

LATVIJAS UNIVERSITĀTE FIZIKAS UN MATEMĀTIKAS  
FAKULTĀTE OPTOMETRIJAS UN REDZES ZINĀTNES NODAĻA

**NOGURUMA IETEKME UZ TELPISKĀS UZTVERES UN  
VALODAS APSTRĀDES MIJIEDARBĪBU**

MAGISTRA DARBS

Autors: **Evija Žiba**

Studenta apliecības Nr.: ez10030

Darba vadītājs: profesore, Dr. phys. Gunta Krūmiņa

RĪGA 2015

## ANOTĀCIJA

Maģistra darbs uzrakstīts latviešu valodā, datorsalikumā uz 48 lapām. Tas satur 19 attēlus, 5 tabulas, 3 pielikumus, 25 atsauces uz literatūras avotiem.

**Darba mērķis:** pārbaudīt noguruma ietekmi uz telpiskās uztveres un valodas apstrādes mijiedarbību.

**Dalībnieki:** 98 dalībnieki vecumā no 18 līdz 39 gadiem

**Metode:** Ar datorizētu atbilstības vērtējuma uzdevumu, kurā izmantoti latviešu valodas prievārdi, tika noteikta noguruma ietekme uz telpiskās uztveres spējām. Dalībniekiem bija jānovērtē, cik lielā mērā apgalvojums atbilst ekrānā redzamajam attēlam. Pēc testa veikšanas dalībnieki atbildēja uz anketas jautājumiem par savu veselību, pamošanās laiku u.c.

**Rezultāti:** Nogurums ietekmē telpisko uztveri, cilvēki, kas jūtas noguruši, testu veic ātrāk un pieļauj vairāk kļūdu nekā pārējie dalībnieki. Latviešu valodas prievārdu „virs” un „uz” lietojums atšķiras no atbilstošiem prievārdiem angļu valodā.

**Atslēgas vārdi:** nogurums, telpiskā uztvere, valoda, kognitīvie procesi.

## ABSTRACT

The Master Thesis is written in Latvian on 48 pages. It contains 19 figures, 5 tables, 3 appendixes, 25 references.

**Purpose:** evaluate the effect of fatigue on the spatial language.

**Subjects:** 98 adults aged 18-39.

**Methods:** The effect of fatigue on the spatial perception was determined using computerized acceptability rating task with Latvian spatial prepositions. Subjects were asked to rate how good the sentence describes the picture. After the test subjects answered some general questions about health, wake-up time etc.

**Results:** Fatigue leaves effect on the spatial perception, tired subjects do the test faster and make more mistakes than others. Latvian prepositions "virs" and "uz" have different meanings than the corresponding prepositions in English.

**Keywords:** fatigue, spatial perception, language, cognitive processes.

# SATURA RĀDĪTĀJS

Ievads.....	1
1. Literatūras pārskats.....	3
1.1. Telpas jēdziens un valoda.....	3
1.2. Izteikuma atbilstības vērtējuma uzdevumi .....	4
1.2.1 Metodes apraksts .....	4
1.2.2. Noteikumi, kas jāņem vērā, veicot atbilstības vērtējuma uzdevumu .....	5
1.2.3.Plusi un mīnusi .....	6
1.2.4. Telpisko elementu apraksts .....	7
1.3. Uztveres process .....	8
1.3.1. Redzes uztvere.....	8
1.3.2. Valodas un telpiskās uztveres saistība.....	10
1.4. Telpisko attēlojumu raksturošana ar valodu.....	12
1.4.1. References rāmji.....	12
1.4.2. Telpiskās veidnes.....	14
1.4.3. Logan un Sadler pētījums .....	15
1.5. Nogurums .....	16
1.5.1. Nogurums un nogurumu izraisošie faktori .....	16
1.5.2. Noguruma mērīšana.....	17
1.5.2. Noguruma ietekme uz kognitīvajiem procesiem .....	18
2. Eksperimentālā daļa.....	19
2.1. Dalībnieki .....	19
2.2. Metodika.....	20
2.2.1. Datorizētais tests.....	20
2.2.2. Pētījuma gaita .....	22

2.3. Rezultāti un to analīze .....	22
2.3.1. Prievārdu nozīme un telpiskās veidnes.....	22
2.3.2. Telpisko veidņu atšķirības dažādās valodās .....	26
2.3.3. Noguruma ietekme uz telpisko uztveri valodas kontekstā .....	28
2.3.4. Nomodā pavadītā laika ietekme uz telpisko uztveri valodas kontekstā .....	32
2.3.5. Diennakts laika ietekme uz telpisko uztveri valodas kontekstā .....	34
2.3.6. Rezultātu izmaiņas atkārtoti pildot telpiskās uztveres – valodas testu.....	37
Secinājumi .....	39
Nobeigums.....	40
Pateicības .....	40
Izmantotā literatūra un avoti.....	42
Pielikumi.....	44
1. Pielikums .....	44
2. pielikums .....	48
3. pielikums .....	49

## IEVADS

Mūsdienās nogurums ir viena no biežākajām veselības sūdzībām. Cilvēku ikdiena ir ļoti aizņemta, bieži vien laiks, kuru cilvēks var veltīt atpūtai, ir nepietiekams organisma resursu atjaunošanai. 21. gadsimta cilvēka ikdiena ir saistīta ar dažādu tehnoloģisku ierīču lietošanu, kuras ne vienmēr tiek lietotas ergonomiski. Šo ierīču nepareiza lietošana, samazināts fizisko aktivitāšu daudzums, nepietiekams miegs un atpūta ir tikai daži no faktoriem, kas var izraisīt nogurumu. Nogurums var ne tikai samazināt cilvēka darba spējas un radīt sliktu pašsajūtu, bet arī izraisīt dažādas veselības problēmas. Var būt arī pretēji – nogurums var būt kā sekas kādai organisma saslimšanai.

Nogurums ir raksturīgs dažādām vecuma grupām. Skolēniem noguruma dēļ var rasties mācību sasniegumu pasliktināšanās, pieaugušajiem var novērot darba efektivitātes samazināšanos. Iepriekš veiktos pētījumos ir noskaidrots, ka nogurums var atstāt ietekmi uz dažāda veida kognitīvajiem procesiem. Šajā darbā tiek apskatīts, kā nogurums ietekmē telpisko uztveri, kas saistīta ar valodu.

Cilvēki ir unikālas būtnes, kas savstarpējai komunikācijai un saziņai spēj izmantot valodu. Bieži vien valoda tiek izmantota, lai raksturotu kādu priekšmetu izvietojumu telpā. Apskatot kartes vai diagrammas, interesējošā objekta atrašanās vietu vieglāk ir noteikt attiecībā pret kādu atskaites objektu, kurš ir lielāks un ievērojamāks par meklējamo objektu. Lai raksturotu objektu novietojumu, runātājam ir jāsniedz ļoti konkrēti un precīzi nosacījumi tā, lai klausītājs uztvertu pareizu informāciju. Precīzas informācijas uztveršanu nodrošina savstarpēji saskaņotu procesu kopums. Ja kāds no šiem procesiem tiek iztraucēts, informācija var tikt uztverta neprecīzi.

Lai gan iepriekš pētīta dažādu faktoru ietekme uz telpisko uztveri valodas kontekstā, noguruma ietekme uz to vēl nav apskatīta. Tādēļ šajā pētījumā vēlamies noskaidrot, vai un kā nogurums ietekmē telpiskās uztveres un valodas apstrādes mijiedarbību. Agrāk veiktie pētījumi apliecina, ka valodai un kultūrai ir ietekme un telpisko uztveri. Latviešu valodā līdz šim līdzīgi pētījumi nav veikti, tādēļ to var minēt kā vēl vienu šī darba novitāti.

Maģistra darbs sastāv no literatūras apskata un eksperimentālās daļas. Eksperimentālajā daļā dalībnieki pilda datorizētu testu un atbild uz aptaujas anketas jautājumiem. Maģistra darbā veiktā analīze pamatojas uz publikācijām zinātnisko rakstu krājumos un periodikā, grāmatām, internetā pieejamiem materiāliem un konferenču tēzēm.

Šī **darba mērķis** ir pārbaudīt noguruma ietekmi uz telpiskās uztveres un valodas apstrādes mijiedarbību.

**Darba uzdevumi:**

1. Salīdzināt latviešu valodas prievārdu lietošanas īpatnības ar angļu valodā lietojamiem prievārdiem telpas raksturošanai.
2. Noskaidrot, vai telpas uztvere atšķiras, pildot testu dažādos diennakts laikos.
3. Noskaidrot, kā izmainās telpas uztvere pie dažādām noguruma pakāpēm.

# 1. LITERATŪRAS PĀRSKATS

## 1.1. Telpas jēdziens un valoda

Telpas attēlošana ar valodas palīdzību tiek aktīvi pētīta vairākās kognitīvo zinātņu jomās. Visās šajās nozarēs pētnieki vēlas noskaidrot, kā sasaistīt telpiskuma izteicienus (*spatial expressions*) ar objektiem telpā un šo objektu savstarpējo izvietojumu. Ir daudzi iemesli, kādēļ pētniekiem pēdējos gados radusies interese par telpiskās valodas (*spatial language*) apstrādi. Pirmkārt, telpiskie termini ir diezgan nenoteikti (piemēram, lietojot terminus „pa labi”, „pa kreisi”, ir jāzina, vai šis apgalvojums tiek lietots attiecībā pret runātāju, klausītāju vai citu telpā esošu būtni vai objektu). Valodas pētnieki jau ilgi ir ieinteresēti nenoteiktības pārbaudē, lai izprastu leksikas vienumu apstrādi un attēlojumu. Otrkārt, lingvistiskā informācija tiek attēlota atsevišķi no telpiskās informācijas, radot jautājumus par to, kā informācija tiek nodota no viena cilvēka otram, runājot par to, ko redzam. Treškārt, valodas telpiskā apstrāde piedāvā svarīgus atklājumus, lai izpētītu apjomu, kādā valoda ietekmē citus nelingvistiskus izziņas procesus. Piemēram, viena un tā paša telpiskā izkārtojuma raksturošanai dažādās valodās tiks izmantoti dažādi paņēmieni. Pētot telpiskās valodas apstrādes atšķirības dažādās valodās, iespējams noteikt kultūras ietekmi uz dažādiem procesiem, kas šeit iesaistīti. [1, 2]

Telpas un valodas izpēte fokusējas uz objekta telpiskā izkārtojuma saistīšanu ar lingvistisku aprakstu, cenšoties noskaidrot, ar kādām lingvistiskajām īpašībām tiek saistītas attiecīgās telpiskās īpašības. Piemēram, apgalvojumā „Velosipēds atrodas blakus mājai”, ir divi objekti, kuriem teikumā ir atšķirīgas lomas. Pirmais objekts (velosipēds) ir meklējamais jeb mērķa objekts (*located object*), izteikuma mērķis ir palīdzēt klausītājam atrast šo objektu. Tas tiek panākts, telpiski saistot šo mērķa objektu ar otru objektu (māju)- atskaites objektu (*reference object*). Telpiskās pasaules objektu īpašības tiek saistītas ar diviem svarīgiem likumiem. Pirmkārt, atskaites objekts ir daudz stabilāks un lielāks par mērķa objektu. Tas tiek saistīts ar ideju, ka atskaites objekta atrašanās vieta ir zināma vai viegli atrodama. Otrkārt, visbiežāk mērķa objekts ir mazāks un vieglāk pārvietojams nekā atskaites objekts. [3]

Telpas un valodas pētījumi no vienas puses koncentrējas uz lingvistisko īpašību noteikšanu, no otras – uz telpisko attēlojumu īpašību noteikšanu, bet paralēli tam ir pētījumi, kuri pievēršas lingvistisko un telpisko īpašību mijiedarbībai. Logan & Sadler 1996. gadā izveidoja skaitļošanas modeli, kurš raksturo procesus, kas norisinās starp valodu un telpisko uztveri. Lai lingvistisko

izteikumu varētu attēlot uz ekrāna, jāveic vairākas darbības – jāattēlo teikums, kurā tiek raksturots mērķa un atskaites objektu savstarpējais novietojums telpā; jāredz attēls, kurā redzamas objektu pazīmes; jābūt arī jēdzieniskajam attēlojumam, kas saista izteikumu ar uztveres pazīmēm. [3]

Valodas un telpas mijiedarbības pētījumos procesu aprakstīšanai tiek pielietotas dažādas metodes, piemēram, atbilstības vērtējums (*acceptability judgements*); ātruma novērtējums (*speed verification*); izvietojuma uzdevumi (*placement tasks*); uzdevumi, kuros tiek analizēta telpa (*tasks that parse space*); produkcijas uzdevumi (*production tasks*). Tā kā katrai no šīm metodēm piemīt kādi mīnusi, pētījumos tās tiek kombinētas ar acu kustību ierakstīšanu, ar notikuma radīto potenciālu metodi, tādējādi iegūstot papildus informāciju. Ieguvumu dod arī savstarpēja metožu kombinēšana, piemēram, pētot references rāmja pielietošanu. Kopā ar references rāmi ir lietotas atbilstības novērtēšanas metode, ātruma novērtēšanas metode un notikuma radīto potenciālu metode. Tā kā katrai metodei piemīt savas stiprās un vājās puses, tiek uzskatīts, ka metožu kombinēšana palīdz pastiprināt metožu plusus un novērst mīnus. [3]

## 1.2. Izteikuma atbilstības vērtējuma uzdevumi

### 1.2.1 Metodes apraksts

Atbilstības vērtējuma (*acceptability rating*) uzdevumos cilvēkam rāda īpašas konfigurācijas objektu (īstu vai attēla veidā), kurš tiek demonstrēts kopā ar teikumu. Uzdevums ir novērtēt, cik labi šis teikums paskaidro attēlu, izmantojot Likerta tipa skalu. Likerta tipa skala ir metode, ar kuras palīdzību iespējams noskaidrot respondenta piekrišanu konkrētam apgalvojumam. Likerta skalā ar cipariem tiek definēti divi gala varianti (jā/ nē, piekrītu/ nepiekrītu) un pārējām ciparu vērtībām tiek piekārtoti atbilstoši vērtējumi. Šajā uzdevumā dalībnieks ir testa veicēja lomā, kurš veic novērtējumu, ņemot vērā dotā lingvistiskā izteikuma atbilstību attēlam. [3, 4]

