savā starpā var atšķirties pēc vecuma, kad viņi sāka apgūt otro valodu, pēc valodas apgūšanas secības un situācijas, kā arī pēc abu valodu prasmēm. Ļoti bieži ar bilingvismu tiek apzīmēts arī multilingvisms.

1998. gadā Latvijā tika pieņemts jauns Izglītības likums (spēkā no 1999.10.06.), un tika ieviesta bilingvāla izglītība. Latviešu valodu mazākumtautību skolās turpināja mācīt latviešu valodas stundās, bet arī vairāki citi mācību priekšmeti tiek pasniegti latviešu valodā (Izglītības likums, 1998). Sākot ar 2004. gada 1.septembri mācības vidusskolā notiek tikai latviešu valodā (05.02.2004. likums "Grozījumi Izglītības likumā). Tas nozīmē, kā līdz 9.klasei ieskaitot, mazākumtautu izglītības programmā studējošiem skolēniem jāapgūst latviešu valoda tādā līmenī, lai vidusskolā varētu pilnvērtīgi apgūt mācību programmu latviešu valodā (10. – 12. klasē). Izglītības un Zinātnes ministrija ir izstrādājusi četrus modeļus divvalodas jeb bilingvālas izglītības programmas realizēšanai. Savā starpā šie modeļi atšķiras pēc priekšmetiem, kas tiek mācīti latviešu un mazākumtautu valodās, to sadalījumu un laiku, kad sākas priekšmetu pasniegšana latviešu valodā (atkarībā no modeļa – 1. – 4. klasē) (Mazākumtautu izglītība Latvijā, 2008).

Šīs izmaiņas izglītības sistēmā veicināja unikālas secīgo bilingvu grupas izveidošanos Latvijā. Tie ir pusaudži ar dzimto krievu valodu un otro latviešu valodu. Savā ikdienas komunikācijā ģimenē un skolā viņi pārsvarā lieto dzimto valodu un otrā valoda viņiem kļuva par mācību instrukcijas valodu. Sasniedzot 9. klasi, skolēnam ir vismaz 5 gadu pieredze skolas programmas priekšmetu apgūšanā latviešu valodā.

Analizējot pieejamos datus, nākas konstatēt, ka līdz šim Latvijā nav veikti pētījumi, kas noskaidrotu šīs bilingvu grupas kognitīvas spējas un to saistību ar krievu un latviešu valodas jeb dzimtās un otrās valodas izpratni psiholoģijas kontekstā. Nav pieejami arī pētījumi, kas ļautu rezumēt, kādas ir bilingvu abu valodu prasmes pēc piecu un pat deviņu gadu mācīšanās. Šobrīd ir ļoti svarīgi izvērtēt bilingvu abu valodu prasmes, izprast, kādas attiecības pastāv starp dzimtās un

otrās valodas mainīgajiem, lai varētu pilnveidot mācību metodiku un kopumā labāk izprastu bilingvisma būtību. Bilingvu abu valodu prasmju līmeņa noteikšana ir primārais uzdevums bilingvu kognitīvo spēju pētījumos, jo no tā ir atkarīga saņemto rezultātu interpretācija (Daller, 2011; De Groot, 2011).

Valodas pamatprasmi nosaka verbālā izpratne. Izpratnes pamatu veido jēdzienu nozīmes atklāšana jeb jēdzienu izpratne. Bet bilingviem ir jāveido jēdzienu reprezentācijas abās valodās. Savukārt spēja izprast atsevišķus jēdzienus veido pamatu komplicētāku ideju izpratnei, ko izsaka teikumi rakstītā tekstā vai runā (Swanson, Saez, Gerber, & Leafstedt, 2004; Berninger, Abbott, Swanson, et. al, 2010; Kyle, & Harris, 2010). Ņemot vērā, ka promocijas darba pētījuma mērķa grupa ir bilingvāli skolēni, nedrīkst, pētot viņu verbālo izpratni, aprobežoties ar vispārlietojamo jēdzienu izpratnes izpēti. Ir nepieciešams veikt arī zinātnisko jēdzienu izpratnes izpēti, jo tā ir svarīga mācību kontekstā, un tās apguve var prasīt citādus darba atmiņas resursus. Pētījumu, kas analizētu vispārlietojamo un zinātnisko jēdzienu izpratnes sakarības ar bilingvu darba atmiņu, trūkst.

Izpratne nav iespējama bez atmiņas gan īslaicīgas, gan ilglaicīgas. Darba atmiņa nodrošina informācijas pagaidu glabāšanu un manipulēšanu ar to, tāpēc tai ir viennozīmīgi viena no svarīgākajām lomām izpratnes veidošanā. Ir pierādīts, ka darba atmiņas fonoloģiskās cilpas viena no funkcijām ir saistīta ar jauno vārdu apgūšanu (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998), un fonoloģiskās cilpas apjoms nosaka verbālās informācijas vienību skaitu, kas varētu tikt vienlaicīgi apstrādāts (Gathercole, 1995; Baddeley, 2003a). Ir pierādīts, ka sākumskolas vecumā monolingviem pastāv sakarība starp vārdu krājumu un darba atmiņu (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998; Cain, Oakhill, & Bryant, 2004), tomēr šādas sakarības nav pieaugušiem (Kaushanskaya, Blumenfeld, & Marian, 2011). Diemžēl trūkst informācijas par monolingvu skolēnu darba atmiņas un vārdu krājuma saistību. Savukārt, bilingvu izlasēs sakarība starp darba atmiņu un vārdu krājumu pastāv gan sākumskolas vecumā, gan pieaugušiem (Service, 1992; Swanson, et. al., 2004; Swanson, Orosco, Lussier, Gerber, & Guzman-Orth, 2011; Kaushanskaya, et.al., 2011), bet līdzīgu pētījumu trūkst par pusaudžu vecumposmu.

Ir svarīgi pievērsties izpratnes un darba atmiņas izpētes operacionalizācijas jautājumam. Parasti, jēdzienu izpratne tiek pētīta ar vārdu krājuma apjoma noteikšanas uzdevumiem gan monolingviem, gan bilingviem (Baddeley, et.al., 1998; Cain, et. al., 2004; Service, 1992), tomēr tāda tipa uzdevumi neļauj noteikt jēdziena izpratnes dziļumu, kas ir ļoti svarīgs izpratnes rādītājs, jo tieši izpratnes dziļums ļaus spriest par bilingvu abu valodu prasmēm. Līdzīgi ir arī ar darba atmiņu, kas bieži ir operacionizēta tikai kā īslaicīga atmiņa (Baddeley, et.al., 1998; Kaushanskaya, et.al., 2011; u.c.), kaut arī pētījumi liek pamatoti domāt arī par uzmanības komponenta jeb centrālā vadītāja ļoti būtisko lomu sarežģītājos kognitīvajos procesos (Baddeley, 2000; Swanson, et.al., 2011; Engle, & Kane, 2004; McVay, & Kane, 2012). Tieši tāpēc ir ļoti

svarīgi promocijas darba pētījumā pielietot tādas pārbaudes uzdevumus, kas iekļauj gan informācijas īslaicīgo glabāšanu, gan manipulāciju ar informāciju.

Vēl viens promocijas darba pētījuma novitātes aspekts ir saistīts ar pētījuma dizainu, kad verbālā izpratne un darba atmiņa ir mērīti gan bilingvu dzimtajā, gan otrajā valodā, un attiecības starp mainīgajiem noskaidrotas, pamatojoties uz regresijas analīzes modeļiem. Tikai dažos pētījumos darba atmiņa tiek mērīta arī bilingvu otrajā valodā (Swanson, et.al., 2004; Swanson, et.al., 2011). Līdz šim retais pētījums izmantoja regresijas analīzi, lai analizētu attiecības starp darba atmiņu un jēdzienu izpratni abās bilingvu valodās un tiektos noskaidrot, kurš no mainīgajiem labāk izskaidro otrās valodas izpratni (Swanson, et.al., 2011).

Pētījuma novitāte ir saistīta arī ar jauno instrumentu konstruēšanu latviešu un krievu valodās speciāli promocijas darba pētījuma mērķiem. Latvijā trūkst instrumentu, kas būtu pieejami uzreiz divās valodās. Un pētījumā piemērota paralēlu formu konstruēšanas pieeja dod iespēju izvairīties no adaptācijas kļūdām un izveidot testus, kas būs līdzīgi pēc satura un saviem psihometriskiem rādītājiem (ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests, 2010).

Praktiskā pielietojamība

Promocijas pētījuma ietvaros gūtie rezultāti un atzinumi sniedz savu ieguldījumu kognitīvās psiholoģijas nozarē, papildinot izpratni par saistību starp verbālo izpratni un darba atmiņu. Un var cerēt, ka tie sekmēs gan Latvijas zinātnieku, gan praktizējošo speciālistu interesi par bilingvismu. Promocijas darba ietvaros izstrādāti testi var būt lietderīgi praktizējošo psihologu darbā. Tomēr, galvenā praktiskā pielietojamība ir saredzama izglītības nozarē, jo pētījumā gūtie secinājumi var kļūt par pamatu jau esošās otrās valodas mācību metodikas pilnveidošanai un jaunu otrās valodas apguves programmu izveidošanai.

Darbā izmantotie pamatjēdzieni

Promocijas darbā verbālā izpratne tiek definēta kā viens no valodas fundamentālākajiem aspektiem, kas ietver spēju uztvert un saprast lingvistiskas vienības (Sternberg, & Powell, 1983). Verbālo izpratni analizē jēdzienu līmenī.

Bilingvisms tiek definēts kā nepārtraukts process ar dažādu dzimtās un otrās valodas apgūšanas līmeni (Gass, & Selinker, 2008). Par dzimto valodu tiek saukta pirmā valoda, kuru apgūst bērns, par otro valodu šī pētījuma kontekstā tiek saukta valoda, kuras apgūšana notiek pēc dzimtās valodas apgūšanās mācību sistēmas ietvaros. Šajā pētījumā bilingvi ir pusaudži ar dzimto krievu valodu, kas otro latviešu valodu apgūst skolā kā priekšmetu un arī izmantojot to kā mācību instrukcijas valodu. Pie tam, dzimtā valoda viņiem ir pamata komunikācijas valoda gan ģimenē, gan skolā. Sasniedzot 9. klasi visiem pusaudžiem ir vismaz piecu gadu pieredze otrās valodas izmantošanā skolā. Bilingvus sauc par secīgiem, jo viņi otro valodu apgūst pēc

dzimtās valodas apgūšanas. Šī pētījuma kontekstā par monolingviem tiek saukti pusaudži ar dzimto latviešu valodu, kas skolā mācās latviešu valodā. Latvijā visi skolēni, neatkarīgi no mācību programmas, apgūst vēl kādu svešvalodu (angļu, vācu vai citu), tomēr, atšķirībā no bilingviem no mazākumtautību skolām, monolingviem nav jāapgūst mācību priekšmeti kāda no šīm svešvalodām. Tāpēc šajā pētījumā izmantotais iedalījums uz bilingviem un monolingviem, kaut arī nav absolūtā veidā piemērojams attiecībā uz situāciju Latvijā, tomēr tas raksturo divas dažādas divu valodu lietotāju grupas pēc šo valodu lietošanas intensivitātes.

Promocijas pētījumā darba atmiņa ir definēta pēc Badeleja un Hiča multikomponentu modeļa, saskaņā ar kuru darba atmiņa nodrošina informācijas pagaidu glabāšanu un manipulēšanu ar to, lai realizētu sarežģītus izziņas procesus, tādus kā spriešana, mācīšanās un izpratne (Baddeley, & Hitch, 1974; Baddeley, 2000).

Pētījuma mērķis ir noskaidrot sakarības starp verbālo izpratni un darba atmiņu mērītos dzimtajā un otrajā valodā bilingviem pusaudžu vecumā.

Pētījuma priekšmets: verbālā izpratne, darba atmiņa, bilingvisms, testu ticamība un validitāte.

Pētījuma pamatjautājumi:

a) Kā bilingvāliem pusaudžiem verbālā izpratne un darba atmiņa dzimtajā valodā atšķiras no verbālās izpratnes un darba atmiņas otrajā valodā?

b) Kā atšķiras bilingvālu un monolingvālu pusaudžu verbālā izpratne un darba atmiņa, mērīta viņiem kopīgajā valodā - monolingviem dzimtajā valodā, bilingviem otrajā valodā?

c) Kādas ir sakarības starp verbālo izpratni un darba atmiņu bilingvālu un monolingvālu pusaudžu grupās?

d) Kuri no verbālās izpratnes un darba atmiņas divās valodās mērītajiem mainīgajiem bilingvāliem pusaudžiem vislabāk prognozē: verbālo izpratni dzimtajā valodā; verbālo izpratni otrajā valodā; darba atmiņu dzimtajā valodā; darba atmiņu otrajā valodā?

Pētījuma papildus jautājums: Vai jaunizveidotu testu – Vārdu krājuma testa latviešu versijas (VKT-L) un Vārdu krājuma testa krievu versijas (VKT-K), Zinātnisko jēdzienu testa latviešu versijas (ZJT-L) un Zinātnisko jēdzienu testa krievu versijas (ZJT-K), Zilbju-Vārdu Darba atmiņas testa latviešu versijas (ZVDAT-l) un Zilbju-Vārdu Darba atmiņas testa krievu versijas (ZVDAT-k) psihometriskie rādītāji atbilst psihometrijā pieņemtajām kritērijiem?

Pētījuma metode

Pamatpētījuma bilingvu grupā ir 72 Rīgas 9. klašu skolēni no mazākumtautību izglītības programmām vecumā no 14 līdz 16 ($M = 15,07$, $SD = 0,48$), no tiem 50% ir zēni un 50% ir

meitenes. Vismaz pusei no šiem respondentiem pirmā testēšana notika krievu valodā, bet otrā testēšana latviešu valodā. Otrai pusei otrādi.

Monolingvu grupā tika iekļauti 89 respondenti vecumā no 14 līdz 16 (M = 15,01, SD = 0,49), no tiem 48% ir zēni un 52% ir meitenes, kas mācās 9. klasē pamatizglītības programmā (t.i. latviešu valodā) un kuru dzimtā valoda ir latviešu.

Pētījumam tika izstrādāti trīs jaunie testi latviešu un krievu valodā: Vārdu krājuma tests latviešu un krievu valodā vispārlietojamo jēdzienu izpratnes mērīšanai (Turilova-Miščenko, & Raščevska, 2011a), Zinātnisko jēdzienu tests latviešu un krievu valodā zinātnisko jēdzienu izpratnes mērīšanai (Turilova-Miščenko, & Raščevska, 2011a) un Zilbju-vārdu darba atmiņas tests latviešu un krievu valodā darba atmiņas mērīšanai (Turilova-Miščenko, & Raščevska, 2011b; Turilova-Miščenko, & Raščevska, 2012b). Testu vienlaicīgās un konverģentas validitātes noteikšanai tika izmantoti WISC-III Skaitļu virknes subtests (Wechsler, 1991) un WISC-IV Vārdnīcas subtests (Wechsler, 2003).

Visi respondenti piedalījās pētījumā brīvprātīgi un tika testēti individuāli. Bilingviem testēšana tika veikta divas reizes – krievu valodā un latviešu valodā. Valodas kārtība bija nejauši sadalīta. Monolingvi tika testēti vienu reizi latviešu valodā.

Datu analīzei tika izmantota PASW Statistics 18 versija. Galvenās statistiskās metodes: t-tests neatkarīgām izlasēm, pāru izlases t-tests, Pīrsona korelācijas koeficients, soļu un hierarhiskā regresijas analīze.

Promocijas darbā tika izvirzīti šādi *pētījuma uzdevumi*:

- Apzināt un apkopot zinātnisko psiholoģijas literatūru par verbālo izpratni un darba atmiņu un testu konstruēšanu.
- Izstrādāt pētījuma mērķim atbilstošu pētījuma projektu.
- Izstrādāt atbilstošus instrumentus verbālās izpratnes un darba atmiņas izpētei bilingviem.
- Ievākt datus, apstrādāt tos, izmantojot atbilstošas statistiskās metodes.
- Interpretēt iegūtos rezultātus un izdarīt secinājumus.
- Pētījuma rezultātus prezentēt zinātniskajās konferencēs.
- Publicēt recenzētos izdevumos pētījumā gūtos rezultātus.
- Veidot pētījuma pārskatu disertācijas formā.

Aizstāvēšanai izvirzītās tēzes

Rezultāti ir iegūti pusaudžu izlasē.

- Bilingviem verbālā izpratne un darba atmiņa mērīti dzimtajā krievu valodā ir statistiski nozīmīgi augstāki nekā otrajā latviešu valodā.
- Bilingviem verbālā izpratne un darba atmiņa otrajā latviešu valodā ir statistiski nozīmīgi zemākas par monolingvu verbālo izpratni un darba atmiņu dzimtajā latviešu valodā.

- Bilingvu verbālā izpratne dzimtajā krievu valodā ir tāda paša līmenī kā verbālā izpratne monolingviem dzimtajā latviešu valodā, bet pastāv statistiski nozīmīga atšķirība starp monolingvu un bilingvu darba atmiņas apjomiem dzimtajā valodā par labu monolingviem.
- Monolingviem vispārlietojamo jēdzienu un zinātnisko jēdzienu izpratne ir savstarpēji pozitīvi saistīta.
- Monolingviem nepastāv saistība starp darba atmiņu un verbālo izpratni; iespējams, šīs attiecības ir komplicētākas.
- Bilingviem pastāv savstarpējas saistības starp vispārlietojamo jēdzienu un zinātnisko jēdzienu izpratni, mērītiem dzimtajā un otrajā valodā, kā arī starp verbālo izpratni un darba atmiņu dzimtajā un otrajā valodā, bet sakarība ir ciešāka starp mērījumiem otrajā valodā.
- Bilingviem otrās valodas izpratni vislabāk prognozē darba atmiņa otrajā valodā un verbālā izpratne dzimtajā valodā.
- Bilingviem verbālo izpratni dzimtajā valodā vislabāk prognozē verbālā izpratne latviešu valodā, nevis darba atmiņa.
- Bilingviem darba atmiņu dzimtajā valodā vislabāk prognozē darba atmiņa otrajā valodā un verbālā izpratne otrajā valodā.
- Bilingviem darba atmiņu otrajā valodā vislabāk prognozē verbālā izpratne otrajā valodā un darba atmiņa dzimtajā valodā.

Promocijas darba zinātniskās literatūras pārskatu veido piecas nodaļas. Pirmā nodaļa ir veltīta valodas tematikai, aplūkojot verbālās izpratnes jēdzienu un ar to saistītas teorijas un analizējot bilingvisma parādību, raksturojot arī Latvijas situāciju bilingvālo pētījumu jomā. Otrā nodaļa aplūko atmiņas modeļus, kā arī apkopo atziņas par verbālās izpratnes un darba atmiņas attiecībām. Trešajā nodaļā tiek raksturotas teorētiskās atziņas par verbālo izpratni un darba atmiņu bilingviem. Ceturtajā nodaļā ir aplūkotas pieejas jaunizveidoto instrumentu validitātes un ticamības pamatojumam. Pēdējā, piektajā nodaļā, tiek apkopoti teorētiskās daļas galvenie atzinumi un izvirzīti pētījuma jautājumi. Turpmāk seko metodes, rezultātu un iztirzājuma daļa. Promocijas darbā ir iekļautas 18 tabulas un 11 attēli, 6 pielikumi (satur darba izmantotus testus, kas ir ierobežotas pieejas materiāls), ir izmantoti 124 literatūras avoti.

1. Teorētiskā daļa

1.1. Valoda

Valodas pētniecība ir saistīta gan lingvistisko aspektu, gan kognitīvo aspektu.

Psiholingvistika ir zinātne par valodas funkcionēšanas psiholoģiskiem aspektiem, tā pēta gan valodas struktūru, gan izmaiņas, attiecības starp valodu un sociālo uzvedību. Jāpiemin arī citas zinātnes, kuras skar valodas jautājumus, piemēram, neirolingvistika pēta smadzeņu darbības un valodas saistību, filozofija mēģina atbildēt uz jautājumiem par nozīmes piešķiršanu vārdiem, un loģika – par attiecībām starp jēdzieniem. Šajā darbā valodu aplūkosim no kognitīvas psiholoģijas jeb no verbālās informācijas apstrādes viedokļa.

Mūsdienu psiholingvistikas vēsture aizsākās XX gadsimta 50-to gadu beigās. Jau sen psiholoģijai ir interese par valodu. Tā, piemēram, Vundts XIX gadsimta beigās rakstīja par daudziem valodas aspektiem (Carroll, 2008). Laikā no 1920. līdz 1950. gadam, kad psiholoģijā dominēja biheiviorisma idejas, valoda nebija pētnieku intereses lokā. Tomēr Krievijā tajā laikā jau radās viens no nozīmīgākajiem darbiem valodas psiholoģijas jomā – Ļ. Vigotska darbs „Domāšana un runa”. 1957. gadā Skinners izdeva grāmatu „Verbālā uzvedībā” (Skinner, 1957), kur valoda tika apskatīta atbilstoši biheiviorisma teorētiskajai pieejai. Attiecībā pret verbālo uzvedību tika pielietoti tādi paši biheiviorisma principi kā pret jebkuru citu uzvedību: stimulsi, reakcija, pastiprināšana. Jāatzīmē, ka biheivioristi deva savu ieguldījumu jēdzienu kategorizācijā. Savos pētījumos viņi izmantoja tādus jēdzienus kā krāsas vai forma, kaut gan pārsvarā visi viņu pētījumi tika veikti ar dzīvniekiem (Hampton, 2001).

Čomskis (Chomsky, 1957) piedāvāja savu skatījumu uz valodu, kas ļoti lielā mērā balstījās uz lingvistiku - vispārīgo gramatiku (vēlāk, transformācijas gramatiku). Viņš uzskatīja, ka vārdi teikumos saistīti nevis asociatīvi, kā tika pieņemts agrāk, bet iekļaujas noteiktā struktūrā, kuru noteic valodas sintakse. Viņš argumentēja, ka tikai ar pieredzi nav iespējams izskaidrot, kā bērni apgūst valodu. Ir jābūt kādam iedzimtam mehānismam, kas ir atbildīgs par valodas apguvi. Šo mehānismu Čomskis nosauca par valodas apgūšanas mehānismu (angļu valodā – language-aquisition device, LAD) (Carroll, 2008).

Kā jau tika pieminēts, vēl pirms kognitīvās psiholoģijas aizsākumiem 1934. gadā Vigotskis publicēja darbu „Domāšana un runa”, kurā īpaši atzīmē valodas un domāšanas savstarpējo saistību (Vigotskij, 1934/2008). Šis Vigotska darbs un idejas kļuva zināmas plašai rietumu pētnieku auditorijai tikai 60. gados un sakrita ar līdzīgo ideju parādīšanos citur pasaulē.

Kā atzīmē mūsdienu valodnieki, lingvistika pēta šādus valodas aspektus: a) fonoloģiju - valodas skaņu sistēmu, un noteikumus, kā kombinēt skaņas, lai izveidotu jēgpilnas valodas vienības; b) semantiku - kā no fonēmām veidot jēgpilnas morfēmas un vārdus; semantika ietver arī vārdu un teikumu nozīmi; c) sintaksi - valodas formu jeb struktūru (noteikumus, kā no

vārdiem veidot ar jēgu apveltītus teikumus) (Fasold, & Connor-Linton, 2006). Vēl viens svarīgs aspekts ir pragmatiskums, kas apvieno valodas lietošanas principus dažādos kontekstos un situācijās. Šim principam ir liela nozīme gan valodas izpratnē, gan tās producēšanā. Lingvisti arī mēdz lietot psiholoģijai raksturīgo pieeju valodas analīzei, piemēram, pētījumos par nozīmes piešķiršanu vārdiem vai vārdu lietošanu noteiktā kontekstā (Portner, 2006).

Indivīda valodu raksturo divi fundamentāli aspekti - verbālā izpratne (angļu valodā - verbal comprehension) un verbālais raitums (angļu valodā – verbal fluency) jeb valodas producēšana (Sincoff, & Sternberg, 1987). Šī darba kontekstā uzmanība tiks pievērsta verbālajai izpratnei, jo tā veido jebkuras valodas pamatu, bez izpratnes nav iespējama arī valodas producēšana.

1.1.1. Verbālā izpratne

Verbālā izpratne ir spēja uztvert un saprast lingvistiskās vienības (Sternberg, & Powell, 1983). Jēdzienu „izpratne” psiholoģijā izmanto jau ļoti sen (piem., Squire, 1912), tomēr visvairāk to lieto saistībā ar testiem. Parasti izpratnes testi iekļauj sevī šādus uzdevumus (Sternberg, & Powell, 1983): vārdu krājuma pārbaudes uzdevumi (vārdnīcas testi); lasīšanas uzdevumi; spriešanas uzdevumi ar verbālu stimulmateriālu; informētības pārbaudes uzdevumi; situācijas izprašana. Par klasisku piemēru šādai testu kopai var uzskatīt Vekslera intelekta testa verbālās izpratnes skalu (Wechsler, 1991, 2003). Arī izglītības jomā bieži izmanto izpratnes testus, bet parasti tie ir vai nu dažādi vārdu krājuma testi vai lasīšanas prasmju testi, piemēram, kā SAT (Scholastic Assessment Test) (Daneman, & Hannon, 2001). Bieži kognitīvajā psiholoģijā verbālā izpratne slēpjas aiz tādiem jēdzieniem kā informācijas dekodēšana, apstrādāšana vai citiem datoru paradigmas pieejas ietvaros izstrādātajiem terminiem (Quinlan, & Dyson, 2008; Sternberg, 2006).

Izdala trīs izpratnes stadijas (Anderson, 2002). Pirmā iekļauj informācijas uztveršanu, kad indivīds iekodē audiālu vai rakstveida ziņojumu; otrā stadija ietver semantisko analīzi, kad ziņojuma vārdi tiek pārveidoti par šo vārdu nozīmes mentālajām reprezentācijām; trešā stadija ir izmantošanas stadija, kad izveidotā reprezentācija tiek tūlīt izmantota vai saglabāta ilglaicīgā atmiņā. Šīm stadijām atbilst arī verbālās izpratnes pētniecības jomas.

Mūsdienu pētniecībā īpaša uzmanība ir veltīta lasīšanai, tam, kā notiek lasītā teksta izpratne, kādi faktori veicina lasīšanu, kādi to kavē (piem., Berninger, Abbott, Swanson, Lovitt, et.al., 2010). Šo paaugstināto interesi var skaidrot ar vairākiem iemesliem: no vienas puses, lasīšana ir ļoti sarežģīts process, kas vienlaicīgi satur vairākus izpratnes aspektus, no otras puses, lasītprasme ir labs prognostisks faktors, piemēram, akadēmiskiem sasniegumiem (Savolainen, Ahonen, Aro, Tolvanen, & Holopainen, 2008), pie tam, lasīšana ir svarīga mūsdienu cilvēka ikdienas dzīves nepieciešamība. Tomēr, lai kļūtu par labu lasītāju, ir nepieciešams plašs vārdu

krājums. Ir pierādīts, ka vārdu krājuma apjoms ir labs prognostisks faktors lasīšanas prasmei (Sternberg, & Powell, 1983; Kyle, & Harris, 2010). Verbālā izpratne atklājas jēdzienu izpratnes teorijās.

1.1.1.1. Jēdzieni

Psiholoģijā jēdzieni ir indivīda iekšējās pasaules - mentālo reprezentāciju - sastāvdaļas. Jēdzieni ir elementi, kas veido loģiskās domāšanas pamatu un nodrošina pasaules izpratni, apgūtas dzīves pieredzes klasifikāciju un saistību ar iepriekšējām zināšanām un tās interpretāciju (Hampton, 2001). Jēdzieni piedalās plaša spektra kognitīvajos procesos – uztverē, atmiņā, domāšanā, lēmumu pieņemšanā, problēmu risināšanā.

Daži autori nošķir jēdzienus un vārdus, ar jēdzienu saprotot objektu klases nelingvistisko mentālo reprezentāciju, kas pārstāv noteiktu jēgu, bet ar vārdu domājot tieši to aspektu, kas saista šīs nozīmes nesēju ar pasauli (Murphy, 2004). Tomēr, kaut arī jēdzieni varētu būt arī nelingvistiski, visbiežāk pētījumos tie ir izteikti vārdos, (Mervis, Catlin, & Rosch, 1975; Rosch, & Mervis, 1975; u.c.) un dažreiz ar terminu „jēdziens” saprot tieši noteiktu „vārdu”.

Roša un kolēģi (Rosch, Mervis, Gray, Johnson, & Boyes-Braem, 1976) konstatēja, ka jēdzieni ir organizēti hierarhiski trīs līmeņos, kur ir augstākā līmeņa kategorijas (angļu valodā – superordinate), pamatlīmeņa kategorijas (angļu valodā - basic-level) un pakļautas kategorijas (angļu valodā – subordinate). Piemēram, jēdziens „ābols” ir attiecināms pie pamatlīmeņa kategorijas, un attiecīgi „auglis” un „sarkans ābols” būs šī jēdziena augstākā un pakļauta līmeņa kategorija. Pamatlīmeņa kategorijas jēdzieniem ir raksturīgs liels raksturojošo īpašību daudzums, kas atšķir tos no pārējiem pamatlīmeņa kategorijas jēdzieniem. Šie kategorijas jēdzieni tiek arī identificēti ātrāk nekā augstākā un pakļautā līmeņa kategorijas jēdzieni.

Izdala mākslīgos un dabiskos jēdzienus (Murphy, 2004; Rosch, Simpson, & Miller, 1976). Dabiskie jēdzieni ir tie, kas apzīmē ār pasaules objektus, piemēram, „putni”, „transportlīdzekļi”, bet mākslīgie – raksturo objektus, kas nav atrodamā reālajā pasaulē, piemēram, „hieroglifi”, „cipari”. Šis dalījums atbilst kategoriju iedalījumam - loģiski veidotās un dabiski veidotās kategorijas, kur loģiski veidotās kategorijas ir tādas, kas pakļaujas loģiskas likumiem. Lai jēdzienu attiecinātu uz loģiski veidotu kategoriju, tām ir jāatbilst visām šo jēdzienu definējošām pazīmēm. Savukārt, dabiskie jēdzieni ir tādi, kas tiek pieskaitīti kategorijai, nevis pamatojoties uz atbilstību visām definējošām īpašībām, bet pēc tipiskās pazīmes principa (Rosch, Simpson, & Miller, 1976). Kā būs redzams turpmāk, šāds iedalījums ir izveidojies, pateicoties paradigmu maiņai no klasiskās definējošo īpašību pieejas uz prototipu pieeju. Dažreiz šos jēdzienu veidus mēdz saukt par klasiskiem un izplūdušiem jēdzieniem (angļu valodā – fuzzy concepts). Izplūdušie jēdzieni ieguva savu nosaukumu tieši tāpēc, ka tos nevar definēt ar definējošām

īpašībām, bet tikai ar raksturojošām pazīmēm. Jēdzieni var arī atšķirties pēc grūtības pakāpes, piemēram, vieglākie ir tie jēdzieni, kuriem ir tikai dažas definējošās īpašības (Murphy, 2004).

1.1.1.2. Pieejas jēdzienu organizācijai

Definējošo īpašību pieeja

Definējošo īpašību pieeju (angļu valodā - defining-attribute approach) mēdz saukt arī par klasisko pieeju (Murphy, 2004). Šīs pieejas saknes meklējamas vēl sengrieķu filozofijā, piemēram, Aristoteļa darbos. Šīs pieejas ietvaros tiek uzskatīts, ka jēdzienu raksturo noteiktu definējošo īpašību kopa. Šajā nozīmē, lai jēdziens varētu būt kategorizēts, tam obligāti jāatbilst visām definējošām īpašībām. Tādējādi, ir iespējami tikai divi varianti – jēdziens ir šīs kategorijas loceklis vai nav. Piemēram, jēdziens „vecpuišis”. Šeit definējošās īpašības ir vīrietis, neprecēts un pieaugušais (Steinberg, 2006). Pat vienas īpašības trūkums padara šo jēdzienu nepiemērotu dotai kategorijai.

Klasiskā pieeja ir populāra filozofu darbos, to ļoti ietekmēja loģikas zinātne un to bieži izmanto lingvistikā (Murphy, 2004). Arī psiholoģijā līdz 20. gs. 70-iem gadiem valdīja šī pieeja. Tomēr ar laiku atklājas šīs pieejas trūkumi. Tā ne visus jēdzienus ir iespējams definēt, izmantojot definējošās īpašības, vairums jēdzienu ieņem vidus pozīciju, kad tos nevar pilnībā attiecināt ne vienai un ne otrai tuvai kategorijai. Kā piemēru, literatūrā bieži min jēdzienu „spēle”, kuru pirmo reizi minēja filozofs Vitgenstains (Wittgenstein, 1953, kā minēts Murphy, 2004). Šis jēdziens var būt saistīts gan ar izklaidi, gan ar sportu, un ne vienmēr tas apvieno abas īpašības. Šī iemesla dēļ pētījumos nereti tika izmantoti mākslīgie jēdzieni, lai izvairīties no šādas neskaidrības.

Kopumā tiek minētas divas klasiskās pieejas jēdzienu definēšanā problēmas (Murphy, 2004): a) tā nespēj paskaidrot fenomenus, kas ir saistīti ar cilvēku jēdzienu kategorizāciju, jo cilvēki neraksturo jēdzienus, pamatojoties uz definējošām īpašībām (piemēram, Rosch & Mervis, 1975; Hampton, 1979); b) definējot jēdzienus, bieži tiek novērots tipiskuma efekts, kad, piemēram, pie kategorijas „putni” visdrošāk tiks attiecināts zvirbulis, nevis pingvīns, kaut abi jēdzieni ir pieskaitāmi pie kategorijas putni (piemēram, Rosch, 1975; Rosch, Simpson, & Miller, 1976; Malt & Smith, 1984), jo zvirbulim piemīt tipiska putnu pazīme – lido, bet pingvīnam nē.

Šodien dažreiz tiek runāts arī par neklasisko pieeju, kas pieņem, ka jēdzienam ir „daļēja definīcija”, pateicoties tam, ka to nozīme tiek veidota tikai no tām īpašībām, kurām jāatbilst objektam, kam šis jēdziens ir attiecināms (Slaney, & Racine, 2011). Piemēram, objekts nevar būt „sarkans”, nebūdamas arī „nokrāsots”, bet, ja tas ir „nokrāsots”, tam nav obligāti jābūt „sarkanam”.

Kaut arī definējošo īpašību pieeja nevar paskaidrot dabisko jēdzienu reprezentāciju, tomēr tā būtu piemērota zinātnisko jēdzienu definēšanas situācijā, jo tieši šo jēdzienu saprašanā ir ļoti būtiski ievērot visas definējošās īpašības un spēt atšķirt vienu jēdzienu no otra. Ja biologs definē,

kas ir putns, un, piemēram, pingvīns ir attiecināms pie putniem, tam ir svarīgi apzīmējumā iekļaut visas iespējamās definējošās pazīmes, nosakot, kas atšķir „putnus” no „ne-putniem”.

Prototipu teorija

Kā jau tika pieminēts, īsta revolūcija jēdzienu saprašanā notika pateicoties Rošas un viņas kolēģu darbiem (Rosch & Mervis, 1975; Rosch, Simpson, & Miller, 1976; u.c.). Viņi parādīja, ka cilvēki dabiskos jēdzienus kategorizē, izmantojot nevis definējošās īpašības, bet prototipus, kur prototips ir tipiskākais kategorijas pārstāvis.

Pēc prototipu teorijas kategorijas tiek veidotas pamatojoties uz prototipisku kategorijas modeli. Ja definējošo īpašību pieejā priekšplānā tiek izvirzītas definējošas īpašības, tad prototipu pieejā - raksturīgās pazīmes (angļu valodā - characteristic). Raksturīgas pazīmes ir tādas pazīmes, kas apraksta prototipu, bet tās var būt un arī nebūt. Piemēram, jēdzienu „putns” raksturo spēja lidot – tā ir raksturojošā pazīme. Pārsvarā putni lido, bet ir arī putni, kas nelido. Protams, putns, kas nelido, piemēram, pingvīns, nevar kļūt par kategorijas „putni” prototipu, jo viņš nav tipiskais putns (Rosch & Mervis, 1975). Šīs pieejas ietvaros ir iespējams „aprēķināt” līdzību kategorijai (angļu valodā – family resemblance), kas atspoguļo, cik daudz katram jēdzienam ir kopīgo elementu ar citiem šīs pašas kategorijas jēdzieniem. Pavisam nav obligāti, lai visi jēdzienu raksturojušie elementi būtu līdzīgi. Roša un Mervisa parādīja, ka līdzība kategorijai un tipiskums ir savstarpēji saistīti (Rosch & Mervis, 1975). Līdzība kategorijai, savukārt, ļauj runāt par to, ka jēdziens var aizņemt dažādas pozīcijas attiecībā pret kategoriju – būt par tipisko šo kategoriju pārstāvi, piederēt citai kategorijai un pat piederēt abām kategorijām vienlaicīgi (kas nav pieļaujams definējošo pazīmju pieejā). Par tāda jēdziena piemēru, kas pieder uzreiz vairākām kategorijām, var būt „delfīns” – šis jēdziens vienlaicīgi var piederēt pie kategorijas „zīdītāji” un pie kategorijas „zivis”. Cita situācija, kad jēdziens pieder vairākām kategorijām un kad vienam un tam pašam jēdzienam ir vairākas nozīmes. Pēc būtības parasti cilvēki kategorizē jēdzienus, nevis analizējot šo jēdzienu pazīmes, bet vienkārši salīdzinot šo jēdzienu ar kategorijas prototipu (Rosch & Mervis, 1975; Rosch, Simpson, & Miller, 1976; un citi). Bārsalaus (Barsalou, 1985) pierādījis, ka vēl svarīgāk par līdzību kategorijai ir „ideāli” paraugi (angļu valodā – ideals). Ideālais paraugs ir pakāpe, kurā jēdziens ir piemērots attiecināmās kategorijas primārajam mērķim, piemēram, cik lielā mērā velosipēds ir piemērots transportēšanai, jo kategorijai „transporta līdzeklis” primārais mērķis ir transportēšana.