Atbilstības vērtējuma uzdevumi tiek lietoti, lai novērtētu, kā dažādi termini tiek attēloti telpā ap atskaites objektu. Piemēram, *Logan & Sadler* (1996) dalībniekiem lika novērtēt, cik labi dažādi telpiskie termini apraksta attiecību starp diviem simboliem – X un O. O vienmēr tika novietots 7x7 rūtiņu režģa centrā, bet X kādā no pārējām 48 pozīcijām, uzdevuma princips redzams 1.1. attēlā. Katrs teikums tika veidots formā “X atrodas \_\_\_\_\_ O”, kur svītriņas vietā tika ievietots kāds no 10 prievārdiem angļu valodā (*above, below, over, under, left of, right of,*

*next to, away from, near to, far from*). Katrs dalībnieks novērtēja atbilstību, lietojot Likerta tipa skalu no 1 (slikti) līdz 9 (labi). [3]

	X					
			O			

**1.1. attēls.** Princips, pēc kāda veidots *Logan & Sadler* atbilstības vērtējuma uzdevums. 7x7 rūtiņu liela režģa centrā vienmēr atrodas O burts, bet X maina savu izvietojumu kādā no 48 brīvajām pozīcijām

Atbilstības vērtējuma uzdevumi tiek lietoti arī tādēļ, lai noteiktu references rāmju lietošanu prievārdu nozīmes definēšanai. Tiek izšķirti trīs galvenie references rāmju tipi, kuri tiek iedalīti pēc informācijas avota, kas tiek lietots, lai telpā definētu atskaites asis un noteiktu galapunktus. Relatīvais references rāmis tiek definēts pēc dalībnieka skatupunkta, absolūtais references rāmis balstīts uz apkārtējo informāciju (piemēram, gravitācija), bet iekšējais (*intrinsic*) references rāmis balstīts uz iepriekš definētu objektu. Dažiem prievārdiem, piemēram, virs un zem, šie references rāmji visbiežāk sakrīt, un tas prievārda lietošanu padara neskaidru, jo visi references rāmji piešķir prievārdam vienādu nozīmi. Turpretī prievārdu „pa labi”, „pa kreisi” atšķiršana ir vieglāka. Šajā gadījumā, novērotājam atrodoties pret klausītāju, dažādas puses norāda pretējus virzienus (klausītāja labā puse ir runātāja kreisā). [5]

### **1.2.2. Noteikumi, kas jāņem vērā, veicot atbilstības vērtējuma uzdevumu**

Pirmkārt, ir jāizveido pareiza atbilžu skala. Sākumā jānosaka, cik plaša būs iespējamo atbilžu skala ( 1-5 vai 0-9), vai skalā būs viduspunkts (1-4 vai 1-5), vārdiski jānedefinē atbilžu nozīme (1-neatbilst, 2-daļēji atbilst, 3-atbilst). Kā arī, šādu uzdevumu veicējiem vajadzētu dot instrukcijas, lai viņi izmanto vērtēšanai visu skalas intervālu. Pretējā gadījumā, izvēloties tikai galējos stāvokļus un viduspunktu, uzdevums tiek noreducēts uz trīs atbilžu skalu. Turklāt

uzdevumam ir arī kultūras ietekme. Novērots, ka kultūra ietekmē to, kā skala tiek lietota – sniedzot pozitīvākas vai negatīvākas atbildes, lietojot attiecīgus skalas apgabalus u.tml. [3]

Otrkārt, jābūt uzmanīgam, analizējot datus un veidojot slēdzienus no iegūtajiem rezultātiem. Šāda veida eksperimentu datu prezentēšanai iesaka izmantot skalas punktus, nevis intervālus, jo nav garantijas, ka rezultāti starp noteiktiem intervāliem būs izvietoti simetriski. Piemēram, skalai 0-9 rezultāti starp vērtībām 2 un 3 un starp 6 un 7 varētu būt gan līdzīgi, gan atšķirīgi. [3]

Treškārt, jāizlemj, kādus reģionus apskatīt. Eksperimentā var tikt novērtēti un salīdzināti tikai atbilstošie reģioni vai arī atbilstošie, neatbilstošie un pieļaujamie. Apskatāmo reģionu sadala ar režģi (piemēram, 3x3; 5x5; 7x7 rūtiņas u.c.). Jo smalkāk ir sadalīts reģions, jo plašāk tas tiek apskatīts, tomēr ar sīkāk graduētu režģi būs jāveic vairāk mēģinājumu vienā eksperimentā. [3]

### ***1.2.3.Plusi un mīnusi***

#### ***1.2.3.1. Metodes stiprās puses***

Atbilstības vērtējuma (*acceptability rating*) uzdevumos ir sīki sadalīts mērījums. Šāda metode dod vairāk informācijas nekā vienkārša „jā/ nē” izvēle, kas telpiskajam terminam definē tikai divas galējās nozīmes. Telpiskumu raksturojošie prievārdi atbilst reģionam telpā attiecībā pret kādu atsauces objektu, nevis vienu punktu. Lai uzzinātu, kā apgalvojums tiek saistīts ar konkrētiem telpas reģioniem, iespējams salīdzināt, kādu ietekmi sniedz dažādi prievārdi, atšķirīgu formu objektu izmantošana vai jebkādas citas interesējošās manipulācijas. [3]

Vēl viena priekšrocība ir bagātīgais datu apjoms, ko iegūst šāda veida uzdevumos. Datus iespējams prezentēt dažādos veidos un apskatīt konkrētu faktoru ietekmi uz rezultātiem. [3]

#### ***1.3.2. Metodes vājās puses***

Pirmkārt, šādu mērījumu varētu uzskatīt par mākslīgu, un tas nav pārredzami pielietojams praksē. Piemēram, 1-9 skalā, piešķirot izkārtojumam vērtējumu 6, nav noteikts, vai šis ir pareizs vērtējums, vai tomēr izkārtojuma raksturošanai būtu jāizvēlas cits lielums. Otrkārt, dažiem dalībniekiem var būt tendence lietot tikai skalas galējās un vidējo vērtību, tādējādi samazinot skalas apgabalu, kā arī dažādi dalībnieki var lietot skalu atšķirīgi. Treškārt, telpa, kurā tiek veikts

tests, ir ierobežota ar malām, parasti tas ir datora monitors. Tas neļauj iegūtos rezultātus tieši saistīt ar līdzīgām situācijām dabā. Ceturtkārt, dati var būt dažādi interpretēti viena mēģinājuma laikā, vērtējums vienai pozīcijai var nesakrist. Piektkārt, šāda veida uzdevumi parasti tiek veikti, ainā parādot tikai atsauces un vērtējamo objektu. Tomēr, dzīvē reti kad sastopami šādi izolēti objekti. Un papildus objektu iesaistīšana ietekmē lēmumu pieņemšanu. [3]

#### ***1.2.4. Telpisko elementu apraksts***

Ir vairākas komponentes, kas jāņem vērā telpu aprakstoša izteikuma veidošanā:

##### **1. Izteikuma mērķis**

Lai saprastu apgalvojumu, jāpastāv saiknei starp runātāju un klausītāju, jāievēro daži ierobežojumi, kas palīdz sniegt priekšstatu par telpisko izvietojumu. Pirmkārt, izteikumam jābūt korektam, lai to saprastu gan runātājs, gan klausītājs. Otrkārt, svarīgu ietekmi sniedz arī citi telpiskie objekti un to savstarpējā mijiedarbība. [1]

##### **2. Vērtējamā un atskaites objekta nozīme**

Priekšstata veidošanā svarīga loma ir divu objektu telpiskajai saistībai, tiek definēts atskaites objekts, attiecībā pret kuru nosaka mērķa objekta atrašanās vietu telpā. Atskaites objektam jābūt viegli atrodamam, lielākam vai pamanāmākam nekā mērķa objekts. Kā arī atskaites objektam vajadzētu būt ievērojamākam, ģeometriski vienkāršākam un ainā jāparādās ātrāk nekā mērķa objektam. [1]

##### **3. References sistēmas lietojums**

References sistēma palīdz sasaistīt apgalvojumu ar atsauces un vērtējamā objekta telpiskajām attiecībām. *Logan & Sadler* (1996) apkopoja parametrus, kuri saistīti ar references sistēmu, šie parametri palīdz sniegt norādes par konkrētu telpisko izkārtojumu. Parametri ir sekojoši:

- **Orientācijas parametrs**  
Orientācijas parametrs atbilst references rāmja asu saistīšanai ar konkrētu telpisko dimensiju (vertikālo vai horizontālo).
- **Virziena parametrs**  
Norāda uz dotās ass beigu punktu.
- **Sākumpunkts**  
Kā sākumpunktu definē references rāmja asu krustojanās punktu, un pēc tā nosaka, kur references rāmis saistās ar atskaites objektu. Tiek pieņemts

sākumpunkts ir atskaites objekta masas centrs. Tomēr gadījumos, kad atskaites objekts ir objekts ar kādu funkcionālu nozīmi, sākumpunkta atrašanās vieta var būt dažāda. Dažādi pētījumi rāda, ka, izmantojot sadzīvē pazīstamu lietu (piemēram, zobu suku) kā atskaites objektu, sākumpunkta atrašanās vietu ietekmēs šī objekta forma un funkcionālās daļas atrašanās vieta.

- Skalas parametri  
Tie apzīmē attāluma vienības telpā. Par references rāmja skalas parametru var saukt attālumu starp atskaites un vērtējamo objektu.
- Telpiskais šablons  
Analizē telpu ap atsauces objektu, sadalot to reģionos. Katram prievārdam atbilst savs telpiskais šablons. [1]

Ne visi telpiskie apgalvojumi iekļauj visus no minētajiem parametriem. Piemēram, prievārds „tuvu” iekļauj skalas, izcelsmes un telpiskā šablona parametrus, bet ne orientācijas un virziena parametrus. Ieviešot references rāmi, ir svarīgi noteikt iekļautos parametrus, un tas ir atkarīgs no telpiskā apgalvojuma. [1]

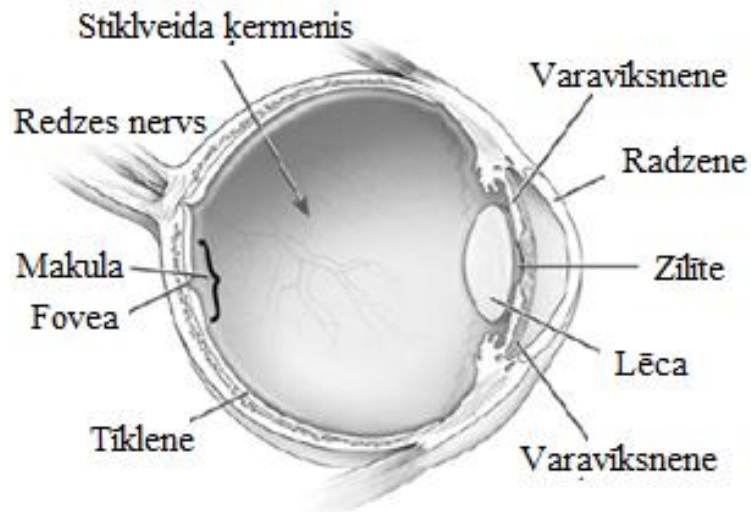
### **1.3. Uztveres process**

Uztveri var iedalīt trīs posmos- 1) sajūta, 2) uztveres veidošana, 3) identificēšana un atpazīšana. Sajūta attiecas uz veidu, kādā ārējā enerģija, piemēram, gaisma, siltums vai skaņas vibrācijas, tiek pārvērstas par neironu kodiem, kurus tālāk atpazīst smadzenes. Uztveres izveidošana attiecas uz veidu, kādā sensorā informācija tiek organizēta un formēta uztveres objektā. Identificēšana un atpazīšana attiecas uz to procesa posmu, kurā par pamatu tiek ņemta pagātnes pieredze un konceptuālās zināšanas, nevis priekšstata interpretācija. Piemēram, sfērisku objektu cilvēks var identificēt un atpazīt kā futbolbumbu, monētu u.c. Trešais uztveres posms iekļauj nozīmes piešķiršanu. [6]

#### **1.3.1. Redzes uztvere**

Redzi nodrošina smalka acu un smadzeņu sadarbība. Gaismai nokļūstot līdz acij, tā saskaras ar radzenes virsmu, šeit gaisma tiek laužta, lai to virzītu tieši cauri acs zīlītei. Cilvēka acs uzbūve redzama 1.2. attēlā. Gaismas daudzums, kas nokļūst acī, tiek kontrolēts ar varavīksnenes palīdzību, kuras muskuļi saraujoties vai atslābstot spēj padarīt zīlīti attiecīgi

šaurāku vai platāku. Tālāk aiz zīlītes atrodas acs lēca, optiska sistēma, kas spēj safokusēt gaismu tā, lai tā nonāktu uz tīklenes. Acs tīklenē atrodas divu veidu fotoreceptori – nūjiņas un vālītes. Vālītes atbild par dienas un krāsu redzi. Savukārt nūjiņas nodrošina krēslas redzi un atbild par kustību uztveri. [6]



**1.2. attēls.** Cilvēka acs uzbūve. Katrai acs struktūrai ir nozīmīga loma redzes uztverē [6]

Fotoreceptoru šūnas tīklenē gaismas enerģiju pārvērš neirālajā informācijā. Šī informācija no tīklenes uz augstākajiem līmeņiem nonāk pa diviem atšķirīgiem ceļiem, saistoties ar dažādām redzes garozas (smadzeņu daļa, kas atbild par redzi) daļām un sniedzot atšķirīga veida informāciju. [6]