Prototipu teorijas ietvaros veiktajos pētījumos pārsvarā ir izmantoti dabiskie jēdzieni vai veikta dabisko un mākslīgo jēdzienu salīdzināšana. Bet daži pētījumi parāda, ka arī klasiskiem jēdzieniem var būt prototipi (piemēram, Armstrong, Gleitman, & Gleitman, 1983), piemēram, ne visi nepārskaitļi vienādi bieži tiek attiecināti pie mākslīgu jēdzienu kategorijas „nepārskaitlis”. Pastāv vairāk un mazāk tipiskie šīs kategorijas pārstāvji - tā, kaut arī gan „7”, gan „21” abi

pieder pie kategorijas „nepārskaitlis”, tomēr jēdziens „7” ir tipiskais šīs kategorijas pārstāvis, bet „21” - netipiskais. Kopumā ideja par klasiskās pieejas un prototipu teorijas apvienošanu izpaužas šādā pieejā - katram jēdzienam ir gan kodols (angļu valodā – core), ko nosaka ar definējošām īpašībām, gan citas raksturojošās pazīmes (Smith, Shoben, & Rips, 1974, kā minēts Sternberg, 1996). Tā kā dažreiz ir ļoti grūti noteikt jēdziena visas definējošās īpašības, tad jēdziena kategorizācijai cilvēki izmanto raksturojošās pazīmes.

Parauga pieeja

Pieaugot pētījumu skaitam prototipu teorijas ietvaros, parādījās tādi, kuru autori uzskata, ka jēdzienu kategorizācijai cilvēki izmanto nevis vienkārši prototipu, bet vairākus paraugus, kur par paraugu ir nosaukti kategorijas tipiskie pārstāvji, kas savā veidā atspoguļo dotās kategorijas dažādību (Murphy, 1993; Ross, 2000; Ross & Spalding, 1994, kā minēts Murphy, 2004; Slaney, & Racine, 2011). Būtiski atzīmēt, ka paraugs un prototips šeit nav viens un tas pats. Ja prototips ir tipiskākais un savā veidā abstrakts kategorijas pārstāvis, tad paraugs ir kāds konkrēts objekts. Katrai kategorijai ir vairāki paraugi un parasti tie atspoguļo ne tikai vidējo pozīciju, bet arī dotās kategorijas netipiskos piemērus. Attiecināšana uz kategoriju notiek caur salīdzināšanu ar vairākiem šīs kategorijas paraugiem. Īpaši noderīga paraugu izmantošana varētu būt sarežģītu kategoriju gadījumā. Kaut arī šī pieeja papildina zināšanas par jēdzienu reprezentācijām cilvēka prātā, tās ietvaros nevar paskaidrot jēdzienu iekļaušanu hierarhiskajā struktūrā, negaidīto jēdzienu kombinācijās, kā arī šī pieeja nav ekonomiska, jo prasa ļoti daudz prāta resursu (Murphy, 2004).

Teorijā pamatotā pieeja

Šī pieeja dažreiz tiek saukta arī kā skaidrojumā balstītā pieeja (angļu valodā – explanation-based). Šīs pieejas ietvaros tiek uzskatīts, ka kaut arī jēdzieniem ir savas noteiktas īpašības, tomēr tie iekļauj arī visu iepriekšējo pieredzi, saistīto ar šo jēdzienu, priekšstatus par cēloņsakarībām ar citiem jēdzieniem. Un šeit termins „teorija” ir attiecināms uz visiem dota jēdziena mentālajiem skaidrojumiem (Murphy & Medin, 1985). Citiem vārdiem runājot, šī pieeja pasvīturo cilvēka pieredzes un uzskatu pienesumu jēdzienu saprašanā un kategorizācijā. Šī pieeja ir pirmā no jēdzienu reprezentācijas pieejām, kas tiešā veidā parāda iepriekšējo zināšanu nozīmi. Iepriekšējo zināšanu iespaids uz kategorizāciju tika pierādīts vairākos pētījumos (piem., Wisniewski & Medin, 1994; Johnson & Mervis, 1997 u.c.).

Visas pieminētas pieejas deva nopietnu ieguldījumu priekšstatu attīstībā par jēdzienu reprezentāciju. Klasiskā definējošo īpašību pieeja, no vienas puses, apvieno vairākas zinātņu jomas, kas skar jēdzienu fenomenu, bet, no otras puses, lika pamatu citu jēdzienu reprezentācijas

pieeju attīstībai. Šis pieejas pievilcīgums – iespēja veidot skaidras, loģiski konstruētas jēdzienu attiecības, kļuva arī par šīs pieejas trūkumu, jo, darbojoties ar dabiskiem jēdzieniem, cilvēki izmanto citu stratēģiju. Prototipu teorijas ietvaros veiktie eksperimenti ienesa tiešām revolucionārās izmaiņas priekšstatos par dabisko jēdzienu reprezentāciju. Prototipu teorija joprojām ir teorija, kas turpina attīstīties. Paraugu pieeja savā veidā papildināja prototipu teoriju, jo aprakstīja gadījumus, kad jēdzienu reprezentācijai tiek izmantota cita stratēģija (parasti šo pieeju jēdzienu reprezentācijā respondenti lieto sarežģītu jēdzienu gadījumos). Teorijā pamatotā pieeja atklāja jaunus horizontus, jo tā pirmā no jēdzienu reprezentācijas pieejām parādīja cilvēka iepriekšējo zināšanu un priekšstatu nozīmi jēdzienu reprezentācijā. Īpaši jāatzīmē, kā pārsvarā visi pētījumi jēdzienu reprezentācijas jomā izmantoja kategorizācijas uzdevumus.

Šodien var atzīmēt vismaz divus jēdzienu pētījumu virzienus (Slaney, & Racine, 2011). Viens pēta to, kā jēdzieni attīstās ontogēnēzē, īpašu uzmanību pievēršot bērniem un citām specifiskām grupām. Otrs virziens fokusējas uz jēdzienu kā mentālo reprezentāciju veidošanu cilvēka prātā. Tā vai citādi, runājot par verbālo izpratni bilingviem, tiks izmantoti atzinumi no abu šo virzienu pētījumiem.

Bilingviem, īpaši tiem, kas apgūst otro valodu pēc dzimtās valodas apgūšanas, jēdzienu izpratne katrā no valodām var atšķirties. Neatkarīgi no tā, vai piekrist vienotās sistēmas hipotēzei, kas uzskata, ka divas bilingvu valodas ir pārstāvētas vienā sistēmā, vai duālo sistēmu hipotēzei, kas galvo par divām sadalītām valodas sistēmām (Sternberg, 2006), ir skaidrs, ka spēja izprast atsevišķus jēdzienus otrajā valodā veido pamatu komplicētāku ideju izpratnei, kas tiek pausti teikumos lasītā tekstā vai runā (Swanson, et.al., 2004; Berninger, Abbott, Swanson, et. al, 2010). Nereti bilingvi izmanto otro valodu ne tikai ikdienas situācijās, bet arī mācoties. Un tad ir nepieciešams izdalīt vispārlietojamos jēdzienus, kuru apgūšana ir balstīta ikdienas pieredzē, un zinātniskos jēdzienus, kas parasti ir abstrakti un nav pietiekami balstīti ikdienas pieredzē. Vēl Vigotskis (Vigotskij, 2008) ir pasvītojis šo divu jēdzienu grupu atšķirīgo attīstību: zinātniskie jēdzieni tiek apgūti noteiktas sistēmas ietvaros, un to attīstība iet no vispārinājuma uz konkrēto priekšmetu apzināšanu. Toties ikdienas vispārlietojamie jēdzieni tiek apgūti ikdienas pieredzē un sākumā tiek apzināta nevis to nozīme, bet priekšmeti, uz kuriem tie norāda, šo jēdzienu attīstība virzās no konkrētā uz vispārīgo. Operēšana ar zinātniskiem un ikdienas jēdzieniem un to izpratne arī norāda uz domāšanas īpašībām. Saistot to ar jēdzienu organizāciju jeb mentālajām reprezentācijām, var spriest, ka zinātnisko jēdzienu organizāciju labi apraksta definējošo īpašību pieeja, tajā pat laikā vispārlietojamo jēdzienu organizāciju labi apraksta prototipu, paraugu un teorijā pamatotā pieeja.

1.1.2. Bilingvisms

1.1.2.1. Izpratne par bilingvismu

Analizējot ar bilingvismu saistītos jēdzienus, ir ļoti svarīgi vienoties par lietoto jēdzienu izpratni. Vēsturiski bilingvisma definīcijās ir vērojama plaša variācija: no tā, ka par bilingvismu var runāt jau pie minimālām otrās valodas zināšanām (piem., MacNamara, 1967, kā minēts Francis, 1999), līdz tam, ka par bilingvismu var runāt tikai tad, kad otrā valoda ir apgūta dzimtās valodas līmenī (piem., Bloomfield, 1935, kā minēts Francis, 1999). Bilingvisma izpratne kā divu valodu pārzināšana ar otrās valodas minimālām zināšanām darba autorei neliekas zinātniski perspektīva, jo otrās valodas ietekme šajā gadījumā ir ļoti minimālā. Tomēr arī bilingvi, kas otru valodu ir apguvuši dzimtās valodas līmenī, ir drīzāk reti gadījumi, nekā izplatīta parādība. Precīzāk būtu domāt par bilingvismu kā par nepārtrauktu procesu ar dažādu dzimtās un otrās valodas apgūšanas līmeni (Gass, & Selinker, 2008).

Vēl viens būtisks jēdziens ir „*dzimtā valoda*”. Dzimtā valoda ir pirmā valoda, kuru apgūst bērns. Ir iespējama arī situācija, ka turpmāk, uzsākot skolas gaitas gan ģimenē, gan skolā, bērns pāriet uz otrās valodas lietošanu un dzimtā valoda vairs netiek veicināta. Dažreiz, kad jau no pašas agrās bērnības vienlaicīgi bērns apgūst divas valodas, tiek runāts par divām pirmajām valodām (De Houwer, 2005), kā arī par agrīno bilingvismu. Parasti tas notiek ģimenes ietvaros. Tāpēc būtu arī loģiski nošķirt šos agrīnā bilingvisma gadījumus no tiem bilingvisma gadījumiem, kad otrā valoda tiek apgūta un lietota ārpus ģimenes. Šajā sakarā tiek lietots jēdziens „*otrās valodas apgūšana*” (angļu valodā – second language acquisition) situācijās, kad iet runa par otrās valodas apgūšanu pēc dzimtās valodas apgūšanas (Gass, & Selinker, 2008). Ļoti bieži tas ir sinonīms bilingvisma apzīmēšanai. Pastāv vēl viens jēdziens „*svešvalodas apgūšana*”, kas ir šaurāks pēc savas nozīmes nekā „*otrās valodas apgūšana*”, jo iekļauj sevī tikai tos gadījumus, kad valoda tiek apgūta kā mācību disciplīna (piemēram, angļu valoda Latvijas skolās). Šī jēdziena lietošana ir vairāk raksturīga pedagoģiska virziena darbiem.

Kā var redzēt Veija izveidotajā tabulā (sk. 1. tabulu), bilingvismam izdala vairākus veidus (Wei, 2000, kā minēts Gass, & Selinker, 2008). Tomēr var izdalīt trīs galvenos aspektus, pēc kuriem bilingvi var atšķirties savā starpā: a) otrās valodas apgūšanas vecums; b) valodu apgūšanas secība (vienlaicīgi ar dzimto valodu, vai secīgi) un situācija (piemēram, ģimenē, izglītības sistēmā, imigrācijas dēļ u.t.t.); c) abu valodu prasmes līmenis.

Šī pētījuma ietvaros par bilingviem tiek saukti skolēni ar dzimto krievu valodu, kas mācās pēc mazākumtautības pamatskolas programmas. Šī programma paredz otrajā valodā (latviešu) pasniegto priekšmetu skaitu pakāpenisko pieaugumu. Priekšmetu skaits, kas tiek pasniegts latviski variē atkarībā no skolas izvēlēta modeļa, bet 9. klasē visi priekšmeti, izņemot dzimto krievu valodu un literatūru, (3. modelī arī fizika un ķīmija) tiek pasniegti latviešu valodā vai

bilingvāli. Bet 10. klasē, vidusskolā, visi priekšmeti, izņemot dzimto krievu valodu un literatūru, tiek mācīti latviešu valodā. Tādējādi 9. klašu skolēniem ir vismaz 5 gadu pieredze otrās valodas izmantošanā jaunu zināšanu apgūšanā. Pētījuma izlasē ir paredzēts iekļaut tikai *secīgos bilingvus* – tos, kas apgūst latviešu valodu izglītības sistēmas ietvaros, bet netiek iekļauti vienlaicīgie bilingvi, kuriem gan krievu, gan latviešu valoda ir dzimtā valoda.

1. tabula. Bilingvisma definīcijas (Wei, 2000, kā minēts Gass, & Selinker, 2008)

<i>Jēdziens</i>	<i>Jēdziens angļu valodā, lietots attiecībā pret personu</i>	<i>Definīcija</i>
Papildinošais bilingvisms	Additive bilingual	Parādība, kad indivīds kombinē divas valodas papildinošā un bagātinošā veidā.
Pieaugošais bilingvisms	Ascendant bilingual	Parādība, kad indivīda spēja, lietot otru valodu, attīstās, pieaugot valodas lietošanas biežumam.
Sabalansētais bilingvisms	Balanced bilingual (ambilingual; equilingual; symmetrical)	Parādība, kad indivīda divu valodas prasmju līmenis ir aptuveni vienāds.
Sajauktais bilingvisms	Compound bilingual	Parādība, kad indivīds divas valodas apgūst vienlaikus un bieži vienā kontekstā.
Koordinētais bilingvisms	Coordinate bilingual	Parādība, kad indivīds apgūst divas valodas pilnīgi atšķirīgajos kontekstos.
Slēptais bilingvisms	Covert bilingual	Parādība, kad indivīds slēpj savas valodas zināšanas attieksmes dēļ pret konkrēto valodu.
Diagonālais bilingvisms	Diagonal bilingual	Parādība, kad indivīds pārzina kādu nestandarta valodu vai dialektu.
Dominantais bilingvisms	Dominant bilingual	Parādība, kad indivīdam ir lielākā prasme vienā valodā, kuru viņš lieto nozīmīgi biežāk, nekā citu valodu vai valodas
Dusošais bilingvisms	Dormant bilingual	Parādība, kad indivīds ir imigrējis uz citu valsti ievērojamo laiku atpakaļ un tam ir maz izdevības uzturēt aktīvu savu pirmo valodu
Agrīnais bilingvisms	Early bilingual (Ascribed bilingual)	Parādība, kad indivīds ir apguvis divas valodas agrīnajā bērnībā
Funkcionālais bilingvisms	Functional bilingual	Parādība, kad indivīds pildot, noteikto uzdevumu, var pilnībā vai daļēji veikli operēt ar divām valodām.
Horizontālais bilingvisms	Horizontal bilingual	Parādība, kad indivīds ir bilingvāls divās atšķirīgās valodās, kurām ir līdzīgs vai vienāds statuss.
Iesāktais bilingvisms	Incipient bilingual	Parādība, kad indivīds atrodas bilingvisma agrīnajā stadijā, kur viena valoda nav pilnībā attīstīta.
Vēlīnais bilingvisms	Late bilingual (Achieved bilingual;	Parādība, kad indivīds kļuvis par bilingvu vēlāk nekā bērnībā.
Maksimālais bilingvisms	Maximal bilingual	Parādība, kad indivīds kontrolē divas vai vairākas valodas līdzīgi kā dzimto valodu.

1. tabula (turp.) Bilingvisma definīcijas (Wei, 2000, kā minēts Gass, & Selinker, 2008)

Minimālais bilingvisms	Minimal bilingual	Parādība, kad indivīds pārziņā tikai dažus vārdus vai frāzes otrajā valodā.
Dabiskais bilingvisms	Natural bilingual (Primary bilingual;	Parādība, kad indivīds speciāli nav mācījies otro valodu un bieži nav spējīgs viegli tulkot vai interpretēt no vienas valodas uz otru.
Produktīvs bilingvisms	Productive bilingual	Parādība, kad indivīds ne tikai saprot, bet runā un, iespējams, arī raksta divās vai vairākās valodās.
Receptīvs bilingvisms	Receptive bilingual (asymmetrical; passive; semibilingual)	Parādība, kad indivīds saprot otro valodu - tās rakstveida vai runas formā, bet pats nerunā vai neraksta tajā.
Recesīvs bilingvisms	recessive bilingual	Parādība, kad indivīds sāk izjust grūtības valodas saprašanā vai producēšanā valodas izmantošanas trūkuma dēļ.
Sekundārais bilingvisms	secondary bilingual	Parādība, kad indivīds ir apguvis otro valodu izglītības ceļā.
Pusbilingvs	Semilingual	Parādība, kad indivīdam ir nepietiekamas zināšanas katrā valodā.
Simultālais bilingvisms	simultaneous bilingual	Parādība, kad indivīds lieto divas valodas no pašas runas parādīšanas sākuma.
Subordinētais bilingvisms	subordinate bilingual	Parādība, kad indivīds izrāda interferenci savas valodas izmantošanā, reducējot otrās valodas paternus uz pirmās valodas paterniem.
Atņemošais bilingvisms	subtractive bilingual	Parādība, kad indivīda otrā valoda tiek apgūta uz pirmās valodā apgūto spēju rēķina, t.i. notiek pirmās valodas aizmiršana.
Secīgais bilingvisms	successive bilingual (consecutive)	Parādība, kad indivīda otrā valoda tiek pievienota pirmajai valodai kādā tās attīstības stadijā.
Vertikālais bilingvisms	vertical bilingual	Parādība, kad indivīdam ir divas valodas, viena no tām ir sabiedrībā dominējoša jeb oficiālā valodā un otra ir kāds maz izplatīts dialekts.

Par monolingviem šajā pētījumā tiek uzskatīti skolēni, kas iegūst izglītību tikai savā dzimtajā valodā (latviešu) un par savu dzimto valodu sauc tikai latviešu valodu. Protams, ir jāatceras, ka visi skolēni apgūst un lieto kaut kādā līmenī vismaz vienu svešvalodu un tādējādi var būt nosaukti par multilingviem. Bet no svešvalodu pozīcijas gan monolingvu grupa, gan bilingvu grupa ir līdzīgās pozīcijās – abām grupām ir līdzīgs svešvalodu stundu skaits un iespējas to pielietot. Neviena svešvaloda abās grupās netiek izmantota kā instrukciju sniegšanas valoda jeb skolas mācību valoda, bet tieši šis valodas pielietošanas aspekts ir būtiskākais bilingvu izlases veidošanā šajā pētījumā. Arī citos pētījumos tiek sastopams līdzīgs sadalījums, piemēram,

Valteres (Walter, 2007) pētījumā, kur gan monolingvi, gan bilingvi paralēli apguva kādu svešvalodu.

Ir grūti paredzēt abu valodu prasmju līmeni šajā bilingvu grupā, kaut arī bilingvu abu valodu prasmju noteikšana ir nosaukta par vienu no svarīgākajiem jautājumiem bilingvu pētījumos (Daller, 2011). Tam ir vairāki iemesli. Pirmkārt, ir pierādīts, ka tie bērni, kas vienlaicīgi agrīnajā vecumā (līdz apmēram sešiem gadiem) apguva divas valodas, kļūst par sabalansētiem bilingviem (De Houwer, 2005). Bilingvi, kas apgūst otro valodu pēc dzimtās valodas apgūšanas jeb secīgie bilingvi potenciāli var sasniegt dzimtās valodas līmeni otrajā valodā (Kohnert, Bates, & Hernandez, 1999). Viņu grūtības vairāk izpaužas sarežģītāko izpratnes uzdevumu veikšanā, piemēram, gramatikas uzdevumos, nevis jēdzienu izpratnes līmenī (DeKeyser, & Larson-Hall, 2005; McDonald, 2006; Jia, & Fuse, 2007). Tomēr par pusaudžu vecumu nav pilnīgas skaidrības. Apkopojot vairākus pētījumus par bilingvu spēju risināt uzdevumus par spriešanu par gramatiku, Dikeizers un Larsons-Hols (DeKeyser, & Larson-Hall, 2005), parādīja, ka kopumā, bilingvi, kas sāka mācīties otru valodu līdz 15 gadu vecumam, labāk spēj tikt galā ar uzdevumu par spriešanu par gramatiku, nekā tie, kas sāka mācīties otru valodu pēc 15 gadu vecuma. Tomēr iespējams, ka sasniegumus valodā varēja ietekmēt arī tas, ka vecumgrupā līdz 15 gadiem tika iekļauti arī tie, kas sāka apgūt otru valodu ļoti agri, kā arī citi iespējamie apstākļi, piemēram, tas, ka pārsvarā visi šie pētījumi tika veikti imigrantu vidū, tādējādi bērni un pusaudži bija izdevīgākajā pozīcijā nekā pieaugušie, jo varēja apgūt otru valodu arī izglītības iestādēs.

1.1.2.2. Pētījumi par bilingviem Latvijā

Analizējot pieejamu literatūru un pētījumus, kas kaut kādā veidā skar bilingvisma jautājumu Latvijā, var novērot, ka pārsvarā visas publikācijas ir notikušas līdz 2003. gadam (Druviete, 2000; Bilingvālās izglītības ieviešanas analīze, 2002; Poriņa, 2003). Interese tieši šajā laika posmā ir saistīta ar ieviešamo izglītības reformu, kas paredzēja bilingvālo izglītību mazākumtautību skolās (izmaiņas likumdošanā stājas spēkā 1999. gadā un nākošie 2004. gadā). Visi pētījumi ir veikti socioloģijas, pedagoģijas vai filoloģijas zinātņu kontekstā. Pēc dažu gadu pārtraukuma atkal parādījās zinātniskie darbi, kas pievērsās bilingvālajai izglītībai. Šoreiz autori aplūkoja jau kādas konkrētas grupas, piemēram, vājdzirdīgos un nedzirdīgos (Rasma, & Zaiceva, 2009). Līdz šim laikam nav pieejami pētījumi, kas apkopotu izglītības reformas rezultātus pēc jau vairāk nekā 10 gadu ieviešanas termiņa. Jāpiemin arī R.Paegļa un kolēģu darbus, kas pēta indivīdu acu kustības, lasot tekstus latviešu un krievu valodā (Paeglis, Bagucka, Gorshanova, & Balgalve, 2009). Šie pētījumi varētu būt noderīgi arī analizējot lasītā izpratnes procesu no psiholoģijas skatu punkta.

Pašlaik Latvijā nav datu, kas ļautu viennozīmīgi noteikt bilingvu dzimtās un otrās valodas prasmes. No vienas puses, ir zināms, ka skolēniem, sasniedzot 9. klasi (15. – 16. gadu vecumā), ir vismaz piecu gadu pieredze otrās valodas kā mācību valodas izmantošanā. No otras puses, novērojumi skolās liek apšaubīt to, ka skolēni pārvalda latviešu valodu dzimtās valodas līmenī. Diemžēl arī centralizēto latviešu un krievu valodas eksāmenu, ko liek abu programmu skolēni, rezultāti nevar tikt izmantoti, lai salīdzinātu abu grupu (monolingvu un bilingvu) valodas prasmes. Skolēni no mazākumtautības programmām liek atšķirīgu pēc satura eksāmenu latviešu valodā nekā skolēni, kas saņem izglītību latviešu valodā. Ir apgrūtināši salīdzināt arī mazākumtautības programmu skolēnu rezultātus no dažādiem izlaiduma gadiem, lai varētu redzēt valodas prasmju attīstības dinamiku, jo skolēna vērtējums tiek rēķināts attiecīgi pret citu skolēnu rezultātiem konkrētajā gadā.

Pētījumu rezultāti, kas ir iegūti citā kultūrvidē, nevar būt tiešā veidā attiecināmi uz Latvijas populāciju, tādēļ, ka apstākļi, kā tiek apgūta otrā valoda, ir atšķirīgi. Latvijā bilingviem otrā valoda kļūst par zināšanu apgūšanas valodu skolā, kas savukārt izvirza dažas papildu prasības valodas prasmēm gan lasīšanā, gan rakstīšanā, gan runāšanā. Svarīgi atzīmēt arī, ka visi ārvalstu pētījumi par bilingviem tiek veikti citās valodu kombināciju grupās, nekā latviešu un krievu valodās. Piemēram, angļu un vācu valoda pieder ģermāņu valodu grupai, bet spāņu - romāņu valodu grupai. Savukārt latviešu valoda pieder baltu valodu grupai, bet krievu valoda - slāvu valodu grupai. Šīs valodas izmanto atšķirīgu alfabētu (Bušs, Juma, Kalnača, un citi, 2007).

Tādējādi būtu ļoti svarīgi noskaidrot, vai verbālā izpratne secīgiem bilingvāliem pusaudžiem (ar dzimto krievu valodu) atšķirsies, ja viņi pildīs uzdevumu latviešu vai krievu valodā. Kā arī, vai starp monolingviem (ar dzimto latviešu valodu) un secīgiem bilingviem ir atšķirības verbālajā izpratnē, pildot uzdevumu latviešu valodā.

1.2. Atmiņa

1.2.1. Atmiņas modeļi

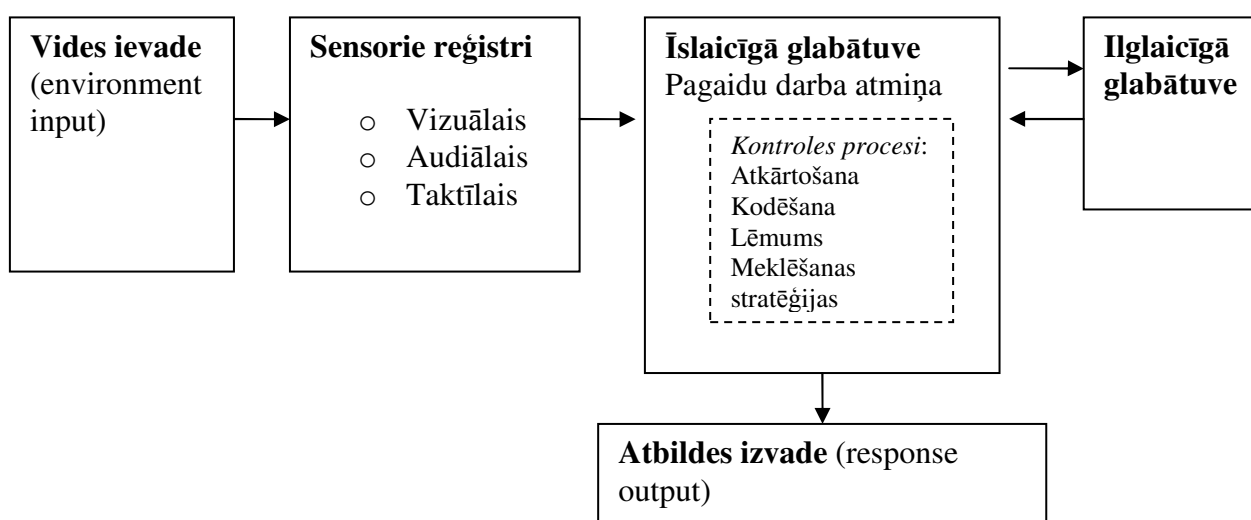
Atmiņa ir psihisks process, kas nodrošina informācijas iekodēšanu, saglabāšanu un reproducēšanu. Atmiņu psiholoģijas zinātnē sāka pētīt jau ļoti sen – par pirmo atmiņas pētnieku uzskata slaveno Hermani Ebbingauzu (Ebbinghaus, *On memory*, 1885), kurš izstrādājis eksperimentālas metodes atmiņas izpētei. Tomēr joprojām atmiņa glabā sevī daudz noslēpumu. Mūsdienās vairums pētnieku atzīst, ka atmiņai ir būtiska loma gandrīz visos kognitīvajos procesos, tādos kā uztvere, domāšana, valodas apguve.

Kognitīvas psiholoģijas attīstības pirmsākumos 1960.-jos gados atmiņas pētījumi pārdzīvoja īstu uzplaukumu. Tieši šajā laikā tika izstrādāti pirmie atmiņas modeļi – atmiņas struktūras modeļi. Kaut arī modeļi bija vairāki, par atzītāku uzskata Atkinsona un Šifrīna 1968.

gada *atmiņas modālo modeli* (Atkinson & Shiffrin, 1968). Mūsdienās to arī mēdz dēvēt par atmiņas klasisko modeli.

Atkinsona un Šifrīna atmiņas modālais modelis (Atkinson & Shiffrin, 1968) sniedza priekšstatu par atmiņas struktūru un iespējamo informācijas plūsmas apriti šajā struktūrā (skat. 1. attēlu). Viņi izdalīja trīs atmiņas glabātuves – sensoro reģistru (angļu valodā - sensory register), īslaicīgo glabātuvi (angļu valodā - short-term store) un ilglaicīgo glabātuvi (angļu valodā - long-term store). Tās atšķirās savā starpā pēc informācijas glabāšanas ilguma un apjoma. Sensorais reģistrs glabā informāciju ļoti īsu laika sprīdi, un tā apjoms ir ierobežots. Savukārt īslaicīgā glabātuve glabā informāciju nedaudz ilgāk nekā sensorais reģistrs, bet tās apjoms arī ir ierobežots. Atkinsons un Šifrīns uzskatīja, ka īslaicīgās glabātuves apjoms ir lielāks nekā sensorajā reģistrā, kaut gan sensora reģistra apjomu eksperimentāli ir grūti noteikt. Toties ilglaicīgajā glabātuvē teorētiski informācija var glabāties neierobežoti ilgi un tās apjoms nav ierobežots. Īslaicīgai glabātuvei ir ļoti svarīga loma modālajā modelī, jo caur to cirkulē informācija uz ilglaicīgo glabātuvi un atpakaļ, kā arī tā realizē kontroles procesus. Tieši tāpēc īslaicīgo glabātuvi šajā modelī vēl apzīmē kā pagaidu darba atmiņu (angļu valodā - temporary working memory). Informācijas apstrāde modelī notiek secīgi – vispirms tā nonāk sensorajā reģistrā, tad īslaicīgajā glabātuvē un tālāk virzās uz ilglaicīgo glabātuvi, ja tiek veiksmīgi iekodēta. Īslaicīgajai glabātuvei ir vienota daba, t.i., tā nedalās komponentos.

Lietotā terminoloģija atmiņas pētniecībā ir daudzveidīga, un ir svarīgi izprast pēc jēgas tuvu terminu atšķirības, piemēram, *atmiņas glabātuve* (angļu valodā - memory store) un *atmiņa*. Atkinsona un Šifrīna izpratnē „glabātuve” ir tas, kur glabā, bet „atmiņa” ir tas, ko glabā (Atkinson & Shiffrin, 1968).



1.attēls. Atkinsona un Šifrīna modālais modelis (Atkinson & Shiffrin, 1968)

Pētījumiem uzkrājoties, sāka parādīties pretrunas starp Atkinsona un Šifrīna modālo modeli un vairāku pētījumu jaunākajiem rezultātiem. Šo situāciju analizējot, Badelejs izdalīja trīs pamatproblēmas, kuras nevarēja atrisināt esošā modeļa ietvaros: a) kādas ir attiecības starp informācijas iekodēšanu un ilglaicīgo atmiņu; b) kāpēc pacienti ar traucēto īslaicīgo atmiņu joprojām saglabā attiecīgi normālo ilglaicīgo atmiņu; c) kāpēc rodas specifiski atmiņas efekti, pildot konkurējošos mācīšanos, saprašanas vai spriešanas uzdevumus (Baddeley, 2005).

Uz daudziem no šiem jautājumiem mēģināja atbildēt turpmāk izstrādātās teorijas, tā saucamie alternatīvie modeļi – Kreika un Lokharta atmiņas apstrādes līmeņu modelis (angļu val.- level of processing model) (Craik & Lockhart, 1972) un Badeleja un Hiča darba atmiņas modelis (Baddeley & Hitch, 1974).

Kreiks un Lokharts, pamatojoties uz veiktajiem eksperimentālajiem pētījumiem, izskaidroja norises atmiņā no informācijas apstrādes procesu dziļuma pozīcijas, nevis no atmiņas struktūra pieejas viedokļa (Craik & Lockhart, 1972). Viņi, apkopojot atmiņas struktūras pieejas, diezgan pretrunīgus pētījumu rezultātus un veicot savus pētījumus, konstatēja, ka iekodēšanas dziļumam ir noteicoša loma informācijas saglabāšanā un turpmākajā reproducēšanā (Craik & Lockhart, 1972; Craik & Tulving, 1975) un, jo dziļāk ir iekodēta informācija (fiziskā, fonoloģiskajā vai semantiskajā līmenī), jo labāk tā tiek saglabāta. Visdziļākais informācijas apstrādes līmenis ir semantiskais.

Vēl vienu pieeju 1972. gadā piedāvāja Tulvings (Tulving, 1972, kā minēts Tulving, 1985). Viņš aplūkoja atmiņu no tās satura pozīcijas. Tulvings iedalīja atmiņu deklaratīvajā un nedeklaratīvajā. Deklaratīvā atmiņa ietver semantisko atmiņu (glabājas vispārīgas zināšanas par pasauli bez piesaistes laika kontekstam) un epizodisko atmiņu (atmiņas par piedzīvotiem notikumiem), bet nedeklaratīvā atmiņa iekļauj procedūras atmiņu (atmiņa par to, kā kaut ko darīt) (Tulvings, 1985). Galvenā uzmanība tika veltīta pirmajiem trim atmiņas veidiem. Kaut arī ir pierādīts, ka semantiskā un epizodiskā atmiņa ir atsevišķas atmiņas sistēmas, tomēr tām ir savstarpēji hierarhiskās attiecības – epizodiskā atmiņa veidojas no semantiskās atmiņas (Tulving, 1993). Katram atmiņas veidam atbilst savs apziņas veids: procedūras atmiņai - anoētiskais (angl., anoetic), semantiskajai atmiņai - noētiskais (angl., noetic) un epizodiskajai atmiņai - autoanoētiskais (angl., autoanoetic) apziņas veids (Tulving, 1985). Pētniecība šīs pieejas ietvaros izzina atmiņu specifiku, manipulējot ar dažāda satura informāciju.

Viena no mūsdienu jaunākajām pieejām ir konektionistu *paralēli dalītās apstrādes modelis* (angl., parallel distributed processing model) (McClelland, & Rumelhart, 1986). Atšķirībā no Atkinsona un Šifrīna modeļa, kurš akcentē secīgo apstrādi, konektionistu modelis paredz, ka cilvēka atmiņā vairāki procesi notiek paralēli, aktivizējot tajā savstarpēji saistītus mezglus (angl., node), nevis katru mezglu atsevišķi (Freat, 2003; Sun, 2003; kā minēts, Sternberg, 2006).

Piemēram, katrs mezgls var raksturot atsevišķu jēdzienu, kas ir saistīti ar citiem jēdzieniem – mezgliem.

Pēdējos gados atmiņas konceptuālizācijas un izpētes jomā tiek diskutēts par modeļu ekoloģisko validitāti jeb kā atmiņa funkcionē reālajā dzīvē. Arī Badeleja un Hiča darba atmiņas modeļa teorētiskajā attīstībā, kā būs redzams turpmāk, ir vērojama skaidra tendence atbildēt uz jautājumu, kā funkcionē darba atmiņa reālajā dzīvē, nevis laboratorijā. Atmiņas modeļu attīstības sākumā visi pētījumi pārsvarā tika veikti laboratorijās, tad turpmāko pētījumu procedūras pēc iespējams vairāk ir pietuvinātas reālajiem dzīves apstākļiem.

Tādējādi kognitīvajā psiholoģijā pastāv vairāki atmiņas konceptuālizācijas modeļi: secīgās apstrādes struktūras, apstrādes dziļuma, atmiņas satura struktūras un paralēlās dalītās apstrādes modeļi. Jāatzīmē, ka kaut arī nevar runāt par to, ka pastāv kāda visaptverošā atmiņas teorija, tomēr, katra pieeja, ienesot kādu jaunu teorētisko pamatojumu, sniedz arī jaunu trūkstošo daļu atmiņas saprašanai. Cits svarīgs aspekts ir tas, ka, kaut arī var izdalīt atšķirīgas pieejas, ir jāatceras, ka tās ir savstarpēji saistītas un tikai visu šo pieeju apzināšana ļauj korekti un pēc iespējas visaptverošāk interpretēt mūsdienu atmiņas pētījumu rezultātus.

1.2.2. Badeleja un Hiča darba atmiņas modelis

Darba atmiņas jēdziens pirmo reizi tika pieminēts Millera, Gelantera un Pribrama 1960. gada publikācijā (Miller, Galanter, & Pribram, 1960, kā minēts, Baddeley, 2003). Nedaudz vēlāk darba atmiņas jēdziens tika iekļauts arī Atkinsona un Šifrīna atmiņas modālajā modelī (Atkinson, & Shiffrin, 1968), kur īslaicīga glabātuve darbojas kā darba atmiņa. Tieši šis atmiņas modālais modelis visvairāk iespaidoja Badeleja un Hiča darba atmiņas modeļa attīstību.

Mūsdienu priekšstati par darba atmiņu ir veidojušies, pateicoties Badeleja un viņa kolēģu darbiem (Baddeley, & Hitch, 1974; Baddeley, 2000; Vallar, & Baddeley, 1987; Gathercole, 1995, u.c). Neskatoties uz to, ka jau iepriekš tika lietots šis jēdziens, tomēr tikai 1974. gadā Badeleja un Hiča publicētais darba atmiņas modelis pavēra ceļu šī atmiņas veida pētniecībai (Baddeley, & Hitch, 1974). Pēc Badeleja definīcijas darba atmiņa nodrošina informācijas pagaidu glabāšanu un manipulēšanu ar to, kas ir nepieciešams sarežģītu izziņas procesu realizēšanai, tādu kā spriešana, mācīšanās un izpratne (Baddeley, 2005).

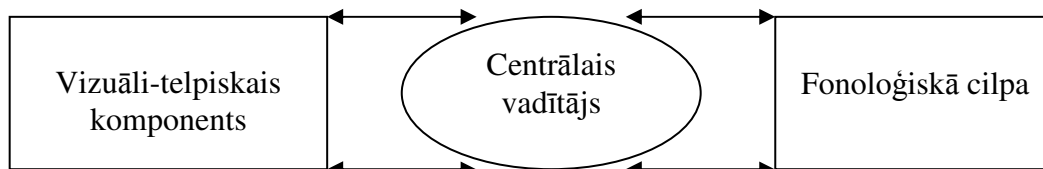
Darba atmiņas modeļa rašanos visvairāk iespaidoja Atkinsona un Šifrīna modālais atmiņas modelis (Baddeley, 2005). Jau toreiz tika pasvītota īslaicīgās glabātuves nozīme atmiņā un sarežģītajos kognitīvajos procesos. Tomēr tika apšaubīta īslaicīgās glabātuves vienotība, tā vietā Badelejs un Hičs piedāvāja *multikomponentu* darba atmiņas modeli.

Darba atmiņa: trīs komponentu modelis

Ap 20 gs. 70 gadiem zinātnē bija uzkrājušies dati par atmiņu, kuri bija pretrunā ar Atkinsona un Šifrina atmiņas modālā modeļa atmiņas funkcionēšanas skaidrojumu (piemēram, tika uzskatīts, ka cilvēkiem ar traucēto īslaicīgu atmiņu tiek traucēta arī ilglaicīga atmiņa, bet turpmākie pētījumi parādīja, ka tā tas nav). Arī Kreika un Lokharta piedāvātais skatījums uz atmiņu īpaši neizskaidroja šo fenomenu. Badelejs un Hičs 1974. gada pētījumā (Baddeley, & Hitch, 1974) centās atbildēt uz jautājumu - kāda loma ir īslaicīgai glabātuvei atmiņā un kāda ir tās loma kognitīvo uzdevumu, saistītu ar spriešanu, mācīšanos un izpratni, izpildē un vai īslaicīgā glabātuve izpilda darba atmiņas lomu.

Šī pieņēmuma pārbaudei tika izmantota duāla uzdevuma tehnika (dual-code technique), kad respondentam vienlaicīgi ir jāpilda gan pamata uzdevums, gan konkurējošais uzdevums. Atbilstoši Badeleja un Hiča pieņēmumam, pildot divus uzdevumus vienlaicīgi, neizbēgami samazināsies pamata uzdevuma izpildes produktivitāte. Tika veikta virkne eksperimentu, kur par pamatuzdevumu tika izvēlēti, piemēram, spriešanas un prozas izpratnes uzdevumi. Par konkurējošo uzdevumu vienmēr tika izvēlētas skaitļu virknes (variējot to garumu). Rezultāti bija negaidīti - kaut arī pamatuzdevuma izpildes produktivitāte tiešam mazinājās atkarībā no tā, cik gara skaitļu virkne tika izmantota, tomēr kritums nebija tik dramatisks, kā tika sagaidīts. Tieši otrādi, respondenti bija spējīgi, piemēram, prozas izpratnes uzdevumā vienlaicīgi iegaudēt pat trīs vienību skaitļu virknes, un tikai sešu vienību skaitļu virknes nozīmīgi traucēja izpratni (Baddeley & Hitch, 1974). Šo eksperimentu sērija apstiprināja īslaicīgas glabātuves darba atmiņas funkciju, bet arī lika domāt, ka darba atmiņa nevar būt vienota sistēma, bet sistēma, kas sastāv no vairākām subsistēmām.

Pirmais 1974. gada darba atmiņas modelis sastāvēja no trim komponentiem – *centrālā vadītāja* (angļu valodā - central executive) un diviem pakārtotiem komponentiem: *fonoloģiskās cilpas* (angļu valodā - phonological loop) un *vizuāli-telpiskais komponents* (angļu valodā - visuospatial sketchpad) (skat. 2.attēlu).



2. attēls. Badeleja un Hiča 1974. gada darba atmiņas modelis (Baddeley, 2005).

Fonoloģiskā cilpa satur divus komponentus - *fonoloģiskā glabātuve*, kuras uzdevums ir noturēt pagaidu verbālo (izrunātu) vai tīri akustisko informāciju; un *artikulācijas atkārtšanas mehānismu*, kas ļauj uzturēt informāciju ilgāk, atjaunojot atmiņas ceļus. Vēlāk arī

neirobioloģiskie dati apstiprinās šo iedalījumu glabātuvē un atkārtšanas mehānismā (Vallar & Papagno, 2002, kā minēts Baddeley, 2003b). Līdzīgi darbojas arī vizuāli-telpiskais komponents, bet tikai ar vizuālo un telpisko informāciju. Centrālais vadītājs ir uzmanības kontrolējoša sistēma (Baddeley & Hitch, 1974).

Piedāvājot šo darba atmiņas modeli, visa uzmanība tika pievērsta fonoloģiskās cilpas un vizuāli-telpiskā komponenta izpētei. Daļēji to var izskaidrot ar jau daudziem esošiem pētījumu rezultātiem, kurus varēja integrēt jaunizveidotā modeļa pamatojumam un pārbaudei.

Un tikai 1986. gadā, kad tika izdota Badeleja apkopojoša grāmata par darba atmiņas modeli (Working memory, 1986), centrālais vadītājs tika konceptualizēts. Par pamatu tika ņemts Normena un Šelisas (Norman & Shallice, 1986) uzmanības kontroles modelis (model of attentional control), kas, atšķirībā no citiem atmiņas modeļiem, fokusējas uz atmiņas lomu uztverē, mēģināja paskaidrot ar gribu vadītu uzvedību (Baddeley, 2007). Normens un Šelisa modelī iekļāva uzmanības uzraudzošo sistēmu (supervisory attentional system (SAS)), kas pieslēdzas, kad ierastās (automātiskās) uzvedības shēmas neder un tās ir jāmaina. Rezultātā uzmanības uzraugošā sistēma pārņem kontroli pār darbību. Badelejs vilcis paralēles starp uzmanības uzraugošo sistēmu un centrālo vadītāju, tādējādi uzsverot attiecības starp uzmanību un atmiņu. Centrālajam vadītājam ir četras pamatspējas: spēja fokusēties, spēja sadalīt un pārslēgt uzmanību, un spēja sasaistīt darba atmiņas un ilgstošās atmiņas saturu (Baddeley, 2007).

Darba atmiņa: četru komponentu modelis

Darba atmiņas modelis visu laiku pilnveidojās, bet 2000. gadā Badelejs piedāvāja ievest modelī jaunu, ceturto komponentu – epizodisko buferi (angļu valodā - episodic buffer) (Baddeley, 2000). Lai labāk saprastu tā ieviešanas vajadzību, jāapskata, kā transformējās jau esošie modeļa komponenti.

Fonoloģiskās cilpas būtība laika gaitā nav mainījusies, bet tika izdalīti vairāki ar to saistītie fenomeni. Viens no tiem ir *fonoloģiskās līdzības efekts* – fonoloģiskajā glabātuvē ir grūtāk saglabāt secīgi nosauktus burtus vai vārdus, kas skan līdzīgi, nekā burtus vai vārdus ar atšķirīgu skanējumu (Conrad & Hull, 1964; Baddeley, 1966, kā minēts Baddeley, 2000). Šis efekts pazūd ilglaicīgajā atmiņā. Šis efekts pierāda īslaicīgas glabātuves akustisko kodu, kas pārveidojas par semantisku, kad informācija pāriet ilglaicīgajā glabātuvē.

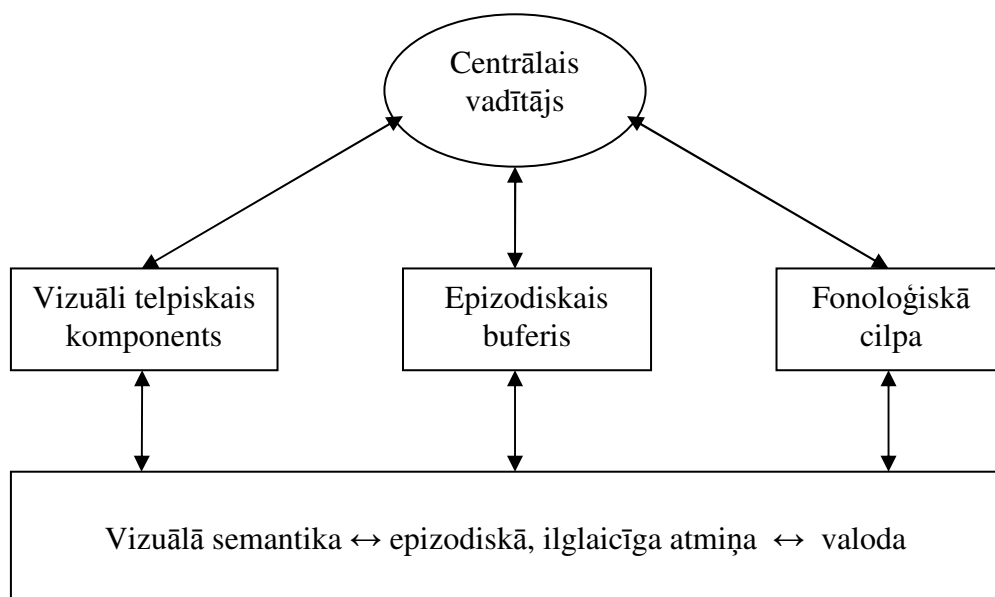
Vēl viens fenomēns ir *vārdu garuma efekts* - vieglāk ir atkārtot īso vārdu virkni, nekā ar tādu pašu burtu skaitu garo vārdu virkni (Baddeley, Thomson, & Buchanan, 1975). Kā arī *artikularās apspiešanas efekts* (angļu valodā - articulatory suppression). Par apspiešanas efektu sauc situāciju, kad kāds atkārtoti nosaukts nenozīmīgs vārds, piemēram, „ah”, izraisa atkārtšanas procesa kavēšanos vai pārtraukšanu un līdz ar to iegaumēšanas rezultātu pasliktināšanos. Īpaši dramatiski šis efekts izpaužas, kad materiāls tiek prezentēts vizuāli, jo, lai

ar to darboties, fonoloģiskajā cilpā sniegtā vizuālā informācija ir jāpārkodē fonoloģiskajā kodā (Baddeley et. al., 1975).

Fonoloģiskajai cilpai ir īpaša loma gan verbālajā izpratnē, gan valodas apgūšanā (Baddeley, 2007). Saistība starp verbālo izpratni un darba atmiņu, un īpaši tās fonoloģisko cilpu, tiks aplūkota turpmākajā nodaļā.

Vizuāli-telpiskais komponents palīdz noturēt vizuālu un telpisko informāciju. Šis darba atmiņas komponents nav tik plaši pētīts kā fonoloģiskā cilpa iespējams tāpēc, ka tas pēc savas dabas ir daudz sarežģītāks, vai arī, ka pētījumi ir veikti mazliet atšķirīgos virzienos, piemēram, vizuālas iztēles jomā (Baddeley, 2005). Vizuāli-telpiskais komponents īpaši tiek iesaistīts, kad jārisina vizuāli-telpiskās plānošanas un manipulēšanas uzdevumi. Informācija vizuāli-telpiskajā komponentā var ienākt gan tieši caur vizuālo uztveri, gan netieši, kad tiek veidots vizuāls tēls. Neirobioloģiskie pētījumi parāda, ka ir jānošķir vizuālā un telpiskā atmiņa (Baddeley, 2003).

Pacientu izpēte ar specifiskiem smadzeņu bojājumiem un neirbioloģiskie pētījumi pierāda, ka fonoloģiskā cilpa un vizuāli-telpiskais komponents ir atsevišķi darba atmiņas komponenti (DeRenzi & Nichelli, 1974, Vallar, & Papagno, 2002; kā minēts, Baddeley, 2007).



3. attēls. Četru komponentu darba atmiņas modelis (pēc Baddeley, 2000).

Centrālā vadītāja koncepcija gandrīz neizmainījās kopš 1986. gada. Tas ir galvenais komponents gan 1974. gada modelī, gan jaunajā 2000. gada modelī. Bet, parādoties epizodiskajam buferim, notika sava veida centrālā vadītāja sadale divās daļās - centrālais vadītājs joprojām ir galvenais komponents modelī, bet tagad tam ir uzmanības vadības funkcija, un epizodiskais buferis pārņem glabāšanas funkciju un atrodas centrālā vadītāja pakļautībā.

Jauna komponenta – epizodiskā bufera - ieviešana izmainīja ne tikai modeļa komponentu sastāvu, bet arī attiecības starp komponentiem. Iepriekš komponentus uztvēra kā vienu no otra

izolētus, tagad vairāk tiek akcentēta informācijas integrācija starp komponentiem. Kopumā var izdalīt trīs jautājumus, kurus nerisināja trīskomponentu modelis (Baddeley, 2000): 1) kas notiek ar informāciju, kuru nevar saistīt tikai ar fonoloģisko cilpu vai vizuāli-telpisku komponentu; 2) kāda ir fonoloģiskās cilpas un vizuāli-telpiskā komponenta savstarpēja mijiedarbība; 3) kāda ir darba atmiņas un ilglaicīgās atmiņas saistība? Visas šīs problēmas palīdz risināt epizodiskais buferis.

Epizodiskais buferis ir spējīgs glabāt informāciju multi-dimensiālajos kodos. Tas nodrošina informācijas integrāciju gan no fonoloģiskās cilpas un vizuāli-telpiskā komponenta, gan no ilglaicīgas atmiņas. Epizodisko buferi kontrolē centrālais vadītājs un tas atbild par informācijas no dažādiem avotiem sasiešanu saistītās epizodēs. Informācija epizodiskajā buferī tiek savienota pēc ķēdes principa, kur visciešākās asociatīvās saistības ir starp ķēdes elementiem. Izdala divus ķēžu veidošanas tipus, atkarībā no tā, vai process notiek attiecīgi automatiski, vai ir aktīvs un iesaista uzmanību. Šādas epizodes pēc tam no atmiņas tiek izgūtas apzināti. Epizodiskais buferis tiek uzskatīts par apzinātas saprašanas (angļu valodā - conscious awareness) pamatu. Apzināta saprašana ļauj cilvēkam aptvert savu pieredzi, un tā iekļauj gan pieredzes pagaidu glabāšanu, gan manipulēšanu ar to (Baddeley, 2000).

Ir pierādīts, ka smadzenēs centrālā vadītāja funkcijas ir lokalizētas pieres daļās (Stuss & Knight, 2002; Roberts et al., 1998; kā minēts Baddeley, 2007), un jaunākie pētījumi parāda, ka arī pieres daļās turpinās funkciju specializācija, piemēram, mācīšanas procesiem ir sava īpaša lokalizācijas vieta pieres daļā (Alexander, Stuss, & Gillingham, 2009).

Tādējādi pēc definīcijas darba atmiņa nodrošina informācijas pagaidu glabāšanu un manipulāciju ar to, kas ir nepieciešama sarežģītu izziņas procesu realizēšanai. Kopš izstrādes brīža Badeleja un Hiča darba atmiņas modelis ir nozīmīgi pilnveidots – ievests ceturtais modeļa komponents „epizodiskais buferis” un koriģēti modeļa komponenti.

Jāatzīmē, ka Badeleja un Hiča piedāvātais multikomponentu darba atmiņas modelis nav vienīgais pastāvējošais, kaut arī noteikti ir viens no dominējošiem modeļiem. Tā Kauans piedāvāja savu iespīestu procesu darba atmiņas modeli (angļu valodā – embedded-processes working-memory model), kurā īslaicīgā un ilglaicīgā atmiņa ir cieši saistīta ar uzmanību (Cowan, 1988; Cowan, 1999). Darba atmiņu viņš definē kā kognitīvu procesu kopu, kas uztur mentālas reprezentācijas vieglas sasniedzamības pozīcijā. Atšķirībā no Badeleja un Hiča darba atmiņas modeļa šeit darba atmiņa netiek uzskatīta par atsevišķu sistēmu, bet par ilglaicīgās atmiņas daļu. Lai informācija tiktu aktivizēta, nav nepieciešamas dažādu modalitāšu glabātuves. Pēc Kauana darba atmiņa ir organizētā divos līmeņos: viens ir *uzmanības fokuss*, kas ir apjomā ierobežots un satur informāciju, kas pašlaik atrodas apziņā; otrs ir *aktīvā atmiņa* - tā satur

informāciju, kas nesēn bija uzmanības fokusā vai tika citādi automatiski aktivizēta. Šajā modelī svarīga loma ir centrālajam vadītājam, kas aktivizē informāciju.

Sarežģīto kognitīvo procesu izpētei, tādai, piemēram, kā lasītā izpratne, bieži izmanto citu pieeju darba atmiņai, kas balstās uz individuālo atšķirību darba atmiņas apjomā pieeju (Just, & Carpenter, 1992; Daneman, & Carpenter, 1980; Engle, & Kane, 2004). Īpaša loma šajā pieejā ir uzmanības komponentam, tādējādi uzdevumam, kas mēra darba atmiņas apjomu, ir noteikti jāiekļauj gan īslaicīgās atmiņas glabātuve, gan manipulācija ar informāciju. Kopumā šī pieeja nav pretrunā ar Badeleja un Hiča modeli, vēl vairāk, bieži vien tā integrē atziņas, kas izriet no Badeleja un Hiča modeļa.

Šajā pētījumā tiks izmantots Badeleja un Hiča multikomponentu jeb četru komponentu darba atmiņas modelis. Pirmkārt, šis modelis ir labi zinātniski pamatots, otrkārt, tas ir spējīgs paskaidrot darba atmiņas lomu bilingviem, kuru prasmes vēl nerasniedz dzimtās valodas līmeni. Neskatoties uz atšķirībām starp dažādiem skatījumiem, pētnieki ir vienoti savā viedoklī, kā darba atmiņa piedalās sarežģīto kognitīvo uzdevumu pildīšanā, kad ir nepieciešama informācijas vienlaicīga glabāšana un apstrāde (Miyake & Shah, 1999).

1.3. Verbālās izpratnes un darba atmiņas saistība

1.3.1. Verbālā izpratne un darba atmiņas saistība monolingvu pētījumu kontekstā

Jebkurā izpratnes procesā, neatkarīgi no tā, vai ir runa par lasītās vai dzirdētās informācijas izpratni, piedalās tādi kognitīvie procesi kā uzmanība un atmiņa. Pēc būtības jēdziena reprezentācijas, t.i. cilvēka zināšanas glabājas ilglaicīgajā atmiņā un ar darba atmiņas starpniecību tiek izgūtas no turienes izpratnes procesā.

Badeleja un Hiča (Baddeley, & Hitch, 1974; Baddeley, 2000) darba atmiņas modelis iekļauj gan uzmanības komponentu – centrālo vadītāju, gan komponentu, kas nodrošina saistību ar ilglaicīgo atmiņu – epizodisko buferi. Šajā modelī fonoloģiskā cilpa ir komponents, kurā notiek verbālās informācijas īslaicīga glabāšana un apstrāde. Pie tam pati darba atmiņas definīcija paredz darba atmiņas saistību ar tādu kognitīvo procesu kā verbālā izpratne. Arī pirmie Badeleja un Hiča eksperimenti iekļāva eksperimentus ar verbālo izpratni kā mainīgo (Baddeley & Hitch, 1974). Šī modeļa ietvaros tika veikti daudzi pētījumi par darba atmiņas un izpratnes savstarpējo saistību. Kopumā vairākums šo pētījumu ir virzīti uz to, lai atklātu fonoloģiskās cilpās lomu verbālajā izpratnē.

Tā tiek pierādīts, ka fonoloģiskās cilpas apjoms noteic to, cik verbālās informācijas vienības vienlaicīgi var tikt apstrādātas (Vallar, & Baddeley, 1987). Badelejs un Geverkole (Baddeley, & Gathercole, 1990) izstrādāja instrumentu tieši fonoloģiskās cilpas apjoma noteikšanai – ne-vārdu virkni, kas sastāv no vairākiem ne-vārdiem no divām līdz piecām zilbēm.

Izmantojot šo instrumentu, atklājas, ka bērni, kas iegaumē vairāk ne-vārdu, demonstrē lielāku fonoloģiskās cilpas apjomu un lielāku vārdu krājumu (Gathercole, 1995). Un tieši pēc fonoloģijas nelīdzīgo ne-vārdu labāka iegaumēšana parādīja lielāku saistību ar bērna vārdu krājuma apjoma pieaugumu pēc gada. Pētnieki pamato, ka tieši fonoloģiskās cilpas apjoms noteic vārdu krājumu, nevis otrādi (Baddeley, Emslie, Kolodny, & Duncan, 1998). Badelejs un kolēģi (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998) uzskata, ka fonoloģiskās cilpas funkcija ir palīdzēt iegaumēt jaunus vārdus, pie tam, tas attiecas gan uz bērniem, gan uz pieaugušiem. Viņi ir apkopājuši vairākus pētījumus, kas parāda, ka monolingviem vecumā no 3 līdz 8 gadiem, kā arī 13 gadu vecumā pastāv statistiski nozīmīga korelācija starp vārdu krājumu un darba atmiņu, mērītu ar skaitļu virknēm turp virzienā un ne-vārdu atkārtošanas uzdevumu (r no 0,28 līdz 0,61, $p < 0,05$). Jāatzīmē, ka šajos pētījumos darba atmiņa tika operacionizēta kā īslaicīga atmiņa, t.i., darba atmiņas uzdevumi tika virzīti uz fonoloģiskās cilpas apjoma noteikšanu, bet neiekļauj vienlaicīgo informācijas apstrādi.

Cita pētnieku grupa (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004) longitudinālā pētījumā konstatēja, ka darba atmiņa mērīta ar verbālo stimulmateriālu, kas iekļauj arī vienlaicīgas informācijas apstrādes elementu, korelē ar receptīvo vārdu krājumu – 8 gadu vecumā tā ir $r = 0,25$, $p < 0,01$, 9 gadu vecumā $r = 0,49$, $p < 0,01$, bet 11 gadu vecumā šī sakarība pazūd. Šajā pētījumā statistiski nozīmīga sakarība starp WISC-III Vārdnīcas un Līdzības subtestiem un darba atmiņu (mērītu ar Skaitļu virknēm) parādās tikai 11 gadu vecumā. Tika konstatēta darba atmiņas statistiski nozīmīga sakarība ar receptīvo vārdu krājumu 11 gadu vecumā ($r = 0,28$, $p < 0,01$). Tajā pat laikā dati no WISC-IV rokasgrāmatas liecina, ka Vārdnīcas un Burtu-skaitļu subtesti parāda statistiski nozīmīgas vidēji ciešas korelācijas bērniem no sākumskolas līdz pusaudžu vecumam, citiem vārdiem, bērniem un pusaudžiem verbālā izpratne un darba atmiņa ir statistiski nozīmīgi saistītas (Wechsler, 2003). Toties Kaušanskaja ar kolēģēm (Kaushanskaya, Blumenfeld, & Marian, 2011), pētot jauno pieaugušo grupu (ar vidējo vecumu 22 gadi), neatklāja statistiski nozīmīgu sakarību starp vārdu krājumu un īslaicīgo atmiņu. Iespējams, sasniedzot noteiktu vecumu, indivīdiem nav nepieciešams aktīvi iedarbināt darba atmiņas fonoloģisko cilpu verbālajai izpratnei jēdzienu līmenī, jo, no vienas puses, pamata vārdu krājums jau ir apgūts, un, no otrās puses, tiek apgūtas citas jēdzienu izpratnes stratēģijas, kas ļauj kompensēt darba atmiņas nepietiekamu apjomu. Un ir pētījumi, kas parāda, ka ir iespējams kompensēt nepietiekamo darba atmiņas apjomu, izmantojot savu iepriekš uzkrāto leksikonu un zināšanas (piem., Hanten, & Martin, 2001; Payne, Kalibatseva, & Jungers, 2009), un epistēmiskas zināšanas jeb zināšanas par zināšanām un mācīšanu (Daneman, & Hannon, 2001).

Apkopojot jāsecina, ka bērniem pastāv saistība starp verbālo izpratni un darba atmiņu, bet nav skaidrs, vai šī saistība saglabājas arī pusaudžu vecumā, jo dati ir pretrunīgi. Vēl jāņem vērā, ka vairākums secinājumu par darba atmiņas un verbālās izpratnes saistību ir iegūti, pamatojoties

uz īslaicīgas atmiņas (kas, protams, ir darba atmiņas daļa, bet neiekļauj darba atmiņai raksturīgo vienlaicīgas informācijas apstrādi) un vārdu krājuma apjoma mērījumiem. Vārdu krājuma apjoma izpēte sniedz informāciju par to, cik daudz vārdu indivīds var atpazīt, un neatbild uz jautājumu, cik dziļi viņš izprot jēdzienus. Tādējādi operacionalizējot verbālo izpratni kā jēdzienu nozīmes izpratni un darba atmiņu pēc Badeleja un Hiča modeļa var gūt jaunas atziņas par verbālās izpratnes un darba atmiņas attiecībām.

Jēdzienu izpratne veido izpratnes pamatu, bet ir svarīgi izprast, kā notiek verbālā izpratne sarežģītākajos līmeņos, piemēram, lasītā un rakstītā teksta izpratne. Un daudzi zinātnieki pēta darba atmiņas lomu šo prasmju nodrošināšanā.

Lielā mērā lasītā izpratnes saistības ar darba atmiņu izpēti veicināja Kārpentera un Danemena un Džasta (Carpenter, & Daneman, 1980; Just, & Carpenter, 1992). Lasīšana ir sarežģīts izpratnes process, kas prasa no lasītāja tikko lasītā teksta semantiskās, sintaksiskās un pragmatiskās informācijas glabāšanu, pie tam, vienlaicīgi to analizējot un integrējot turpmākā teksta lasīšanā. Viņas piedāvāja valodas izpratnes teoriju – Saistītās izpratnes kapacitātes teoriju (angļu valodā – capacity constrained comprehension) (Just, & Carpenter, 1992; Carpenter, & Daneman, 1980), kur darba atmiņa ietver glabātuvī un valodas apstrādes funkciju. Jāatzīmē, ka šajā teorijā (Just, & Carpenter, 1992) darba atmiņa nav tā pati darba atmiņa, kas Badeleja un Hiča modelī. Darba atmiņa šeit atbilst „tai centrālā vadītāja daļai Badeleja modelī, kas atbild par valodas izpratni” (Just, & Carpenter, 1992, lpp. 123), tā neiekļauj pēc modalitātes specifiskus komponentus un iespējams tāpēc, ka koncentrējas tikai uz valodas izpratni. Teorijas autori uzskata, ka tieši darba atmiņai ir svarīga loma lasītā izpratnē un tieši darba atmiņas apjoms ir individuālo atšķirību avots starp lasītājiem. Vēl viens šo pētnieku ieguldījums darba atmiņas izpētē ir jauna instrumenta izstrāde, kas ļauj mērīt darba atmiņas apjomu lasīšanā – lasīšanas apjoma uzdevumu (angļu valodā – reading span task). Šis uzdevums tika vairākkārt modificēts un ļoti stimulēja darba atmiņas lomas izpēti lasītā izpratnē.

Karetijas un kolēģu veiktajā metaanalīzē atšķirības starp labiem un sliktiem lasītājiem skaidro ar centrālā vadītāja jeb uzmanības komponenta funkcionēšanas atšķirībām (Caretti, Borella, Cornoldi, & De Beni, 2009). Longitudinālā pētījumā Berningera un kolēģi (Berninger, Abbott, Swanson, et.al., 2010) parādīja, ka darba atmiņa gan vārdu līmenī, gan teikumu līmenī ir lasītā izpratnes prognozējošais faktors skolēniem. Darba atmiņas faktors vārdu līmenī prognozē lasīšanu un lasītā izpratni visās klasēs (2., 4. un 6. klasēs), bet darba atmiņas faktors teikumu līmenī labāk prognozē lasīšanu 4. un 6. klasēs. Var pieņemt, ka darba atmiņa vārdu līmenī ir īpaši svarīga lasīšanas un rakstīšanas prasmju attīstības sākumposmā, un tikai, kad šīs prasmes ir pietiekami attīstītas, bērnam nav vairs jātērē tik daudz resursu informācijas dekodēšanai, tāpēc pieaug darba atmiņas svars teikumu līmenī. Var pieņemt, ka bilingvu izlasē varētu tikt novērotas

līdzīgas tendences, ka darba atmiņa vārdu līmenī labāk prognozē lasītā izpratni. Īpaši tas varētu būt attiecināms uz tām bilingvu grupām, kuru otrās valodas prasmes nav dzimtās valodas līmenī.

1996. gadā ir veikta meta-analīze par darba atmiņas un lasītā izpratnes saistību (Daneman, & Merikle, 1996), kurā konstatēja, ka individuālās atšķirības darba atmiņas apjomā statistiski nozīmīgi prognozē lasīto izpratni. Bet šī analīze arī izgaismoja faktu, ka darba atmiņa, mērīta kā īslaicīga atmiņa, neprognozē lasītā izpratni tik labi kā uzdevumi, kas izmanto gan īslaicīgo glabātuvī, gan vienlaicīgo informācijas apstrādi. Šobrīd pastāv autoru grupa, kas īpaši pasvītro darba atmiņas uzmanības komponenta svarīgo lomu lasītā izpratnē (piem., Engle, & Kane, 2004; McVay, & Kane, 2012).

Kopumā darba atmiņai ir svarīga loma gan vārdu krājuma apgūšanā, gan lasītā izpratnē. Tajā pat laikā, attiecībā uz jēdzienu izpratni, kas ir šī pētījuma fokusā, vēl ir daudz neskaidru momentu. Nav pietiekami daudz datu, lai varētu secināt par darba atmiņas un jēdzienu izpratnes saistībām pusaudžu vecumā. Kā arī ir aktuāls jautājums, vai šī saistība ar darba atmiņu būs līdzīga vispārlietotajiem jēdzieniem un zinātniskiem jēdzieniem, kurus pusaudži apgūst izglītības procesā. Jēdzienu izpratne parasti tiek analizēta no vārdu krājuma apjoma pozīcijas, nevis no jēdzienu izpratnes dziļuma pozīcijas. Savukārt arī darba atmiņa ļoti bieži tiek operacionalizēta tikai kā īslaicīga atmiņa, neiekļaujot manipulāciju ar informāciju. Tas viss liek izvirzīt jautājumu par attiecībām starp darba atmiņu un jēdzienu izpratni pusaudžu vecumā.

1.3.2. Verbālā izpratne un darba atmiņa bilingviem

Pēdējā laikā ļoti pieaugu interese par darba atmiņas un verbālās izpratnes pētniecību bilingviem (Adriola, 2003; Girbau, & Schwartz, 2008; Sanchez, et al., 2010; Cem, & Gulcan, 2010; Swanson, et. al., 2011 un citi). Atšķirībā no monolingviem, bilingviem verbālās informācijas izpratni ir jānodrošina abās valodās. Tā kā dzimtās valodas apgūvē piedalās darba atmiņa, ir loģiski pieņemt, ka arī otrās valodas apgūšanā darba atmiņai būs līdzīga loma. Bet šeit rodas ļoti svarīgi jautājumi: vai darba atmiņas apjoms, pildot uzdevumus dzimtajā valodā, būs līdzīgs darba atmiņas apjomam otrajā valodā, un kā darba atmiņa dzimtajā valodā prognozē verbālo izpratni otrajā valodā un savukārt, kā verbālās izpratnes līmenis kādā no bilingvu valodām prognozēs darba atmiņas apjomu; un beidzot, kādas ir attiecības starp verbālo izpratni un darba atmiņu, ja tos mēra bilingvu dzimtajā un otrajā valodā?

Kā jau tika minēts agrāk, Badelejs un kolēģi (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998) nonāca pie secinājuma, ka fonoloģiskās cilpas funkcija ir palīdzēt iegaumēt jaunus vārdus, kas savukārt ir ļoti svarīga ne tikai dzimtās valodas apgūšanā, bet arī otrās valodas apgūšanā. Tā Servisa (Service, 1992) savā pētījumā parādīja, ka bērniem fonoloģiskās cilpas apjoms dzimtajā valodā prognozē vārdu krājumu otrajā valodā. Svensons un kolēģi (Swanson, et. al, 2004)

atklāja, kā summārais darba atmiņas faktors (darba atmiņa mērītā dzimtajā un otrajā valodā) prognozē vārdu krājumu otrajā valodā sākumskolas vecuma bērniem, kā arī to, ka bērni, kas labāk pārzina valodu, spēj vieglāk piekļūt darba atmiņas resursiem. Citā pētījumā Svensons un kolēģi (Swanson, et. al., 2011), analizējot mijiedarbību starp mainīgiem mērītiem bilingvu abās valodās, parādīja, ka sākumskolas vecumā ekspresīvais vārdu krājums dzimtajā valodā statistiski nozīmīgi vidēji cieši korelē ar darba atmiņu dzimtajā valodā un ekspresīvais vārdu krājums otrajā valodā statistiski nozīmīgi vidēji cieši korelē ar darba atmiņu otrajā valodā. Starp visiem šiem mainīgajiem abās valodās pastāv statistiski nozīmīgas korelācijas, bet tās nav ciešas. Svensona un viņa kolēģu pētījumā pirmo reizi tiek izziņāts, kā darba atmiņa, mērīta gan dzimtajā, gan otrajā valodā spēj prognozēt receptīvo un ekspresīvo vārdu krājumu gan dzimtajā, gan otrajā valodā, pie tam, abi darba atmiņas mainīgie tiek iekļauti regresijas analīzē vienlaicīgi. Tiek parādīts, ka vārdu krājumu otrajā valodā prognozē darba atmiņa un īslaicīga atmiņa otrajā valodā (modelī kā neatkarīgie mainīgie tiek iekļauti vecums un fluīdais intelekts), bet vārdu krājumu dzimtajā valodā prognozē gan darba atmiņa dzimtajā valodā, gan īslaicīga atmiņa dzimtajā un otrajā valodā.

Kaušanskaja ar kolēģēm (Kaushanskaya, Blumenfeld, & Marian, 2011), pētot saistības starp īslaicīgo atmiņu un vārdu krājumu, mērītu dzimtajā valodā, konstatēja, ka jauno pieaugušo bilingvu grupā pastāv cieša saistība starp mainīgiem. Tiem bilingviem, kuriem bija lielāks īslaicīgas atmiņas apjoms, tika konstatēts arī lielāks vārdu krājums, salīdzinot ar tiem bilingviem, kuriem īslaicīgas atmiņas apjoms bija mazāks. Veiktā meta-analīze gandrīz par 35 gadu pētījumiem parādīja, ka starp vārdu krājumu un mutiskās informācijas izpratni dzimtajā valodā un otrajā valodā pastāv maza, bet statistiski nozīmīga meta-korelācija, un no vidēja līmeņa līdz ciešai korelācijai ir sakarība starp fonoloģisko saprašanu (angļu valodā – awareness) un fonoloģisko dekodēšanu abās valodās (Melby-Lervag, & Lervag, 2011).

Apkopojot jākonstatē, ka sākumskolas bilingvāliem bērniem ir konstatētas statistiski nozīmīgas sakarības starp darba atmiņu un vārdu krājumu, mērītu abās bilingvu valodās. Līdzīga sakarība ir konstatēta arī pieaugušo vecumā. Bet trūkst datu par pusaudžu vecumu. Jāatzīmē, ka gandrīz visos minētajos pētījumos tika analizēts vārdu krājuma apjoms, nevis jēdzienu izpratnes dziļums, kā arī darba atmiņa bieži tika operacionalizēta tikai kā īslaicīga atmiņa.

Lai dziļāk izprastu jēdzienu izpratnes un darba atmiņas attiecības, ir arī jāapkopo pētnieku atklājumi par darba atmiņas un citu verbālās izpratnes veidu mijiedarbību. Tā Andersons (Andersson, 2010) parādīja, ka sākumskolas vecumā darba atmiņa, mērīta dzimtajā valodā var prognozēt lasīta izpratni svešvalodā pēc gada. Tā tiek neatkarīgi prognozēta gan ar uzdevumiem, kas mēra fonoloģiskās cilpas apjomu, gan ar darba atmiņas uzdevumiem, kas ietver īslaicīgo atmiņu un vienlaicīgo informācijas apstrādi (jeb iekļauj centrālo vadītāju). Pie tam ir konstatēts, ka lasītā izpratni dzimtajā valodā prognozē darba atmiņa, nevis īslaicīga

atmiņa. Citu autoru grupa, veicot visus mērījumus sākumskolas bilingvu abās valodās, nonāca pie secinājuma, ka gan īslaicīga, gan darba atmiņa kopā ar prasmēm apstrādāt fonēmas dzimtajā valodā sniedz unikālu ieguldījumu lasītā izpratnē otrajā valodā (Swanson, Orosco, Lussier, Gerber, & Guzman-Orth, 2011). Vēl viens pētījums ir veikts prasmīgiem bilingvāliem studentiem (Alptekin, & Ercetin, 2010). Autori centās atbildēt uz jautājumu, kādas saistības pastāv starp darba atmiņu, mērītu ar lasīšanas apjoma uzdevumu un lasītā izpratni, kur lasītā izpratne tiek pārbaudīta ar jautājumiem par tekstu, un arī jautājumiem, kas prasa izdarīt secinājumus par teksta saturu. Rezultāti parādīja, ka pastāv statistiski nozīmīga sakarība starp sarežģīta izpratnes uzdevuma izpildi otrajā valodā un darba atmiņu otrajā valodā, bet nepastāv saistība starp darba atmiņu un vienkāršu lasītā izpratnes uzdevuma izpildi. Šajā pētījuma izlasē darba atmiņas apjoms abās valodās statistiski nozīmīgi savstarpēji korelēja un neatšķiras. Tas tiek skaidrots tā, ka no vienas puses, pieaugot otrās valodas prasmēm, darba atmiņas apjomi kļūst līdzīgāki abās valodās, un no otrās puses, darba atmiņa aktīvi piedalās lasītā izpratnē īpaši uzdevumos, kas iesaista vairāk kognitīvo resursu. Savukārt bilingviem, kad tie vēl nav sasnieguši otras valodas augstu prasmju līmeni vai atrodas lasīšanas apguves procesā, darba atmiņa tiek iesaistīta, arī izpildot vienkāršus lasītā izpratnes uzdevumus.