Redzes garoza ir sadalīta aptuveni 30 savstarpēji saistītos apgabalos. Primārā redzes garoza jeb V1 zona sūta informāciju pa diviem atdalītiem ceļiem, radot divas redzes sistēmas, no kurām katra sniedz atšķirīga veida informāciju. Primārā redzes sistēma, saukta arī par fokusa sistēmu, sūta informāciju no makulas caur ventrālās plūsmas ceļu. Biežāk šo sistēmu dēvē par „kas” sistēmu, tā sniedz informāciju, kas saistīta ar objekta atpazīšanu un attēlošanu. Šī sistēma palīdz identificēt un atpazīt objektus, tostarp arī atpazīšanu pēc noteiktām pazīmēm, piemēram, krāsas, izmēra u.c. Sekundārā redzes sistēma, saukta arī par apkārtējo sistēmu, sūta informāciju gan no makulas, gan tīklenes perifērijas caur dorsālās plūsmas ceļu. Šo sistēmu mēdz saukt par „kur” sistēmu, tā nesniedz informāciju par pašu objektu, bet gan par objekta atrašanās vietu telpā. Ventrālās sistēmas struktūras satur neironus, kas ir jutīgi uz tādām stimulu īpašībām kā forma, krāsa un tekstūra, bet dorsālās – uz kustības virzienu. Ventrālās sistēmas struktūru bojājumi var

radīt traucējumus identificēšanas un atšķiršanas uzdevumos, bet dorsālās sistēmas struktūru bojājumi var samazināt telpisko attiecību noteikšanas spēju. Pētījumi par telpas uztveri valodas kontekstā parāda, ka „kas” un „kur” sistēmām varētu būt lingvistiski refleksi. [7, 8]

Kognitīvajās neirozinātnēs ļoti maz ir pētīts, kurām smadzeņu struktūrām ir lielākā ietekme ar valodu saistītu telpisko attiecību noteikšanā. Tomēr pētījumi, kas veikti šajā jomā, apgalvo, ka kreisā apakšējā pakauša daiva (IPL: *inferior parietal lobule*) ir īpaši svarīgs garozas reģions. Šajā ziņā nozīmīgs ir *Landau* un *Jackendoff* 1993. gadā veiktais pētījums. Viņi izmantoja „kas” un „kur” sistēmu sakarību par pamatu tam, lai pārbaudītu, vai lokatīva prievārdu nozīme tiek attēlota kreisajā IPL. Pētījumā ne tikai noteica, ka apgalvojums apstiprinās, bet precizēja to, nosakot, ka svarīgākās anatomiskās struktūras šajā jomā ir supramarginālās krokas (*supramarginal gyrus*) un mazākā mērā arī angulārās krokas (*angular gyrus*). [7, 8]

### **1.3.2. Valodas un telpiskās uztveres saistība**

Lai gan abas sistēmas ir ļoti atšķirīgas, vairāki pētījumi liecina, ka lingvistiskās un telpiskās uztveres sistēmas viena otru papildina. Pamatvienības katrā sistēmā ir atšķirīgas, tāpat arī kombinēšanas likumi. Valodā par pamatvienību kalpo vārdšķiras (lietvārdi, darbības vārdi u.c.), radot pamatu semantikas un sintakses funkcijām. Turpretī telpiskajā sistēmā par pamatvienībām kalpo forma, objekts, atrašanās, orientieri, ģeometriskais izkārtojums, leņķi, virziens, pārstāvot dažādas telpiskās atskaites sistēmas. Kombinēšanas uzdevumi telpiskajā sistēmā ir samērā unikāli. Piemēram, objekti tiek attēloti kā vairāku detaļu vai figūru kopums. [9]

Valodai un vizuālajai sistēmai ir atšķirīgas reprezentēšanas spējas. Piemēram, cilvēki labi spēj atšķirt sejas un pēc individuālām pazīmēm identificēt cilvēku. Mēs protam samērā vienkārši atšķirt neskaitāmi daudz cilvēku tikai pēc sejas, pat tādus cilvēkus, kurus esam redzējuši ļoti reti. Cilvēki spēj raksturot seju arī ar vārdiem, tomēr to izdarīt nav tik vienkārši, jo ir grūti piemeklēt vārdisku raksturojumu dažādām niansēm. Lai gan vizuāli atpazīt seju ir diezgan viegli, mutiskie paziņojumi par sejas izskatu visbiežāk ir neprecīzi. Valodas un telpiskās uztveres saistība ir noderīga arī mācību procesā. *Morton* veiktais pētījums parādīja, ka medicīnas studenti var iemācīties cilvēka skeleta uzbūvi no dotajiem lingvistiskajiem aprakstiem, skeleta sistēmas diagrammas lielā mērā atvieglo mācīšanās procesu. [9]

*Conventry* un kolēģi (2010) veica pētījumu par telpiskās valodas apstrādi. Tika salīdzināti divi modeļi, kuri izskaidro to, kā ar valodas palīdzību redzes uzmanība tiek virzīta uz vizuālu

ainu. Pirmais ir „tradicionālais modelis”, kurš pēc savas būtības ir vienkāršāks. Tiek uzskatīts, ka telpiskā valoda vada uzmanību no klausītāja uz atsaucē objektu tajā apgabalā, kuru apzīmē prievārds, un tad tiek precizēts, kā uzmanība tiek pārslēgta no atskaites objekta uz meklējamo objektu. Šādā veidā tiek sašaurināta meklējamā objekta atrašanās vieta. Šis modelis pieņem, ka uzmanība sākumā tiek pievērsta atskaites objektam telpiskajā reģionā. Pēc tam uzmanība tiek novirzīta uz meklējamo objektu tādā virzienā, kā to nosaka prievārds. Otrs uzmanības virzīšanas veids ir „funkcionālais ģeometriskais modelis”, kurā nozīme ir arī pirmajam modelim, bet tajā ņem vērā arī pieredzi un to, kā tiek lietoti dažādi ikdienas priekšmeti. Šis skatījums vērsts uz to, ka telpiskās valodas izpratne saistīta ar situāciju modeļiem, kas raksturo tipiskākās attiecības starp objektiem situācijās, kurās šie objekti iesaistīti. Piemēram, tiek izteikts apgalvojums: „Pudele ir virs glāzes”. Pirmais modelis šo teikumu minimāli saistīs ar pudeles attēlošanu, kura likumsakarīgi atrodas un ir novietota augstāk par glāzi. Turpretī otrais modelis šo teikumu saistīs ar zināšanām par tipisku situāciju, kurā objektu izkārtojums saistīts ar iepriekš zināmu informāciju par šo objektu savstarpējām attiecībām. Šajā gadījumā tiek izveidots priekšstats par to, kādā veidā parasti sastopamas pudeles un glāzes, prievārds rada priekšstatu, ka vistīcamāk no pudeles glāzē tiek liets kāds šķidrums. Tika veikti divi eksperimenti – atbilstības vērtējuma uzdevums un acu kustību izsekošana. Šajos divos eksperimentos tika noskaidrots, kā telpiskā valoda novirza redzes uzmanību uz vizuālām ainām, ja tiek manipulēts ar objektiem, kas minēti ainas aprakstošajos teikumos. Gan atbilstības vērtējuma uzdevuma, gan acu kustību izsekošanas rezultāti atbalsta „funkcionālo ģeometrisko modeli”, kurš paredz, ka uzmanība telpiskai aintai tiek piešķirta, balstoties uz iepriekšēju pieredzi par to, kā objekti ir saistīti konkrētās situācijās. [10]

Ar valodas palīdzību iespējams kodēt informāciju par telpiskajām attiecībām. Tiek izšķirti divi mehānismi, kuri izskaidro telpas attēlojumu – selektivitāte un bagātināšana. Pirmais skaidrojums ir tāds, ka valoda modulē uzmanību, jo tā pēc savas būtības ir selektīva. Tā izvēlas kodēt noteiktas telpiskās īpašības, attiecīgi novirzot vizuālo uzmanību. Otra mehānisma būtība ir tāda, ka valoda bagātina vizuāli – telpisko attēlojumu. [9]

## 1.4. Telpisko attēlojumu raksturošana ar valodu

### 1.4.1. References rāmji

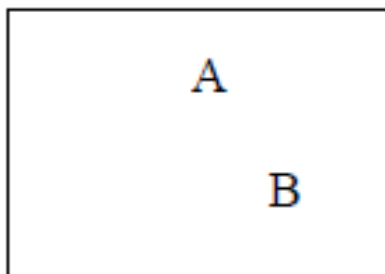
Ar valodu iespējams raksturot daudzus, bet ne visus, telpiskos attēlojumus. Kā piemērs selektivitātes mehānismam ir references rāmju lietošana telpisko attiecību raksturošanai. References rāmji tiek izmantoti, lai kodētu telpiskās attiecības. Telpiskā izkārtojuma attēlojums parāda katra priekšmeta attālumu attiecībā pret kādu atskaites objektu. Veids, kā raksturot izkārtojumu, ir centrēt atskaites sistēmu kādā rāmī (koordinātu sākumpunkts atrodas centrā). No šī centra iespējam iegūt precīzu objektu atrašanās vietu attiecībā pret koordinātu sākumpunktu un attiecībā vienam pret otru. [9]

Tomēr ar valodas palīdzību nav iespējams raksturot attālumu vienkāršā veidā. Valodai raksturīgs pamatterminu krājums, kas tiek izmantots, lai raksturotu topoloģiskās attiecības. Piemēram, vai viens objekts atrodas tuvu vai tālu no otra, vai tas ir iekšā citā objektā vai atrodas tam blakus u.tml. Pat termini, kas ir saistīti ar asīm (netopoloģiskie termini, tādi kā „virs/zem”, „pa labi/ pa kreisi”), neņem vērā metrisko sistēmu, bet raksturo izkārtojumu attiecībā pret konkrētās atskaites sistēmas asīm. [5]

References sistēma ir ģeometriskā sistēma ar sākumpunktu un vismaz divām ortogonālām asīm. Pēc koordinātēm iespējams noteikt interesējošo objektu atrašanās vietu references sistēmā. Viena un tā pati atrašanās vieta telpā var tikt raksturota, izmantojot dažādas references sistēmas, sistēma tiek definēta atkarībā no sākumpunkta atrašanās vietas. Piemēram, burta „x” atrašanās vieta telpā var tikt noteikta attiecībā pret references sistēmu, kura centrēta pret acs tīklieni, galvu vai visu ķermeni. Vēl references sistēma var tikt centrēta pret citu objektu („x” atrodas pa labi no objekta „y”), pret jebkuru apkārtējās vides sastāvdaļu (istabu, celtni vai pilsētu), arī pret lielākām telpām, piemēram, planētu. [5, 9]

Tāpat kā redzes sistēmā, arī valodā, tiek iesaistītas dažādas references sistēmas. Viens un tas pats izkārtojums var tikt attēlots, izmantojot dažādas atskaites sistēmas, tādējādi izmainot izkārtojuma telpisko interpretāciju un izkārtojuma aprakstīšanai izvēloties atšķirīgus terminus. Piemēram, apskatot 1.3. attēlu, varētu teikt, ka burts A atrodas tuvu B, tas atrodas pa kreisi no B, vai arī teikt, ka burts A ir tālu no rāmja apakšējās malas. Pirmajā gadījumā A burta pozīcija tiek salīdzināta ar B burtu, bet otrajā A atrašanos novērtē attiecībā pret rāmja malu. Latviešu, tāpat kā angļu valodā, termini „pa labi” un „pa kreisi” tiek lietoti, lai raksturotu telpisko izkārtojumu

divos virzienos visas horizontālās ass garumā vai nu attiecībā pret sevi (egocentriskā sistēma), vai attiecībā pret kādu citu telpas objektu (alocentriskā sistēma). Tas pats attiecas arī uz terminiem „virs” un „zem”, vienīgi tie ir attiecināmi uz diviem virzieniem vertikālās ass garumā. Atšķirīgi ir ar tādiem terminiem kā „priekšā”, „aiz”, „augšā”, „apakšā”, „blakus”. Šie termini parasti tiek saistīti ar atskaites sistēmu, kas centrēta uz objektu. Savukārt, ar debespusēm saistītie termini „uz ziemeļiem/ dienvidiem/ rietumiem/ austrumiem” ir saistīti ar ģeocentrisko atskaites sistēmu, un parasti tiek lietoti, lai aprakstītu lielākus mērogus. [9]



**1.3. attēls.** References rāmji. Burta A pozīciju iespējams raksturot dažādos veidos. A pozīcijas raksturojums atkarīgs no izvēlētā references rāmja [9]

Tātad, izvēloties konkrētus terminus telpas izkārtojuma raksturošanai, runātājam jāizvēlas arī atskaites sistēma. Lai saprastu, ko domā runātājs, klausītājam ir jāspēj pareizi pārtulkot runātāju un pieņemt tādu pašu atskaites sistēmu. Galvenie vārdi vai frāzes, ko lieto runātājs, jau var sniegt priekšstatu, par to, kādu atskaites sistēmu viņš izvēlējies. Papildus informāciju iespējams sniegt, nosaucot objektu, kas tiek izmantots par atskaites sistēmu, piemēram, „virs manis”, „virs galda”. [11]

Tiek izdalīti divu veidu telpiskumu raksturojošie termini – projektīvie (*projective*) un proksimālie (*proximal*). Projektīvie prievārdi atbild par virziena informāciju, piemēram, prievārds „virs”, bet proksimālie – par attāluma informāciju, piemēram, prievārds „tuvu”. Projektīvajiem terminiem references rāmis sastāv no trīs asīm, kas atbild par virziena piešķiršanu. References rāmis tiek piemērots atskaites objektam, ar asu palīdzību tiek definēta telpa ap objektu. Viens asu novietojums atbilst vertikālajai dimensijai un to beigu punkti norobežo telpu virs un zem atskaites objekta. Divi asu novietojumi atbilst horizontālajai dimensijai, no kuriem vienā gadījumā tiek attēlota telpa priekšā un aiz mugurē no atskaites objekta, bet otrā – pa labi un pa kreisi no atskaites objekta. [11]

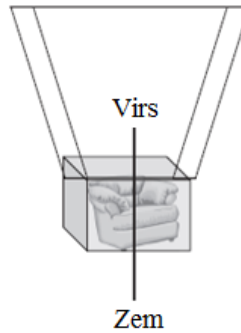
References sistēmu lietojums ir noderīgs, lai saprastu, kā cilvēki un citas kustīgas būtnes attēlo objektu izvietojumu un pielieto tās citiem mērķiem – meklēšanai, pētīšanai un runāšanai par izvietojumu. References sistēmu pielietojums ir plašs, tās ir pielietotas pētījumos par to, kā redzes sistēma programmē sakādes, kā cilvēks sasniedz un satver priekšmetus, kā tiek lietota telpiskā valoda (*spatial language*) u.c. Cilvēki mēdz lietot dažādus references rāmjus un ir ļoti elastīgi to izvēlē. Uzdevumos, kuros jānovērtē teikuma atbilstība objektu telpiskajam izkārtojumam, cilvēki aktivē vairāk nekā vienu references sistēmu, beigās izvēloties dominējošo. [9]

Cilvēki var brīvi izvēlēties kādu no references sistēmām, visi mehānismi, pēc kādiem tiek izvēlēti references rāmji, nav līdz galam izprasti. Viens no mehānismiem, kas ietekmē šo izvēli, ir valoda. Pirmkārt, ietekmi uz references rāmja izvēli atstāj runātājs, kurš caur savu sakāmo nodod informāciju klausītājam, ar valodas palīdzību dodot norādes, kādu references rāmi izvēlēties. Otrkārt, ir pierādīts, ka arī dzimtajai valodai un kultūrai ir ietekme references rāmja izvēlē. Lai gan atšķirīgām valodām telpisko attiecību raksturošanai lielākoties izmanto tās pašas atskaites sistēmas, tomēr ir novērotas dažas starpkulturālas tendences, izvēloties raksturīgākās atskaites sistēmas. [9]

#### ***1.4.2. Telpiskās veidnes***

Viens no veidiem, kā aprakstīt objekta atrašanās vietu, ir saistīt to ar kādu citu objektu, kura atrašanās vieta ir labi zināma. Šajā procesā tiek definēts atskaites objekts un mērķa objekts. Teikumā „Mans draugs atrodas pa kreisi no auditorijas durvīm”, *auditorijas durvis* kalpo par atskaites objektu (to atrašanās vieta ir zināma vai viegli nosakāma), bet *draugs* – par mērķa objektu (viss izteikums ir pakārtots, lai to atrastu). Lai izprastu teikumu, liela loma ir arī telpisko attiecību raksturojošajam terminam (prievārdam). Pēc prievārda identificēšanas klausītājs pievērš uzmanību telpas daļai, kuru tas raksturo. [12]

Par papildus parametru references rāmjiem telpiskās veidnes (*spatial template*). Telpiskā veidne ir telpas reģiona ilustrācija ap atskaites objektu, kas piekārtota katram telpiskajam terminam. Piemēram, 1.4. attēlā attēlota telpiskā veidne krēslam, kas attiecas uz prievārdu „virs”. Šāda reģiona izmērs un forma ir tīri teorētiski un var atšķirties dažādu apstākļu dēļ. [12]



**1.4. attēls.** Telpiskā veidne, kas atbilst izteikumam „virs krēsla”. Iezīmētais apgabals raksturo reģionu telpā, kurš atbilst izteikuma būtībai [12]

Kad telpiskā veidne tiek centrēta uz atskaites objektu, tā norāda atbilstību, ar kādu vērtējama objekts apraksta izteikto sakarību dažādās telpas pozīcijās. Atšķirīgiem telpiskajiem izteikumiem raksturīgas atšķirīgās telpiskās veidnes, bet izteikumiem ar līdzīgu nozīmi līdzība būs novērojama arī telpiskajās veidnēs. Telpiskās veidnes atspoguļo divus nozīmīgus pieņēmumus, kas ir svarīgi, piemērojot prievārdu atskaites objektam telpā. Pirmkārt, telpiskā termina lietošana nav saistīta ar vienu telpas punktu, bet drīzāk ietver veselu reģionu. Otrkārt, telpiskais termins ap objektu netiek lietots vienmērīgi. Daži reģioni atbilst apgalvojumam vairāk par citiem. [12, 13]

#### **1.4.3. Logan un Sadler pētījums**

1996. gadā *Logan & Sadler* veica pētījumu par procesiem, kas iesaistīti telpiskajās attiecībās. Autori apgalvo, ka telpisko terminu izprašana iekļauj meklējamā un atskaites objektu identificēšanu un lokācijas noteikšanu telpā. To izdara, piešķirot virziena nozīmi telpiskajam izteikumam, sadalot telpu ap atskaites objektu reģionos un novērtējot meklējamā objekta atrašanās vietu dažādās reģionu pozīcijās. Virzienu, kāds piešķirts telpiskajam terminam, definē, izmantojot references rāmi. Savukārt telpas reģionus ap atskaites objektu definē ar telpisko veidņu palīdzību. [14]

Viens no *Logan & Sadler* veiktajiem eksperimentiem bija saistīts ar izteikuma atbilstības vērtējuma uzdevumu. Viņu mērķis bija noteikt 12 angļu valodā lietotu prievārdu telpiskās veidnes, atrast katra prievārda atbilstošos un neatbilstošos apgabalus. Autori apgalvo, ka atbilstības vērtējums var tikt izdarīts, tiklīdz telpiskais izteikums tiek saistīts ar atskaites objektu.

Vērtējamā objekta atrašanās vieta tiek pielīdzināta telpiskās veidnes atbilstošajam, neatbilstošajam vai pieņemamajam apgabalam. [13]

Raksturojot savus iegūtos rezultātus, autori atzīmē, ka pētījums veikts angļu valodā, tādēļ atklātās telpiskumu raksturojošās īpašības ir piedēvējamas angļu valodā lietotajiem prievārdiem. Tomēr autori uzskata, ka iegūto teoriju varētu attiecināt uz lielāko daļu valodu. Tas ir tādēļ, ka attiecības starp objektiem tiek noteiktas, piekārtojot atbilstošo references rāmi, un lielākoties references rāmja piekārtošana dažādās valodu grupās ir līdzīga. Savukārt telpiskās veidnes valodu ietvaros varētu atšķirties. Autori to skaidro ar to, ka telpiskās veidnes tiek veidotas pēc lingvistiskās vides, kuru nosaka īpatnības, ka raksturīgas katrai konkrētajai valodai. [13]

## **1.5. Nogurums**

### ***1.5.1. Nogurums un nogurumu izraisošie faktori***

Garīgs jeb mentāls nogurums (*mental fatigue*) ir psihobioloģisks stāvoklis, kuru izraisa ilgstošs izziņas darbības process. To mēdz raksturot ar subjektīvām izjūtām – nogurums, enerģijas trūkums. Pēdējā laikā pieaug pētījumu skaits, kuros tiek atklātas neirālās izmaiņas ilgstoša izziņas procesa laikā gan veselam, gan slimam cilvēkam. Nogurums ir viena no biežākajām veselības sūdzībām, tam ir liela ietekme uz cilvēka dzīves kvalitāti. Aptuveni 10-45% cilvēku, kas vērsas primārās aprūpes iestādēs, sūdzas par nogurumu, šis lielums ir atkarīgs no apskatītās populācijas. [15, 16]

Nogurumu var definēt kā subjektīvu stāvokli, kad iekšējie organisma resursi nav pieejami tādā mērā, lai varētu veikt nepieciešamās fiziskās vai mentālās darbības. Noguruma līmeni nosaka ne tikai iekšējo resursu pieejamība, bet arī prasības pēc kāda darba veikšanas. Nogurums ir sarežģīts un daudzdimensionāls fenomens, kas var tikt apskatīts no dažādām perspektīvām. Par iemeslu cilvēka iekšējo resursu samazināšanai, tādējādi novedot pie noguruma, var būt arī dažādas patoloģijas. Veseliem cilvēkiem to var radīt prasību vai aktivitāšu pieaugums. [16]

Kā kopēju medicīnisku simptomu nogurumu novēro pie daudzām saslimšanām, tas raksturīgs arī hroniska noguruma sindromam, pārpūlei, depresijai, bezmiegam. Ārpus klīnikas nogurums tiek saistīts ar augstām darba prasībām, smagu darbu, ilgām darba stundām, sieviešu dzimumu un bērniem. Vēl nogurumu saista ar stresu un miega problēmām. Neskatoties uz

šķietamo noguruma nozīmību, tā rašanās mehānismi vēl nav skaidri, tomēr bieži tas ir saistīts ar enerģijas izsīkumu. [17]

Nogurums visbiežāk ir ļoti mainīgs, tā lielums variē no dienas uz dienu. Veselam cilvēkam šis noguruma izmaiņas ikdienā tiek saistītas ar stresa līmeni, arī ar to, cik labi cilvēks ir izgulējies. *Åkerstedt* un kolēģi (2013) savā pētījumā noskaidroja, kā nogurums dienas laikā tiek saistīts ar miegu, stresu un slimību, subjektīvo veselību 42 dienu garumā. Rezultāti parādīja, ka slikts miegs, miegainība dienas laikā, stress un slimība normālos ikdienas apstākļos ir nemainīgi saistīta ar nogurumu. [16]

### ***1.5.2. Noguruma mērīšana***

Fizioloģiski indikatori, ar kuriem varētu noteikt noguruma līmeni, neeksistē. Lai raksturotu nogurumu, tiek izmantotas anketas un dažādas vērtējumu skalas. Ir vairākas metodes, kā mērīt nogurumu. Dažas no tām novērtē simptomātisko sūdzību smagumu, stresu vai noguruma ietekmi uz funkciju veikšanu. Noguruma smaguma skala (*the Fatigue Severity Scale*) vērtē, kā nogurums traucē indivīda fiziskās darbības. *The Revised Piper Fatigue Scale* apskata, cik lielā mērā konkrētā brīža nogurums cilvēkam traucē satikties un socializēties ar draugiem. Šīs skalas uzsver iejaukšanos, ko rada nogurums, norāda ar nogurumu saistītos simptomus un ietekmētās funkcijas. Lielākā daļa no šīm skalām ir veidotas medicīniskām vajadzībām – skrīningiem, diagnozes uzstādīšanas, ārstēšanas. Šādi dati sniedz klīniski noderīgu informāciju, tiem piemīt augsta ticamība un pamatotība. Vairāki pētnieki ir nodalījuši „akūtu nogurumu” no „hroniskā noguruma” jeb nogurumu, kuru izraisa ikdienas aktivitātes no noguruma, kas saistīts ar ilgstošu stresu vai patoloģiju. Tāpēc arī šīs skalas ir veidotas tā, lai varētu atšķirt noguruma normas robežu no kritiskās. [16, 17]

Cita pieeja ir novērtēt subjektīvo nogurumu kvantitatīvi. Šādā gadījumā cilvēkam liek novērtēt vispārējo noguruma līmeni Likerta tipa skalā vai ar kādu analogu skalu, kā arī raksturot savas izjūtas ar īpašības vārdiem, piemēram, jūtos „noguris”, „aktīvs”, „miegains” u.c. Šādas skalas var izmantot gan klīniskās, gan neklīniskās populācijās. Tā kā šajā gadījumā indivīdam jānovērtē savs nogurums bez jebkāda situācijas konteksta, tad noguruma līmenis cilvēkam ar hronisku patoloģiju varētu būt tāds pats kā veselam cilvēkam, kas ilgstoši strādājis pie datora. Šādā gadījumā nevar objektīvi novērtēt, kas ir noguruma avots. [16]

### ***1.5.2. Noguruma ietekme uz kognitīvajiem procesiem***

Vairāki pētījumi pierāda, ka nogurums var atstāt ietekmi uz dažāda veida kognitīvajiem procesiem. Morfoloģiskā analīze ir pierādījusi, ka smadzeņu nobriešana dažādos smadzeņu reģionos notiek atšķirīgi. Pirmais, kas beidz attīstību, ir primārā sensorā un motorā zona, bet pēdējie nobriest frontālie un parietālie reģioni. Līdz ar smadzeņu strukturālajām izmaiņām arī garīgās kontroles kognitīvie procesi, kas nodrošina uzmanības novēršanu uz mērķi, no bērna līdz pieaugušam vecumam attīstās samērā strauji. [18, 19]

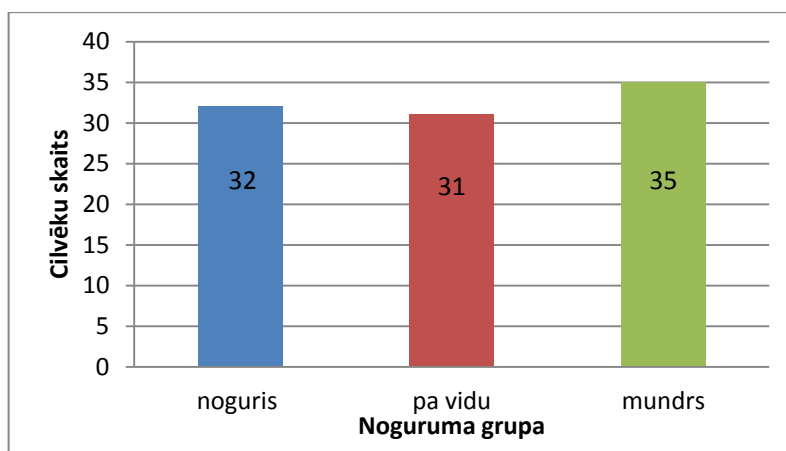
Nogurums ir nozīmīgs traucēklis ikdienas dzīvē ikvienā vecuma grupā. Sūdzības par nogurumu ir izplatītas arī skolēnu vidū un tās ir saistītas ar mācību sasniegumu pasliktināšanos. *Mizuno* un kolēģi savā pētījumā centās noskaidrot, vai noguruma palielināšanās atstāj ietekmi uz kognitīvajām funkcijām. Tas ir svarīgi, jo kognitīvās funkcijas ir saistītas ar skolēna mācību sasniegumiem. Līdz tam *Miike* un kolēģi bija publicējuši sava 15 gadus ilgstošā pētījuma rezultātus. Piecpadsmit gadu laikā pētnieki centās izprast bērnu hroniskā noguruma sindroma patofizioloģiju Japānā. Tika atklāts, ka divi galvenie simptomi, kas raksturīgi šim sindromam ir viegla nogurdināmība un mācīšanās – iegaumēšanas traucējumi. Tomēr hroniska noguruma sindroms tiek uzskatīts par slimību, un to nevar pielīdzināt ikdienas nogurumam. [18, 20, 21]