Hipotēze par to, ka prasmīgo bilingvu darba atmiņas apjoms otrajā valodā sasniedz darba atmiņas apjomu pirmajā valodā vai ir atkarīgs no bilingvu valodas prasmēm, tiek izvirzīta arī citā pētījumā (van den Noort, Bosch, & Hugdahl, 2006). Autoru grupa, pētot prasmīgos pieaugušos multilingvus (otrajā valodā viņi bija prasmīgi, bet trešo valodu sāka apgūt ne vairāk kā pirms sešiem mēnešiem), parādīja, ka starp lasīšanas apjoma uzdevuma mērījumiem visās trīs valodās pastāv statistiski nozīmīgas atšķirības – vislielākais darba atmiņas apjoms ir dzimtajā valodā, bet vismazākais ir trešajā valodā. Līdzīga situācija bija, arī pildot skaitļu virknes atpakaļ ejošā secībā uzdevumu (valoda 1 > valoda 2 > valoda 3). Tajā pat laikā netika atklāta atšķirība starp dzimto un otro valodu skaitļu virknes turp secības uzdevuma izpildē. Šī pētījuma rezultāti sniedz pierādījumu, ka darba atmiņas apjoms, pieaugot valodas prasmēm, arī kļūst lielāks, tomēr jāatzīmē, ka tikai īslaicīgas atmiņas uzdevumā sasniedz dzimtās valodas apjomu.

Tādējādi jāsecina, ka darba atmiņai ir svarīga loma lasītā izpratnē otrajā valodā. Ir pamats domāt, ka, pieaugot otrās valodas prasmēm, darba atmiņas dalība vienkāršos lasīšanas uzdevumos kļūst vairāk automatizēta.

Makdonalda (McDonald, 2006) pārbaudīja hipotēzi par darba atmiņas, fonoloģiskās dekodēšanas un apstrādes ātruma otrajā valodā ietekmi uz spēju spriest par gramatiku vēlīniem bilingviem (pēc 12.gadiem) un monolingviem. Eksperimenta rezultāti parādīja, ka pastāv statistiski nozīmīgas atšķirības visos minētajos mainīgajos starp vēlīniem bilingviem un monolingviem. Bet, kad monolingviem bija izmantoti uzdevumi, kuri prasa lielāku darba atmiņas, fonoloģiskās dekodēšanas un apstrādes ātruma spriedzi, atšķirības starp monolingviem

un bilingviem netika konstatētas. Šī pētījuma rezultāti pasvīturo darba atmiņas un fonoloģiskās dekodēšanas lomu sintakses izpratnē. Tajā pat laikā, ja vēlīnie bilingvi nav tik veiksmīgi sintakses izpratnē tāpēc, ka izjūt lielu spriedzi uz darba atmiņu un fonoloģisko dekodēšanu, tad, no vienas puses, var pieļaut, ka tie, kuriem ir lielāks darba atmiņas apjoms, būs veiksmīgāki tāda veidā uzdevumu risināšanā, bet no otrās puses, pieaugot pieredzei valodas lietošanā, viņi varēs atbrīvot savas darba atmiņas resursus un pielietot tos sarežģītāko valodas struktūru izpratnei (tādai, kā sintakse). Šo domu savā veidā apstiprina arī Adrilas (Adriela, 2003). Viņš argumentē, ka nepietiekamās otrās valodas prasmes var iespaidot verbālās darba atmiņas testu rezultātus šajā valodā. Tas varētu notikt gan tāpēc, kā darba atmiņa ir ļoti noslogota, gan arī tāpēc, ka bilingvam nav pietiekamu valodas prasmju (piemēram, semantikas jomā). Arī citi pētījumi parāda, ka, jo labāk bilingvs pārzina otro valodu, jo vieglāk viņam tikt pie darba atmiņas resursiem (piem., Swanson, Saez, Gerber, & Leafsteadt, 2004; van den Noort, Bosch, & Hugdahl, 2006).

Izskatās, ka līdzīgi monolingviem, kuri mazu darba atmiņas apjomu var kompensēt ar citiem resursiem, arī bilingvi, sasniedzot noteiktu otrās valodas prasmju līmeni, jauno jēdzienu apgūšanai var izmantot jau esošas zināšanu reprezentācijas, nevis fonoloģisko cilpu (Masoura, & Gathercole, 2005). Tātad dzimtās valodas zināšanām ir ļoti svarīga loma ne tikai otrās valodas apgūvē, bet arī darba atmiņas veicināšanā. Piemēram, pirmsskolas vecuma bērni, kas labāk pārzināja dzimto valodu, vieglāk apguva otrās valodas vārdu krājumu (Lugo-Neris, Jackson, Goldstein, 2010).

Apkopoto pētījumu rezultāti ļauj izdarīt secinājumu, ka darba atmiņai ir ļoti svarīga loma verbālajā izpratnē otrajā valodā, jo īpaši situācijā, kad bilingvi tikai atrodas valodas apgūšanas procesā. Tāpat, pieaugot otrās valodas prasmēm, tiek paaugstināts arī darba atmiņas apjoms otrajā valodā, kas savukārt veicina verbālo izpratni šajā valodā. Tomēr vēl paliek atklāti vairāki jautājumi, kas prasa atbildes. Uz dažiem šiem jautājumiem tiek meklētas atbildes šajā promocijas darba pētījumā. Piemēram, ļoti maz ir pētījumu par verbālās izpratnes un darba atmiņas sakarībām pusaudzū vecumā. Pie tam, pētījumi ir atšķirīgi pēc savas pieejas mainīgo operacionalizācijai, un būtu ļoti svarīgi analizēt darba atmiņu ne tikai kā īslaicīgo atmiņu, bet arī iekļaujot vienlaicīgas apstrādes komponentu, savukārt verbālo izpratni pētīt jēdzienu dziļākas izpratnes līmenī, nevis tikai kā vārdu krājumu. Tā kā gan Latvijā, gan citās valstīs bilingvi bieži otro valodu izmanto mācību procesā, ir svarīgi noteikt ne tikai vispārlietojamo jēdzienu izpratni, bet arī zinātnisko jēdzienu izpratni. Ja iepriekš veiktajos pētījumos var atrast līdzīgas pieejas darba atmiņas operacionalizācijai, tad jēdzienu izpratne ļoti reti tiek analizēta no izpratnes dziļuma pozīcijas un nav analizēta kā zinātnisko jēdzienu izpratne.

Lai labāk izprastu attiecības starp darba atmiņu un verbālo izpratni bilingviem, ir svarīgi veikt šo mainīgo mērījumus abās bilingvi valodās, bet līdz šim tikai retos pētījumos tika analizēti mainīgie mērītie abās bilingvu valodās (Swanson, Orosco, Lussier, Gerber, & Guzman-Orth,

2011; Swanson, Saez, Gerber, & Leafstedt, 2004). Pašlaik nav viennozīmīgas skaidrības, vai sasniegtais informācijas apstrādes līmenis dzimtajā valodā ir vienīgais, kas izskaidro otrās valodas kognitīvās apstrādes līmeni, vai arī sasniegtais verbālās izpratnes līmenis un atmiņas procesi otrajā valodā var dot kādu papildu ieguldījumu arī dzimtajās valodas procesos. Lai atbildētu uz šo jautājumu, pētījumā ir izmantots dizains, kur abās valodās mērītie verbālās izpratnes un darba atmiņas mainīgie mainās vietām, kļūstot gan par atkarīgiem, gan par neatkarīgiem mainīgajiem. Kaut gan ir skaidrs, ka darba atmiņai vajadzētu prognozēt verbālo izpratni otrajā valodā, bet jautājums ir par to, vai labāks prognozētais ir darba atmiņa dzimtajā vai otrajā valodā, vai arī verbālā izpratne dzimtajā valodā, nevis darba atmiņa. Tā kā darba atmiņas fonoloģiskā cilpa tiek īpaši intensīvi izmantota jauno vārdu apgūšanā un tas iespaido arī verbālo izpratni, tad var sagaidīt, ka otrās valodas darba atmiņa var labāk prognozēt verbālo izpratni ne tikai otrajā, bet arī dzimtajā valodā. Spriest var arī citādi - jo labāk attīstīta verbālā izpratne, jo, iespējams, produktīvāk ir funkcionējusi fonoloģiska cilpa un līdz ar to vajadzētu būt labākai darba atmiņai. Tā kā darba atmiņā informācijas apstrāde notiek konkrētas valodas fonoloģiskās sistēmas ietvaros, tad šobrīd pētniecībā nav pietiekamu datu, lai secinātu, kas būtiskāk iespaido verbālo izpratni otrajā valodā – spēja manipulēt ar informāciju dzimtajā valodā vai arī otrajā valodā. Tā kā šajā pētījumā darba atmiņas apjoms tiek noteikts ar verbālās informācijas manipulācijas spēju, tad ir svarīgi noskaidrot, kā verbālā izpratne prognozē šādi operacionalizētu darba atmiņas konstruktus.

1.4. Verbālās izpratnes un darba atmiņas instrumentu izstrādes pamatojums

Šī pētījuma izvirzīto mērķu sasniegšanai tika izstrādāti trīs testi ar divām versijām - latviešu un krievu valodā. Šie testi ir: Vārdu krājuma tests, latviešu versija (VKT-L) un Vārdu krājuma tests, krievu versija (VKT-K); Zinātnisko jēdzienu tests, latviešu versija (ZJT-L) un Zinātnisko jēdzienu tests, krievu versija (ZJT-K); Zilbju-vārdu darba atmiņas tests, latviešu versija (ZVDAT-l) un Zilbju-vārdu darba atmiņas tests, krievu versija (ZVDAT-k).

1.4.1. Verbālās izpratnes testu izstrādes pamatojums

Verbālā izpratne ir spēja uztvert un saprast lingvistiskās vienības (Sternberg, 2006). Verbālā izpratne iekļauj gan tādus fundamentālus valodas aspektus, kā fonoloģija, sintakse un semantika, gan balstās uz mentālajām reprezentācijām un to organizāciju (Rosch, 1975; Rosch, & Mervis, 1975; Murphy, 2004).

Atbilstoši pētījuma mērķiem bija nepieciešams izveidot instrumentus krievu un latviešu valodās vispārlietojamo jēdzienu izpratnes un zinātnisko jēdzienu izpratnes mērīšanai, jo šādi

instrumenti līdz šim nav izstrādāti. Abi šie testi ir domāti kā paralēlās testu formas divās valodās. Svarīgi, lai tie varētu izmērīt verbālo izpratni gan respondentiem ar vājām valodas prasmēm, gan respondentiem ar augstām valodas prasmēm. Šajā pētījumā tas ir īpaši aktuāli, jo ļoti grūti prognozēt šī pētījuma bilingvu valodas prasmes. Kā jau tika minēts, vārdu krājums veido izpratnes pamatu un ir labs prognostisks faktors sarežģītākiem izpratnes veidiem, tādiem kā lasīšana (Ouellette, 2006; Kyle, & Harris, 2010).

Ir vairāki uzdevumu veidi, kurus izmanto vārdu krājuma testos (Bowles, & Salthouse, 2008): a) kad respondentam ir jāizvēlas vai jānosauc pareizo stimulvārda sinonīmu vai antonīmu (piem., Synonyms Vocabulary Test & Antonyms Vocabulary Test, Salthouse, 1993, kā minēts Bowles, & Salthouse, 2008); b) kad respondentam ir jāsniedz vārda definīcija (piem., WISC-IV, Wechsler, 2003); c) kad respondentam ir jānosauc attēlā redzamo objektu (piem., Peabody Picture Vocabulary Test, Dunn, & Dunn, 1959, kā minēts, Ukrainetz, & Duncan, 2000).

Attēlā redzamā objekta nosaukšana ir tipisks vārdu krājuma pārbaudes uzdevums bērniem, un to var izmantot arī bilingvu izpētē. Tomēr ir grūti piemeklēt tādu objektu attēlus, kuru jēdzieni būtu komplicēti un piemēroti piecpadsmitgadīgiem skolēniem. Uzdevumi ar sinonīmiem vai antonīmiem varētu būt problemātiski šī pētījuma respondentiem, jo otrajā valodā parasti ir nabadzīgāks antonīmu un sinonīmu krājums. Vārdu definīcijas uzdevums varētu būt piemērotāks respondentiem ar dažādām valodas prasmēm, jo tas ļauj spriest gan par to, vai šis vārds respondentam ir vispār zināms un cik dziļa ir tā izpratne (Ouellette, 2006). Vēl tāds uzdevumu veids ļauj izveidot viena testa divu valodu formas, saglabājot pantu identisko semantiku. Svarīgi atzīmēt, kā vārdu definīcijas uzdevums ir piemērots gan vispārlietojamo jēdzienu, gan zinātnisko jēdzienu izpētei.

Pirms lēmuma pieņemšanas par jaunu testu konstruēšanu tika izvērtētas iespējas adaptēt pētījumam nepieciešamos instrumentus. Latviešu valodā ir tests vārdu krājuma noteikšanai, kas atbilst psihometrijas kritērijiem, un, pētījuma sākumā tam turpinājās standartizācijas procedūras, un tas ir WISC-IV Vārdnīcas subtests. Bet šo testu nav atļauts adaptēt krievu valodā.

Skolēnu zinātnisko jēdzienu mērīšanai parasti izmanto divu veidu testus: sasniegumu, kas fokusējas uz apgūto mācību materiālu (piem., Woodcock-Johnson III Test of Achievement (Woodcock, McGrew, & Mather, 2001)); otrs testu veids ir akadēmisko spēju testi, kas mēra skolēna spējas apgūt noteiktas zināšanas (piem., Scholastic Assessment Test (SAT) un kas ir izstrādāts un lietots ASV). Bet šie testi parasti nesatur zinātnisko jēdzienu izpratnes mērīšanu kā attiecīgo vārdu krājuma mērījumu, jēdzienu izpratne tur ir iekļauta netiešā veidā. Zinātnisko jēdzienu izpratnes testam ir obligāti jābalstās uz mācību saturu, tādējādi adaptēt tādu testu no citas kultūrvides ir diezgan problemātiski, jo dažādās valstīs mācību programmas atšķiras. Tā kā pētījumam ir nepieciešami testi ar divām formām latviešu un krievu valodā, kas būtu identiskas pēc pantu satura un atšķirīgas pēc pantu fonoloģijas (lai bilingvi nevarētu piešķirt nozīmi

jēdzienam otrajā valodā pēc fonoloģiskās līdzības ar dzimto valodu), un to ir ļoti grūti sasniegt, adaptējot instrumentu no trešās valodas, tika pieņemts lēmums par vispārlietojamo un zinātnisko jēdzienu izpratnes testu konstruēšanu.

Jāatzīmē, ka viena testa divu valodas formu vienlaicīga konstruēšana ir ļoti labs veids, kā izvairīties no adaptācijas kļūdām (angļu valodā - bias) (ITC Guidelines for translating and adapting tests, 2010; Tanzer, & Sim, 1999). Testu vienlaicīga konstruēšana vairākās valodās ir resursu ietilpīga un, iespējams, tāpēc nav bieži izmantojama. Tomēr var atrast šīs pieejas labus paraugus, piemēram, personības konstrukta testu veidošanā (Cheung, van de Vijver, & Leong, 2011)

Tādējādi, vispārlietojamo jēdzienu izpratnes mērīšanai tika konstruēti Vārdu krājuma testa latviešu versija (VKT-L) un Vārdu krājuma testa krievu versija (VKT-K), un zinātnisko jēdzienu izpratnes mērīšanai tiek konstruētas Zinātnisko jēdzienu testa latviešu versija (ZJT-L) un Zinātnisko jēdzienu testa krievu versija (ZJT-K).

Vārdu krājuma testa latviešu versijas (VKT-L) un Vārdu krājuma testa krievu versijas (VKT-K) validitātes un ticamības pamatojums. VKT-L un VKT-K iekļauj sevī vispārlietojamus vārdus, tādus kā „dziesma” (testa krievu variantā „песня”) un „censties” (testa krievu variantā „стараться”). Panti abās testu versijās ir identiski pēc semantikas, bet atšķirīgi pēc fonoloģijas. Sākotnējā testu pantu kopā tika iekļauts vismaz divreiz vairāk pantu (46 panti), nekā bija plānots atstāt šo testu gala variantā (Kline, 2000).

Pantu mērīšanai ir izmantota 2 punktu skala: 0 – par nepareizo atbildi, 1 – par daļēji pareizo atbildi; 2 – par pareizo atbildi. Empīriskā pētījuma rezultātā ir paredzēts atlasīt tādu pantu virkni, kas veido pieaugušos grūtības indeksus intervālā no 0,40 līdz 1,60, iekļaujot arī dažus ļoti vieglus un ļoti grūtus pantus, un atbilstošos diskriminācijas indeksus intervālā no 0,20 līdz 0,80. Tas atbilst Pantu reakcijas teorijai (Item Response theory), kad respondentiem ar zemākām testa skalu vērtībām visiem pantiem ir zemāki grūtības indeksi, nekā respondentiem ar vidējām un augstām testa skalu vērtībām. Un, atbilstoši, respondentiem ar augstām testa skalu vērtībām visiem pantiem ir augstāki grūtības indeksi, nekā respondentiem ar vidējām un zemām testa skalu vērtībām (Birnbaum, 1968; Hambleton, & Swaminathan, 2010). Par skalu ticamības rādītāju ir vēlams izmantot Spīrmena-Brauna daļu ticamības koeficients, ko parasti izmanto spēju testos un kas nedrīkst būt zemāks par 0,70 (Kline, 2000).

Lai pamatotu VKT-L vienlaicīgo un konverģento validitāti, ir plānots izmantot WISC-IV Vārdnīcas subtestu latviešu valodā (Wechsler, 2003; latviešu versijā - Raščevska, Sebre, & Ozola, 2012 adaptācijā), ar kuru var sagaidīt statistiski nozīmīgu vidēji ciešu vai ciešu korelāciju. Kā arī VKT-L un VKT-K validitātes pārbaudei var izmantot jaunizveidotus ZJT-L un ZJT-K attiecīgi, ar kuriem var sagaidīt statistiski nozīmīgu vidēji ciešu korelāciju.

Zinātnisko jēdzienu testa latviešu versijas (ZJT-L) un Zinātnisko jēdzienu testa krievu versijas (ZJT-K) validitātes un ticamības pamatojums. ZJT-L un ZJT-K iekļauj jēdzienus no četrām zinātnēm – vēstures (piemēram, „sabiedrība” (testa krievu variantā „общество”), matemātikas (piemēram, „sekante”, testa krievu variantā „секущая”), bioloģijas (piemēram, „locītava”, testa krievu variantā „цытраб”) un valodas/literatūras (piemēram, „stāsts”, testa krievu variantā „pacckaz”). Šīs zinātnes atbilst LR Pamatizglītības standarta izglītošanas jomām 9.klasē (Pamatizglītības programma, 2008). Bioloģijas un matemātikas jēdzienu panti veido Dabaszinātnes jēdzienu skalu, bet vēstures un valodas/literatūras jēdzienu panti veido Humanitāro zinātņu jēdzienu skalu. Kopējo zinātnisko jēdzienu izpratni raksturo abu skalu summa jeb Summāra skala. Testos netika iekļauti sociālo zinātņu jēdzieni, jo 9. klašu izglītības programmā to loma ir neliela.

Pantu sākotnējās kopas izveidošanā tika izmantoti ekspertu ieteikumi par testā iekļaujamo zinātnisko jēdzienu sarakstu. Eksperti bija skolotāji, kas pasniedz vēsturi, literatūru un dzimto valodu, matemātiku un bioloģiju 9. klašu skolēniem ar latviešu un krievu dzimto valodu. Sākotnējā pantu kopā tika iekļauts divreiz vairāk pantu (52 panti), nekā bija plānots atstāt testu galā variantā (Kline, 2000). No ekspertu ieteiktajiem jēdzieniem testos tika atstāti tikai tie panti, kas bieži parādījās abu valodu vairāku ekspertu sarakstos un atbilda kritērijam, ka latviešu un krievu valodās tie bija līdzīgi pēc semantikas, atšķirīgi pēc fonoloģijas un izteikti ar vienu vārdu.

Līdzīgi kā VKT-L un VKT-K arī ZJT-L un ZJT-K pantu mērīšanai ir izmantota 2 punktu skala: 0 – par nepareizo atbildi, 1 – par daļēji pareizo atbildi; 2 – par pareizo atbildi. Tādējādi Zinātnisko jēdzienu testu pantu atlasei empīriskajā pētījumā tiks piemēroti tādi paši kritēriji kā Vārdu krājuma testiem (Kline, 2000; Birnbaum, 1968; Hambleton, & Swaminathan, 2010).

Par ZJT-L un ZJT-K vienlaicīgās un konverģentās validitātes pārbaudei piemēroto testu var uzskatīt WISC-IV Vārdnīcas subtestu latviešu valodā (Wechsler, 2003; latviešu versijā - Raščevska, Sebre, & Ozola, 2012 adaptācijā) un jaunizveidoto Vārdu krājuma testu latviešu un krievu valodā. Šie instrumenti mēra vispārīgo jēdzienu izpratni, un tiek prognozēta to vidēji cieša korelācija ar Zinātnisko jēdzienu testiem.

1.4.2. Verbālās darba atmiņas testa izstrādes pamatojums

Darba atmiņa šajā darbā tiek definēta atbilstoši Badeleja un Hiča modelim kā atmiņas veids, kas nodrošina informācijas pagaidu glabāšanu un manipulēšanu ar to, veidojot saikni ar ilglaicīgās atmiņas resursiem (Baddeley, & Hitch, 1974; Baddeley, 2000; Baddeley, 2005).

Par pirmajiem darba atmiņas testiem var uzskatīt īslaicīgās atmiņas testus, kas tika pielietoti pirms Badeleja un Hiča piedāvāta darba atmiņas modeļa. Viens no biežāk izmantotajiem īslaicīgas atmiņas testiem arī šodien ir Skaitļu virkņu tests. Par klasisku īslaicīgās

atmiņas testa piemēru ar verbālu stimulmateriālu var uzskatīt vārdu iegaumēšanas un tūlītējas nosaukšanas uzdevumu testu.

Darba atmiņas testi ir īslaicīgās atmiņas testi, kas paredz arī kādu papildus manipulāciju ar tikko iegaumēto informāciju īslaicīgajā atmiņā vai arī izmanto duāla koda tehniku, kad pētījuma dalībniekam paralēli pamata uzdevumam ir jāpilda konkurējošs uzdevums (Baddeley & Hitch, 1974). Stimula materiāls ir atkarīgs no tā, kādu komponentu tiek plānots pētīts – fonoloģisko cilpu vai vizuāli-telpisko komponentu. Jebkura manipulācija prātā ar informāciju jau iesaista centrālo vadītāju. Epizodiskais buferis arī tiek iedarbināts automātiski, bet vislabāk izpaužas uzdevumos, kas prasa saistīt informāciju, kas tikko nonākusi īslaicīgajā atmiņā un tikko izgūta no ilglaicīgas atmiņas, kā arī uzdevumos, kas prasa integrēt vairākus informācijas kodus (piemēram, audiālo un vizuālo kodu).

1990. gadā Badelejs un Gaverkole (Baddeley, & Gathercole, 1990) izstrādāja instrumentu tieši fonoloģiskās cilpas apjoma noteikšanai. Šis tests sastāv no ne-vārdu virknēm, kurus respondentiem ir jāatkārto. Ne-vārdi sastāv no divām līdz piecām zilbēm. Šī testa adaptācija nav iespējama, jo tests fonoloģiski ir piemērots tieši angļu valodas lietotājiem.

1980. gadā Danemana un Kārpentera (Daneman & Carpenter, 1980) publicēja jaunu lasīšanas apjoma testu (angļu valodā – reading span test), kas tika domāts darba atmiņas apjoma noteikšanai lasīšanas procesā. Šis tests stimulējis pētniecības interesi šajā jomā un ir ticis vairākkārtīgi modificēts (piem., Georgiou, Das, & Hayward, 2008). Tests sastāv no vairākām teikumu sērijām. Respondenta uzdevums ir izlasīt visus teikumus, nosaucot to pēdējo vārdu. Pēc katras teikumu sērijas respondentam ir jānosauc visi šīs sērijas teikumu pēdējie vārdi. Tomēr, izmantojot šo testu, ir jāatceras, ka tas ir izveidots mazliet atšķirīgajā no Badeleja un Hiča piedāvāta skatījuma, kas ir darba atmiņa. Tas arī neatbilst šī pētījuma mērķiem, jo šī pētījuma fokusā ir nevis lasītā izpratne, bet vārdu krājuma saistība ar darba atmiņu. Kā arī testi, kas prasa liela apjoma verbālās informācijas apstrādi, kā tas ir lasīšanas apjoma testā, pielietoti bilingvu izlasē (bilingvu otrajā valodā), var neatspoguļot darba atmiņas reālo sakarību ar citiem mainīgiem iespējamo valodas prasmju trūkuma dēļ (Sanchez, et al., 2010). Tādējādi ir jāpielieto testi, kas no vienas puses, mēra verbālo darba atmiņu, bet, no otras puses, uzdevuma izpilde neprasa no respondenta pārāk augstas valodas prasmes.

2007. gadā tika publicēts pirmais darba atmiņas testu komplekts, kas iekļauj vairākus subtestus, kas mēra verbālo īslaicīgo atmiņu, vizuālu un telpisko īslaicīgo atmiņu (Alloway, Gathercole, Kirkwood, & Elliott, 2009). Šī testu kopa tika nosaukta par Automatizētu darba atmiņas testu (Automated Working Memory Assessment (AWMA)). Šis tests ir viegli administrējams, atkarībā no vajadzības var izmantot īsu vai garu formu.

Arī darba atmiņas skala ir daudzos intelekta testos, piemēram, Vudkoka-Džonsones testā (WJ III Cog) un Vekslera testā WAIS-III un WISC-IV. Badelejs, runājot par Vekslera testa

darba atmiņas subtestiem, nosauc Skaitļu virkņu subtestu par kompromisu starp darba atmiņu un piedāvātiem testiem (Baddeley, 2007). Šim subtestam tikai skaitļu nosaukšana atpakaļ secībā var būt attiecināma uz darba atmiņas darbu, bet skaitļu atkārtošana secībā, kā tie tika nosaukti, ir tīra veida īslaicīgas atmiņas uzdevums.

Šī pētījuma mērķiem ir nepieciešams instruments darba atmiņas mērīšanai, kas atbilst dažiem kritērijiem: šī testa psihometriskie rādītāji atbilst psihometrijas zinātnē pieņemtajām normām; tas balstās uz verbālo stimulmateriālu, lai iedarbinātu fonoloģisko cilpu; stimulmateriālam jābūt pēc iespējas neatkarīgam no respondentu valodas prasmēm, lai to potenciāli varētu pildīt arī respondenti ar vājām valodas prasmēm (tā Lasīšanas apjoma tests prasa ne tikai pietiekamo vārdu krājumu, bet arī sintakses zināšanas, un bilingvi, pildot to, var tērēt darba atmiņas resursus ne tik ļoti dotā uzdevuma izpildei, kā teksta (stimulmateriāla) izpratnei); jābūt iespējai izveidot/ adaptēt šī testa divas versijas – latviešu un krievu valodā.

Neviens no esošajiem instrumentiem nav piemērots šī pētījuma mērķiem, jo īpaši, ņemot vērā, ka ir nepieciešams adaptēt instrumentu uzreiz divās valodās, kas ir pietiekami apgrūtināši verbālā stimulmateriāla gadījumā, kad ir būtiska gan stimulmateriāla fonētika, gan zilbju skaits u.c.. Tādējādi tika pieņemts lēmums konstruēt jaunu verbālās darba atmiņas testu ar latviešu un krievu valodas versijām.

Sākotnēja testa ideja tika adaptēta no WISC-IV skaitļu un burtu subtesta, kur respondenta uzdevums pēc skaitļu-burtu virknes noklausīšanas ir nosaukt vispirms burtus alfabēta kārtībā un pēc tam skaitļus pieaugošā secībā. Lai tests vairāk atbilstu mērāmai pazīmei – verbālajai darba atmiņai, tika pieņemts lēmums izmantot vārdus un manipulēšanu ar vārdu zilbēm. Tādējādi testam ir jāiekļauj zilbju virkne (no divām līdz četrām zilbēm), kas sastāv no sajauktas secības zilbēm, kas pareizā secībā veido vārdu. Respondenta uzdevums ir izveidot no zilbēm vārdu, piemēram, „mū – ka – zi” (mūzika) (testa krievu variantā „ма – на – ли” (малина)). Visi vārdi ir bieži lietotāji. Tāda veida uzdevums tiešā veidā iekļauj sevī fonoloģisko cilpu ne tikai informācijas modalitātes dēļ, bet arī tāpēc, ka respondentam, lai izveidotu vārdu, ir visu laiku jāatkārto zilbes, tādējādi tiešā veidā iedarbinot fonoloģisko cilpi (Baddeley, 2000). Protams, šis uzdevums prasa izmantot arī centrālo vadītāju, kas fokusē un sadala uzmanību. Šis uzdevums iekļauj sevī arī epizodisko buferi, jo nodrošina piekļuvi ilglaicīgajai atmiņai, kad no zilbēm tiek veidots vārds un tiek lemts, vai tāds vārds pastāv.

Tādējādi šis tests saturiski ir atbilstošs instruments darba atmiņas mērīšanai Baddeleya un Hiča darba atmiņas modeļa ietvaros (Baddeley, & Hitch, 1974; Baddeley, 2000). Testam tika dots nosaukums „Zilbju-vārdu darba atmiņas tests” latviešu versijā (ZVDAT-l) un krievu versijā (ZVDAT-k).

Testa konstruēšanai ir jānotiek atbilstoši psihometrijas zinātnes prasībām (Kline, 2000; Standards of Educational and Psychological Testing, 1999). Tika izveidota pantu kopa (abās

valodās), kas vismaz divas reizes pārsniedz plānoto pantu skaitu testā. Pantu mērīšanai ir izmantota dihotomiskā vērtēšanas sistēma, kur 1 balle tiek piešķirta par pareizo atbildi un 0 balles tiek piešķirtas par nepareizo atbildi. Empīriskā pētījuma rezultātā ir plānots atlasīt tādu pantu virkni, kas veido pieaugušos grūtības indeksus intervālā no 0,20 līdz 0,80 (jo testā tiks izmantota dihotomiskā vērtēšanas skala) un atbilstošos diskriminācijas indeksus intervālā no 0,20 līdz 0,80. Kā arī tas atbilst Pantu reakcijas teorijai (Item Response theory) (Birnbaum, 1968; Hambleton, & Swaminathan, 2010) (sīkāk skat. augstāk izpratnes testu izstrādes pamatojuma nodaļā). Par skalu ticamības rādītāju ir izmantots Spīrmena-Brauna daļu ticamības koeficients (Kline, 2000). Testa vienlaicīgo un konverģento validitāti ZVDAT-I un ZVDAT-k plānots pamatot, izmantojot WISC-III skaitļu virkņu subtestu (Wechsler, 1991). Tiek prognozēta vidēji cieša korelācija starp skaitļu virkņu subtestu un jaunizveidotu verbālās darba atmiņas testu.

Pētījuma tiek izvirzīts papildus pētījuma jautājums, vai jaunizveidotu testu -VKT-L un VKT-K, ZJT-L un ZJT-K, ZVDAT-I un ZVDAT-k psihometriskie rādītāji atbilst psihometrijā pieņemtajiem kritērijiem (Standards of Educational and Psychological Testing, 1999; Kline, 2000).

1.5. Kopsavilkums

Verbālā izpratne ir valodas pamatprasme. Izpratnes pamatu veido jēdzienu nozīmes atklāšana. Viens no veidiem, kā to var operacionizēt, ir piedāvāt vārdu krājuma uzdevumu. Vairāki pētījumi apstiprina, ka vārdu krājums prognozē citus, sarežģītākus verbālās izpratnes procesus, piemēram, lasīta izpratni. Un tas attiecas gan uz dzimtās, gan uz otrās valodas izpratni. Tomēr bilingvu izpratne katrā viņu valodā var būt atšķirīga. Bilingvisma izpēti un rezultātu vispārināšanu apgrūtina arī pati bilingvisma daudzveidība. Savukārt, Latvijā ir izveidojusies unikālā secīgo bilingvu grupa ar dzimto krievu valodu un otro latviešu valodu, kas otro valodu izmanto, apgūstot mācību priekšmetus skolā, tajā pat laikā aktīvi izmantojot dzimto valodu gan savstarpējā komunikācijā ģimenē un skolā, gan mācību procesā. Izanalizējot pieejamos datus nācās konstatēt, ka līdz šim netika veikti pētījumi, kas noskaidrotu šīs bilingvu grupas darba atmiņas spējas un analizētu mijiedarbību starp krievu un latviešu valodu jeb dzimto un otro valodu psiholoģijas kontekstā. Situācijā, kad bilingvi otro valodu izmanto arī mācību priekšmetu apgūšanai, ir svarīgi noteikt gan vispārlietojamo jēdzienu izpratni, gan zinātnisko jēdzienu izpratni. Tādu pētniecisko datu, kas ļautu salīdzināt vispārlietojamo jēdzienu un zinātnisko jēdzienu izpratni bilingviem trūkst. Vēl viens svarīgs jautājums ir par jēdzienu izpratnes operacionalizāciju pētījumos. Parasti jēdzienu izpratne tiek pētīta ar ikdienas vārdu krājuma apjoma noteikšanas uzdevumiem gan monolingviem, gan bilingviem. Bet tāda tipa uzdevumi

neļauj noteikt skolā apgūstamo jēdzienu izpratnes dziļumu, kas ir ļoti svarīgs izpratnes rādītājs, jo tieši izpratnes dziļums ļaus spriest par bilingvu abu valodu prasmēm

Izpratnes procesa nodrošināšanā darba atmiņai ir viennozīmīgi viena no svarīgākajām lomām. Pētījumos ir pierādīta darba atmiņas loma bilingvu izpratnē: fonoloģiskās cilpas funkcija ir apgūt jaunus vārdus gan dzimtajā, gan otrajā valodā; darba atmiņas apjoms savstarpēji saistīts ar vārdu krājumu gan dzimtajā, gan otrajā valodā u.c. Tomēr šiem pētījumiem pastāv arī savi ierobežojumi, jo bieži darba atmiņa tiek operacionalizēta tikai kā īslaicīgā atmiņa/fonoloģiskā cilpa. Bet, lai dziļāk izprastu darba atmiņas lomu jēdzienu izpratnē, ir nepieciešams uzdevums, kas iedarbina gan fonoloģisko cilpu, gan centrālo vadītāju. Pētījumu dati par attiecībām starp jēdzienu izpratni un darba atmiņu monolingviem pusaudžu vecumā ir diezgan pretrunīgi un to nav daudz, datu trūkst arī par bilingviem pusaudžu vecumā.

Vēl viens svarīgs jautājums ir pētījuma dizains. Ir maz pētījumu, kur izpratne un darba atmiņa ir mērīti un analizēti abu bilingvu valodās, kā arī gandrīz nav pētījumu, kas šo mainīgo attiecības analizētu, izmantojot regresiju analīzi. Lietojot pētījuma dizainu, kur abās valodās mērītie verbālās izpratnes un darba atmiņas mainīgie mainās vietām, kļūstot gan par atkarīgiem, gan par neatkarīgiem mainīgajiem, var rast atbildi uz dažiem svarīgiem jautājumiem, tādiem kā: vai sasniegtais informācijas apstrādes līmenis dzimtajā valodā ir vienīgais, kas izskaidro otrās valodas kognitīvās apstrādes līmeni; vai arī sasniegtais verbālās izpratnes līmenis un atmiņas procesi otrajā valodā var dot kādu papildu ieguldījumu arī dzimtajās valodas procesos; un kas labāk izskaidro sasniegto verbālās izpratnes līmeni otrajā valodā – vai tas ir sasniegtais informācijas apstrādes līmenis dzimtajā vai otrajā valodā, un kāda loma ir verbālās izpratnes līmenim dzimtajā valodā. Tā kā šajā pētījumā darba atmiņas apjoms tiek noteikts ar verbālās informācijas manipulācijas spēju, tad ir svarīgi noskaidrot, kā verbālā izpratne prognozē šādi operacionalizētu darba atmiņas konstruktus.

Balstoties uz iepriekšējo analīzi, tika izvirzīti šādi pētījuma jautājumi:

- a) kā bilingvāliem pusaudžiem atšķiras verbālā izpratne un darba atmiņa, mērīta divās valodās;
- b) kā atšķiras bilingvālu un monoligvālu pusaudžu verbālā izpratne un darba atmiņa, mērīta vienā valodā - monoligviem dzimtajā valodā, bilingviem otrā valodā un salīdzinot abu grupu dzimtajās valodas mērījumus;
- c) kādas ir sakarības starp verbālo izpratni un darba atmiņu bilingvālu un monoligvālu pusaudžu grupās;
- d) kuri no verbālās izpratnes un darba atmiņas mainīgajiem bilingvāliem pusaudžiem vislabāk prognozē verbālo izpratni krievu valodā; verbālo izpratni latviešu valodā; darba atmiņu krievu valodā; darba atmiņu latviešu valodā?

Papildus pētījuma jautājums: vai jaunizveidoto testu -VKT-L un VKT-K, ZJT-L un ZJT-K, ZVDAT-l un ZVDAT-k psihometriskie rādītāji atbilst psihometrijā pieņemtajām kritērijiem?