*Mizuno* un kolēģi savā pētījumā centās novērtēt tieši ikdienas noguruma ietekmi. Pētījumā piedalījās 148 4.–6. klašu skolēni un 152 7.–9. klašu skolēni. Noguruma noteikšana tika veikta ar anketēšanas palīdzību. Eksperimentālajā daļā skolēni veica „papīra – zīmuļa” un datorizētus kognitīvās uztveres testus. Ar šo testu palīdzību tika novērtētas motorās apstrādes spējas, tūlītējā, ilgtermiņa un īstermiņa atmiņa, selektīvā, dalītā un alternatīvā uzmanība, telpiskā konstrukcija un prasme apgūt mācību vielu. Rezultāti parādīja, ka noguruma ietekme uz kognitīvajām spējām ir atkarīga no vecuma. Lēna motorā apstrāde pozitīvi korelē ar noguruma pieaugumu jaunāko klašu skolēniem, savukārt vecāko klašu skolēniem tika novērota pozitīva korelācija starp dalītās un alternatīvās uzmanības apstrādi un paaugstinātu nogurumu. [18]

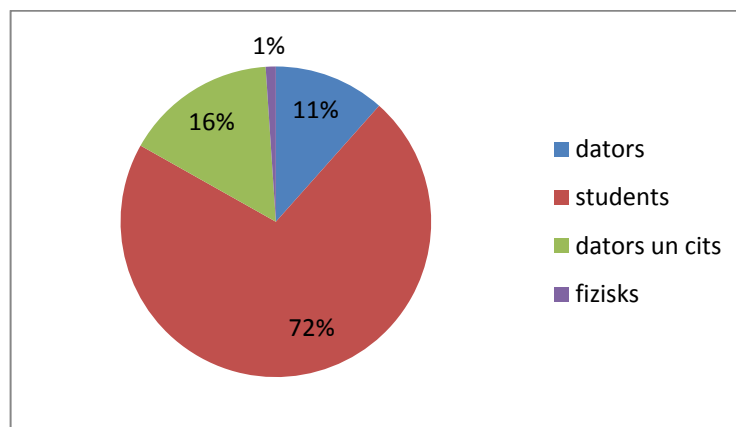
## 2. EKSPERIMENTĀLĀ DAĻA

### 2.1. Dalībnieki

Pētījumā piedalījās 98 dalībnieki, no kuriem 3 neizpildīja anketu. Dalībnieku vecums ir robežās no 18 līdz 39 gadiem, vidējais vecums  $22,74 \pm 4,11$  gadi. Pirms testa izpildes dalībnieki novērtēja savu noguruma pakāpi, sadalījums pa noguruma grupām bija līdzvērtīgs, tas apskatāms 2.1. attēlā. 19 dalībnieki testu pildīja no rīta, 28 pa dienu, 25 vakarā un 26 naktī. Lielākā daļa dalībnieku bija studenti, pārējo dalībnieku ikdienas darbs ir saistīts ar datoru, izņemot vienu dalībnieku, kurš strādā fizisku darbu. Dalībnieku procentuālais sadalījums pēc nodarbošanās apskatāms 2.2. attēlā. No visiem dalībniekiem 84 bija sievietes, 14 – vīrieši. 39 dalībnieki testu pildīja divas reizes.



2.1. attēls. Dalībnieku sadalījums noguruma grupās pirms testa veikšanas



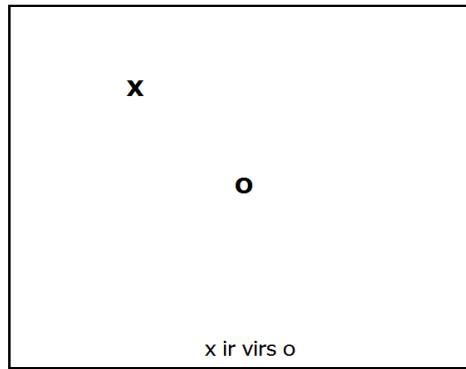
2.2. attēls. Dalībnieku ikdienas nodarbošanās

## 2.2. Metodika

Ekspieriments sastāv no datorizēta testa un anketas. Sākumā testa dalībniekiem jānovērtē savs šī brīža nogurums, pēc tam seko datorizētais tests un anketa, kurā dalībniekiem jāatbild uz jautājumiem par savu pašreizējo un ikdienas pašsajūtu. Pētījumā izmantotā anketa apskatāma 1. Pielikumā, to veidojusi G. Krūmiņa un J. Šķilters. Katrs dalībnieks testu veic kādā no iepriekš noteiktiem diennakts laikiem.

### 2.2.1. Datorizētais tests

Datorizētais tests modificēts latviešu valodā pēc *Logan & Sadler* 1996. gadā veiktā pētījuma. Šo testu latviešu valodā veidojis V.Liakhovetckii. Testā tiek novērtēta spēja uztvert telpiski izvietoto elementu savstarpējo novietojumu un saistījumu ar valodu. Uz datora ekrāna tiek rādīts attēls kopā ar paskaidrojošo teikumu. Attēls sastāv no diviem simboliem- „O” un „X”. Attēla laukums ir sadalīts 7\*7 rūtiņu lielā režģī, kā tas redzams 1.1. attēlā. Šī režģa centrā vienmēr atrodas simbols „O”, savukārt „X” maina savu pozīciju, atrodoties kādā no 48 brīvajām vietām. Ekspierimenta laikā dalībnieks šo režģi neredz. Tieši zem attēla, ekrāna apakšējās malas centrā, tiek rādīts teikums „X ir \_\_\_\_\_ O”, kur zemsvītras vietā tiek ievietots kāds no 7 prievārdiem latviešu valodā. Prievārdi ir sekojoši – *pa labi no, pa kreisi no, virs, zem, uz, tuvu no un tālu no*. Dalībnieka uzdevums ir novērtēt uz ekrāna redzamā teikuma saistību ar divu elementu („X” un „O”) savstarpējo novietojumu attiecībā vienam pret otru, ekrānā redzamais apskatāms 2.3. attēlā.



**2.3. attēls.** Uz ekrāna demonstrētais attēls testa laikā. Simbols O vienmēr atrodas iedomātas 7\*7 rūtiņu matricas centrā, bet X maina savu pozīciju, atrodoties katrā no 48 brīvajām vietām. Katrā X atrašanās vietā tas tiek demonstrēts kopā ar katru no 7 prievārdiem, tādējādi dalībniekiem eksperimenta laikā jāveic 336 atbilstības vērtējumi. X pozīcija un prievārdu demonstrēšana tiek izvēlēta jauktā secībā

Dalībnieka uzdevums ir novērtēt teikuma saistību ar attēlu skalā no 1 līdz 5. Vērtēšanai tiek izmantota Likerta tipa skala. Vērtējums 1 nozīmē, ka apgalvojums pilnībā neatbilst attēlā redzamajam elementu novietojumam, vērtējums 5 – apgalvojums pilnībā atbilst attēlā redzamajam elementu izvietojumam. Attiecīgi vērtējumi no 2-4 nozīmē, ka attēls lielākā vai mazākā mērā atbilst apgalvojumam. Dalībniekam pēc attēla parādīšanās pēc iespējās ātrāk un precīzāk jāsniedz vērtējums par to, cik lielā mērā teikums atbilst X un O savstarpējām novietojumam, nospiežot klaviatūras ciparus, kuri novietoti virs burtu taustiņiem.

Sākot pildīt testu, dalībniekam jāievada savs vārds un vecums, pēc tam skalā no -2 (ļoti noguris) līdz 2 (ļoti mundrs) jānovērtē savs pašreizējais nogurums. Tālāk tiek sniegta informācija par testa gaitu. Izlasot instrukciju, dalībniekam jāspiež poga „ok”, pēc 500 ms parādās attēls ar apgalvojumu. Attēls tiek rādīts 5000 ms, dalībnieks vērtējumu var izdarīt uzreiz vai arī pēc attēla pazušanas. Pēc vērtējuma izdarīšanas (ciparu taustiņa nospiešanas) seko 1500 ms pārtraukums, tālāk tiek rādīts nākamais attēls. Eksperimenta laikā dalībnieks veic 336 vērtējumus (7 prievārdi x 48 pozīcijas). Simbolu X un O augstums ir 22 pikseļi, tie attēloti treknrakstā. Apgalvojuma burtu augstums ir 20 pikseļi. Iedomātā režģa vienas rūtiņas izmērs ir 65\*65 pikseļi, kopējais laukuma izmērs 455\*455 pikseļi.

### **2.2.2. Pētījuma gaita**

Datorizēto testu dalībnieki pildīja brīvos apstākļos, kas pietuvināti viņu ikdienai. Šādā veidā labāk var novērtēt noguruma ietekmi uz rezultātiem, jo dalībniekam netiek radīta mākslīga eksperimenta vide. Tā kā dalībniekam ir svarīgi atrasties ierastos apstākļos, netika doti norādījumi par darba attāluma izvēli un citiem parametriem. Visiem dalībniekiem pirms testa izpildes tika sniegti vienādi rakstiski norādījumi. Tests bija pieejams interneta vidē. 56 dalībnieki to pildīja tiešsaistē (*online*), 42 – bezsaistē (*offline*).

Lai noskaidrotu, vai diennakts laiks, kurā tests pildīts, ir saistīts ar nogurumu, un vai tas ietekmē rezultātu, katram dalībniekam tests bija jāpilda kādā no iepriekš norādītiem diennakts laikiem:

- rīts (plkst. 7:00-12:00),
- diena (plkst. 12:01-17:00),
- vakars (plkst. 17:01-22:00),
- nakts (pēc plkst. 22:01).

Lai noteiktu, vai rezultāti izmainās, pildot testu atkārtoti, daži dalībnieki to pildīja divas reizes. Vēlējāmie noskaidrot, vai rezultāti otrajā reizē uzlabojas, vai samazinās testa izpildes laiks, kā arī noteikt citus parametrus, kas atšķiras starp pirmo un otro testa izpildes reizi.

Svarīga bija arī anketas izpilde, tā ļauj novērtēt, cik noguris ir dalībnieks, salīdzinājumā ar ikdienu. Šī anketa palīdz novērtēt dalībnieka esošo un ikdienas nogurumu, un noteikt nogurumu ietekmējošos faktorus.

## **2.3. Rezultāti un to analīze**

### **2.3.1. Prievārdu nozīme un telpiskās veidnes**

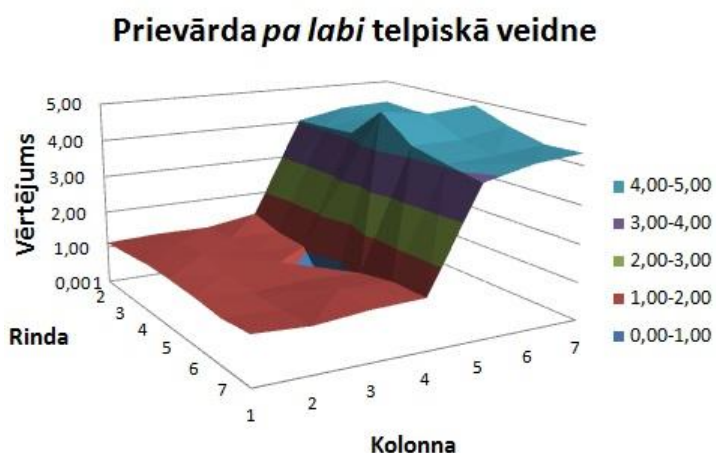
Tika apkopoti visu dalībnieku vidējie vērtējumi pirmajā testa izpildes reizē katram prievārdam visās matricas pozīcijās. Vērtējumu izkārtojums telpā atbilst katra prievārda jēdzieniskajai nozīmei. Eksperimenta rezultāti, līdzīgi kā *Logan & Sadler* pētījumā, parāda, ka telpa ap atskaites objektu ir sadalīta reģionos, kas apzīmē prievārda pieņemamo, atbilstošo un neatbilstošo apgabalu. Projektīvo prievārdu telpiskās veidnes ir savstarpēji līdzīgas, bet atšķiras no proksimālajiem prievārdiem. Prievārda „uz” telpiskā veidne krasi atšķiras no pārējiem

prievārdiem, tā vairāk tiks apskatīta 2.2.2. nodaļā. Visu prievārdu telpiskās veidnes apskatāmas 2. pielikumā, bet dalībnieku vidējie vērtējumi katrā matricas apgabalā – 3. pielikumā. [13]

### **2.3.1.1. Projektīvie prievārdi**

Projektīvie prievārdi atbild par virziena informāciju. Šajā eksperimentā lietotie projektīvie prievārdi ir – *pa kreisi, pa labi, virs, zem*. Par projektīvo prievārdu var uzskatīt arī prievārdu *uz*, tomēr rezultāti parāda, ka eksperimenta dalībnieki šo prievārdu uztver nedaudz savādāk, prievārda *uz* lietojums apskatīts 2.2.2. nodaļā. Eksperimentā lietotais datorizētais tests tika modificēts latviešu valodā pēc *Logan & Sadler* pētījuma, tomēr latviešu valodā tik daudz prievārdus nebija iespējams piekārtot.

Iegūtie rezultāti parāda, ka katram projektīvajam prievārdam atkarībā no dalībnieku sniegtā vērtējuma iespējams izšķirt raksturīgākos apgabalus. 2.4. attēlā apskatāmi vidējie dalībnieku sniegtie vērtējumi un no tiem iegūtā telpiskā veidne prievārdam *pa labi*. Matricā redzams, ka visos reģionos, kas atbilst prievārda nozīmei (5.-6. rinda), dalībnieku sniegtais vērtējums ir virs 3 vienībām, tādējādi apstiprinot prievārda nozīmi. Vietas, kur vidējais vērtējums pārsniedz 4,5 vienības, vislabāk raksturo telpas apgabalu, kas atbilst prievārda nozīmei, tas tiek definēts par prievārdam atbilstošo reģionu. Kā redzams 3. pielikumā, visiem projektīvajiem prievārdiem atbilstošais reģions atrodas trīs rūtiņu ietvaros no O pozīcijas prievārda nozīmes virzienā, tas iekrāsots tumši zilā krāsā. Atbilstošajā apgabalā attālums no O simbola neietekmē dalībnieka vērtējumu. Par pieņemamo apgabalu dēvē telpas daļu, kura vēl apstiprina prievārda nozīmi, bet kurā nav visaugstākais vērtējums. Šajā reģionā dalībnieku vidējais vērtējums ir no 3 līdz 4,5 vienībām, 2.4. attēlā un 3. pielikumā pieņemamais reģions iekrāsots gaiši zilā krāsā. Prievārdam neatbilstošais reģions ir tas, kurš neraksturo prievārda nozīmi, šajā reģionā vērtējums ir intervālā no 1 līdz 3, to sastāda atlikušās 27 pozīcijas un tas ir iekrāsots baltā krāsā. Iegūtie rezultāti liecina, ka telpiskās veidnes visiem eksperimentā izmantotajiem projektīvajiem prievārdiem ir līdzīgas, bet ar attiecīgu orientāciju un virzienu. Par to savā darbā pārliecinās arī *Logan & Sadler*.



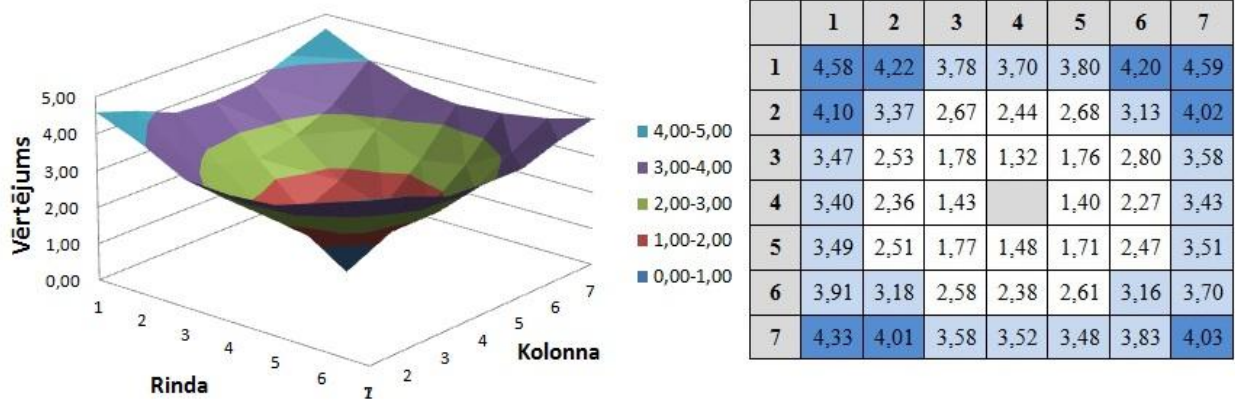
	1	2	3	4	5	6	7
1	1,12	1,18	1,17	1,39	4,05	4,32	4,38
2	1,18	1,31	1,19	1,17	4,08	4,24	4,31
3	1,26	1,33	1,20	1,11	4,14	4,27	4,34
4	1,26	1,21	1,27		4,94	4,77	4,88
5	1,22	1,11	1,19	1,14	4,28	4,31	4,53
6	1,15	1,11	1,36	1,32	4,07	4,13	4,28
7	1,24	1,16	1,29	1,33	3,90	4,19	4,31

**2.4. attēls.** Prievārda *pa labi* telpiskā veidne un vidējie vērtējumi katrā matricas apgabalā. Šim un citiem projektīvajiem prievārdiem var izšķirt atbilstošo apgabalu, kur dalībnieku izdarītie vērtējumi augstāki par 4,5 vienībām, matricā šis apgabals iekrāsots tumši zilā krāsā. Pieņemamais matricas apgabals (gaiši zilā krāsā), kurš raksturo prievārda nozīmi, ir labi izšķirams no neatbilstošā apgabala (baltā krāsā)

### 2.3.1.2. Proksimālie prievārdi

Proksimālie prievārdi atbild par attāluma informāciju, eksperimentā izmantotie prievārdi ir *tuvu* un *tālu*. Ja projektīvo prievārdu lietojums ir konkrēts un samērā objektīvs, tad proksimālo prievārdu lietojums vairāk ir atkarīgs no cilvēka subjektīvajām sajūtām. Proksimālo prievārdu vidējie vērtējumi ir zemāki, atbilstošo telpiskās veidnes apgabalu veido reģioni, kuros vidējais vērtējums pārsniedz 4 vienības, bet pieņemamajā apgabalā vērtējumi ir robežās no 3 līdz 4 vienībām. 2.5. attēlā redzams, ka prievārdam *tālu* atbilstošais apgabals ietver visus matricas galējos stūrus, bet matricas malas veido pieņemamo apgabalu. Logan & Sadler pētījumā prievārdu *next to*, *near to*, *away from*, *far from* telpiskās veidnes ir līdzīgas, vienīgi *next to*, *near to* veidnes ir kā *away from*, *far from* apgriezti attēli. Esošie rezultāti šo tendenci apstiprina. 3. pielikumā redzams, ka prievārda *tuvu* neatbilstošais apgabals ir *tālu* pieņemamais apgabals un otrādi. [13]

### Prievārda *tālu* telpiskā veidne



**2.5. attēls.** Prievārda *tālu* telpiskā veidne un vidējie vērtējumi katrā matricas apgabālā. Prievārdam atbilstošais reģions (tumši zilā krāsā) atrodas matricas galējos stūros, bet pieņemamais apgabals novietots gar matricas malām (gaiši zilā krāsā). Reģions, kas atrodas ap atskaites objektu, ir prievārdam *tālu* neatbilstošais apgabals

*Logan & Sadler* savā pētījumā novēro, ka vērtējumu sadalījums matricā nav simetrisks. Vēlāk arī citi pētnieki veic šādus novērojumus. *Roth* pārbaudīja, vai virziens, kurā atrodas atskaites objekts, ietekmē rezultātus un, vai iegūtie rezultāti ir simetriski pretējos virzienos. Tika pārbaudītas attiecības starp prievārdiem *pa labi* un *pa kreisi*, kā arī starp *virš* un *zem*. Rezultāti parāda, ka telpiskās uztveres reprezentācija var būt asimetriska. Arī agrāk veiktos pētījumos tika noskaidrots, ka telpiskās uztveres attēlošana var būt kodēta asimetriski, un selektīvā uzmanība var būt kā mehānisms, kas vada šo asimetriju. [13, 22]

Iegūtajos rezultātos redzams, ka vērtējumi matricā nav izvietoti pilnīgi simetriski, tas apskatāms 3. pielikumā. *Logan & Sadler* lielākās atšķirības vērtējumu izvietojumā saskatīja tieši prievārdiem *next to* un *near to*, kas mūsu gadījumā būtu prievārds *tuvu*. *Logan & Sadler* gadījumā būtiskas atšķirības bija novērojamas centrālajā pozīcijā, kur vērtējums horizontālajos virzienos bija augstāks nekā vertikālajos, atšķirība bija aptuveni divas vienības (izmantota vērtējuma skala no 1 līdz 9). Lai gan mūsu eksperimenta rezultātu izkārtojums nav pilnīgi simetrisks, statistiski nozīmīgas atšķirības starp rezultātiem nav novērojamas.

### 2.3.2. Telpisko veidņu atšķirības dažādās valodās

Vairākos pētījumos pierādīts, ka dažādās valodās telpiskās attiecības var atšķirties. 1993. gadā veiktā pētījumā *Brown* un kolēģi ir noskaidrojuši, ka telpas izpratne ir atkarīga no tā, kā telpiskumu raksturojošie termini tiek lietoti sarunvalodā konkrētā sabiedrības daļā. Piemēram, angļi, arī latvieši, visbiežāk lieto uz novērotāja perspektīvu vērstu telpisko koordinātu sistēmu ("pa labi", "priekšā"), bet ir tautas, kas plašāk izmanto uz āru vērsto sistēmu ("uz ziemeļiem"). Abu šo grupu pārstāvji rotācijas uzdevumus risina atšķirīgi, izmantojot savu iepriekšējo pieredzi un pieradumu. Li un kolēģi noskaidroja, ka telpisko terminu lietojumu ietekmē kultūra, taču tas var būt arī individuāls. Mūsu pētījuma gadījumā individuālas pazīmes vairāk ir novērojamas proksimālajiem prievārdiem. [23]

*Logan & Sadler* sava pētījuma rezultātus attiecina uz lielāko daļu valodu, jo autori uzskata, ka references rāmja piekārtošana daudzām valodu grupām ir līdzīga. Tomēr telpiskās veidnes valodu ietvaros varētu atšķirties. Tā ir arī mūsu pētījuma gadījumā. [13]

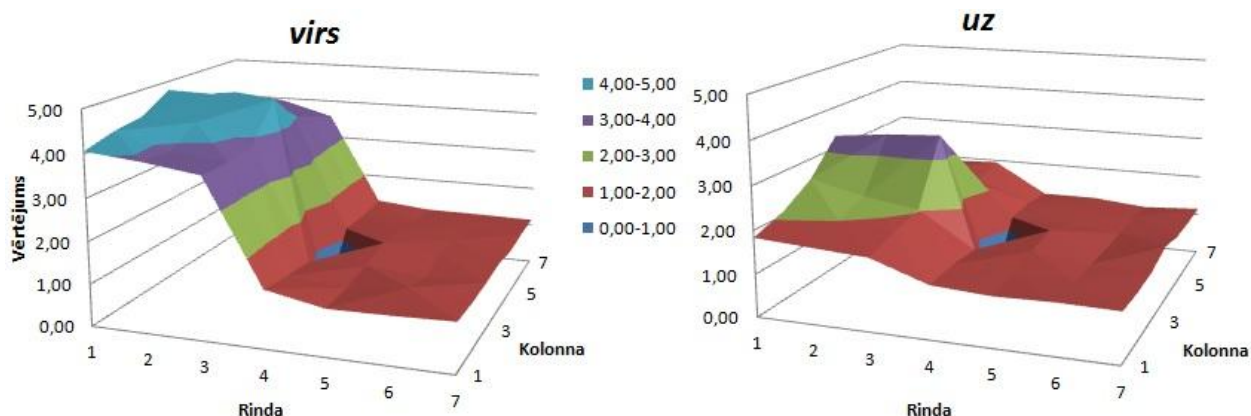
2.6. attēlā redzams, kādi ir *Logan & Sadler* pētījumā iegūtie rezultāti prievārdiem *above* un *over*. Rezultāti parāda, ka šo prievārdu lietojums un nozīme ir samērā līdzīgi. Latviešu valodā šiem prievārdiem tika piekārtoti prievārdi *virš* un *uz*. Mūsu iegūtie rezultāti parāda, ka prievārdu lietojums latviešu valodā atšķiras.

<i>Above</i>							<i>Over</i>						
7.00	7.66	8.10	8.61	8.19	7.32	7.66	8.84	7.65	8.10	8.90	7.59	7.38	7.10
6.69	6.56	7.66	8.55	7.13	7.16	6.88	6.75	6.94	7.19	8.29	7.45	7.32	8.41
5.63	6.41	7.09	8.53	7.35	6.74	5.53	5.69	5.97	7.07	8.42	7.19	6.38	5.58
1.94	2.16	1.88		1.97	1.88	2.00	1.91	2.19	2.09		2.13	1.94	2.25
1.94	1.78	1.66	1.13	1.63	2.41	1.66	2.28	1.91	1.71	1.28	1.97	2.09	2.00
1.81	1.94	1.42	1.03	1.50	1.84	1.58	1.69	2.00	1.28	1.45	2.19	1.69	1.66
1.44	1.38	1.34	1.19	1.34	2.08	1.44	1.52	1.59	1.52	1.20	1.28	1.66	1.44

2.6. attēls. *Logan & Sadler* pētījuma rezultāti prievārdiem *above* un *over*. Šeit redzami visu dalībnieku vidējie vērtējumi katrā matricas pozīcijā. Izmantota vērtējuma skala no 1 līdz 9. Šajā pētījumā iegūts, ka prievārdu *above* un *over* nozīmes ir līdzīgas [13]

Prievārdu *virš* un *uz* telpiskās veidnes redzamas 2.7. attēlā. Prievārda *virš* lietojums ir līdzīgs kā pārējiem projektīvajiem prievārdiem. Šim prievārdam ir labi izšķirams atbilstošais, neatbilstošais un pieņemamais reģions. Prievārda *uz* lietojums dalībnieku starpā ir diezgan nenoteikts. 2.8. attēlā redzams, ka kopumā dalībnieki nevienu no matricas apgabaliem nevērtē kā

piemērotu prievārdam *uz*, un tam ir ļoti šaurs piemērotais apgabals, kurš atrodas tur, kur prievārda *virs* atbilstošais apgabals (trīs rūtiņu ietvaros no atskaites objekta). Tas liecina par to, ka dalībnieku sniegtie vērtējumi visās X atrašanās pozīcijās bijuši zemi.