2. Metode

2.1. Pētījuma dalībnieki

Instrumentu izstrādes pētījuma dalībnieki

Pētījumam bija nepieciešams izstrādāt jaunus instrumentus mainīgo mērīšanai. Respondentu, kas piedalījās instrumentu izstrādē, vecuma un dzimuma sadalījums ir redzams 2. tabulā. Instrumentu izstrādei latviešu valodā tika piesaistīti respondenti ar dzimto latviešu valodu, un instrumentu izstrādei krievu valodā tika piesaistīti respondenti ar dzimto krievu valodu. Visi respondenti testēšanas brīdī bija 9. klašu skolēni, kas mācījās Rīgas skolās

2. tabula. Instrumentu izstrādes respondentu demogrāfiskie rādītāji

Tests	n	zēni	meitenes	vecums	
				M	SD
Vārdu krājuma testa latviešu versija (VKT-L)	136	52%	48%	15,11	0,51
Vārdu krājuma testa krievu versija (VKT-K)	67	54%	46%	15,19	0,53
Zinātnisko jēdzienu testa latviešu versija (ZJT-L)	175	49%	51%	15,10	0,50
Zinātnisko jēdzienu testa krievu versija (ZJT-K)	101	51%	49%	15,12	0,48
Zilbju-vārdu darba atmiņas testa latviešu versija (ZVDAT-L)	130	51%	49%	15,12	0,50
Zilbju-vārdu darba atmiņas testa krievu versija (ZVDAT-K)	67	54%	46%	15,19	0,53
Skaitļu virkņu subtests WISC-III (latviešu valodā)	123	52%	48%	15,11	0,50
Skaitļu virkņu subtests WISC-III (krievu valodā)	21	67%	33%	15,11	0,51
Vārdnīcas subtests WISC-IV (latv. val.)	22	50%	50%	15,50	0,96

Pamatpētījuma dalībnieki.

Bilingvu grupa sastāv no 72 respondentiem, kopā tika notestēti 87 respondenti. Var izdalīt trīs iemeslus, kāpēc kāds respondents netika iekļauts bilingvu grupā: a) testēšanas gaitā tiek noskaidrots, ka respondentam ir divas dzimtas valodas (piem., krievu un ukraiņu); b) nebija iespējas notestēt respondentu otro reizi; c) respondentiem tika pielietota īpaša bilingvālā apmācība sākumskolā. Respondentu vecums no 14 līdz 16 gadiem (M = 15,07, SD = 0,48), no tiem 50% ir zēni un 50% ir meitenes. Pirmā testēšana krievu valodā tika veikta 49% respondentu

un latviešu valodā 51% respondentu. Starp respondentiem, kas pirmo testēšanu veica krievu valodā, 49% bija zēni un 51% meitenes ar vidējo vecumu 15,14 (SD = 0,55). Respondentu grupā ar pirmo testēšanu latviešu valodā 51% bija zēni un 49% meitenes ar vidējo vecumu 15,00 (SD = 0,41) (respondentu iedalīšanas procedūra pie grupas ar pirmo testēšanu krievu valodā vai latviešu valodā ir aprakstīta procedūras nodaļā). Visi respondenti testēšanas brīdī mācījās 9. klasē pēc mazākumtautu izglītības programmas. Respondentu dzimtā valoda ir krievu. Visi respondenti piedalījās pētījumā brīvprātīgi. Pamatpētījumā piedalījās respondenti no septiņām Rīgas skolām.

Monolingvu grupā tika iekļauti 89 respondenti vecumā no 14 līdz 16 (M = 15,01, SD = 0,49), no tiem 48% ir zēni un 52% ir meitenes. Monolingvu grupā tika iekļauti tikai 9. klašu skolēni, kuri mācās pēc parastas pamatizglītības programmas (t.i., latviešu valodā). Visu šīs grupas respondentu dzimtā valoda ir latviešu. Pavisam izlasē ir pārstāvēti respondenti no 12 skolām, no tiem Rīgas skolas ir 8, no citām Latvijas pilsētām – 4 skolas. Lai pārliecinātos par kontrolgrupas homogenitāti, tika pārbaudīts, vai pastāv statistiski nozīmīgas atšķirības starp Rīgas skolu un citu Latvijas pilsētu skolu skolēnu rezultātiem. Tika konstatēts, ka nepastāv statistiski nozīmīgas atšķirības starp Rīgas skolu un citu pilsētu skolēnu rezultātiem ne Zinātnisko jēdzienu testā ($t(87) = 0,85, p > 0,05$), ne Vārdu krājuma testā ($t(87) = 1,67, p > 0,05$), ne Zilbju-Vārdu Darba atmiņas testā ($t(87) = -1,82, p > 0,05$).

Nepastāv statistiski nozīmīga atšķirība bilingvu un monolingvu vecumā ($t(159) = -0,76, p > 0,05$), kā arī nepastāv statistiski nozīmīga atšķirība starp bilingvu un monolingvu dzimumu sadalījumiem ($\chi^2 (df = 1) = 0,07, p > 0,05$).

2.2. Instrumentārijs

Pētījumā tika izmantoti seši autores jaunizveidoti testi: Zinātnisko jēdzienu testa latviešu (ZJT-L) un krievu (ZJT-K) versijas (Turilova-Miščenko, & Raščevska, 2011a), Vārdu krājuma testa latviešu (VKT-L) un krievu (VKT-K) versijas (Turilova-Miščenko, & Raščevska, 2011a), un Zilbju-vārda darba atmiņas testa latviešu (ZVDAT-L) un krievu (ZVDAT-K) versijas (Turilova-Miščenko, & Raščevska, 2011b; Turilova-Miščenko, & Raščevska, 2012b). Testu validitātes pamatojums un galvenie psihometriskie rādītāji ir atrodami atbilstošās promocijas darba nodaļās.

Zinātnisko jēdzienu testa latviešu versija (ZJT-L) un Zinātnisko jēdzienu testa krievu versija (ZJT-K). Testi ir izveidoti zinātnisko jēdzienu verbālās izpratnes mērīšanai. Sākotnējās testu pantu kopas saturēja katra 52 pantus, bet psihometriskas analīzes rezultāta pantu skaits tika reducēts līdz 26 pantiem. Abu versiju panti ir identiski pēc satura, bet atšķiras pēc fonoloģijas. Tests iekļauj vēstures (piemēram, „karš”/ „война”), matemātikas (piemēram, „laukums”/ „площадь”), bioloģijas (piemēram, „kungis”/ „желудок”) un literatūras un valodas (piemēram,

„teikums”/ „предложение”) jēdzienus atbilstoši LR pamatizglītības standarta izglītošanas jomām (Latvijas Republikas Izglītības ministrija, 2008). Respondentu uzdevums ir sniegt jēdzienu definīcijas. Testos tiek izmantota šāda vērtēšanas sistēma – 2 balles tiek piešķirtas, ja atbilde izsmeļ jēdziena skaidrojumu, t.i., tiek minēti būtiskie jēdzienu paskaidrojošie atslēgvārdi; 1 balle tiek piešķirta, ja ir minēts tikai viens atslēgvārds, dots konkrēts piemērs vai atbilde ir daļēji pareiza; 0 balles tiek piešķirtas, ja atbilde ir nepareiza. ZJT-L un ZJT-K ir trīs skalas – Dabaszinātņu jēdzienu skala, Humanitāro zinātņu jēdzienu skala un Summārā skala.

Vārdu krājuma testa latviešu versija (VKT-L) un Vārdu krājuma testa krievu versija (VKT-K). Testi ir izveidoti verbālās izpratnes mērīšanai un satur vispārlietojamus jēdzienus (piemēram, „rūpēties”/ „заботиться”, „grāmata”/ „книга”). VKT latviešu un krievu formu panti ir identiski pēc satura, bet atšķiras pēc fonoloģijas. Sākotnējas testu pantu kopas saturēja katra 46 pantus, kas psihometriskās analīzes rezultātā tika reducēti uz 15 pantiem. Respondentu uzdevums ir sniegt jēdzienu definīcijas. Testos tiek izmantota līdzīga ZJT-L un ZJT-K vērtēšanas sistēma

Zilbju-vārdu darba atmiņas testa latviešu versija (ZVDAT-l) un Zilbju-vārda darba atmiņas testa krievu versija (ZVDAT-k). Testi ir izveidoti darba atmiņas mērīšanai un balstās Badeleja un Hiča darba atmiņas modeļa atziņās (Baddeley, & Hitch, 1974; Baddeley, 2000). Respondentiem tiek nosauktas zilbju virknes, no kurām ir jāizveido vārdi, piemēram, „pa-ta-lu”, pareiza atbilde ir „lupata” (testā krievu versijā, piemēram, „ма-на-ли” - „малина”). Zilbju virknes variē pēc garuma no trim līdz četrām zilbēm. Divzilbju vārds ir sniegts kā izmēģinājums. ZVDAT latviešu un krievu versiju panti ir atšķirīgi pēc satura. ZVDAT-l un ZVDAT-k satur katrs pa 11 pantiem, no kuriem vienam pantam netiek rēķināti punkti. Testa vērtēšanai ir piemērota dihotomiskā vērtēšanas sistēma, kur par pareizo atbildi tiek piešķirta 1 balle, par nepareizo tiek piešķirtas 0 balles.

Visu jaunradīto testu ticamība ir sniegta rezultātu daļā.

WISC-IV Vārdnīcas subtests (Wechsler, 2003; latviešu valodā Rašcevska, Sebre, & Ozola, 2012 adaptācijā) tika pielietots validitātes noteikšanai. Šis subtests ir latviešu valodā un tika izmantots analīzē ar ZJT un VKT latviešu formām. Subtests satur 36 pantus. WISC-IV Vārdnīcas subtesta Spīrmena-Brauna daļu ticamības koeficients šajā pētījumā ir 0,93. Subtesta analīzei tika pielietota vērtēšanas sistēma atbilstoši WISC-IV principiem.

WISC-III skaitļu virknes subtests (Wechsler, 1991) tika izmantotas ZVDAT-l un ZVDAT-k validitātes noteikšanai. Šī darba ietvaros subtests tika daļēji adaptēti latviešu un krievu valodās: tika sasniegts skaitļu virknes pakāpeniskais pieaugums ne tikai pēc skaitļu skaita, kā to paredz subtests, bet arī pēc virknes kopēja zilbju skaita. WISC-III skaitļu virkņu Spīrmena-Brauna daļu ticamības rādītāji latviešu versijai ir 0,83 un krievu versijai ir 0,85. Subtestam tika pielietota vērtēšana atbilstoši WISC-III vērtēšanas principiem.

2.3. Procedūra

Pamatpētījums. Bilingvu un monolingvu grupas respondentiem tika sniegta informācija par iespēju piedalīties pētījumā. Izlasēs tika iekļauti skolēni, kuri paši brīvprātīgi pieteicās piedalīties. Maksimālais respondentu skaits no vienas klases bija noteikts - 15 cilvēki.

Visi respondenti tika testēti individuāli. Bilingvu grupas respondenti tika testēti divas reizes – latviski un krieviski. Respondentiem, ievērojot dzimuma proporciju, tika nejauši piešķirta pirmās testēšanas valoda. Tādējādi bilingvu grupā izveidojās divas apakšgrupas – viena apakšgrupa pirmo testēšanas reizi saņēma testus krievu valodā un otro reizi latviešu valodā; otra apakšgrupa sākumā tika testēta latviešu valodā un pēc tam krievu valodā. Ar šo procedūru tika plānots izvairīties no situācijas, kad pirmās testēšanas valoda var kļūt par sajaukto mainīgo. Laika atstarpe starp testēšanas reizēm bija ne mazāk kā 7 dienas, lai pirmā testēšana neiespaidotu otras testēšanas rezultātus. Monolingvu grupas respondentiem testi tika sniegti vienu reizi latviešu valodā.

Respondentu testēšana pārsvarā notika mācību stundu laikā, tos uzaicinot uz psihologa kabinetu vai citu piemērotu telpu. Pati procedūra aizņēma no 25 līdz 40 minūtēm vienam respondentam. Datus vāca pati promocijas darba autore, skolas psihologi, psiholoģijas bakalaura programmas studenti, kas tika apmācīti (visiem datu vācējiem tika sniegta informācija par testiem, par testēšanas procedūru un sniegtas instrukcijas par saņemto datu ievadīšanu speciālajā datu veidnē).

ZJT-L, ZJT-K, VKT-L un VKT-K vērtēšana notika piesaistot neatkarīgo ekspertu. Tika izstrādāta kopīga vērtēšanas sistēma. Datu kopa tika vērtēta divas reizes: datus izvērtēja un piešķīra balles promocijas darba autore un neatkarīgais eksperts; pēc katra vērtētāja neatkarīgās vērtēšanas visu testu balles tika salīdzinātas un apspiesti strīdīgi gadījumi. Latviešu un krievu testu versijām tika pielietoti identiski vērtēšanas kritēriji, kā arī tika īpaši kontrolēts, lai par vienām un tām pašām atbildēm latviešu un krievu valodās tiktu sniegti vienādi vērtējumi.

Procedūra, izstrādājot testus. ZVDAT tika sniegts visiem respondentiem individuāli. ZJT un VKT tika sniegti dažiem respondentiem individuāli, dažiem frontāli (šī pieeja pārsvarā tika izmantota pirmajā testu izstrādes posmā). Daudzi respondenti izpildīja visus trīs testus un arī papildus testus vienlaicīgās un kriteriālās validitātes noteikšanai. Tomēr, notestēt ar trim testiem visus respondentus instrumentu izstrādes posmā nebija būtiski, un ir respondenti, kuri piedalījās tikai kāda viena testa izstrādē.

Datu analīzes metodes

Datu analīzei tika izmantota PASW Statistics 18 versija un piemērotas šādas statistikas metodes: t-tests neatkarīgām izlasēm, pāru izlases t-tests, Pīrsona korelācijas koeficients, soļu un hierarhiskā regresijas analīze.

3. Rezultāti

3.1. Jaunizveidotu testu psihometriskie rādītāji

Vārdu krājuma testa latviešu versijas (VKT-L) un Vārdu krājuma testa krievu versijas (VKT-K) psihometriskie rādītāji. Vārdu krājuma testa latviešu un krievu versijas tika veidotas paralēli. Pantu kopa tika veidota, ievērojot šādu principu – pantiem latviešu un krievu valodā jābūt ar vienādu semantisko izpratni un atšķirīgu fonoloģisko skanējumu. Sākotnēja pantu kopa saturēja 46 pantus. Analīzes laikā no pantu kopas tika izņemti jēdzieni, kuri bija atšķirīgi pēc šī jēdziena skaidrojuma viegluma latviešu un krievu valodā, kā arī panti ar neatbilstošiem pantu psihometriskiem rādītājiem. Katra testa gala versija satur 15 pantus.

Abiem testiem tika noteikti pantu grūtības un diskriminācijas indeksi un Spīrmena-Brauna daļu ticamība. VKT-L tiek pārbaudīta arī konverģenta un vienlaicīga validitāte ar WISC-IV Vārdnīcas subtesta palīdzību.

Abu testu grūtības un diskriminācijas indeksi atrodas psihometrijas zinātnē pieņemtās robežās (skat. 3. tabulu): VKT-L diskriminācijas indeksi (rēķināti kā koriģēta pantu kopēja korelācija) ir robežās no 0,20 līdz 0,53 ar vidējo diskriminācijas indeksa rādītāju 0,36. VKT-K diskriminācijas indeksi ir robežās no 0,20 līdz 0,49 ar vidējo diskriminācijas indeksa rādītāju 0,30. Tādi diskriminācijas indeksi atbilst psihometrijas kritērijiem. VKT-L visu pantu grūtības indeksi atrodas robežās no 0,65 līdz 1,64 ar vidējo pantu grūtības indeksu 1,13, bet VKT-K pantu grūtības indeksi ir robežās no 0,57 līdz 1,67 ar vidējo pantu grūtības indeksu 1,15. Tā kā testiem ir 2 baļļu vērtēšanas sistēma, tad pantu grūtības indeksa teorētiskas robežas būs no 0,40 līdz 1,60. Visi pantu grūtības indeksi atrodas šajās robežās, kaut arī pantu kopā ir iekļauti daži vieglāki panti ar grūtības indeksu virs 1,60. Bet tādi pantu grūtības indeksi nav pretrunā ar psihometrijas kritērijiem.

Panti tika pārbaudīt arī saskaņā ar Pantu reakcijas teoriju. VKT-L un VKT-K tika konstatēts, ka respondentiem ar zemu testa summāro balli visiem pantiem ir zemāki grūtības indeksi nekā respondentiem ar vidējām un augstām testa summārās skalas ballēm. Un respondentiem ar augstu testa summāro balli visiem pantiem ir augstāki grūtības indeksi, nekā respondentiem ar vidējām un zemām testa summārās skalas ballēm (skat. 4. tabulu).

3. tabula. Vārdu krājuma testa latviešu versijas un Vārdu krājuma testa krievu versijas aprakstošās statistikas rādītāji

Pants	VKT-L			VKT-K		
	grūtības indekss (M)	SD	diskriminācijas indekss*	grūtības indekss (M)	SD	diskriminācijas indekss*
Rūpēties	1,64	0,63	0,33	1,67	0,53	0,26
Celtnieks	1,62	0,64	0,47	1,60	0,60	0,22
Godīgs	1,44	0,72	0,24	1,63	0,60	0,21
Dusmīgs	1,30	0,78	0,29	1,49	0,77	0,23
Pacelt	1,20	0,74	0,43	1,00	0,78	0,49
Izstrādājums	1,19	0,75	0,25	1,19	0,66	0,20
Dziesma	1,19	0,83	0,53	1,48	0,64	0,35
Mazgāt	1,07	0,81	0,35	1,01	0,48	0,22
Griesti	1,04	0,78	0,47	0,81	0,72	0,38
Sadzīve	1,04	0,87	0,30	0,57	0,78	0,30
Sildīt	1,01	0,85	0,49	1,18	0,89	0,23
Kautrīgs	0,91	0,76	0,20	0,85	0,87	0,47
Censties	0,89	0,83	0,34	1,07	0,88	0,35
Lasīt	0,82	0,59	0,42	0,96	0,73	0,36
Grāmata	0,65	0,63	0,36	0,70	0,55	0,22
<i>Pantu vidējie</i>	<i>1,13</i>	<i>0,75</i>	<i>0,36</i>	<i>1,15</i>	<i>0,70</i>	<i>0,30</i>

* koriģēta pantu kopēja korelācija

4. tabula. Vārdu krājuma testa latviešu versijas un Vārdu krājuma testa krievu versijas pantu grūtības indeksi respondentiem ar dažādām summāras skalas ballēm

Pants	Vārdu krājuma testa latviešu versija			Vārdu krājuma testa latviešu versija		
	M ¹	M ²	M ³	M ¹	M ²	M ³
Rūpēties	1,21	1,71	1,87	1,40	1,79	2,00
Celtnieks	1,10	1,66	2,00	1,44	1,62	2,00
Godīgs	1,07	1,47	1,73	1,56	1,59	2,00
Dusmīgs	0,93	1,29	1,70	1,12	1,68	1,88
Pacelt	0,45	1,30	1,67	0,52	1,15	1,88
Izstrādājums	0,79	1,22	1,50	1,00	1,21	1,75
Dziesma	0,34	1,29	1,77	1,16	1,62	1,88
Mazgāt	0,79	1,06	1,37	0,76	1,21	1,00
Griesti	0,34	1,06	1,67	0,48	0,82	1,75
Sadzīve	0,48	1,05	1,53	0,24	0,62	1,38
Sildīt	0,21	1,00	1,80	0,80	1,38	1,50
Kautrīgs	0,59	0,84	1,40	0,24	1,09	1,75
Censties	0,31	0,92	1,37	0,64	1,26	1,63
Lasīt	0,31	0,78	1,43	0,56	1,12	1,50
Grāmata	0,34	0,61	1,03	0,64	0,65	1,13

M¹ - pantu grūtības indekss respondentiem ar zemām testu skalu ballēm

M² – pantu grūtības indekss respondentiem ar vidējām testu skalu ballēm

M³ – pantu grūtības indekss respondentiem ar augstām testu skalu ballēm

VKT-L un VKT-K ticamība tika noteikta ar Spīrmena-Brauna daļu ticamības koeficientu un sastāda latviešu versijai 0,73 un krievu versijai 0,68. Tādi rādītāji nav augsti, tomēr ir pieļaujami un liecina par testu ticamību. Jāņem vērā, ka šis tests ir izveidots šauram vecuma diapazonam.

VKT-L tika noteikta vienlaicīgā un konverģentā validitāte ar WISC-IV Vārdnīcas subtestu. VKT-L vidējie cieši korelē ar WISC-IV Vārdnīcas subtestu – $r = 0,62$, $p < 0,01$, kas pierāda VKT-L validitāti.

Tādējādi VKT-L un VKT-K psihometriskie rādītāji atbilst psihometrikas kritērijiem: pantu grūtības un diskriminācijas indeksi atrodas atbilstošās robežās, testu ticamības rādītāji ir pieņemami, ir pierādīta VKT-L konverģentā un vienlaicīgā validitāte. Abi testi ir vienādi pēc satura, pantu skaita ($k = 15$) un arī vidējiem grūtības un diskriminācijas indeksiem. Tas ļauj pieņemt, ja pastāvētu WISC-IV Vārdnīcas subtesta krievu versija, korelācija starp šo testu un VKT-K arī būtu statistiski nozīmīga.

Zinātnisko jēdzienu testa latviešu versijas (ZJT-L) un Zinātnisko jēdzienu testa krievu versijas (ZJT-K) psihometriskie rādītāji. Zinātnisko jēdzienu testa latviešu un krievu versijas tika veidotas paralēli. Testu datu analīze tika veikta vairākos posmos. Pirmajā analīzes posmā no pantu kopas tika izņemti jēdzieni, kurus skaidrojot latviešu un krievu izlases respondenti parādīja: a) atšķirīgu šo jēdzienu semantisko izpratni (piemēram, „cunfte” ir „amatnieku apvienība”, bet krievu valodā šim jēdzienam ir vairākas nozīmes, pie tam, aktualizētāka ir cita šī jēdziena nozīme – „vieta, kur kaut ko ražo”); b) atšķirības šī jēdziena skaidrojuma vieglumā (piemēram, kādam pantam vienā valodā var viegli atrast sinonīmu, bet otrajā nē). Tālāk tika analizēti pantu grūtības un diskriminācijas indeksi. Pantu kopā tika atstāti tikai tie panti, kuru psihometriskie rādītāji atbilst psihometrijas zinātnē pieņemtajiem kritērijiem un ir līdzīgi abos testos, tādējādi veidojot divus testus, kas ir pielīdzināti gan pēc satura, gan pēc psihometriskiem rādītājiem. Šajā analīzes posmā no sākotnējās katra testa pantu kopas, kas saturēja 52 pantus, tika atstāti 26 panti. Abiem testiem tika noteikta Spīrmena-Brauna daļu ticamība. ZJT-L tika pārbaudīta arī vienlaicīga un konverģenta validitāte. ZJT-L un ZJT-K ir divas skalas (Humanitāro zinātņu jēdzienu skala un Dabaszinātņu jēdzienu skala), kas tika veidotas, balstoties uz satura validitāti nevis faktoriālo validitāti. ZJT-L un ZJT-K tika veikta komponentu analīze skalu līmenī, kas parādīja, ka Humanitāro zinātņu jēdzienu skala un Dabaszinātņu jēdzienu skala veido vienu komponentu: ZJT-L abas skalas veido vienu komponentu, izskaidrojot 87,09 % no kopējas dispersijas ar katras skalas īpašvērtību 0,93; ZJT-K abas skalas veido vienu komponentu, izskaidrojot 87,80% no kopējas dispersijas ar katras skalas īpašvērtību 0,94. ZJT-L determinants sastāda 0,45, KMO mērījums ir 0,50 un Bartleta tests ir statistiski nozīmīgs - $\chi^2(1) = 220,918$ ($p < 0,001$). ZJT-K determinants sastāda 0,43, KMO mērījums ir 0,50 un Bartleta tests ir statistiski

nozīmīgs - $\chi^2(1) = 83,435$ ($p < 0,001$). Tādējādi, ir pamats rēķināt testu kopējo baļļu summu jeb Summāro skalu.

Abu testu grūtības un diskriminācijas indeksi atrodas psihometrijas zinātnē pieņemtajās robežās (skat. 5. tabulu): ZJT-L diskriminācijas indeksi (rēķināti, kā korigēta pantu kopēja korelācija) ir robežās no 0,24 līdz 0,53 ar vidējiem diskriminācijas indeksu rādītājiem Dabaszinātņu jēdzienu skalā – 0,41 un Humanitāro zinātņu jēdzienu skalā – 0,34; ZJT-K diskriminācijas indeksi ir robežās no 0,20 līdz 0,62 ar vidējiem diskriminācijas indeksu rādītājiem Dabaszinātņu skalā – 0,41 un Sociālo zinātņu skalā – 0,36. ZJT-L visu pantu grūtības indeksi atrodas robežās no 0,16 līdz 1,66, bet ZJT-K pantu grūtības indeksi ir robežās no 0,23 līdz 1,74. Tādi pantu grūtības indeksi atbilst psihometrijas kritērijiem.

Testiem ir 2 baļļu vērtēšanas sistēma, kas noteic pantu grūtības robežas no 0,40 līdz 1,60. Tomēr, testu pantu kopā ir iekļauti gan daži diezgan viegli panti ar grūtības pakāpi virs 1,60, gan daži grūti panti ar grūtības indeksu zem 0,40, kas ir pieļaujams tāda veida testos. Abu testu skalu vidējie pantu grūtības indeksi tiecas uz vieninieku, kas liecina par to, ka panti kopumā ir vidēji grūti.

Jāatzīmē, ka ZJT-L skalu pantu vidējie grūtības indeksi ir zemāki nekā ZJT-K skalu vidējie grūtības indeksi, kas liecina par to, ka testa latviešu versija ir grūtāka nekā krievu versija. Tomēr, ņemot vērā to, ka tika pamatota testu satura validitāte, veikta pantu semantiska pielīdzināšana, kā arī gan latviešu, gan krievu izlasē ir iekļauti respondenti no vairākām skolām un respondentu skaits nav mazs ($n_{(latv.)} = 175$, $n_{(kriev.)} = 101$), var pieļaut, ka tāda atšķirība vidējos grūtības indeksos ir skaidrojama ar kādiem citiem faktoriem, ko nebija iespējams kontrolēt šajā pētījumā.

Panti tika analizēti arī saskaņā ar Pantu reakcijas teoriju. ZJT-L un ZJT-K tika konstatēts, ka respondentiem ar zemām testa skalu ballēm visiem pantiem ir zemāki grūtības indeksi, nekā respondentiem ar vidējām un augstām testa skalu ballēm. Un respondentiem ar augstām testa skalu ballēm visiem pantiem ir augstāki grūtības indeksi nekā respondentiem ar vidējām un zemām testa skalu ballēm (skat. 6. tabulu).

ZJT-L un ZJT-K skalu ticamība tika noteikta ar Spīrmena-Brauna daļu ticamības koeficientu. Visi skalu ticamības rādītāji ir pietiekami augsti (sk. 7. tabulu).

5. tabula. Zinātnisko jēdzienu testa latviešu versijas un Zinātnisko jēdzienu testa krievu versijas aprakstošās statistikas rādītāji

Skala un pants	ZJT-L			ZJT-R		
	grūtības indekss (M)	SD	Discriminācijas indekss*	grūtības indekss (M)	SD	Diskriminācijas indekss*
<i>Dabaszinātņu jēdzienu skala</i>	12,63	5,44		13,89	5,35	
nogrieznis	1,46	0,80	0,43	1,38	0,83	0,33
kunģis	1,36	0,71	0,50	1,50	0,66	0,24
trīsstūris	1,29	0,81	0,42	1,74	0,56	0,32
locītava	1,11	0,75	0,45	0,93	0,86	0,54
vairošanās	1,09	0,85	0,38	1,30	0,82	0,50
attīstība	0,94	0,52	0,30	0,88	0,67	0,42
šūna	0,89	0,78	0,40	0,93	0,79	0,62
elpošana	0,87	0,70	0,36	1,01	0,75	0,36
laukums	0,77	0,90	0,36	0,67	0,66	0,55
pieskare	0,74	0,91	0,52	0,66	0,83	0,39
augšs	0,68	0,62	0,38	1,02	0,69	0,31
leņķis	0,67	0,74	0,47	0,70	0,61	0,26
sekante	0,41	0,76	0,33	0,63	0,83	0,47
vienādojums	0,37	0,58	0,37	0,52	0,58	0,47
<i>Pantu vidējie</i>	0,90	0,74	0,41	0,99	0,73	0,41
<i>Humanitāro zinātņu jēdzienu skala</i>	9,85	3,82		11,27	4,27	
piemineklis	1,66	0,54	0,24	1,54	0,59	0,24
sabiedrība	1,35	0,68	0,34	1,04	0,47	0,23
karš	0,99	0,56	0,38	1,16	0,52	0,41
teikums	0,99	0,69	0,38	1,14	0,69	0,43
apraksts	0,99	0,76	0,46	0,98	0,77	0,30
verdžība	0,92	0,55	0,35	1,34	0,52	0,20
stāsts	0,88	0,64	0,37	1,00	0,68	0,45
vietniekvārds	0,59	0,67	0,26	0,87	0,83	0,37
personifikācija	0,56	0,76	0,32	0,61	0,73	0,33
dzimtbūšana	0,45	0,74	0,43	0,59	0,85	0,54
garīdzniecība	0,30	0,59	0,24	0,23	0,56	0,35
muižniecība	0,16	0,45	0,27	0,84	0,85	0,47
<i>Pantu vidējie</i>	0,82	0,64	0,34	0,95	0,66	0,36

ZJT-L - Zinātnisko jēdzienu testa latviešu versija

ZJT-K – Zinātnisko jēdzienu testa krievu versija

*korigētā pantu kopēja korelācija

6. tabula. Zinātnisko jēdzienu testa latviešu versijas un Zinātnisko jēdzienu testa krievu versijas pantu grūtības indeksi respondentiem ar dažādām summāras skalas ballēm

Skala un pants	Zinātnisko jēdzienu testa latviešu versija			Zinātnisko jēdzienu testa krievu versija		
	M ¹	M ²	M ³	M ¹	M ²	M ³
<i>Dabaszinātņu jēdzienu skala</i>						
nogrieznis	1,00	1,65	1,92	0,83	1,48	1,79
kunģis	0,96	1,45	1,92	1,23	1,48	1,83
trīsstūris	0,81	1,55	1,69	1,43	1,81	1,97
locītava	0,60	1,23	1,72	0,40	0,76	1,72
vairošanās	0,71	1,23	1,59	0,57	1,48	1,79
attīstība	0,39	0,78	1,03	0,33	0,98	1,31
šūna	0,51	0,97	1,44	0,27	0,90	1,66
elpošana	0,69	1,03	1,23	0,63	0,95	1,48
laukums	0,30	0,86	1,46	0,20	0,62	1,24
pieskare	0,16	0,81	1,64	0,23	0,60	1,21
augšs	0,54	0,93	1,36	0,73	0,95	1,41
leņķis	0,24	0,74	1,31	0,40	0,74	0,97
sekante	0,07	0,43	0,97	0,17	0,48	1,34
vienādojums	0,11	0,38	0,79	0,23	0,45	0,93
<i>Humanitāro zinātņu jēdzienu skala</i>						
piemineklis	1,44	1,69	1,87	1,35	1,56	2,00
sabiedrība	0,67	0,95	1,16	0,89	1,14	1,14
karš	0,77	0,99	1,27	0,97	1,14	1,71
teikums	0,27	0,60	0,93	0,59	1,38	1,71
apraksts	0,60	1,01	1,42	0,59	1,06	1,71
verdzība	1,10	1,37	1,60	1,22	1,34	1,71
stāsts	0,10	0,51	1,18	0,70	1,04	1,64
vietniekvārds	0,50	1,07	1,40	0,41	1,06	1,43
personifikācija	0,52	0,91	1,22	0,05	0,72	1,71
dzimtbūšana	0,17	0,37	0,91	0,00	0,78	1,50
garīdzniecība	0,12	0,28	0,56	0,05	0,22	0,71
muižniecība	0,10	0,07	0,40	0,27	1,08	1,50

M¹ - pantu grūtības indekss respondentiem ar zemām testu skalu ballēm

M² – pantu grūtības indekss respondentiem ar vidējām testu skalu ballēm

M³ – pantu grūtības indekss respondentiem ar augstām testu skalu ballēm

7. tabula. ZJT-L un ZJT-K skalu Spīrmena-Brauna daļu ticamības koeficienti

Skala	ZJT-L	ZJT-K
ZJT Humanitāro zinātņu skala	0,73	0,82
ZJT Dabaszinātņu skala	0,81	0,81
ZJT summārā skala	0,83	0,86

ZJT-L tika pārbaudīta vienlaicīgā un konverģentā validitāte, izmantojot WISC-IV

Vārdnīcas subtestu (n = 22) un VKT-L (n = 130). ZJT-L skalas statistiski nozīmīgi vidēji cieši korelē ar WISC-IV Vārdnīcas subtestu: Humanitāro zinātņu jēdzienu skalai r = 0,58 (p < 0,01),

Dabaszinātņu jēdzienu skalai $r = 0,51$ ($p < 0,05$), ZJT-L summārajai skalai $r = 0,59$ ($p < 0,01$). ZJT-L statistiski nozīmīgi cieši korelē arī ar Vārdu krājuma testu latviešu valodā: Humanitāro zinātņu jēdzienu skalai $r = 0,69$ ($p < 0,01$), Dabaszinātņu jēdzienu skalai $r = 0,73$ ($p < 0,01$), ZJT-L summārajai skalai $r = 0,75$ ($p < 0,01$).

Pārbaudot vienlaicīgo un konverģento validitāti ZJT-K ar VKT-K, tika saņemti līdzīgi rezultāti – testi statistiski nozīmīgi vidēji cieši korelē viens ar otru: Humanitāro zinātņu jēdzienu skalai $r = 0,50$ ($p < 0,01$), Dabaszinātņu jēdzienu skalai $r = 0,51$ ($p < 0,01$), ZJT-L summārajai skalai $r = 0,53$ ($p < 0,01$).

Tādējādi abi jaunizveidotie testi, ZJT-L un ZJT-K, sastāv no 26 pantiem, kuri veido divas skalas: Humanitāro zinātņu jēdzienu skalu ($k = 12$) un Dabaszinātņu jēdzienu skalu ($k = 14$). Abu testu ticamības rādītāji ir pietiekami augsti. ZJT-L tika pierādīta vienlaicīgā un konverģentā validitāte.

Zilbju-vārda darba atmiņas testa latviešu versijas (ZVDAT-l) un Zilbju-vārda darba atmiņas testa krievu versijas (ZVDAT-k) psihometriskie rādītāji

Zilbju-vārda darba atmiņas testu latviešu un krievu versijas tika veidotas paralēli, pielietojot vienādus principus pantu atlasei. Sākotnēja pantu kopa ZVDAT-l saturēja 19 pantus, ZVDAT-k – 16 pantus. Atšķirībā no VKT un ZJT, kur panti latviešu un krievu versijās ir identiski pēc satura, ZVDAT-l un ZVDAT-k panti ir atšķirīgi pēc satura. Visi testos iekļautie panti ir valodā bieži lietoti vārdi. Pantu kopa abās versijās iekļauj vārdus ar divām, trim un četrām zilbēm. Visos vārdos zilbe sastāv no diviem burtiem. Testu datu analīzes gaitā abās testu versijās palika 11 panti. Viens divzilbju pants netika iekļauts testu rādītāju aprēķinā tā viegluma dēļ, bet tika atstāts, lai iedrošinātu respondentus pildīt testu un vēlreiz pārbaudītu, vai ir saprasta instrukcija. Testiem ir veikta pantu analīze, noteikts ticamības rādītājs pēc Spīrmena-Brauna koeficienta un vienlaicīgā un konverģentā validitāte, izmantojot WISC-III Skaitļu virkņu subtestu latviešu un krievu valodās.

ZVDAT-l grūtības indeksi ir robežās no 0,19 līdz 0,96 ar vidējo grūtības indeksu 0,52 (sk. 6. tabulu). Tas parāda, ka tests iekļauj arī dažus diezgan vieglus pantus, kuriem ir pieņemami diskriminācijas indeksi, tāpēc tika pieņemts lēmums atstāt tos pantu kopā. ZVDAT-k grūtības indeksi ir robežās no 0,07 līdz 0,87, ar vidējo grūtības indeksu 0,40 (skat. 8. tabulu). Šajā testu versijā ir daži ļoti grūti panti, bet tiem ir labi diskriminācijas indeksi. Tika pieņemts lēmums atstāt tos pantu kopā. Kaut arī abu testu pantu grūtības indeksi pārsniedz psihometrijā noteiktu robežu no 0,20 līdz 0,80 (dihotomiskām skalām), ir pieļaujami atstāt pantu kopā gan ļoti vieglos pantus, gan ļoti grūtos. Jāatzīmē, ka ZVDAT krievu versija ir grūtāka par latviešu versiju. ZVDAT-l diskriminācijas indeksi (rēķināti kā koriģēta pantu kopēja korelācija) atrodas robežās no 0,20 līdz 0,58, ar vidējo diskriminācijas indeksu 0,42. ZVDAT-k diskriminācijas indeksi

atrodas robežās no 0,20 līdz 0,53, ar vidējo diskriminācijas indeksu 0,35. Abu testu diskriminācijas indeksi atrodas psihometriskā pieņemtajās robežās.