**2.7. attēls.** Prievārdu *virs* un *uz* telpiskās veidnes. Latviešu valodā prievārdu *virs* un *uz* lietojums ir atšķirīgs, par to liecina arī iegūtie rezultāti. Prievārda *virs* lietojums ir līdzīgs kā pārējiem projektīvajiem prievārdiem, bet *uz* lietojums ir diezgan nenoteikts

	1	2	3	4	5	6	7
1	1,84	2,08	2,52	3,30	2,45	2,10	1,96
2	1,75	2,01	2,21	3,43	2,43	1,95	1,90
3	1,67	1,87	2,03	3,50	2,18	1,76	1,95
4	1,22	1,26	1,20		1,26	1,29	1,19
5	1,14	1,19	1,33	1,42	1,22	1,24	1,20
6	1,17	1,18	1,14	1,13	1,12	1,16	1,07
7	1,15	1,11	1,14	1,32	1,16	1,14	1,15

**2.8. attēls.** Prievārda *uz* vidējie vērtējumi. Prievārdam nav atbilstošā apgabala, bet ir ļoti šaurs pieņemamais apgabals, kur vidējais dalībnieku sniegtais vērtējums pārsniedz 3 vienības

Prievārda *uz* vērtējumi parāda, ka šī prievārda nozīme latviešu valodā nav viennozīmīga. Logan & Sadler savā pētījumā secina, ka telpiskās veidnes nevar piekārtot visiem telpisko attiecību aprakstošajiem prievārdiem. Piemēram, angļu valodas prievārdam *on* piemīt gan kontakta, gan atbalsta nozīme, kuras nevar pietiekami labi aprakstīt telpas noslogojuma dēļ. Šajā gadījumā atskaites un vērtējamajam objektam vajadzētu atrasties vienā telpas reģionā, tomēr tas neiekļauj visas šī prievārda nozīmes. Lai noteiktu kontakta nozīmi, būtu nepieciešams novērtēt

krustojuma vietas starp objektu kontūrām, bet atbalsta nozīme šim prievārdam nav tik vienkārši nosakāma. [13]

*Munnich* pētījumā salīdzināja telpiskās valodas un atmiņas lietojumu angļu un japāņu valodā. Atbildes tika sagrupētas pēc tā, kādu telpas daļu vārds raksturo, izdalīja aksiālos terminus (piemēram, *right, above*) un kontakta terminus (piemēram, *on*). Rezultāti parādīja, ka starp valodām pastāv gan kopīgas pazīmes, gan atšķirības. Aksiālo terminu lietojums angļu un japāņu valodā bija līdzīgs, bet saskares terminu lietojums abās valodās atšķīrās. [24]

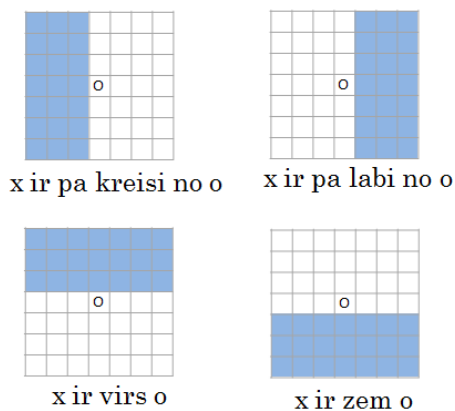
Iegūtie rezultāti parāda, ka latviešu valodā prievārdam *uz* ir vairākas nozīmes, tādēļ dalībnieku vidū šī prievārda lietošana bija samērā neskaidra. Atsaucoties uz *Logan & Sadler* un *Munnich* pētījumiem, prievārdam *uz* ir arī kontakta nozīme līdzīgi kā angļu valodas prievārdam *on*, tādēļ telpiskā veidne šim prievārdam ir grūti piemeklējama.

### **2.3.3. Noguruma ietekme uz telpisko uztveri valodas kontekstā**

#### **2.3.3.1. Atbilstības vērtējuma precizitāte atkarībā no noguruma grupas**

Tika noteikts katra eksperimentā izmantotā prievārda visu dalībnieku vidējais vērtējums prievārda nozīmei atbilstošajā apgabalā. Izmantojot *Mann–Whitney U* testu, šie vidējie atbilstības vērtējumi tika salīdzināti katrai no noguruma grupām. Kā jau iepriekš tika secināts, latviešu valodā proksimālo prievārdu lietojums ir vairāk individuāls, nevis kultūrai raksturīgs. Šo prievārdu lietojums nav tik viennozīmīgs, lai varētu noteikt dažādu faktoru ietekmi uz rezultātiem. Salīdzinot rezultātus prievārdiem *tuvu, tālu* un *uz*, izmantojot *Mann–Whitney U* testu, tiek secināts, ka noguruma stāvoklis, nomodā pavadītais laiks un diennakts laiks, kurā pildīts tests, dalībnieku izdarītos vērtējumus neietekmē. Tādēļ tālāk darbā tiks apskatīta dažādu faktoru ietekme uz projektīvo prievārdu lietojumu.

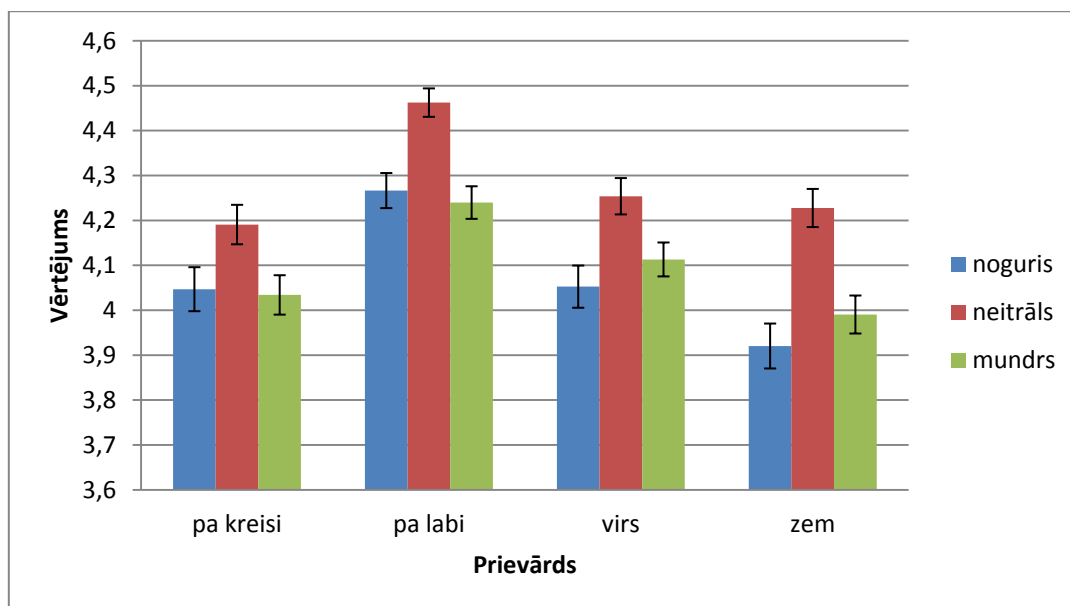
Attēlā 2.9. zilā krāsā iekrāsotas tās matricas daļas, kuras iepriekš tika atzītas par prievārda nozīmei raksturīgām. Tika noteikti vidējie vērtējumi katrā no prievārdam atbilstošajiem apgabaliem nogurušiem, neitrāliem un mundriem dalībniekiem. Vidējie atbilstības vērtējumi katram prievārdam tam raksturīgajā apgabalā atkarībā no noguruma grupas apskatāmi 2.10. attēlā.



**2.9. attēls.** Katra prievārda nozīmei raksturīgā matricas daļa. Šie reģioni iekrāsoti zilā krāsā. Prievārdam *pa kreisi* raksturīgais reģions ir matricas 1.- 3. kolonna, *pa labi* raksturo 5.- 7. kolonna, prievārda *virš* nozīmei atbilst 1.- 3. rinda, bet *zem* attiecināms uz 5.- 7. matricas rindu

Kā redzams 2.10. attēlā, augstākus vērtējumus visiem projektīvajiem prievārdiem izvēlas dalībnieki, kas savu nogurumu raksturo kā neitrālu. Augstākas vidējās vērtības liecina par to, ka dalībnieki attiecīgajā reģionā ir izvēlējušies augstākus un precīzākus vērtējumus, jo nepareiza vērtējuma izvēle samazina vidējo vērtējumu. Tātad varētu apgalvot, ka dalībnieki ar neitrālu noguruma pakāpi testu veikuši precīzāk. Ar *Mann–Whitney U* testu tika salīdzināti vidējie vērtējumi atkarībā no noguruma grupas. Ar 95% statistisko ticamību var apgalvot, ka neitrālo dalībnieku rezultāti būtiski atšķiras gan no nogurušo, gan mundro dalībnieku rezultātiem ( $p < 0,05$ ), bet starp mūdro un nogurušo dalībnieku rezultātiem būtiskas atšķirības nepastāv ( $p > 0,05$ ). Šī sakarība novērojama visiem prievārdiem.

Dalībnieki savu noguruma pakāpi visticamāk raksturo kā neitrālu, jo jūtas tā, kā ikdienā. Līdz ar to viņi ir spējīgi sniegt precīzākus vērtējumus. Savukārt nogurušās un mūdrās grupas dalībnieku nogurums ir novirzīts no viņu ikdienas pašsajūtas, šie cilvēki jūtas attiecīgi sliktāk vai labāk nekā ikdienā. Šī novirze no ikdienas stāvokļa rada lielāku iespēju kļūdīties.



**2.10. attēls.** Dalībnieku vidējie atbilstības vērtējumi prievārdam raksturīgajā apgalbā atkarībā no noguruma grupas. Dalībnieki ar neitrālas pakāpes nogurumu izvēlas augstākus vērtējumus nekā nogurušie un mundrie dalībnieki. Ar 95% statistisko ticamību var apgalvot, ka neitrālo dalībnieku rezultāti būtiski atšķiras gan no nogurušo, gan mundry dalībnieku rezultātiem. Statistiski nozīmīga atšķirība starp mundry un nogurušo dalībnieku rezultātiem netiek novērota

Lai gan starp mundry un nogurušo dalībnieku atbilstības vērtējumiem statistiski nozīmīgas atšķirības nepastāv, nogurušie dalībnieki pieļauj vairāk kļūdu, nekā mundry. Tika salīdzināti noliegtie apgalvojumi pie pareizām pozīcijām. Procentuāli tika noteikts, cik bieži prievārdam raksturīgajā reģionā dalībnieki lieto vērtējumu 1. Rezultāti apskatāmi 2.1. tabulā. Visiem prievārdiem, izņemot *pa labi*, nogurušie dalībnieki pieļauj gandrīz divas reizes vairāk kļūdu kā dalībnieki, kas jūtas mundry. To, kādēļ dalībnieki mazāk kļūdu pieļauj, vērtējot prievārdu *pa labi*, varētu skaidrot ar vērtējuma skalas novietojumu. Vērtējuma sniegšanai tiek izmantota ciparu skala, kas atrodas datora klaviatūrā virs burtu taustiņiem. Skala pieaug virzienā no kreisās uz labo pusi, kas cilvēkiem ir ierastāka. Veicot vērtējumus pārējiem prievārdiem, cītīgāk nākas piedomāt par skalas novietojumu, kas varētu radīt vairāk kļūdu dalībnieku sniegtajos vērtējumos. Kopumā rezultāti parāda, ka nogurums ietekmē telpas uztveri valodas kontekstā un nogurušie dalībnieki kļūdas pieļauj vairāk.

## 2.1. tabula

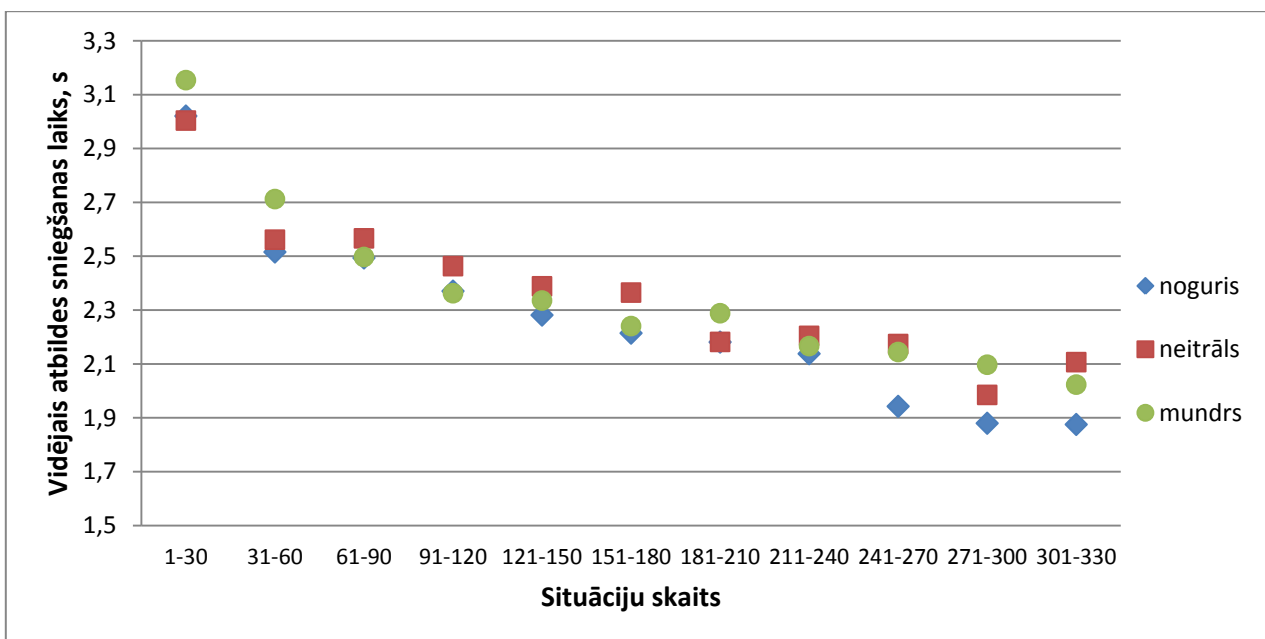
Prievārdam atbilstošajā matricas apgabalā pieļauto kļūdu skaits atkarībā no noguruma pakāpes. Visu prievārdu gadījumā, izņemot *pa labi*, nogurušie dalībnieki kļūdās biežāk

Prievārds \ Noguruma grupa	noguris	neitrāls	mundrs
pa kreisi	9,0%	5,4%	5,6%
pa labi	3,7%	1,4%	3,8%
virš	7,8%	5,4%	3,7%
zem	9,6%	5,8%	5,3%

### 2.3.3.2. Atbildes sniegšanas laika atkarība no noguruma pakāpes

Dalībnieku uzdevums šajā eksperimentā bija veikt datorizēto testu pēc iespējas ātrāk un precīzāk. Eksperimenta laikā dalībniekam bija jāveic 336 situāciju novērtējums. Lai salīdzinātu, kā izmainās atbildes sniegšanas laiks testa pildīšanas gaitā, mērījumi tika sadalīti intervālā pa 30. Tika noteikts vidējais atbildes sniegšanas laiks katrā no intervāliem atkarībā no noguruma pakāpes, tas attēlots 2.11. attēlā. No 1. līdz 30. mērījumam dalībnieki atbildi par objektu atbilstību izteikumam sniedz ilgāk, šajā intervālā dalībnieki vēl iepazīstas ar uzdevuma apstākļiem un pielāgojas tam. Tālāk atbildes sniegšanas laiks pakāpeniski samazinās visām dalībnieku grupām. Nogurušie dalībnieki visos intervālos atbildi sniedz ātrāk nekā mūdrās un neitrālās noguruma grupas pārstāvji. Tā kā šie dalībnieki jūtas noguruši, viņi testu vēlas pabeigt pēc iespējas ātrāk. Lielāks pieļauto kļūdu skaits arī varētu būt saistāms ar ātro atbildes sniegšanas laiku.