8. tabula. Zilbju-vārda darba atmiņas testa latviešu un krievu versiju pantu grūtības un diskriminācijas indeksi

Zilbju-vārda darba atmiņas testa latviešu versija					Zilbju-vārda darba atmiņas testa krievu versija				
Nr.	Panta nosaukums	M	SD	diskriminācijas indeks*	Nr.	Panta nosaukums	M	SD	diskriminācijas indeks*
1	lupata	0,96	0,19	0,20	1	gazeta	0,87	0,34	0,20
2	ģimene	0,86	0,35	0,30	2	pizama	0,87	0,34	0,23
3	šokolāde	0,83	0,38	0,27	3	makaroni	0,48	0,50	0,53
4	uzvedība	0,61	0,49	0,21	4	malina	0,46	0,50	0,31
5	karamele	0,44	0,50	0,42	5	kanikuli	0,39	0,49	0,20
6	panorāma	0,41	0,49	0,51	6	mehanika	0,37	0,49	0,53
7	paradīze	0,35	0,48	0,56	7	botanika	0,24	0,43	0,52
8	varonība	0,28	0,45	0,58	8	keramika	0,18	0,39	0,51
9	limonāde	0,25	0,44	0,57	9	koroleva	0,07	0,26	0,30
10	loterija	0,19	0,40	0,58	10	politika	0,07	0,26	0,42
<i>pantu vidējie</i>		0,52	0,42	0,42	<i>pantu vidējie</i>		0,40	0,40	0,35

* koriģēta pantu kopēja korelācija

Analizējot ZVDAT-l un ZVDAT-k pantus saskaņā ar Pantu reakcijas teoriju, tika konstatēts, ka respondentiem ar zemām testa ballēm visiem pantiem ir zemāki grūtības indeksi nekā respondentiem ar vidējām un augstām testa ballēm. Un, atbilstoši, respondentiem ar augstām testa ballēm visiem pantiem ir augstāki grūtības indeksi nekā respondentiem ar vidējām un zemām testa ballēm (skat. 9. tabulu).

Testu ticamības rādītāji tika noteikti ar Spīrmena-Brauna daļu ticamības koeficientu. ZVDAT-l Spīrmena-Brauna daļu ticamības koeficients ir 0,77, ZVDAT-k Spīrmena-Brauna daļu ticamības koeficients ir 0,71.

ZVDAT-l un ZVDAT-k tika pārbaudīta vienlaicīga un konverģenta validitāte, izmantojot WISC-III Skaitļu virknes subtestu. ZVDAT-l statistiski nozīmīgi vidēji cieši korelē ar WISC-III Skaitļu virknes subtestu – $r = 0,43$, $p < 0,001$. ZVDAT-k arī statistiski nozīmīgi vidēji cieši korelē ar WISC-III Skaitļu virknes subtestu – $r = 0,63$, $p < 0,001$.

Apkopojot jāsecina, ka ZVDAT-l un ZVDAT-k ir ticami un valīdi testi.

9. tabula. Zilbju-vārda darba atmiņas testa latviešu versija un Zilbju-vārda darba atmiņas testa krievu versija pantu grūtības indeksi respondentiem ar dažādām summāras skalas ballēm

Zilbju-vārda darba atmiņas testa latviešu versija					Zilbju-vārda darba atmiņas testa krievu versija				
Nr.	Panta nosaukums	M ¹	M ²	M ³	Nr.	Panta nosaukums	M ¹	M ²	M ³
1	lupata	0,90	0,98	1,00	1	gazeta	0,77	0,92	1,00
2	ģimene	0,62	0,94	1,00	2	pizama	0,74	0,96	1,00
3	šokolāde	0,62	0,87	1,00	3	makaroni	0,23	0,69	0,70
4	uzvedība	0,31	0,68	0,82	4	malina	0,23	0,58	0,90
5	karamele	0,10	0,42	0,82	5	kanikuli	0,19	0,50	0,70
6	panorāma	0,00	0,43	0,79	6	mehanika	0,03	0,58	0,90
7	paradīze	0,00	0,32	0,76	7	botanika	0,00	0,31	0,80
8	varonība	0,00	0,15	0,76	8	keramika	0,00	0,19	0,70
9	limonāde	0,00	0,15	0,66	9	koroleva	0,00	0,08	0,30
10	loterija	0,00	0,04	0,61	10	politika	0,00	0,00	0,50

M¹ - pantu grūtības indekss respondentiem ar zemām testu skalu ballēm

M² – pantu grūtības indekss respondentiem ar vidējām testu skalu ballēm

M³ – pantu grūtības indekss respondentiem ar augstām testu skalu ballēm

3.2. Pamatpētījuma rezultāti

Šajā daļā tiks sniegtas atbildes uz četriem izvirzītajiem pētījumu jautājumiem: a) kā bilingvāliem pusaudžiem atšķiras verbālā izpratne un darba atmiņa, mērīta divās valodās; b) kā atšķiras bilingvālu un monoligvālu pusaudžu verbālā izpratne un darba atmiņa, mērīta vienā valodā - monoligviem dzimtā valodā, bilingviem otrā valodā un salīdzinot abu grupu dzimtas valodas mērījumus; c) kādas ir sakarības starp verbālo izpratni un darba atmiņu bilingvālu un monolingvālu pusaudžu grupās; d) kuri no verbālās izpratnes un darba atmiņas mainīgajiem bilingvāliem pusaudžiem vislabāk prognozē: verbālo izpratni krievu valodā; verbālo izpratni latviešu valodā; darba atmiņu krievu valodā; darba atmiņu latviešu valodā?

Sakarā ar to, ka bilingvu grupai bija jāpilda testi krievu un latviešu valodā, un pirmās testēšanas valoda 49 % respondentiem bija krievu valoda un 51 % - latviešu valoda, tad bija jāpārlicinās, vai testēšanas valodas secība nav ietekmējusi rezultātus. Šim nolūkam tika izmantots t-tests neatkarīgām izlasēm. Nevienā no mērījumiem nepastāv statistiski nozīmīga atšķirība starp grupām (skat. 10. tabulu). Turpmākajos aprēķinos bilingvi ar pirmo testēšanu latviešu valodā ir apvienoti ar grupu, kuriem testēšana latviešu valodā bija kā otrā testēšana, un līdzīgi izveidota grupa ar krievu valodas mērījumiem.

10. tabula. Bilingvu grupas apakšgrupu verbālās izpratnes un darba atmiņas mērījumu aprakstošās un secinošās statistikas rādītāji

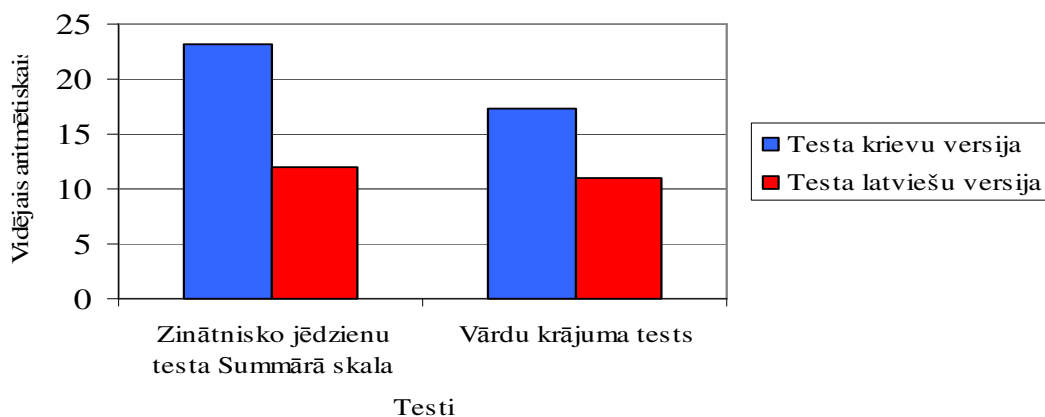
Tests	Pirmās testēšanas valoda	n	M	SD	t-tests (df = 70)
Zinātnisko jēdzienu testa krievu versija (ZJT-K)	krievu	35	23,63	8,40	0,37
	latviešu	37	22,89	8,34	
Vārdu krājuma testa krievu versija (VKT-K)	krievu	35	16,94	4,27	-0,79
	latviešu	37	17,73	4,19	
Zilbju-Vārdu Darba atmiņas testa krievu versija (ZVDAT-k)	krievu	35	4,06	2,24	-1,67
	latviešu	37	4,70	2,45	

Bilingvālo pusaudžu verbālā izpratne un darba atmiņa, pildot uzdevumus krievu un latviešu valodās. Atbildot uz pētījuma jautājumu, kā bilingvāliem pusaudžiem atšķiras verbālā izpratne un darba atmiņa, mērītas krievu un latviešu valodās, tika izmantots pāru izlases t-tests. Tika konstatētas statistiski nozīmīgas atšķirības visiem testiem, pildot testu krievu un latviešu valodā (skat. 11. tabulu un 4. un 5. attēlu).

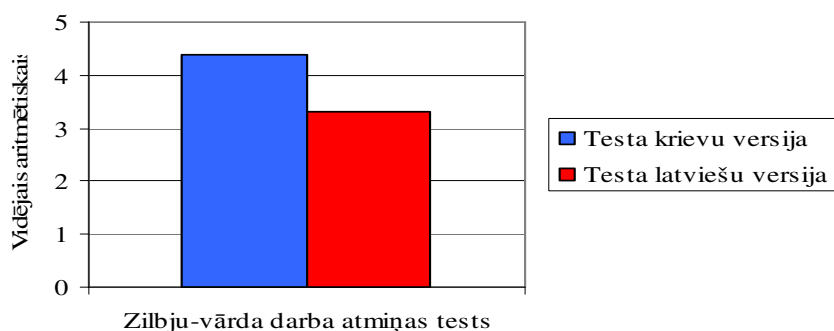
11. tabula. Bilingvālas grupas verbālās izpratnes un darba atmiņas latviešu un krievu versiju testu mērījumu aprakstošās un secinošās statistikas rādītāji

Tests	Testa krievu versija		Testa latviešu versija		pāru t-tests (df = 71)
	M	SD	M	SD	
Zinātnisko jēdzienu tests					
Humanitāro zinātņu jēdzienu skala	10,88	3,84	5,49	3,88	12,17**
Dabaszinātņu jēdzienu skala	12,38	5,13	6,50	5,25	10,75**
Summārā skala	23,25	8,32	11,99	8,62	12,33**
Vārdu krājuma tests	17,35	4,23	11,07	5,63	10,82**
Zilbju-vārda darba atmiņas tests	4,39	2,35	3,30	2,39	4,33**

**p = 0,00



4. attēls. Bilingvu Zinātnisko jēdzienu testa un Vārdu krājuma testa vidējie rādītāji, pildot uzdevumu krievu un latviešu valodā



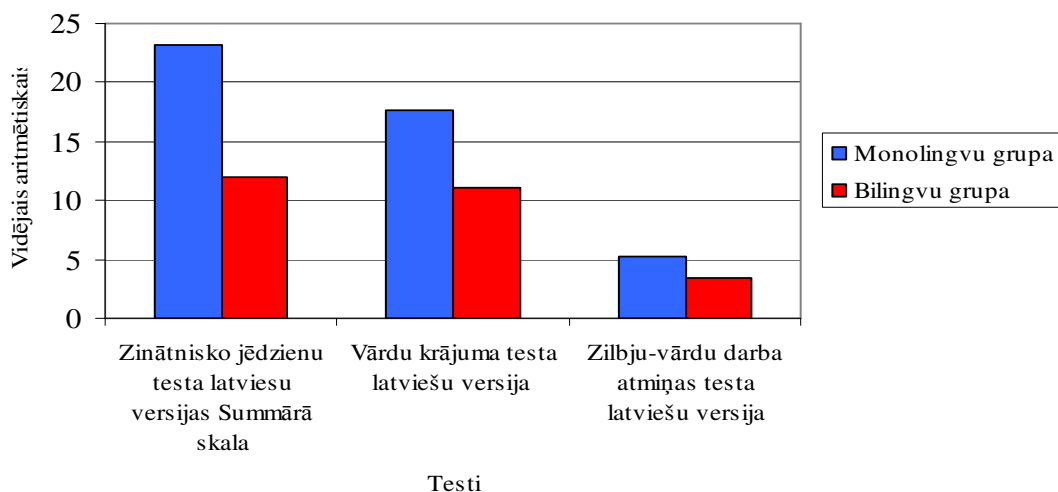
5. attēls. Bilingvu Zilbju-vārdu darba atmiņas testa krievu un latviešu versijas vidējie rādītāji

Atbildot uz otro pētījuma jautājumu, vai verbālā izpratne un darba atmiņa atšķiras bilingvāliem un monolingvāliem pusaudžiem, kad bilingvāli pusaudži veic uzdevumu otrajā valodā, tika izmantots t-tests neatkarīgām grupām. Tika konstatētas statistiski nozīmīgas atšķirības starp monolingvu un bilingvu grupām (pildot uzdevumu latviešu valodā) verbālajā izpratnē un darba atmiņā. Bilingvu grupā ir vidēji zemāki rezultāti visos testos salīdzinājumā ar monolingvu grupu (skat.12. tabulu un 6. attēlu). Toties, ja katra grupa pilda uzdevumus savā dzimtajā valodā, t.i., bilingvi krievu valodā un monolingvi latviešu valodā (skat. 13. tabulu un 7. attēlu), starp bilingvu un monolingvu grupām nepastāv statistiski nozīmīgu atšķirību verbālajā izpratnē, bet tika konstatētas statistiski nozīmīgas atšķirības darba atmiņā par labu monolingvu grupai.

12. tabula. Monolingvu un bilingvu grupu verbālās izpratnes un darba atmiņas testu mērījumu (pildot uzdevumus latviešu valodā) aprakstošā un secinošā statistika

Tests	Monolingvu grupa (n = 89)		Bilingvu grupa (n = 72)		t (df = 159)
	M	SD	M	SD	
Zinātnisko jēdzienu testa latviešu versija (ZJT-L)	23,26	8,50	11,99	8,62	8,31*
Vārdu krājuma testa latviešu versija (VKT-L)	17,72	5,20	11,07	5,63	7,77*
Zilbju-vārdu darba atmiņas testa latviešu versija (ZVDAT-l)	5,30	2,29	3,38	2,39	5,20*

*p = 0,00



6.attēls. Monolingvu un bilingvu grupu verbālās izpratnes un darba atmiņas testu mērījumu (pildot uzdevumus latviešu valodā) vidējie rādītāji

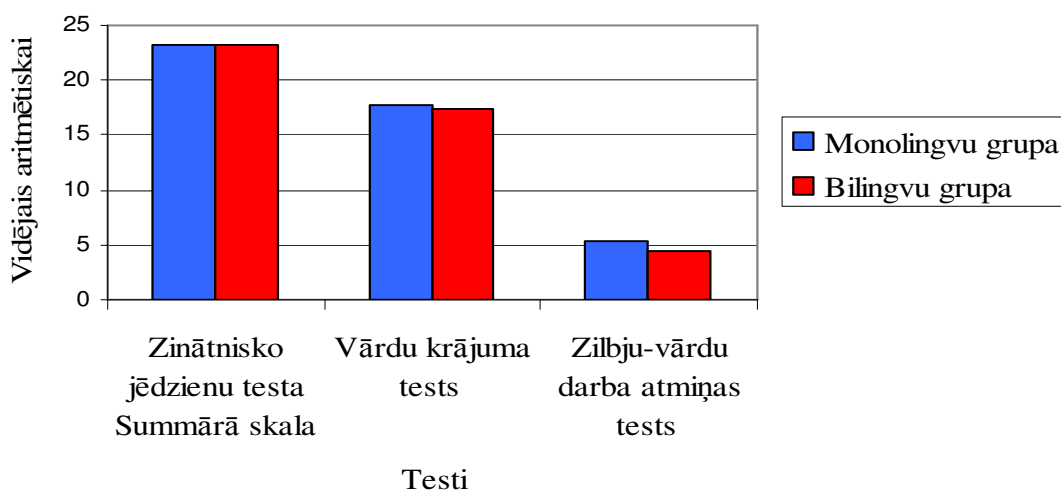
13.tabula. Monolingvu un bilingvu grupu verbālās izpratnes un darba atmiņas testu mērījumu (pildot uzdevumus savā dzimtajā valodā) aprakstošā un secinošā statistika

Tests	Monolingvu grupa ¹ (n = 89)		Bilingvu grupa ² (n = 72)		t (df = 159)
	M	SD	M	SD	
Zinātnisko jēdzienu tests	23,25	8,50	23,25	8,32	0,01
Vārdu krājuma tests	17,72	5,20	17,34	4,21	0,49
Zilbju-Vārda Darba atmiņas tests	5,30	2,29	4,39	2,35	2,49*

¹ testi tika pildīti latviešu valodā

² testi tika pildīti krievu valodā

*p < 0,05



7. attēls. Monolingvu un bilingvu grupu verbālās izpratnes un darba atmiņas testu mērījumu (pildot uzdevumus savā dzimtajā valodā) vidējie rādītāji

Atbildot uz trešo pētījuma jautājumu, kādas ir sakarības starp verbālo izpratni un darba atmiņu bilingvālu un monolingvālu pusaudžu grupās, tika noteikti Pīrsona korelācijas koeficienti. Bilingvu grupā zinātnisko jēdzienu izpratne, vispārlietojamo jēdzienu izpratne un darba atmiņa, pildot uzdevumus krievu un latviešu valodā korelē statistiski nozīmīgi (skat. 14. tabulu). Toties monolingvu grupā statistiski nozīmīga korelācija ir novērojama tikai starp abiem verbālās izpratnes mainīgajiem ($r = 0,75$, $p < 0,01$), bet nepastāv statistiski nozīmīgo korelāciju starp darba atmiņu un vispārlietojamo jēdzienu izpratni ($r = 0,09$), un darba atmiņu un zinātnisko jēdzienu izpratni ($r = 0,05$), $p > 0,01$.

Verbālās izpratnes un darba atmiņas savstarpējas prognozēšanas spēja. Pētījumā tika noskaidrots, kuri no verbālās izpratnes un darba atmiņas mainīgajiem bilingvāliem pusaudžiem vislabāk prognozē: verbālo izpratni krievu valodā; verbālo izpratni latviešu valodā; darba atmiņu krievu valodā; darba atmiņu latviešu valodā.

Mainīgo aprakstošās statistikas un korelācijas rādītāji ir apskatāmi 11. un 14. tabulā. Tā kā pastāv statistiski nozīmīgas ciešas korelācijas starp ZJT-K un VKT-K ($r = 0,51$, $p < 0,01$), un ZJT-L un VKT-L ($r = 0,81$, $p < 0,01$), regresijas analīzei tika veidoti jaunie mainīgie: ZJT-K un VKT-K tika apvienotās mainīgajā „verbālā izpratne krievu valodā” un ZJT-L un VKT-L tiek apvienotās mainīgajā „verbālā izpratne latviešu valodā”.

14. tabula. Bilingvu grupas verbālās izpratnes un darba atmiņas Pīrsona korelācijas koeficienti

	ZJT-K	VKT-K	ZVDAT-k	ZJT-L	VKT-L
Zinātnisko jēdzienu tests krievu versija (ZJT-K)	--				
Vārdu krājuma testa krievu versija (VKT-K)	0,51**	--			
Zilbju-vārda darba atmiņas testa krievu versija (ZVDAT-k)	0,32*	0,25*	--		
Zinātnisko jēdzienu tests latviešu versija (ZJT-L)	0,58**	0,45**	0,57**	--	
Vārdu krājuma testa latviešu versija (VKT-L)	0,53**	0,53**	0,53*	0,81**	--
Zilbju-vārda darba atmiņas testa latviešu versija (ZVDAT-l)	0,26*	0,33**	0,65**	0,66**	0,64**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Soļu regresijas un hierarhiskās regresiju analīzes rezultāti ir sniegti 15., 16., 17. un 18. tabulā. Lai uzskatāmi parādītu mainīgo attiecības, regresijas analīzes rezultāti tika atspoguļoti arī 8., 9., 10. un 11. attēlā.

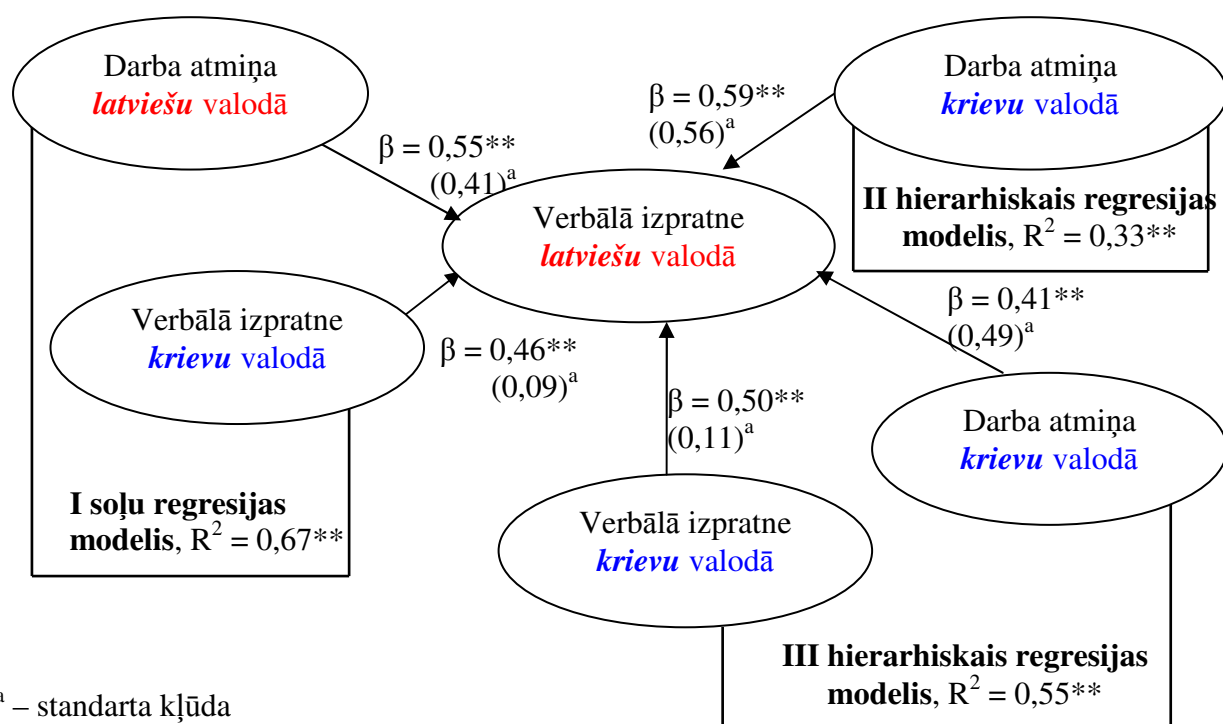
Verbālo izpratni latviešu valodā vislabāk izskaidro soļu regresijas analīzes 2. soļa modelis (skat. 15. tabulā un 8. attēlā) – darba atmiņa latviešu valodā un verbālā izpratne krievu valodā kopā izskaidro 67% no verbālās izpratnes latviešu valodā kopējās variācijas ($F(2, 69) = 70,83$, p

< 0,01). Toties verbālo izpratni krievu valodā vislabāk prognozē verbālā izpratne latviešu valodā (skat. 16. tabulu un 9. attēlu) ($R^2 = 0,40$; $F(1, 70) = 47,42$, $p < 0,01$).

15. tabula. Bilingvu verbālās izpratnes latviešu valodā soļu un hierarhiskās regresijas analīzes rezultāti ar neatkarīgiem mainīgajiem: verbālo izpratni krievu valodā, darba atmiņu krievu un latviešu valodā ($n = 71$)

Atkarīgais mainīgais lielums – verbālā izpratne latviešu valodā	B	SE	β
I modelis¹			
1. solis $R^2 = 0,48$; $F(1, 70) = 64,83^{**}$			
darba atmiņa latviešu valodā	3,94	0,49	0,69 ^{**}
2. solis $R^2 = 0,67$; $F(2, 69) = 70,83^{**}$			
darba atmiņa latviešu valodā	3,10	0,41	0,55 ^{**}
verbālā izpratne krievu valodā	0,57	0,09	0,46 ^{**}
II modelis² $R^2 = 0,33$, $F(1,70) = 35,14^{**}$			
darba atmiņa krievu valodā	3,34	0,56	0,59 ^{**}
III modelis² $R^2 = 0,55$, $F(2, 69) = 42,84^{**}$			
darba atmiņa krievu valodā	2,37	0,49	0,41 ^{**}
verbālā izpratne krievu valodā	0,61	0,11	0,50 ^{**}

¹ soļu regresijas modelis; ² hierarhiskais regresijas modelis; ^{**} $p < 0,01$

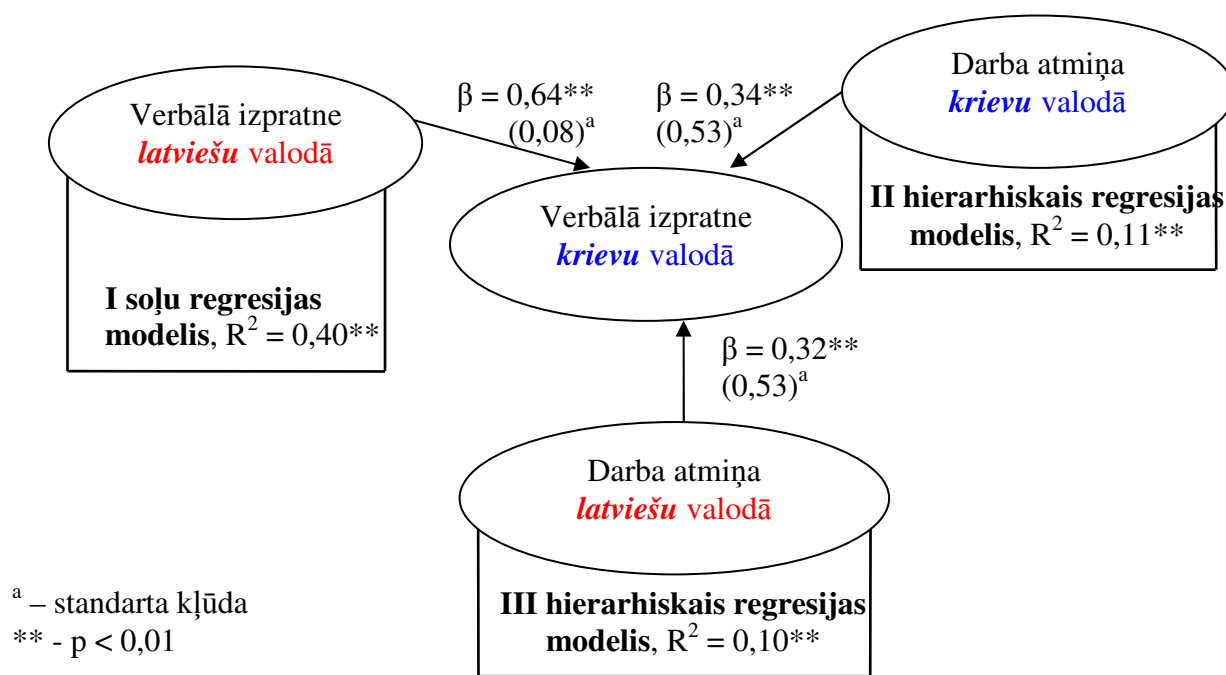


8. attēls. Soļu un hierarhiskās regresijas analīze atkarīgam mainīgajam verbālā izpratne latviešu valodā

16. tabula. Bilingvu verbālās izpratnes krievu valodā soļu un hierarhiskās regresijas analīzes rezultāti ar neatkarīgiem mainīgajiem: verbālo izpratni latviešu valodā, darba atmiņu krievu un latviešu valodā (n = 71)

Atkarīgais mainīgais lielums – verbālā izpratne krievu valodā	B	SE	B
I modelis ¹			
1.solis R ² = 0,40; F (1, 70) = 47,42**			
verbālā izpratne latviešu valodā	0,52	0,08	0,64**
II modelis ² R ² = 0,11, F (1, 70) = 8,88**			
darba atmiņa krievu valodā	1,58	0,53	0,34**
III modelis ² R ² = 0,10, F (1, 70) = 7,87*			
darba atmiņa latviešu valodā	1,47	0,53	0,32*

¹ soļu regresijas modelis; ² hierarhiskais regresijas modelis; * p < 0,05; ** p < 0,01



9. attēls. Soļu un hierarhiskās regresijas analīze atkarīgam mainīgajam verbālā izpratne krievu valodā

Pamatojoties uz teorētiskajām atziņām par darba atmiņas lomu verbālajā izpratnē, tika veikta arī hierarhiskā regresijas analīze. Ja, prognozējot verbālo izpratni latviešu valodā, par pirmo faktoru analīzē tiek paņemta darba atmiņa krievu valodā (skat. 15. tabulu un 8. attēlu), tā spēj izskaidrot 33% no verbālās izpratnes latviešu valodā kopējās variācijas. Darba atmiņas krievu valodā piensums modelim nezūd, ja modelī tiek ielaista arī verbālā izpratne krievu valodā. Toties, ja, prognozējot verbālo izpratni krievu valodā (skat. 16.tabulā un 9. attēlu), tiek veikta hierarhiskā regresijas analīze, ielaižot kā pirmo faktoru darba atmiņu krievu valodā, tā spēj izskaidrot tikai 11% no verbālās izpratnes krievu valodā variācijas. Līdzīgi darba atmiņa latviešu valodā spēj prognozēt tikai 10% no verbālās izpratnes krievu valodā kopējās variācijas.

Soļu regresiju analīzes rezultāti ar darba atmiņu kā atkarīgo mainīgu (sk. 17. un 18. tabulu un 10. un 11. attēlu) parāda, ka darba atmiņu latviešu valodā vislabāk statistiski nozīmīgi prognozē verbālā izpratne latviešu valodā un darba atmiņa krievu valodā ($R^2 = 0,57$; $F(2, 69) = 46,33$, $p < 0,01$), bet darba atmiņu krievu valodā vislabāk prognozē darba atmiņa latviešu valodā un verbālā izpratne latviešu valodā ($R^2 = 0,45$; $F(2, 69) = 28,53$, $p < 0,01$), bet jāatzīmē, ka verbālā izpratne latviešu valodā papildus darba atmiņai latviešu valodā, izskaidro tikai 3% no darba atmiņas krievu valodā kopējās variācijas. Bet verbālā izpratne krievu valodā sniedz statistiski nozīmīgu piesešumu darbā atmiņas krievu valodā prognozēšanā tikai hierarhiskās regresijas modelī ($R^2 = 0,11$; $F(1, 70) = 8,88$, $p < 0,01$).

17. tabula. Bilingvu darba atmiņas latviešu valodā soļu un hierarhiskās regresijas analīzes rezultāti ar neatkarīgiem mainīgajiem: verbālo izpratni latviešu un krievu valodā, darba atmiņu krievu valodā ($n = 71$)

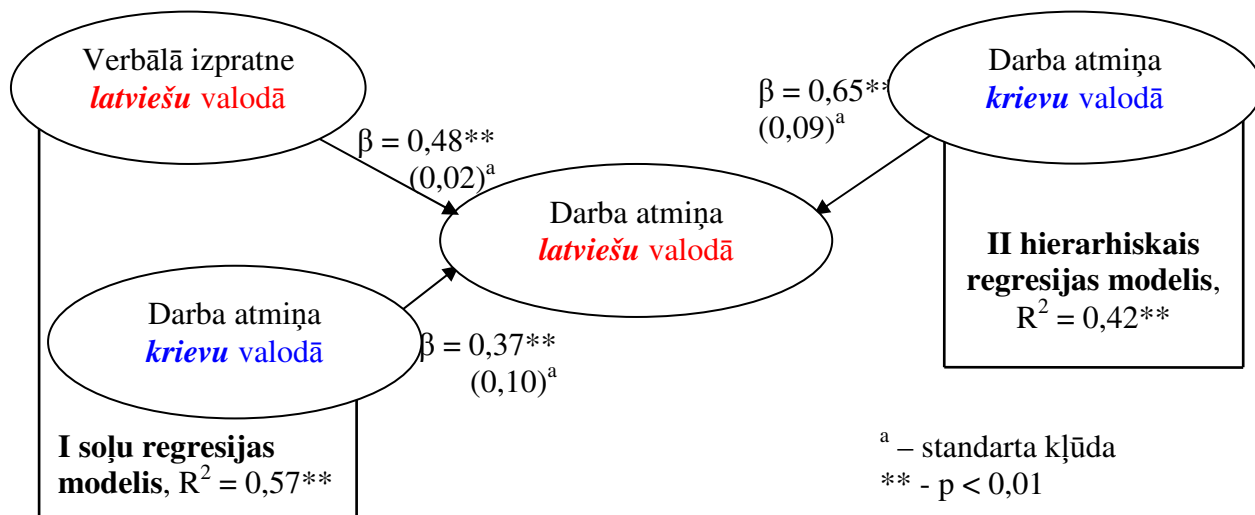
<i>Atkarīgais mainīgais lielums - darba atmiņa latviešu valodā</i>	B	SE	β
I modelis ¹			
1. solis $R^2 = 0,48$; $F(1, 70) = 64,83^{**}$ verbālā izpratne latviešu valodā	0,12	0,02	0,69 ^{**}
2. solis $R^2 = 0,57$; $F(2, 69) = 46,33^{**}$ verbālā izpratne latviešu valodā	0,08	0,02	0,48 ^{**}
darba atmiņa krievu valodā	0,38	0,10	0,37 ^{**}
II modelis ²			
1. solis $R^2 = 0,42$; $F(1, 70) = 50,90^{**}$ darba atmiņa krievu valodā	0,66	0,09	0,65 ^{**}
2. solis $R^2 = 0,57$; $F(2, 69) = 46,33^{**}$ verbālā izpratne latviešu valodā	0,38	0,10	0,37 ^{**}
darba atmiņa krievu valodā	0,08	0,02	0,48 ^{**}

¹ soļu regresijas modelis; ² hierarhiskais regresijas modelis; ^{**} $p < 0,01$

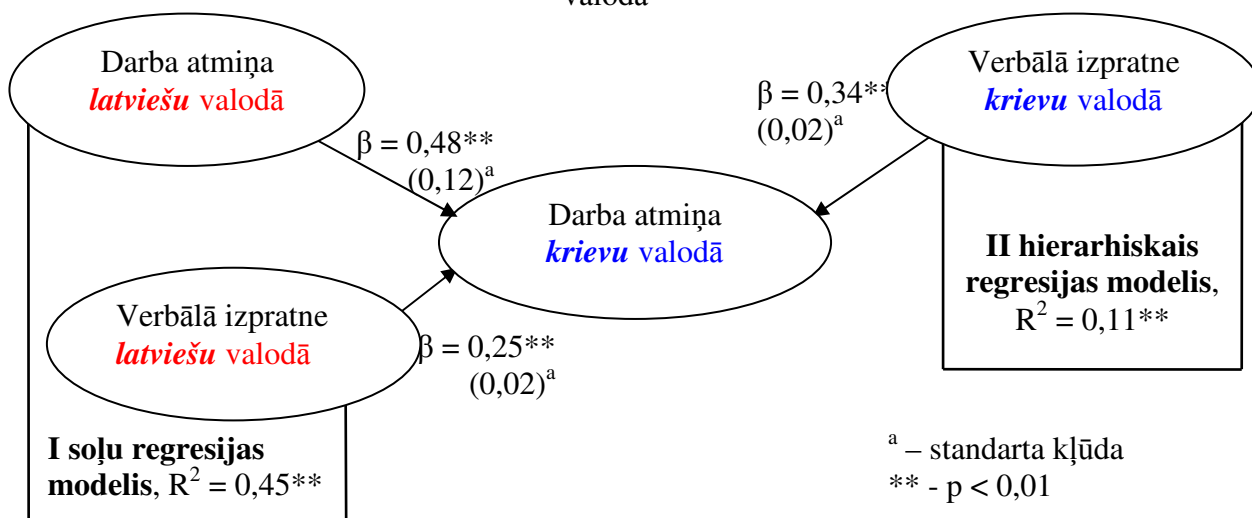
18. tabula. Bilingvu darba atmiņas krievu valodā soļu un hierarhiskās regresijas analīzes rezultāti ar neatkarīgiem mainīgajiem: verbālo izpratni latviešu un krievu valodā, darba atmiņu latviešu valodā ($n = 71$)

<i>Atkarīgais mainīgais lielums - darba atmiņa krievu valodā</i>	B	SE	β
I modelis ¹			
1. solis $R^2 = 0,42$; $F(1, 70) = 50,90^{**}$ darba atmiņa latviešu valodā	0,64	0,09	0,65 ^{**}
2. solis $R^2 = 0,45$; $F(2, 69) = 28,53^{**}$ darba atmiņa latviešu valodā	0,47	0,12	0,48 ^{**}
verbālā izpratne latviešu valodā	0,04	0,02	0,25 [*]
II modelis ² $R^2 = 0,11$; $F(1, 70) = 8,88^{**}$			
verbālā izpratne krievu valodā	0,07	0,02	0,34 ^{**}

¹ soļu regresijas modelis; ² hierarhiskais regresijas modelis; ^{*} $p = 0,05$; ^{**} $p < 0,01$



10. attēls. Soļu un hierarhiskās regresijas analīze atkarīgam mainīgajam darba atmiņa latviešu valodā



11. attēls. Soļu un hierarhiskās regresijas analīze atkarīgam mainīgajam darba atmiņa krievu valodā

Datu analīzes rezultātā tika saņemtas šādas atbildes uz pētījuma jautājumiem:

a) pastāv statistiski nozīmīgas atšķirības bilingvāliem pusaudžiem starp verbālo izpratni un darba atmiņu, pildot uzdevumus krievu un latviešu valodā; bilingvu verbālās izpratnes un darba atmiņas testu rezultāti ir statistiski nozīmīgi augstāki, pildot uzdevumus krievu valodā.

b) verbālā izpratne un darba atmiņa statistiski nozīmīgi atšķiras bilingviem un monolingviem, monolingviem par labu, ja tās tiek mērītas latviešu valodā, bet nepastāv statistiski nozīmīgu atšķirību verbālajā izpratnē starp bilingvu un monolingvu grupām, ja arī bilingvi pilda uzdevumus savā dzimtajā valodā, t.i. krievu valodā; tomēr pastāv statistiski nozīmīga atšķirība starp darba atmiņu bilingviem un monolingviem, par labu monolingviem, pildot uzdevumus katrai grupai savā dzimtajā valodā.

c) bilingviem statistiski nozīmīgas korelācijas pastāv starp visiem mainīgajiem - zinātnisko un vispārlietojamo jēdzienu izpratni un darba atmiņu, mērītos krievu un latviešu valodā; monolingviem tika atklāta tikai statistiski nozīmīga sakarība starp zinātnisko jēdzienu un

vispārlietojamo jēdzienu izpratni, bet darba atmiņa nekorelē ar zinātnisko un vispārlietojamo jēdzienu izpratni.

d) bilingvālajā grupā verbālo izpratni latviešu valodā vislabāk prognozē darba atmiņa latviešu valodā un verbālā izpratne krievu valodā, bet verbālo izpratni krievu valodā vislabāk prognozē verbālā izpratne latviešu valodā; darba atmiņu latviešu valodā vislabāk prognozē verbālā izpratne latviešu valodā un darba atmiņa krievu valodā; darba atmiņu krievu valodā vislabāk prognozē darba atmiņa latviešu valodā un verbālā izpratne latviešu valodā.

4. Iztirzājums

Pirms pievērsties pētījuma rezultātu izvērtēšanai un interpretēšanai ir nepieciešams vēlreiz apzīmēt galvenos jēdzienus. Tā par *bilingviem (secīgiem)* tiek saukti skolēni ar dzimto krievu valodu un otro latviešu valodu. Par *monolingviem* šī pētījuma konteksta tiek saukti skolēni ar dzimto latviešu valodu. Ja nebūs nepieciešams konkretizēt, iztirzājumā tiks izmantots jēdziens „*dzimtā valoda*” domājot „dzimtā latviešu valodā” monolingviem un „dzimtā krievu valoda” bilingviem. Ar jēdzienu „*otrā valoda*” bilingviem tiek domāts latviešu valoda. Jāatgādina, ka monolingviem tika veikts viens mērījums viņu dzimtajā valodā, bet bilingviem tika veikti divi mērījumi – dzimtajā un otrajā valodā. Tā, kā iztirzājumā tiks runāts tikai par verbālās darba atmiņas apjomu, lai atvieglotu teksta izpratni, šī jēdziena vietā tiks izmantots jēdziens „darba atmiņa”.

Pētījuma rezultātā ir konstatēts, ka a) bilingvu verbālā izpratne un darba atmiņa dzimtajā valodā ir nozīmīgi labāka, nekā otrajā valodā; b) bilingvu verbālā izpratne un darba atmiņa otrajā (latviešu) valodā ir nozīmīgi zemāka nekā monolingviem dzimtajā latviešu valodā; bilingvu verbālā izpratne dzimtajā krievu valoda neatšķiras no monolingvu izpratnes dzimtajā latviešu valodā, bet bilingvu darba atmiņa dzimtajā krievu valodā ir statistiski nozīmīgi zemāka nekā monolingvu darba atmiņa dzimtajā latviešu valodā; c) bilingviem statistiski nozīmīgi pozitīvi korelē darba atmiņa un verbālā izpratne gan dzimtajā, gan otrajā valodā, gan savā starpā; monolingviem tika konstatēta sakarība starp vispārlietojamo jēdzienu izpratni un zinātnisko jēdzienu izpratni, bet nav atklāta sakarība starp darba atmiņu un verbālās izpratnes mērījumiem; d) bilingviem otrās valodas izpratni vislabāk prognozē darba atmiņa otrajā valodā un verbālā izpratne dzimtajā valodā, bet verbālo izpratni dzimtajā valodā vislabāk prognozē verbālā izpratne latviešu valodā; darba atmiņu otrajā valodā vislabāk prognozē verbālā izpratne otrajā valodā un darba atmiņa dzimtajā valodā; darba atmiņu dzimtajā valodā vislabāk prognozē darba atmiņa otrajā valodā un verbālā izpratne otrajā valodā.

Visi iepriekš minētie rezultāti ir iegūti izmantojot oriģināli konstruētus jaunus instrumentus, kuru ticamība un validitāte tika apstiprināta šī pētījuma ietvaros. Turpmāk detalizētāk iztirzāsim katru iegūto rezultātu.

Secinājumi par jaunizveidoto instrumentu psihometriskiem rādītājiem

Vārdu krājuma testa latviešu versija (VKT-L) un Vārdu krājuma testa krievu versija (VKT-K). VKT-L un VKT-K psihometriskie rādītāji – pantu grūtības un diskriminācijas indeksi, ticamības un validitātes rādītāji - atbilst psihometrijā pieņemtajām normām. Testiem ir līdzīgs grūtības līmenis gan latviešu valodā, gan krievu valodā, kaut gan abas testu formas ir relatīvi vieglas. Abiem testiem konstatētie pantu vidējie diskriminācijas indeksi ir nedaudz zem vidējās robežās, tomēr vairāk tiecas pie zemākās robežas. Testu Spīrmena-Brauna daļu ticamības rādītāji atrodas pieļaujamās robežās, bet tomēr nav pārāk augsti. Lai uzlabotu izstrādātus testus, nākotnes pētījumus ir nepieciešams veikt reprezentatīvākās un pielīdzinātākās izlasēs, paplašinot arī vecuma diapazonu. Pētījumos būtu vēlams analizēt testu rezultātu dzimumatšķirības. Būtu arī vēlams palielināt pantu skaitu, kas arī var pozitīvi iespaidot testu ticamību. Pie tam, papildus būtu jāpārbauda testu retesta ticamību. Šajā pētījumā tika apstiprināta testu vienlaicīgā un konverģentā validitāte, turpmākajos pētījumos būtu vēlams pārbaudīt arī prognostisko, diverģento un klīnisko validitāti.

Kopumā, mērķis ir sasniegts – ir izveidoti divi ticami un valīdi instrumenti vispārlietojamo jēdzienu izpratnes mērīšanai, kuri ir ekvivalenti pēc saviem psihometriskajiem rādītājiem.

Zinātnisko jēdzienu testa latviešu versija (ZJT-L) un Zinātnisko jēdzienu testa krievu versija (ZJT-K). Testu psihometriskie rādītāji – pantu grūtības un diskriminācijas indeksi, ticamības un validitātes rādītāji - atbilst psihometrijā pieņemtajām normām. Tomēr, jāatzīmē, ka ZJT-L skalu pantu vidējie grūtības indeksi ir zemāki nekā ZJT-K skalu vidējie grūtības indeksi, kas liecina par to, ka testa latviešu versija ir grūtāka, nekā krievu versija. Ņemot vērā to, ka tika pamatota testu satura validitāte, veikta pantu semantiska pielīdzināšana, respondentu skaits ir pietiekami liels ($n_{(latv.)} = 178$, $n_{(kriev.)} = 101$), kā arī to, ka pantu vidējie diskriminācijas indeksi abām testu versijām ir vienādi, var pieļaut, ka tādā atšķirība vidējos grūtības indeksos ir skaidrojama ar kādiem citiem faktoriem, ko nebija iespējams kontrolēt šajā pētījumā.

ZJT-L un ZJT-K skalu Spīrmena-Brauna ticamības rādītāji atrodas psihometrijā pieņemtajās normās (skat. 7. tabulu). Tomēr, ZJT-L Sociālo zinātņu skalas rādītājs ir tikai 0,73. Tāds ticamības rādītājs var būt skaidrojams ar to, ka skalā ir trīs panti ar vienādu grūtības indeksu 0,99 (karš, teikums, apraksts), kā arī novērojams liels grūtības indeksa kritums no 1,34 līdz 0,99 starp pantiem „sabiedrība” un „karš” (skat. 5.tabulu). Kaut arī būtu vēlams no pantu kopas izņemt pantus, kas ir vienādi pēc savas grūtības, bija nolemts šos pantus atstāt dažādu iemeslu dēļ: a) panti pārstāv dažādas zinātnes, nevis vienu – „karš” – vēsturi, „teikums” un „apraksts” – valodu/literatūru; b) tā kā ZJT-L un ZJT-K tika veidoti paralēli, nevar izņemt pantus vienā versijā un atstāt tos citā, bet ZJT-K Sociālo zinātņu skalā līdzīga problēma netika novērota.

ZJT-L un ZJT-K apstiprinājās vienlaicīgā un konverģentā validitāte. Tālākajos pētījumos būtu labi pamatot arī prognostisko validitāti, kā arī diverģento un klīnisko validitāti.

Turpmākais darbs pie ZJT-L un ZJT-K uzlabojumiem ir iespējams arī citos virzienos. Tā, varētu veikt testu psihometrisko analīzi uz reprezentatīvākām un vairāk pielīdzinātām izlasēm, iekļaujot respondentus ar plašāku vecuma diapazonu un no dažādām dzīves vietām (pilsētām un laukiem). Kā arī būtu vēlams uzzināt dzimumatšķirības. Būtu vēlams pārbaudīt arī retesta ticamību. Ticamību varētu labvēlīgi ietekmēt pantu skaita palielināšana, kaut gan tas ir diezgan grūti realizējams, jo pantu skaits, kas varētu būt saturiski atbilstošs testam, ir ierobežots ar prasību: pantiem jābūt fonoloģiski atšķirīgiem latviešu un krievu valodās un izteiktiem ar vienu vārdu.

Kopumā, mērķis ir sasniegts - ir izveidoti divi ticami un valīdi instrumenti zinātnisko jēdzienu izpratnes mērīšanai 9. klašu skolēniem latviešu un krievu valodā.

Zilbju-Vārdu Darba atmiņas testa latviešu versija (ZVDAT-l) un Zilbju-Vārdu Darba atmiņas testa krievu versija (ZVDAT-k)

ZVDAT-l un ZVDAT-k psihometriskie rādītāji – pantu grūtības un diskriminācijas indeksi, ticamības un validitātes rādītāji - atbilst psihometrijā pieņemtajām normām.

Testa krievu versija ir nedaudz grūtāka par latviešu versiju. Abu testu pantu vidējie diskriminācijas indeksi, īpaši ZVDAT-k, arī varētu būt augstāki. Šīs problēmas ir iespējams atrisināt veicot turpmākos pētījumus reprezentatīvākās izlasēs, paplašinot vecuma diapazonu un nosakot retesta ticamību. Testiem tika pamatota vienlaicīgā un konverģentā validitāte, bet vēl vajadzētu pamatot prognostisko, diverģento un klīnisko validitāti. Kopumā, ir izveidoti divi oriģinālie darba atmiņas testi, kas ir ticami un valīdi.

Tā, kā pētījumā tiek salīdzināti latviešu un krievu testu versiju rezultāti, ir nepieciešams vēltīt uzmanību arī testu versiju ekvivalences jautājumam. Verbālās izpratnes ZJT-L un ZJT-K, VKT-L un VKT-K testi ir uzskatāmi par ekvivalentām testa versijām, jo tie abās valodās ir veidoti kā paralēlas formas ar vienādiem jēdzieniem (Turilova-Miščenko, & Raščevska, 2011a). Darba atmiņas ZDAT-l un ZDAT-k testi arī ir veidoti kā paralēlas formas pēc pantu psihometriskiem kritērijiem. Abu valodu testu versijās pantu kopu veido panti, kas ir vispārlietojami un atpazīstami vārdi, kas šāda tipa testiem ir pietiekams pamats savstarpējai salīdzināšanai. Ja arī veiktu abu valodu darba atmiņas testu ekvivalences pārbaudi simultāno bilingvu izlasē (ar augstu abu valodu prasmju līmeni), tad šobrīd zinātnē nav empīriski pamatotu atziņu, ka bilingvu pusaudžiem starp divu valodu darba atmiņas mērījumiem ir jābūt augstai korelācijai. Tomēr ir pārbaudīts, ka secīgo bilingvu izlasē ar relatīvi augstām otrās valodas zināšanām abu valodu darba atmiņas testu mērījumi nozīmīgi korelē (Turilova-Miščenko, Raščevska, 2012a).

Attiecības starp vispārlietojamo jēdzienu izpratni, zinātnisko jēdzienu izpratni un darba atmiņu bilingviem un monolingviem

Šī pētījuma rezultāti apstiprināja atziņu, ka secīgiem bilingviem pirmā valoda ir labāk attīstīta nekā otrā, jo tika konstatēts, ka bilingviem vispārlietojamo jēdzienu un zinātnisko jēdzienu izpratne ir nozīmīgi labāka dzimtajā valodā nekā otrajā valodā. Kā arī bilingvu verbālā izpratne latviešu valodā ir zemāka, nekā monolingvu izpratne latviešu valodā bilingvi vidēji saņēma divreiz zemākās balles izpratnes testos latviešu valodā, nekā monolingvi). Tajā pat laikā, izpratne savā dzimtajā valodā bilingviem neatšķiras no dzimtajā latviešu valodā runājošo monolingvu izpratnes. Tas var liecināt, pirmkārt, par to, ka bilingvi otrajā valodā nav sasnieguši dzimtas valodas līmeni un viņu otrās valodas prasmju līmenis vēl nav pietiekami labs. Otrkārt, bilingvisms, šajā gadījumā mācības divās valodās, nav negatīvi iespaidojušas dzimtas valodas prasmju līmeni.

Korelatīvajā analīzē tika konstatēta statistiski nozīmīga sakarība starp vispārlietojamo jēdzienu izpratnes līmeni un zinātnisko jēdzienu izpratnes līmeni gan bilingviem (latviešu un krievu valodā), gan monolingviem – jo labāk tiek izprasti vispārlietojamie jēdzieni, jo labāk tiek izprasti arī zinātniskie jēdzieni, un otrādi. Zinātniskie jēdzieni, salīdzināšot ar vispārlietojamiem jēdzieniem, ir specifiski – sastopami noteiktā kontekstā, to izpratne ir atkarīga no mācību vidē izveidotajām zināšanu reprezentācijām, un tos skolēni apgūt vēlāk nekā ikdienas jēdzienus. Var pieņemt, ka vispārlietojamo jēdzienu izpratne veido pamatu zinātnisko jēdzienu izpratnei, kā arī biežāk lietotos un konkrētākus jēdzienus ir vieglāk apgūt nekā abstraktos jēdzienus - dažādu priekšmetu terminus (Posner, & Synder, 1975a, b, kā minēts Hines, 1993; Ratcliff, & McKoon, 1988; McRae, Cree, Westmacott, & De Sa, 1999; De Groot, 2011). Tajā pat laikā, paplašinot zinātnisko vārdu krājumu, respondenti var palikt arī prasmīgāki vispārlietojamo jēdzienu izpratnē, t.i., viņi var veidot jaunas mentālas reprezentācijas, kuru struktūras var mainīties, pateicoties jaunintegrētiem zinātniskajiem jēdzieniem.

Bilingviem arī darba atmiņa ir statistiski nozīmīgi labākā dzimtajā valodā, nekā otrajā valodā. To pat nav ietekmējis fakts, ka darba atmiņas tests latviešu valodā (ZVDAT-l) ir nedaudz vieglāks par darba atmiņas testu krievu valodā (ZVDAT-k). Jāpiezīmē, ka bilingvu darba atmiņas apjoms otrajā latviešu valodā ir arī statistiski nozīmīgi mazāks, nekā monolingvu darba atmiņas apjoms dzimtajā latviešu valodā. Respektīvi, bilingviem vieglāk iegaumēt, manipulēt un reproducēt informāciju savā dzimtajā valodā. Šis secinājums saskan ar cita pētījuma atzinumiem, ka darba atmiņas apjoms ir atkarīgs no valodas prasmēs – jo valodas prasmes ir zemākas, jo ar mazāko informācijas vienību indivīds var vienlaicīgi darboties darba atmiņā (van den Noort, Bosch, & Hugdahl, 2006). Arī šajā pētījumā saņemto rezultātu ir jāinterpretē ņemot vērā bilingvu dzimtas un otrās valodas prasmes. Tā, atbilstoši darba atmiņas modelim (Baddeley, & Hitch, 1974; Baddeley, 2000), pētījumā izmantotais darba atmiņas uzdevums (kā arī jebkurš cits

darba atmiņas uzdevums ar verbālo stimulmateriālo) iedarbina verbālo vienību artikulāro atkārtšanas procesu un tieši šis process ir atbildīgs par to, lai paturētu atmiņā informāciju, kamēr ar to manipulē. Bet bilingviem verbālās vienības otrajā valodā ir grūtāk apstrādāt un, tādējādi, tos grūtāk nepārtraukti atkārtot, tie prasa daudz vairāk atmiņas resursus un tāpēc ātrāk zūd no fonoloģiskās cilpas. Darba atmiņas uzdevums iedarbina arī ilglaicīgo atmiņu. Tās iedarbināšana notiek ar epizodiskā bufera palīdzību. Bet tā kā bilingviem jēdzienu mentālās reprezentācijas otrajā valodā atrodas veidošanas stadijā, viņiem daudz grūtāk tikt pie jēdziena otrajā valodā salīdzinoši ar dzimto valodu. Kā arī, pildot darba atmiņas uzdevumu, tiek iedarbināts centrālais vadītājs, kas atbild par uzmanības sadalīšanu. Manipulēšana ar mazāk pazīstamo verbālo materiālu prasa vairāk uzmanības resursus nekā manipulēšana ar pazīstamo informāciju, kur procesi ir vairāk automatizēti.

Salīdzinot bilingvu darba atmiņas apjomu dzimtajā valodā ar monolingvu darba atmiņas apjomu dzimtajā valodā, tika konstatēta statistiski nozīmīga atšķirība – monolingviem darba atmiņas apjoms ir statistiski nozīmīgi lielāks. Šo atšķirību varētu daļēji izskaidrot ar bilingviem konstruēta darba atmiņas testa lielāku vidējo grūtības pakāpi. Tāpēc šī pētījuma kontekstā šo atšķirību jāinterpretē ļoti piesardzīgi. Šo skaidrojumu atbalsta arī tas, ka nepastāv statistiski nozīmīgo atšķirību starp bilingviem un monolingviem gan vispārlietojamo jēdzienu, gan zinātnisko jēdzienu izpratnē dzimtajā valodā. Cits skaidrojums var būt meklējams izlases īpatnībās: abas grupas nav nejauši atlasītas no populācijas, var būt atšķirīgas skolu programmās vai to realizēšanas pieejās, kas dažādi trenē atmiņu.

Korelāciju analīzē tika secināts, ka bilingviem, atšķirībā no monolingviem, darba atmiņa dzimtajā valodā ir statistiski nozīmīgi pozitīvi saistīta gan ar zinātnisko jēdzienu izpratni, gan ar vispārlietojamo jēdzienu izpratni dzimtajā valodā. Bilingviem darba atmiņa gan dzimtajā, gan otrajā valodā ir savstarpēji saistīta ar verbālo izpratni otrajā valodā, pie tam šī sakarība ir ciešāka starp mērījumiem latviešu valodā, nekā krievu valodā. Arī citu bilingvu pētījumos tiek atklāta sakarība starp darba atmiņu un vispārlietojamo jēdzienu izpratni (respektīvi, vārdu krājumu) (Swanson, Saez, Gerber, & Leafstedt, 2004; Swanson, Orosco, Lussier, Gerber, & Guzman-Orth, 2011; Kaushanskaya, Blumenfeld, & Marian, 2011). Bet šī pētījuma rezultāti parāda, ka arī zinātnisko jēdzienu izpratne un darba atmiņa ir savstarpēji saistīti. Pie tam dzimtajā valodā ciešāka sakarība ar darba atmiņu ir zinātnisko jēdzienu izpratnei, nekā vispārlietojamo jēdzienu izpratnei. Iespējams bilingviem darba atmiņa ir vairāk iesaistīta zinātnisku jēdzienu izpratnes veidošanā, tāpēc, ka viņi šos jēdzienus skolā vispirms apgūst otrajā valodā, tad tos pārkodē dzimtajā valodā, lai nostiprinātu šo izpratni, un tai brīdī, kad jāskaidro jēdziens otrajā valodā, tiek vairāk aktivizēta atmiņa par to abās valodās. Darba atmiņas resursi vienmēr ir vairāk noslogoti sarežģītāko jēdzienu izpratnē, bilingviem jāapgūst zinātniskie jēdzieni gan savā

dzimtajā valodā, gan otrajā valodā, t.i., darba atmiņa daudz aktīvāk iesaistās jauno jēdzienu apgūšanā (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998).

Kā jau tika minēts, sakarības starp verbālo izpratni un darba atmiņu dzimtajā valodā netika atklātas monolingviem. Saskaņā ar g faktora teoriju, sakarībām starp verbālo izpratni un darba atmiņu jābūt arī monolingvu grupā, ko pamato attiecīgas sakarības starp Vekslera bērnu intelekta testa Verbālās izpratnes un Darba atmiņas skalām (Wechsler, 2003). Tomēr citos iepriekšējos pētījumos ir atklāts (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998; Cain, Oakhill, & Bryant, 2004), ka attiecīgās sakarības parādās tikai sākumskolas vecuma bērniem, nevis pusaudžu vecumā, kā arī tās nav pieaugušo vecumā (Kaushanskaya, Blumenfeld, & Marian, 2011). Viens no skaidrojumiem varētu būt tāds, ka monolingviem nav jānoslogo darba atmiņa, lai izprastu jēdzienu; viņi var piesaistīt arī citas stratēģijas, nekā turēt informāciju īslaicīgajā atmiņā. Tomēr sakarības neesamība starp verbālo izpratni un darba atmiņu monolingviem prasa tālāko izpēti, iespējams, ka starp šiem mainīgajiem pastāv kādas komplicētākas, nevis lineāras sakarības.

Sakarība starp verbālo izpratni un darba atmiņu bilingviem

Soļu regresijas analīzes rezultātā tika konstatēts, ka bilingviem verbālo izpratni otrajā valodā vislabāk prognozē darba atmiņa otrajā valodā un verbālā izpratne dzimtajā valodā. Tas nozīmē, ka dzimtās valodas prasmes un spēja operēt darbā atmiņā ar otrās valodas verbālajām vienībām lielā mērā nosaka otrās valodas izpratni. Dzimtās valodas lomas nozīmīgums secīgiem bilingviem tā vai citādi ir apstiprināts arī citos pētījumos (Masoura, & Gathercole, 2005; Anderson, 2010; Melby-Lervag, & Lervag, 2011). Kā arī darba atmiņas loma verbālajā izpratnē otrajā valodā ir apstiprināta citos pētījumos (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998; Service, 1992; Swanson, Saez, Gerber, & Leafsteadt, 2004). Tomēr šī pētījuma rezultāti liecina, ka tieši darba atmiņa otrajā valodā, nevis dzimtajā, prognozē verbālo izpratni otrajā valodā. Līdzīgus rezultātus ieguva Svensons un kolēģi, kad parādīja, ka viens no mainīgiem, kas prognozē receptīvo vārdu krājumu otrajā valodā ir darba atmiņa otrajā valodā (Swanson, Orosco, Lussier, Gerber, & Guzman-Orth, 2011). Respektīvi, tas, cik veiksmīgi indivīds spēj atšifrēt otrās valodas fonoloģiskās vienības, noturēt tās artikulārās atkārtošanas procesā, ir svarīgs otrās valodas izpratnes prognozēšanas faktors. Tomēr, tā kā dažu pētījumu atzinumi (piem., Service, 1992) parāda darba atmiņas dzimtajā valodā pienesumu verbālajā izpratnē otrajā valodā, tika veikta arī hierarhiskā regresijas analīze ar darba atmiņu dzimtajā valodā kā neatkarīgo mainīgo. Šī analīze parādīja darba atmiņas dzimtajā valodā pienesumu verbālajā izpratnē otrajā valodā. Kaut gan šis pienesums ir krietni mazāks nekā darba atmiņas pienesums otrajā valodā. Tas var liecināt par darba atmiņas konstrukta daļējo pārklāšanos divās bilingvu valodās (tās tika parādīts, piemēram, Swanson, Saez, Gerber, & Leafsteadt, 2004). Visdrīzāk, apgūstot otro valodu, katrai valodai fonoloģiskā cilpa var darboties atšķirīgi, bet centrālais vadītājs jeb vadības funkcija nav atkarīga no valodas un veido kopīgo pamatu, neatkarīgi no lietotas valodas.

Verbālo izpratni dzimtajā valodā vislabāk prognozē verbālā izpratne otrajā valodā, kas bija arī sagaidāms. Bet interesanti, ka darba atmiņa dzimtajā valodā neprognozē verbālo izpratni dzimtajā valodā, atšķirībā no verbālās izpratnes otrajā valodā. Daudzi autori pierāda, ka darba atmiņa prognozē verbālo izpratni (Berninger, Abbott, Swanson, et.al., 2010; Just, & Carpenter, 1992; Daneman, & Merikle, 1996), bet pārsvarā, šie secinājumi ir balstīti lasītā izpratnē, nevis jēdzienu izpratnē. Lasītā teksta izpratne ir savā ziņā komplicētāks process nekā jēdzienu izpratne, jo iekļauj sevī gan zināšanas par semantiku, gan sintaksi, kas prasa lielākus darba atmiņas resursus, piemēram, lai noturētu atmiņā visus teikuma vārdus, kamēr tie tiek analizēti. Salīdzinot ar lasītā izpratni, dzimtās valodas jēdzienu izpratne nav tik sarežģīts uzdevums un, tādējādi, neprasa tik daudz darba atmiņas resursus. Kopumā var secināt, ka sarežģītajos izpratnes līmeņos, kā lasītā izpratne, darba atmiņa ir labs prognozētājs, bet jēdzienu izpratnes līmenī dzimtajā valodā darba atmiņas ietekme iespējams zūd, izpratne iedarbina darba atmiņas resursus minimāli. Tomēr, Svensona un kolēģu pētījumā, kur arī tiek izmantota regresijas analīze, darba atmiņa dzimtajā valodā bija viens no mainīgajiem, kas prognozē vārdu krājumu dzimtajā valodā (Swanson, Orosco, Lussier, Gerber, & Guzman-Orth, 2011), kaut arī sākumskolas bērniem. Tādējādi, nav viennozīmīgas atbildes par darba atmiņas lomu verbālajā izpratnē dzimtajā valodā bilingviem un šis jautājums prasa turpmāku izpēti.

Attiecības starp darba atmiņas mērījumiem dzimtajā un otrajā valodā paliek skaidrākas, ja analizē, kādi mainīgie tos prognozē. Tā, soļu regresijas analīze parādīja, ka darba atmiņu otrajā valodā prognozē verbālā izpratne otrajā valodā un darba atmiņa dzimtajā valodā. Tas, ka verbālā izpratne otrajā valodā ir prognozējošais mainīgais darba atmiņai otrajā valodā vēlreiz apstiprina augstāk minētos secinājumus un arī parāda, ka, lai iedarbinātu darba atmiņu otrajā valodā ir nepieciešamas kaut minimālās otrās valodas zināšanas. Soļu regresijas analīze parāda, ka darba atmiņu dzimtajā valodā prognozē darba atmiņa otrajā valodā un verbālā izpratne otrajā valodā. Var pieņemt, ka tiem, kuriem ir lielāks darba atmiņas apjoms dzimtajā valodā, potenciāli būs arī lielāks darba atmiņas apjoms otrajā valodā. Kopumā, tas atkal akcentē to, ka darba atmiņa dzimtajā un otrajā valodā ir savstarpēji saistītas un var veidot vienu konstruktus. Savukārt, bilingvālas informācijas bieža kodēšana un dekodēšana var būt tas mehānisms, kas turpina uzturēt ciešāku saikni starp darba atmiņu un verbālo izpratni otrajā valodā.

Var novērot, ka verbālo izpratni un darba atmiņu dzimtajā valodā prognozē tikai tie paši mainīgie, bet mērīti otrajā valodā, toties otrajā valodā ir novērota arī savstarpēja saistība starp verbālo izpratni un darba atmiņu otrajā valodā. Respektīvi, var pieņemt, kamēr otrās valodas prasmes ir drīzāk zemas vai vidējas, darba atmiņa spēlē svarīgo lomu otrās valodas jēdzienu izpratnes prognozēšanā. Bet, lai varētu iedarbināt darba atmiņu (fonoloģisko cilpu), ir nepieciešamas vismaz minimālās otrās valodas zināšanas. Dzimtajā valodā, kad pamata vārdu krājums ir apgūts, darba atmiņas loma vārdu izpratnē zūd, toties, sarežģītajos izpratnes līmeņos

darba atmiņa joprojām ir labs izpratnes prognozētājs. Var pieņemt, ka sasniedzot otrajā valodā dzimtās valodas prasmju līmeni, attiecības starp darba atmiņu un verbālo izpratni otrajā valodā būs līdzīgas kā dzimtajā valodā. Bet šo sakarību vajadzētu pārbaudīt turpmākajos pētījumos.

4.1. Pētījuma novitāte, ierobežojumi un rezultātu praktiskā pielietojamība

Promocijas darba pētījuma novitāte ir saistīta, pirmkārt, ar pētījuma dizainu, kad verbālā izpratne un darba atmiņa ir mērīti bilingvu dzimtajā un otrajā valodā un skaidrotas sakarības starp mainīgajiem regresiju modeļu ietvaros. Kaut arī pētnieki dažādi konstruē pētījuma dizainus, manipulējot ar valodām, piemēram, verbālā izpratne tiek mērīta otrajā valodā vai/un dzimtajā valodā, tomēr darba atmiņa pārsvarā tiek mērīta tikai dzimtajā valodā (Masoura, & Gathercole, 2005; Sesma, Mahone, Levine, Eason, & Cutting, 2009). Un tikai daži pētījumi iekļauj darba atmiņas mērījumus divās valodās, kā arī izmanto regresijas analīzi, lai analizētu sakarības starp darba atmiņu un jēdzienu izpratni (Swanson, Saez, Gerber, & Leafsteadt, 2004; Swanson, Orosco, Lussier, Gerber, & Guzman-Orth, 2011). Parasti regresiju analīze tiek pielietota, analizējot lasītā izpratni un darba atmiņas attiecības (Daneman, & Merikle, 1996).

Cits promocijas darba pētījuma novitātes aspekts ir saistīts ar pētījuma mainīgo, verbālās izpratnes un darba atmiņas, operacionālizāciju. Ļoti bieži izpratne jēdzienu līmenī tiek operacionālizēta kā ikdienas vai vispārlietojamo vārdu krājuma apjoms (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998; Cain, Oakhill, & Bryant, 2004; Service, 1992; u.c.). Tomēr vārdu krājuma apjoma noteikšana neļauj spriest par to, cik dziļi indivīds saprot kādu jēdzienu. Jēdzienu izpratnes dziļumu var noteikt ar jēdzienu definēšanas uzdevumu. Atšķirībā no citiem pētījumiem, verbālā izpratne tika apskatīta gan no vispārlietojamo jēdzienu, kuru apgūšana ir balstīta ikdienas pieredzē, gan no zinātnisko jēdzienu, kas parasti ir abstrakti un nav pietiekami balstīti ikdienas pieredzē, izpratnes aspekta. Iepriekšēji pētījumi nevar sniegt atbildi vai sakarības starp darba atmiņu un verbālo izpratni, mērītu ar ikdienas un komplicētāku jēdzienu izpratnes līmeni, tiks novērotas līdzīgas tendences. Darba atmiņu saistībā ar jēdzienu izpratni ļoti bieži tiek operacionālizēta tikai kā īslaicīgā atmiņa jeb fonoloģiskā cilpa (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998; Kaushanskaya, Blumenfeld, & Marian, 2011; u.c.), kaut arī pētījumi liek pamatoti domāt arī par uzmanības komponenta jeb centrālā vadītāja ļoti būtisko lomu sarežģītajos kognitīvajos procesos (Baddeley, 2000; Swanson, Orosco, Lussier, Gerber, & Guzman-Orth, 2011; Engle, & Kane, 2004; McVay, & Kane, 2012). Tieši tāpēc promocijas darba pētījumā tiek pielietots tāds darba atmiņas uzdevums, kas iekļauj sevī gan informācijas īslaicīgo glabāšanu, iedarbinot fonoloģisko cilpu, gan manipulāciju ar informāciju, kas iedarbina centrālo vadītāju.

Vēl viens novitātes aspekts ir saistīts ar jauno testu konstruēšanu promocijas darba ietvaros. Tika konstruēti seši jauni testi: darba atmiņas, vispārlietojamo un zinātnisko jēdzienu izpratnes testi ar divām paralelām formām latviešu un krievu valodā. Pielietota paralēlas konstruēšanas pieeja ļāva izveidot testus, kas ir īpaši piemēroti bilingvu pētījumiem, kad mērījumi ir veikti abās bilingvu valodās.

Kā vēl vienu promocijas darba novitātes aspektu var nosaukt izlases izvēli. Līdz šim trūka datu par sakarībām starp verbālo izpratni un darba atmiņu pusaudžu vecumā kā bilingviem, tā arī monolingviem. Izvēlētā secīgo bilingvu grupa ir īpaša ar to, ka viņi izmanto gan otro, gan dzimto valodu mācīšanās procesā kā instrukcijas sniegšanas valodu, saglabājot dzimto valodu kā ikdienas komunikācijas valodu ne tikai ģimenē, bet arī draugu lokā, skolā. Bilingvi ar tādu valodas kombināciju – dzimtā krievu un otrā latviešu valodas – vēl netika pētīti. Bilingvu kognitīvās spējās (t.i., verbālā izpratne un darba atmiņa) ir analizētas pirmo reizi Latvijas kultūrvidē.

Pētījuma ierobežojumi. Šī pētījuma ierobežojumi, galvenokārt, ir saistīti ar izlašu veidošanu. Abas izlases netika nejauši atlasītas no populācijas, pie tam, monolingvu izlasē tika iekļauti respondenti no galvaspilsētas un citām pilsētām, bet bilingvu izlasē tikai no galvaspilsētas. Turpmākajos pētījumos ir jāveido nejaušo izlasi, kas būtu arī reprezentatīva. Šī pētījuma ietvaros netika pārbaudītas verbālās izpratnes un darba atmiņas dzimumatšķirības bilingviem (dzimuma proporcija gan tika kontrolēta), bet tika kontrolēts dzimums abās izlasēs.

Vēl viens pētījuma virziens varētu būt padziļināta darba atmiņas un verbālās izpratnes sakarību izpēte monolingviem, pārbaudot hipotēzi par šo mainīgo nelineāro sakarību. Šajā pētījumā tika pētīta verbālā izpratne atsevišķu jēdzienu līmenī, būtu vēlams izpētīt arī lasītā teksta izpratnes un darba atmiņas saistību bilingviem pusaudžiem dzimtajā un otrajā valodā, pie tam, analizējot dažādus darba atmiņas komponentus. Arī šajā pētījumā netika analizētas saistības starp bilingvu verbālās izpratnes līmeņiem (jēdzienu, teikumu, diskursu) un darba atmiņas apjomu, kas varētu būt vēl viens perspektīvs pētījumu virziens. Šī pētījuma ietvaros mērķa grupa bija bilingvi pusaudžu vecumā, turpmāk būtu vēlams veikt longitudinālo pētījumu sākot ar 10 gadu vecumu (vecums, par kuru ir dati, piem., Swanson, Orosco, Lussier, Gerber, & Guzman-Orth, 2011) līdz vismaz 18 gadu vecumam, jo ir pamats domāts, kā, pieaugot vecumam un valodu prasmēm, attiecības starp darba atmiņu un verbālo izpratni kā dzimtajā valodā, tā arī otrajā var mainīties.

Pētījuma rezultātu praktiskā pielietojamība. Kaut arī pētījuma rezultāti sniedz savu ieguldījumu verbālās izpratnes un darba atmiņas saistību saprašanā, t.i. kognitīvās psiholoģijas nozarē, galvenā praktiskā pielietojamība ir izglītības nozarē. Pētījumā gūtos rezultātus var izmantot, piemēram, pilnveidojot jau esošas un veidojot jaunās otrās valodas mācību programmas, pievēršot lielāku uzmanību dzimtajās valodas darba atmiņai. Lai veicinātu veiksmīgu otrās valodās

apgūšanu pēc dzimtās valodas apgūšanas, kā tas ir secīgiem bilingviem, ir jāņem vērā, ka, veicinot verbālo izpratni un darba atmiņu dzimtajā valodā, var uzlaboties verbālā izpratne otrajā valodā. Savukārt, lai palielinātu darba atmiņas apjomu otrajā valodā, ir svarīgi padziļināt vārdu izpratni un vārdu fonemātisko analīzi otrajā valodā. Promocijas darba pētījumā gūtie secinājumi un izstrādātie jaunie instrumenti var būt lietderīgi praktizējošo psihologu darbā.

4.2. Secinājumi

Promocijas darba pētījumā ir gūti šādi secinājumi:

- 1) šī pētījuma bilingvi ir atzīstami par *secīgiem* bilingviem ar dzimto krievu valodu, kuru verbālās izpratnes līmenis neatšķiras no monolingvu verbālās izpratnes dzimtajā valodā, bet verbālās izpratnes līmenis otrajā latviešu valodā ir zemāks par dzimtās valodas līmeni.
- 2) darba atmiņas apjoms dzimtajā valodā bilingviem ir mazāks nekā monolingviem dzimtajā valodā. Bet to var izskaidrot ar mērījumā izmantojamā instrumenta nedaudz augstāku grūtības pakāpi. Tomēr mazāku darba atmiņas apjomu otrajā valodā bilingviem, salīdzinot ar monolingviem, drīzāk var izskaidrot ar secīgo bilingvismu.
- 3) monolingviem vispārlietojamo jēdzienu un zinātnisko jēdzienu izpratne ir savstarpēji saistītas.
- 4) monolingviem netika atklāta saistība starp darba atmiņu un verbālo izpratni. Var pieņemt, ka šīs sakarības ir komplicētākas un mainīgas atkarībā no valodas attīstības pakāpes (no bērnības līdz pieauguša vecumam).
- 5) bilingviem pastāv savstarpēja saistība starp vispārlietojamo jēdzienu un zinātnisko jēdzienu izpratni, mērītu dzimtajā un otrajā valodā, kā arī starp verbālo izpratni un darba atmiņu dzimtajā un otrajā valodā, kaut gan sakarība ir ciešāka starp mērījumiem otrajā valodā, kas ļauj pieņemt, ka valodas aktīvas apguves procesā darba atmiņa un verbālā izpratne ir kā savstarpēji papildinoši resursi.
- 6) bilingviem otrās valodas izpratni vislabāk prognozē darba atmiņa otrajā valodā un verbālā izpratne dzimtajā valodā. Respektīvi, spēja operēt darba atmiņā ar otrās valodas vienībām, t.i., atšifrēt otrās valodas fonoloģiskās vienības, noturēt tās artikulārās atkārtotības procesā un manipulēt ar tām, kā arī dziļāka verbālā izpratne dzimtajā valodā var veicināt arī dziļāko verbālo izpratni otrajā valodā.
- 7) bilingviem verbālo izpratni dzimtajā valodā vislabāk prognozē verbālā izpratne latviešu valodā. Tas var nozīmēt, ka, padziļinot verbālo izpratni otrajā valodā, notiek arī dzimtās valodas verbālās izpratnes padziļināšana.
- 8) bilingviem darba atmiņu otrajā valodā vislabāk prognozē verbālā izpratne otrajā valodā un darba atmiņa dzimtajā valodā. Respektīvi, darba atmiņas apjoma palielināšanai otrajā valodā ir

būtiski divi aspekti – spēja manipulēt ar informāciju īslaicīgajā atmiņā un spēja pazīt un saprast otrās valodas verbālās vienības.

9) bilingviem darba atmiņu dzimtajā valodā vislabāk prognozē darba atmiņa otrajā valodā un verbālā izpratne otrajā valodā. Tas liek pieņemt, pirmkārt, ka darba atmiņai abās valodās ir kopīgs pamats, un otrkārt, ka darba atmiņa tiek iedarbināta tieši otrās valodas izpratnē.

10) jaunizveidotie testi Vārdu krājuma testa latviešu un krievu versija, Zinātnisko jēdzienu latviešu un krievu versija un Zilbju-vārdu darba atmiņas testa latviešu un krievu versija ir ticami un valīdi.

Nobeigums

Promocijas darba mērķis bija noskaidrot sakarības starp verbālo izpratni un darba atmiņu monolingviem un bilingviem, kad abi mainīgie tiek mērīti bilingvu dzimtajā un otrajā valodā. Bija ļoti svarīgi pētīt šīs sakarības tieši pusaudžu vecumā, jo ne bilingviem, ne monolingviem nebija pietiekami daudz datu par šo vecumposmu. Cits svarīgs šī pētījuma aspekts saistīts ar verbālās izpratnes un darba atmiņas operacionalizāciju. Balstoties uz teorētiskām atziņām, bija svarīgi darba atmiņu mērīt ar tādu uzdevumu, kas iekļautu gan īslaicīgo glabāšanu, gan manipulāciju ar informāciju, bet verbālo izpratni analizēt jēdzienu līmenī no jēdzienu izpratnes dziļuma, nevis no vārdu krājuma plašuma pozīcijas. Ņemot vērā pētījuma izlasi – bilingvālos skolēnus, kas otro valodu izmanto mācību vielas apgūšanai, verbālā izpratne tika analizēta kā vispārlietojamo un zinātnisko jēdzienu izpratne. Arī šim pētījumam izvēlēta secīgo bilingvu grupa ir savā veidā unikāla, jo, kā jau minēts, otro valodu viņi izmanto izglītības procesā priekšmetu apgūvē, un savu dzimto valodu viņi izmanto dažu priekšmetu apgūvē, kā arī ikdienas komunikācijā gan ģimenē, gan skolā. Lai labāk saprastu bilingvu dzimtās un otrās valodas savstarpējo mijiedarbību un atklātu bilingvu potenciālus resursus otrās valodas apgūšanā un dzimtās valodas lomā tajā, tika pielietots tāds pētījumu dizains, kad verbālā izpratne un darba atmiņa, mērīti dzimtajā un otrajā valodā, kļūst gan par atkarīgiem, gan par neatkarīgiem mainīgajiem.

Lai sasniegtu pētījuma mērķi, tika izstrādāti jauni testi vispārlietojamo jēdzienu izpratnes, zinātnisko jēdzienu izpratnes un darba atmiņas mērīšanai latviešu un krievu valodā. Testi tika konstruēti kā paralēlas formas, un viņu psihometriskie rādītāji atbilst psihometrikā pieņemtajiem kritērijiem (Kline, 2000; ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests, 2010).

Atbildot uz pirmajiem pētījuma jautājumiem par bilingvu verbālās izpratnes un darba atmiņas atšķirībām starp mērījumiem dzimtajā un otrajā valodā, salīdzinot tos gan iekšgrupā, gan ar monolingvu grupas testu ballēm, tika konstatēts, ka šī pētījuma bilingvu verbālās izpratnes līmenis dzimtajā valodā neatšķiras no monolingvu verbālās izpratnes dzimtajā valodā, bet

verbālās izpratnes līmenis otrajā latviešu valodā ir zemāks par dzimtās valodas līmeni. Darba atmiņas apjoms bilingviem ir mazāks par monolingvu darba atmiņas apjomu gan otrajā, gan dzimtajā valodā. Ja mazāks darba atmiņas apjoms otrajā valodā var būt izskaidrojams ar secīgo bilingvismu, tad atšķirība darba atmiņas apjomā dzimtajā valodā visdrīzāk ir saistīta ar mērījuma izmantojamo testu krievu valodā ar nedaudz augstāku grūtības pakāpi.

Atbildot uz trešo jautājumu - kādas sakarības pastāv starp verbālo izpratni un darba atmiņu bilingvālu un monolingvālu pusaudžu grupās, tika iegūti vairāki secinājumi. Tā monolingviem vispārlietojamo jēdzienu un zinātnisko jēdzienu izpratne ir savstarpēji saistītas, bet starp verbālo izpratni un darba atmiņu netika atklāta saistība. Tas ļauj izvirzīt pieņēmumu, ka šīs sakarības ir komplicētākas un mainīgas atkarībā no valodas attīstības pakāpes (no bērnības līdz pieauguša cilvēka vecumam). Tajā pat laikā bilingviem tika atklāta savstarpēja saistība starp vispārlietojamo jēdzienu un zinātnisko jēdzienu izpratni, mērītu dzimtajā un otrajā valodā, kā arī starp verbālo izpratni un darba atmiņu dzimtajā un otrajā valodā, kaut gan sakarība ir ciešāka starp mērījumiem otrajā valodā, kas ļauj pieņemt, ka valodas aktīvas apguves procesā darba atmiņa un verbālā izpratne ir kā savstarpēji papildinoši resursi.

Atbildot uz ceturto jautājumu - kuri no verbālās izpratnes un darba atmiņas divās valodās mērītajiem mainīgajiem bilingvāliem pusaudžiem vislabāk prognozē: verbālo izpratni dzimtajā valodā; verbālo izpratni otrajā valodā; darba atmiņu dzimtajā valodā; darba atmiņu otrajā valodā, tika iegūti šādi rezultāti. Bilingviem otrās valodas izpratni vislabāk prognozē darba atmiņa otrajā valodā un verbālā izpratne dzimtajā valodā. Respektīvi, spēja operēt darba atmiņā ar otrās valodas vienībām, t.i., atšifrēt otrās valodas fonoloģiskās vienības, noturēt tās artikulārās atkārtotības procesā un manipulēt ar tām, kā arī dziļāka verbālā izpratne dzimtajā valodā var veicināt arī dziļāku verbālo izpratni otrajā valodā. Tāpat tika atklāts, ka bilingviem verbālo izpratni dzimtajā valodā vislabāk prognozē verbālā izpratne latviešu valodā. Tādējādi dzimtās valodas verbālās izpratnes līmenim ir svarīga loma otrās valodas jēdzienu izpratnē, bet vienlaicīgi, padziļinot verbālo izpratni otrajā valodā, notiek arī dzimtās valodas verbālās izpratnes padziļināšana.

Bilingviem darba atmiņu otrajā valodā vislabāk prognozē verbālā izpratne otrajā valodā un darba atmiņa dzimtajā valodā. Respektīvi, darba atmiņas apjoma palielināšanai otrajā valodā ir būtiski divi aspekti – spēja manipulēt ar informāciju īslaicīgajā atmiņā un spēja pazīt un saprast otrās valodas verbālās vienības. Darba atmiņu dzimtajā valodā bilingviem vislabāk prognozē darba atmiņa otrajā valodā un verbālā izpratne otrajā valodā. Tas liek pieņemt, pirmkārt, ka darba atmiņai ir kopīgs pamats abās valodās, un, otrkārt, ka darba atmiņa tiek iedarbināta tieši otrās valodas izpratnē.

Turpmākos pētījumos būtu vēlams veikt verbālās izpratnes un darba atmiņas sakarību izpēti monoligviem, pārbaudot hipotēzi par šo mainīgo nelineāro sakarību. Kā arī būtu ļoti svarīgi verbālās izpratnes un darba atmiņas sakarības bilingviem novērot ilgāku laika sprīdi.

Literatūras saraksts

- Alptekin, C., & Ercetin, G. (2010). The role of L1 and L2 working memory in literal and inferential comprehension in L2 reading. *Journal of Research in Reading, 33*(2), 206-219.
- Alexander, M.P., Stuss, D., & Gillingham, S. (2009). Impaired list learning is not a general property of frontal lesions. *Journal of Cognitive Neuroscience, 21* (7), 1422 – 1434.
- Alloway, T.P., Gathercole, S.E., Kirkwood, H., & Elliott, J. (2009). The working memory rating scale: A classroom-based behavioral assessment of working memory. *Learning and Individual Differences, 19* (2), 242 – 245.
- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (1999). *Standards for Educational and Psychological Testing*. Washington DC: American Psychological Association.
- Andersson, U. (2010). The contribution of working memory capacity to foreign language comprehension in children. *Memory, 18* (4), 458 – 472.
- Anderson, Dž. R., (2002). *Kognitīvā psiholoģija [Kognitīvā psiholoģija]*. Moskva: Piter.
- Ardila, A. (2003). Language Representation and Working Memory with Bilinguals. *Journal of Communication Disorder, 36* (3), 233-241.
- Armstrong, S.L., Gleitman, L.R., & Gleitman, H. (1983). What some concepts might not be. *Cognition, 13* (3), 263 – 308.
- Atkinson, R.C., & Shiffrin, R.M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In Eds.: K.W.Spence & J.T.Spence, *The psychology of learning and motivation, 2. Advances in research and theory*, pp. 89 – 105. New York: Academic Press.
- Baddeley, A.D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory. *Trends in Cognitive Science, 4*, 417 – 423.
- Baddeley, A. (2003a). Working memory: Looking back and looking forward. *Neuroscience, 4*, 829 – 839.
- Baddeley, A. (2003b). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders, 36*, 189 – 208.
- Baddeley, A., (2005). *Human memory. Theory and practice*. Revised edition. UK: psychology press.
- Baddeley, A. (2007). *Working memory, Thought, and action*. Oxford: Oxford University Press.
- Baddeley, A.D. & Gathercole, S.E. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: is there a causal connection? *Journal of Memory and Language, 29* (3), 336 – 360.
- Baddeley, A.D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G.A. Bower (Eds.), *Recent advances in learning and motivation, 8*, pp. 47 – 90. New York: Academic Press.

- Baddeley, A.D., Gathercole, S.E., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological review*, *105* (1), 158 – 173.
- Baddeley, A.D., Emslie, H., Kolodny, J., & Duncan, J. (1998). Random generation and the executive control of working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *51A*, 819 – 852.
- Baddeley, A.D., Thomson, N., & Buchanan, M. (1975). Word length and structure of short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *14*, 575 – 589.
- Barsalou, L.W. (1985). Ideals, central tendency, and frequency of instantiation as determinants of graded structure in categories. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *11* (4), 629-654.
- Berninger, V.W., Abbott, R.D., Swanson, H.L., Lovitt, D., Trivedi, P., Lin, S-J., Gould, L., Youngstrom, M., Shimada, S., & Amtmann, D. (2010). Relationship of word- and sentence- level working memory to reading and writing in second, fourth, and sixth grade. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, *41*, 179–193.
- Bilingvālās izglītības ieviešanas analīze.* (2002). Baltijas Sociālo Zinātņu instituts sadarbībā ar Kanadas Starptautisko attīstības aģentūru, Eiropas Drošības un Sadarbības organizāciju, Sorosa fondu-Latvijā. Rīga : Baltijas Sociālo Zinātņu instituts.
- Birnbaum, A. (1968). Some latent trait models and their use in inferring an examinee's ability. In Lord, F. M., & Novick, M. R. (Eds.), *Statistical theories of mental test scores* (pp. 397–472). Reading, MA: Addison-Wesley.
- Bowles, R.P., & Salthouse, T.A. (2008). Vocabulary Test Format and Differential Relations to Age. *Psychology and Aging*, *23* (2), 366–376.
- Bušs, O., Joma, D., Kalnača, A., Lokmane, I., Markus, D., Pūtele, I., un Skujiņa, V. (2007). *Valodniecības pamatterminu skaidrojošā vārdnīca*. Rīga: Madonas poligrāfīts.
- Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. (2004). Children's Reading Comprehension Ability: Concurrent Prediction by Working Memory, Verbal Ability, and Component Skills. *Journal of Educational Psychology*, *96* (1), 31 – 42.
- Carretti, B., Borella, E., Cornoldi, C., & De Beni, R. (2009). Role of working memory in explaining the performance of individuals with specific reading comprehension difficulties: A meta-analysis. *Learning and Individual Differences*, *19*, 246–251.
- Carroll, D.W. (2008). *Psychology of language*. Thomson Wordsworth, Belmont
- Cem, A., & Gulcan, E. (2010). The role of L1 and L2 working memory in literal and inferential comprehension in L2 reading. *Journal of Research in Reading*, *33* (2), 206-219.
- Cheung, F. M., van de Vijver, F. J. R., & Leong, F. T. L. (2011). Toward a new approach to the study of personality in culture. *American Psychologist*. Advance online publication. doi: 10.1037/a0022389

- Chomsky, N. (1957). *Syntactic structures*. Gravenhage: Mouton.
- Cowan, N. (1988). Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information processing system. *Psychological Bulletin*, 104, 163 – 191.
- Cowan, N. (1999). *An embedded-processes model of working memory*. In Miyake A. & Shad, P. (Eds.) *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*, 62 – 101. Cambridge: Cambridge University Press.
- Craik, F.I., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104 (3), 268 – 294.
- Craik, F.I.M., & Lockhart, R.S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671 – 684.
- Daller, M.H. (2011). The measurement of bilingual proficiency: introduction. *International Journal of Bilingualism*, 15 (2), 123 – 127.
- Daneman, M., & Carpenter, P.A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19 (4), 450 – 466.
- Daneman, M., & Hannon, B. (2001). Using working memory theory to investigate the construct validity of multiple-choice reading comprehension tests such as the SAT. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130 (2), 208 – 223.
- Daneman, M. & Merikle, P.M. (1996). Working memory and comprehension: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 422-433.
- De Groot, A.M.B. (2011). *Language and cognition in bilinguals and multilinguals: An introduction*. Psychology Press: East Sussex.
- De Houwer, A. (2005). Early bilingual acquisition: Focus on morphosyntax and the separate development hypothesis. In eds.: Kroll, J.E., and de Groot, A.M.B., *Handbook of bilingualism*, pp. 30 – 48. Oxford University Press: Oxford.
- DeKeyser, R., & Larson-Hall, J. (2005). What does the critical period really mean? In eds.: Kroll, J.E., and de Groot, A.M.B., *Handbook of bilingualism*, pp.88 – 108. Oxford University Press: Oxford.
- Druviete, I. (2000). Bilingual education and language situation in Latvia. *Valoda – 2000: Teksts. Diskurss. Komunikācija. Lingvistiskā didaktika: Humanitārās fakultātes 10. zinātniskie lasījumi/ Daugavpils pedagogiskā universitāte*. Daugavpils: Saule.
- Engle, R. W., & Kane, M. J. (2004). Executive attention, working memory capacity, and a two-factor theory of cognitive control. In Ross, B. (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, 44, 145–199. New York, NY: Academic Press.
- Fasold, R., & Connor-Linton, J. (2006). *Introduction to language and linguistics*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Francis, W.S., (1999). Cognitive integration of language and memory in bilinguals: Semantic representation. *Psychological Bulletin*, 125 (2), 193 – 223.
- Gass, M.S., & Selinker, L. (2008). *Second language acquisition. An introductory course* (3rd ed.). Routledge, New York.
- Gathercole, S.E. (1995). Is nonword repetition a test of phonological memory or long-term knowledge? It all depends on the nonwords. *Memory and Cognition*, 23, 83 – 94.
- Georgiou, G., Das, J. P., & Hayward, D. (2008). Comparing the contribution of two tasks of working memory to reading in relation to phonological awareness and rapid naming speed. *Journal of Research in Reading*, 31, 302-318.
- Girbau, D., & Schwartz, R. G. (2008). Phonological working memory in Spanish-English bilingual children with and without Specific Language Impairment. *Journal of Communication Disorders*, 41(2), 124-145.
- Hambleton, R.K., & Swaminathan, H. (2010). *Item Response Theory: Principles and applications*. Boston: Kluwer.
- Hampton, J. A. (2001). Concepts. Eds. Wilson, R.A., Keil, F.C., *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*. The MIT Press, Cambridge.
- Hampton, J.A. (1979). Polymorphous concepts in semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18 (4), 441 – 461.
- Hanten, G., & Martin, R. (2001). A developmental short-term memory deficit: A case study. *Brain and Cognition*, 45, 164-188.
- Hines, D. (1993). Effect of masked picture primes on semantic priming for easy and difficult-to-name words. *The Journal of General Psychology*, 120 (2), 149 – 165.
- International Test Commission. (2010). *International Test Commission Guidelines for Translating and Adapting Tests*. [<http://www.intestcom.org>], izgūšanas datums 30.06.2011.
- Introduction to Language and linguistics* (2006). Eds.: Fasold, R.F., & Connor-Linton, J. Cambridge University Press: Cambridge.
- Izglītības likums. (1998). Izgūšanas datums 28.11.2009. no <http://izm.izm.gov.lv/normativie-akti/likumi/912.html> ,
- Jia, G., & Fuse, A. (2007). Acquisition of English Grammatical Morphology by Native Mandarin-Speaking Children and Adolescents: Age-Related Differences. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50, 1280–1299.
- Johnson, K.E., & Mervis, C.B. (1997). Effects of varying levels of expertise on the basic level of categorization. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126 (3), 248 – 277.
- Just, M.A., & Carpenter, P.A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99 (1), 122 – 149.

- Kaushanskaya, M., Blumenfeld, H.K., & Marian, V. (2011). The relationship between vocabulary and short-term memory measures in monolingual and bilingual speakers. *International Journal of Bilingualism*, 15 (4), 408 – 425.
- Kohnert, K. J., Bates, E., & Hernandez, A. E. (1999). Balancing bilinguals: Lexical-semantic production and cognitive processing in children learning Spanish and English. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42, 1400–1413.
- Kline, P. (2000). *The handbook of psychological testing* (2nd ed.). London: Routledge
- Kyle, F.E., & Harris, M. (2010). Predictors of reading development in deaf children: A three year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 107 (3), 229 – 243.
- Latvijas Republikas Izglītības ministrija. (2008). *Pamatizglītības standarts*. Izgūšanas datums 03.10.2009. no <http://www.izm.izm.gov.lv/nozares-politika/izglitiba/vispareja-izglitiba/pamatizglitiba/programmas.html>
- Lugo-Neris, M., Jackson, C.W., & Goldstein, H. (2010). Facilitating vocabulary acquisition of young English language learners. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 41, 314 – 327.
- Malt, B.C., & Smith, E.E. (1984). Correlated properties in natural categories. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23 (2), 250 – 269.
- Masoura, E.V., & Gathercole, S.E. (2005). Contrasting contributions of phonological short-term memory and long-term knowledge to vocabulary learning in a foreign language. *Memory*, 13 (3-4), 422 – 432.
- Miyake, A., & Shah, P. (Eds.) (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mazākumtautu izglītība Latvijā. (2008). Izgūšanas datums 28.11.2009 no <http://www.mfa.gov.lv/ru/information/societal-integration/Minority-Education/>.
- McClelland, J.L., & Rumelhart, D.E. (1986). *Parallel distributed processing: exploration in the microstructure of cognition*. The MIT Press.
- McDonald, J.L. (2006). Beyond the critical period: Processing-based explanations for poor grammaticality judgment performance by late second language learners. *Journal of Memory and Language*, 55, 381–401.
- McRae, K., Cree, G.S., Westmacott, R., & De Sa, V.R. (1999). Further evidence for feature correlations in semantic memory. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54 (4), 360 – 373.
- McVay, J.C., & Kane, M.J. (2012). Drifting from slow to “D’oh!”: Working memory capacity and mind wandering predict extreme reaction times and executive control errors. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38 (3), 525 – 549.

- Melby-Lervag, M., & Lervag, A. (2011). Cross-linguistic transfer of oral language, decoding, phonological awareness and reading comprehension: a meta-analysis of the correlational evidence. *Journal of Research in Reading, 34* (1), 114 – 135.
- Mervis, C.B., Catlin, J., & Rosch, E. (1975). Development of the structure of color categories. *Developmental Psychology, 11* (1), 54 – 60.
- Murphy, G. (2004). *The big book of concepts*. The MIT Press, Cambridge
- Murphy, G.L., & Medin, D.L. (1985). The role of theories in conceptual coherence. *Psychological review, 92* (3), 289 – 316.
- Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. In Eds.: Davidson, R.J., Schwartz, G.E., & Shapiro, D. *Consciousness and self-regulation, (4, pp. 1-18)*. New York: Plenum.
- Noteikumi par centralizeto eksamenu saturu un norises kartību. (2011). [Ministra kabineta noteikumi Nr.123, Latvijas vestnesis, 27 \(4425\)](#).
- Ouellette, G.P. (2006). What's meaning got to do with it: The role of vocabulary in word reading and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology, 98* (3), 554-566.
- Paeglis, R., Bagucka, K., Gorshanova, I., & Balgalve, A. (2009). Eye movement patterns and reading speed in two highly inflected languages written with different alphabets. *Latvian Journal of Physics and Technical Sciences, 4*, 15 – 22.
- Papagno, C., & Vallar, G. (1995). Verbal short-term memory and vocabulary learning in polyglots. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 48* (1), 98 – 107.
- Payne, T.W., Kalibatseva, Z., & Jungers, M.K. (2009). Does domain experience compensate for working memory capacity in second language reading comprehension? *Learning and Individual Differences, 19*, 119–123.
- Poriņa, V. (2003). *Individuālā un sociālā bilingvisma korelācija Latvijā*. Promocijas darbs. Latvijas universitāte, Rīga, Latvija.
- Portner, P. (2006). Meaning. *Introduction to Language and linguistics*. Eds.: Fasold, & Connor-Linton, 137 – 168.
- Quinlan, P., & Dyson, B. (2008). *Cognitive psychology*. Essex, England. Pearson Education Limited.
- Rasma, V., & Zaiceva, I. (2009). Bilingvālās metodes teoretiskie un praktiskie aspekti. *Latvijas universitātes raksti, Pedagoģija un skolotāju izglītība, 747*, 266 – 277.
- Ratcliff, R., & McKoon, G. (1988). A retrieval theory of priming memory. *Psychological review, 95* (3), 385 – 408.
- Rosch, E. (1975). Cognitive representations of semantic categories. *Journal of Experimental Psychology: General, 104*(3), 192-233.

- Rosch, E., & Mervis, C.B. (1975). Family resemblances: Studies in the internal structure of categories. *Cognitive Psychology*, 7, 573 – 605.
- Rosch, E., Mervis, C.B., Gray, W.D., Johnson, D.M., & Boyes-Braem, P. (1976). Basic objects in natural categories. *Cognitive Psychology*, 8 (3), 382 – 439.
- Rosch, E., Simpson, S., & Miller, R.S. (1976). Structural bases of typicality effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2 (4), 491 – 502.
- Sanchez, C.A., Wiley, J., Miura, T.K., Colflesh, G.J.H., Ricks, T.R., Jensen, M.S., & Conway, A.R.A.. (2010). Assessing working memory capacity in a non-native language. *Learning and Individual Differences*, 20, 488 – 493.
- Savolainen, H., Ahonen, T., Aro, M., Tolvanen, A., & Holopainen, L. (2008). Reading comprehension, word reading and spelling as predictors of school achievement and choice of secondary education. *Learning and Instruction*, 18 (2), 201 – 210.
- Service, E. (1992). Phonology, working memory, and foreign language learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45, 21–50.
- Sesma, H.W., Mahone, M.E., Levine, T., Eason, S.H., & Cutting, L.E. (2009). The contribution of executive skills to reading comprehension. *Child Neuropsychology*, 15, 232 – 246.
- Sincoff, J.B., & Sternberg, R.J. (1987). Two faces of verbal ability. *Intelligence*, 11 (4), 263-276.
- Slaney, K.L., & Racine, T.P. (2011). On the ambiguity of concept use in psychology: Is the concept “concept” a useful concept? *Journal of Theoretical and Philosophical Psychology*, 31 (2), 73 – 89.
- Skinner, D.F. (1957). *Verbal behavior*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Squire, C.R. (1912). Graded mental tests. PartI. Attention, perception, comprehension and memory. *Journal of Educational Psychology*, 3 (7), 363 – 380.
- Sternberg, R.J., (1996). *Cognitive psychology*. USA: Harcourt Brace College Publishers
- Sternberg, R.J. (2006). *Cognitive psychology*. Wardsworth, Belmont.
- Sternberg, R.J., & Powell, J.S. (1983). Comprehending verbal comprehension. *American Psychologist*, 878 – 893.
- Swanson, H.L., Saez, L., Gerber, M., & Leafstedt, J. (2004). Literacy and cognitive functioning in bilingual and nonbilingual children at or not at risk of reading disabilities. *Journal of Educational Psychology*, 96 (1), 3 – 18.
- Swanson, H. L., Orosco, M.J., Lussier, C.M., Gerber, M.M., & Guzman-Orth, D.A. (2011). The influence of working memory and phonological processing on English language learner children’s bilingual reading and language acquisition. *Journal of Educational Psychology*, 103 (4), 838–856.

- Tanzer, N.K., & Sim, C.Q.E. (1999). Adapting instruments for use in multiple languages and cultures: A review of the ITC Guidelines for Test Adaptations. *European Journal of Psychological Assessment, 15* (3), 258–269.
- Tulvings, E. (1985). How many memory systems are there? *American Psychologist, 40* (4), 385 – 398.
- Tulving, E. (1993). *What is episodic memory? Current Directions in Psychological Science, 2* (3), 67 – 70.
- Turilova-Miščenko, T., un Raščevska, M. (2012a). Verbālā izpratne un darba atmiņa bilingvāliem un monolingvāliem pusaudžiem. *LU rakstu krājums*, pieņemts publicēšanai.
- Turilova-Miščenko, T., & Raščevska, M. (2012b, July). Reliability and validity of the Syllable-Word Working Memory Test in Russian language. The 8th International Test Commission Conference, Amsterdam, the Netherlands.
- Turilova-Miščenko, T., & Raščevska, M. (2011a). Scientific concepts test in Latvian and Russian language: Evidence for reliability and validity. *Baltic Journal of Psychology, 12* (1, 2), 73- 82.
- Turilova-Miščenko, & Raščevska, M. (2011b, September). Development and validation of the Syllable-Word Working Memory Test. 11th European Conference on Psychological assessment, Rīga, Latvia.
- Ukrainetz, T.A., & Duncan, D.S. (2000). From old to new: Examining score increases on the Peabody Picture Vocabulary Test-III. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 31*, 336 – 339.
- van den Noort, M., Bosch, P., Hugdahl, K. (2006). Foreign language proficiency and working memory capacity. *European Psychologist, 11*, 289 – 296.
- Vallar, G., & Baddeley, A.D. (1987). Phonological short-term store and sentence processing. *Cognitive Neuropsychology, 4*, 417 – 438.
- Vigotskij, L. (2008). *Mislenie i rech [Domāšana un runa]*. ACT: Moskva
- Walter, C. (2007). First- to second-language reading comprehension: not transfer, but access. *International Journal of Applied Linguistics, 17* (1), 1-25.
- Wechsler, D. (1991). *Manual for the Wechsler Intelligence Scale for Children-Third Edition*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (2003). *Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth edition*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (2003). *Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth edition*. San Antonio, TX: Psychological Corporation. Raščevska, M., Sebre, S., un Ozola, E. (2012). WISC-IV latviešu versijas adaptācija un standartizācija.

- Wisniewski, E.J., & Medin, D.L. (1994). On the interaction of theory and domain concept learning. *Cognitive Science*, 18 (2), 221 – 281.
- Woodcock, R. W., McGrew, K.S., & Mather, N. (2001). *Woodcock-Johnson III Test of Achievement*. Itasca, IL: Riverside.

Summary

Nowadays it is often required to know not only native language but also the second language. It is very important to understand what may contribute to successful second language acquisition. The aim of this doctoral study is to explore the relationship between verbal comprehension and working memory for Russian-Latvian successive bilingual adolescents and Latvian monolingual adolescents. The verbal comprehension is one of language fundamental aspects. Working memory is a cognitive mechanism that provides the basis for complex cognitive processes such as verbal comprehension (Baddeley, & Hitch, 1974; Baddeley, 2000). Bilingual studies show that there is a correlative relationship between verbal comprehension and working memory for primary school children and young adults (Service, 1992; Swanson, Saez, Gerber, & Leafstedt, 2004; Swanson, Orosco, Lussier, Gerber, & Guzman-Orth, 2011; Kaushanskaya, Blumenfeld, & Marian, 2011). The same relationship was found only in the samples of the monolingual children but not in the samples of monolingual adults (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998; Cain, Oakhill, & Bryant, 2004; Kaushanskaya, Blumenfeld, & Marian, 2011). But there is still a lack of data about verbal comprehension and working memory relationship in adolescence. And only few studies analyze the relationships between these variables measured in both bilingual's languages (Swanson, Orosco, Lussier, Gerber, & Guzman-Orth, 2011). In previous studies verbal comprehension was measured as a general vocabulary but not as a scientific vocabulary. The comprehension of scientific concepts is acquired mostly in the context of learning, rather than in the context of everyday experiences, therefore requires more working memory resources. Mostly in studies the width of vocabulary is in the focus. But in this doctoral study verbal comprehension was examined as the depth concepts comprehension. Second language proficiency has to be taking into account analyzing bilinguals' abilities (Daller, 2011; De Groot, 2011).

The bilingual sample consists of 72 adolescents with native Russian language aged from 14 to 16 years ($M = 15.07$, $SD = .48$). The monolingual sample consists of 89 adolescents of the same age with native Latvian language ($M = 15.01$, $SD = .49$). The scientific concept and general concept comprehension, and working memory were measured by original constructed tests: Scientific concepts test in Latvian and Russian language, Vocabulary test in Latvian and Russian language (Turilova-Miščenko & Raščevska, 2011a) and Syllable-Word Working memory test in Latvian (Turilova-Miščenko & Raščevska, 2011b) and Russian language (Turilova-Miščenko & Raščevska, 2012b).

Results show that bilinguals are not as proficient in second language concepts comprehension as in native language comprehension. But their native language proficiency level is the same as monolingual. General concepts comprehension, scientific concepts comprehension and working memory correlate significantly both in bilinguals' native and second language. In

monolingual sample only comprehension variables are correlated. Multiple regression results show that bilinguals' verbal comprehension in the second language is predicted significantly by verbal comprehension in native Russian language and working memory in the second language; on the other hand working memory in second language is predicted significantly by verbal comprehension in the second language and working memory in native language. Implication of the results can be found useful in the bilingual education and individual second language learning.

1. pielikums. Vārdu krājuma testa latviešu versijas veidlapa

Instrukcija: Es tev nosaukšu dažādus vārdus. Lūdzu, klausies uzmanīgi katru vārdu un paskaidro, ko katrs no tiem nozīmē. Centies skaidrot katru vārdu pēc iespējas plašāk. Piemēram, *varavīksne ir dabas parādība, kas parādās lietus laikā. Kā arī skaidrojot, neizmanto vārdus ar vienu un to pašu sakni (piemēram, pierakstīt – rakstīt, ko kāds saka). Piemēram, es pajautāšu kas tas ir „šķīvis” un tu atbildēsi ... (trauks, no kura var ēst).*

Kas tas ir ..

Rūpēties - _____

Dziesma - _____

Celtnieks - _____

Sildīt - _____

Pļāpīgs - _____

Vadītājs - _____

Dusmīgs - _____

Slinks - _____

Griesti - _____

Godīgs - _____

Mazgāt - _____

Pacelt - _____

Lasīt - _____

Grāmata - _____

Vilties - _____

Izstrādājums - _____

Kautrīgs - _____

Sadzīve - _____

Censties - _____

2. pielikums. Vārdu krājuma testa krievu versijas veidlapa

Инструкция: Я назову тебе различные слова. Пожалуйста, слушай внимательно каждое слово и объясни, что оно значит. Например, *радуга* – это природное явление, появляющееся во время дождя. Постарайся объяснить каждое слово как можно шире, и не оспользуй при объяснении однокоренных слов (например, *записывать* – это писать под диктовку). Например, я спрошу что такое «тарелка» и ты ответишь ... (*посуда из которой можно есть*).

Что такое ...

Заботиться - _____

Болтливый – _____

Греть - _____

Строитель - _____

Честный - _____

Сердитый - _____

Песня - _____

Ленивый - _____

Руководитель - _____

Потолок - _____

Поднять - _____

Мыть - _____

Читать - _____

Книга - _____

Разочароваться - _____

Изделие - _____

Робкий - _____

Быт - _____

Стараться - _____

3. pielikums. Zinātnisko jēdzienu testa latviešu versijas veidlapa

Instrukcija: Es tev nosaukšu dažādus jēdzienus no *vēstures, matemātikas, bioloģijas un literatūras*. Lūdzu, klausies uzmanīgi katru vārdu un paskaidro pēc iespējas plašāk, ko katrs vārds nozīmē. Piemēram, *taisnstūris – tas ir paralelograms, kura pretējas malas ir vienādas un visi leņķi ir 90°*. Kā arī skaidrojot, neizmanto vārdus ar vienu un to pašu sakni, piemēram, *salīdzinājums – tas ir kad vienu salīdzina ar otru*.

Vēsture *Kas tas ir ..*

Piemineklis _____

Sabiedrība _____

Karš _____

Verdzība _____

Muižniecība _____

Dzimtbūšana _____

Garīdzniecība _____

Matemātika *Kas tas ir ..*

Trīsstūris _____

Nogrieznis _____

Laukums _____

Pieskare _____

Sekante _____

Leņķis _____

Vienādojums _____

Bioloģija *Kas tas ir ..*

Kuņģis _____

Locītava _____

Vairošanās _____

Elpošana _____

Attīstība _____

Šūna _____

Augs _____

Literatūra *Kas tas ir ..*

Apraksts _____

Vietniekvārds _____

Personifikācija _____

Teikums _____

Stāsts _____

4. pielikums. Zinātnisko jēdzienu krievu versijas veidlapa

Инструкция: Сейчас я назову тебе различные понятия, которые используются в *истории, математике, биологии и литературе*. Пожалуйста, слушай внимательно каждое слово и объясни как можно шире, что оно значит. Например, *четырёхугольник – это параллелограмм, у которого противоположные стороны равны и все углы составляют 90°*. При объяснении избегай использования однокоренных слов, например, *сравнение – это сравнение одного с другим*.

История

Что такое ..

Памятник _____

Рабство _____

Война _____

Общество _____

Дворянство _____

Крепостничество _____

Духовенство _____

Математика

Что такое ..

Треугольник _____

Отрезок _____

Площадь _____

Касательная _____

Секущая _____

Угол _____

Уравнение _____

Биология

Что такое ..

Желудок _____

Размножение _____

Сустав _____

Растение _____

Дыхание _____

Клетка _____

Развитие _____

Литература

Что такое ..

Местоимение _____

Предложение _____

Рассказ _____

Описание _____

Олицетворение _____

5. pielikums. Zilbju-vārdu darba atmiņas testa latviešu versijas veidlapa

Instrukcija:

Es tev nosaukšu zilbju virkni. No zilbēm var izveidot vārdu, bet virknē zilbes ir dotas sajauktā secībā. Katru zilbju virkni es nosaukšu vienu reizi. Tavs uzdevums ir nosaukt vārdu, kas veidojas no zilbēm. Piemēram, es nosaukšu „ka - ro”, un tu atbildēsi (*ieturiet pauzi, lai mēģina atbildēt*) „roka”. Es nosaukšu „mū – ka - zi ”, un tu atbildēsi (*ieturiet pauzi, lai mēģina atbildēt*) „mūzika”.

	<i>Stimulmateriāls</i>	<i>Atbilde</i>	<i>Atbilde (rakstiski)</i>	<i>Punkti (0 vai 1)</i>
1	le – pe	p e l e		
2	pa – ta – lu	l u p a t a		
3	ne – ģi – me	ģ i m e n e		
4	de – lā – ko – šo	š o k o l ā d e		
5	uz – ba – dī – ve	u z v e d ī b a		
6	ka – le – me – ar	k a r a m e l e		
7	no – ma – rā – pa	p a n o r ā m a		
8	ze – dī – pa – ar	p a r a d ī z e		
9	te – lo – ja – ri	l o t e r i j a		
10	ro – va – ba – nī	v a r o n ī b a		
11	mo – li – de – nā	l i m o n ā d e		
			<i>Kopā:</i>	

6. pielikums. Zilbju-vārdu darba atmiņas testa krievu versijas veidlapa

Инструкция: Я тебе назову ряд, состоящий из слогов слова. Названные слоги даны в разбросанном порядке и образуют слово. Каждый ряд я назову один раз. Твоя задача - назвать слово, которое складывается из названных слогов. Например, я назову «ка - ре», а ты ответишь «река» (*держат паузу, чтобы попробовал сам ответить*), я назову «мо - ко - ло», а ты ответишь (*держат паузу, чтобы попробовал сам ответить*) «молоко».

	<i>Стимульный материал</i>	<i>Ответ</i>	<i>Ответ (письменно)</i>	<i>Пункты (0 или 1)</i>
1	бо – не	небо		
2	жа – ма – пи	пижама		
3	зе – та – га	газета		
4	ма – на – ли	малина		
5	ма – ро – ны – ка	макароны		
6	ка – ни – та – бо	ботаника		
7	ха – ме – ка – ни	механика		
8	лы – ку – ни – ка	каникулы		
9	ра – ке – ка – ми	керамика		
10	ле – ро – ва – ко	королева		
11	ти – по – ка – ли	политика		
			<i>Всего</i>	