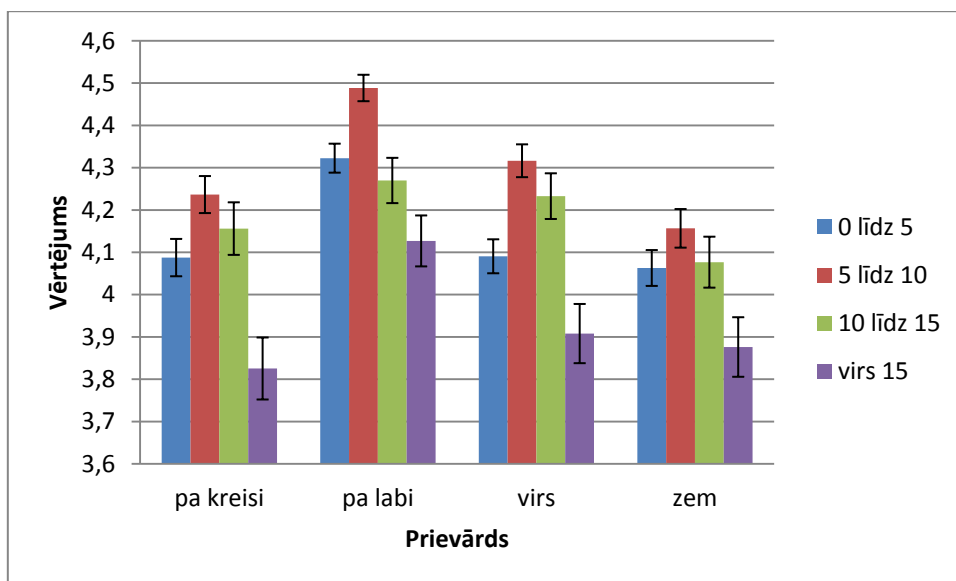
Ar *Mann–Whitney U* testu tika salīdzināti atbildes sniegšanas laiki nogurušajiem un mūdrajiem dalībniekiem. Statistiski būtiska atšķirība ( $p < 0,05$ ) starp laikiem tiek novērota, sākot no 241. mērījuma līdz pat testa beigām. Šajā posmā nogurušo dalībnieku atbildes sniegšanas laiks krītas arvien straujāk. Vēl statistiski nozīmīga atšķirība starp mūdro un nogurušo dalībnieku rezultātiem tiek novērota testa sākumā no 31. līdz 60. mērījumam. Eksperimenta sākumā nogurušie dalībnieki atbildi sniedz 3,0 sekunžu laikā, bet testa beigās atbildes sniegšanai nepieciešamas vien 1,8 sekundes.



**2.11. attēls.** Vidējais atbildes sniegšanas laiks testa gaitā atkarībā no noguruma pakāpes. Visu dalībnieku vidējais atbildes sniegšanas laiks testa gaitā pakāpeniski samazinās. Nogurušie dalībnieki sniedz ātrākus atbilstības novērtējumus nekā mundrie dalībnieki

#### 2.3.4. Nomodā pavadītā laika ietekme uz telpisko uztveri valodas kontekstā

Vairākos pētījumos (C.M. Yang, T. Akerstedt u.c.) tiek minēts, ka miegs ietekmē cilvēka nogurumu. Slikts miegs un miegainība palielina noguruma pakāpi. Tika noteikts vidējais vērtējums prievārda nozīmei atbilstošajā apgabalā, prievārda nozīmei atbilstošie apgabali attēloti 2.9. attēlā. Dalībnieki tika iedalīti grupās atkarībā no tā, cik ilgā laikā kopš pamošanās brīža pildīts datorizētais tests. Šo grupu vidējie atbilstības vērtējumi tika salīdzināti, izmantojot *Mann-Whitney U* testu. Vidējie atbilstības vērtējumi katram prievārdam atkarībā no laika, ko dalībnieks pavadījis nomodā, redzami 2.12. attēlā.



**2.12. attēls.** Dalībnieku vidējie atbilstības vērtējumi prievārdam raksturīgajā apgabalā atkarībā no nomodā pavadītā laika. Zemākos vērtējumus sniedz dalībnieki, kas testu pildījuši vairāk nekā 15 stundas kopš pamošanās brīža. *Mann–Whitney U* tests apliecina, ka šo dalībnieku izdarītie vērtējumi statistiski nozīmīgi atšķiras no pārējo grupu rezultātiem

Dalībnieki, kas pilda datorizēto testu 5-10 stundas pēc pamošanās, prievārdam atbilstošajā apgabalā izvēlas visprecīzākos vērtējumus un pieļauj vismazāk kļūdu. Pieļauto kļūdu daudzums katrai dalībnieku grupai apskatāms 2.2. tabulā. Iespējams 5-10 stundas kopš pamošanās laika cilvēku kognitīvās spējas ir visaugstākās. Tieši pirms un pēc šī laika intervāla, 0 līdz 5, 10 līdz 15 stundas kopš pamošanās, dalībnieki sniedz nedaudz zemākus vērtējumus, ar 95% statistisko ticamību var apgalvot, ka abu grupu sniegtie atbilstības vērtējumi nav būtiski atšķirīgi ( $p > 0,05$ ). Tomēr, apskatot abu grupu kļūdīšanās daudzumu, kas redzams 2.2. tabulā, var secināt, ka cilvēki, kas datorizēto testu pildījuši neilgi pēc pamošanās, kļūdījušies mazāk nekā tie, kas testa izpildi veikuši pēc 10-15 nomodā pavadītām stundām. Viszemākos vērtējumus ir snieguši dalībnieki, kas nomodā pavadījuši vairāk nekā 15 stundas, šo dalībnieku sniegtie vērtējumi ar 95% statistisko ticamību nozīmīgi atšķiras no pārējo grupu vidējiem atbilstības vērtējumiem prievārdam atbilstošajā apgabalā ( $p < 0,05$ ). Kā redzams 2.2. tabulā, visvairāk kļūdas telpiskās uztveres – valodas testā ir pieļāvuši dalībnieki, kas testu pildījuši, esot nomodā vairāk nekā 15 stundas, tas novērojams visiem prievārdiem, izņemot *pa labi*.

## 2.2. tabula

Prievārdam atbilstošajā matricas apgabalā pieļauto kļūdu skaits atkarībā no nomodā pavadītā laika. Dalībnieki, kas datorizēto testu pildījuši vairāk nekā 15 stundas kopš pamošanās brīža, testā pieļāvuši vairāk kļūdu (vairāk lietojuši vērtējumu „1” prievārdam raksturīgajā matricas apgabalā)

Prievārds \ Nomoda laiks	Nomoda laiks			
	0 līdz 5	5 līdz 10	10 līdz 15	virs 15
pa kreisi	5,2%	4,9%	7,4%	9,2%
pa labi	2,6%	1,7%	4,5%	3,8%
virs	4,5%	4,1%	4,2%	8,9%
zem	4,8%	6,6%	7,1%	7,3%

2.3.3. nodaļā tika noskaidrots, ka visprecīzāk telpiskās uztveres – valodas testu veic dalībnieki, kas savu noguruma stāvokli vērtē kā neitrālu. 2.3. tabulā redzams, ka visvairāk dalībnieku ar neitrālu noguruma pakāpi bijuši grupā, kas testu pildījuši 5-10 stundas kopš pamošanās brīža. Vēl liels neitrālo dalībnieku skaits bijis grupā, kas testu pildījuši neilgi kopš pamošanās (0-5 stundas), šī grupa uzrādījusi otru labākos rezultātus. Līdz ar to varam secināt, ka noguruma pakāpju sadalījums nomodā pavadītā laika grupās atstāj ietekmi uz rezultātiem.

## 2.3. tabula

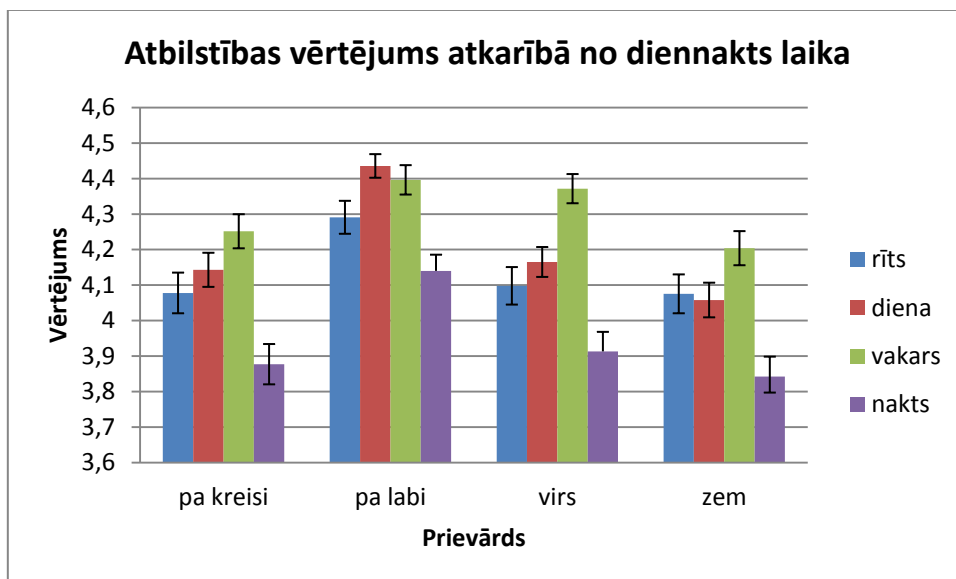
Noguruma pakāpju sadalījums nomodā pavadītā laika grupās

Noguruma grupa \ Nomoda laiks	Nomoda laiks			
	0 līdz 5	5 līdz 10	10 līdz 15	virs 15
noguris	2	5	12	11
neitrāls	11	16	1	2
mundrs	17	10	5	2

### 2.3.5. Diennakts laika ietekme uz telpisko uztveri valodas kontekstā

Katram eksperimenta dalībniekam tika norādīts, kurā diennakts laikā būtu vēlams pildīt datorizēto testu. Tika izdalītas četras diennakts laiku grupas – rīts, diena, vakars, nakts. Šādi vēlējamies noskaidrot, vai diennakts laikam, kurā veikta testa izpilde, ir ietekme uz telpiskās uztveres un valodas apstrādes mijiedarbību, un kurā diennakts laikā cilvēki jūtas vairāk noguruši.

Dalībnieku sniegtie vidējie vērtējumi katram prievārdam atbilstošajā apgabalā atkarībā no diennakts laika, kurā veikta datorizētā testa izpilde, apskatāmi 2.13. attēlā. Visu diennakts grupu vērtējumi savstarpēji tika salīdzināti, izmantojot *Mann–Whitney U* testu. Rīta, dienas un vakara grupas rezultāti ir ļoti līdzīgi, un ar 95% statistisko ticamību var apgalvot, ka šo grupu vidējie atbilstības vērtējumi savā starpā nav statistiski nozīmīgi atšķirīgi visiem prievārdiem, izņemot prievārdu *virs*. Ar 95% statistisko ticamību var apgalvot, ka prievārdam *virs* dalībnieki, kas testu pildījuši vakarā, izvēlas augstākus vērtējumus nekā pārējo grupu dalībnieki ( $p < 0,05$ ). Visneprecīzāk telpiskās uztveres – valodas testu veikuši nakts grupas dalībnieki. Ar 95% statistisko ticamību var apgalvot, ka dalībnieki, kas testu pildījuši naktī, ir izvēlējušies būtiski zemākus vidējos atbilstības vērtējumus nekā pārējo grupu dalībnieki ( $p < 0,05$ ). 2.4. tabulā redzams, ka visvairāk kļūdu testa laikā pieļāvuši dalībnieki, kas to veikuši naktī. Šie dalībnieki biežāk par pārējiem prievārdam atbilstošajā apgabalā lietojuši vērtējumu „1”, kas arī samazinājis vidējā vērtējuma lielumu.



**2.13. attēls.** Dalībnieku vidējie atbilstības vērtējumi prievārdam raksturīgajā apgabalā atkarībā no diennakts laika, kurā veikta testa izpilde. Zemākos vērtējumus sniedz dalībnieki, kas testu pildījuši nakts laikā. *Mann–Whitney U* tests apliecina, ka ar 95% statistisko ticamību šo dalībnieku izdarītie vērtējumi nozīmīgi atšķiras no pārējo grupu rezultātiem

## 2.4. tabula

Prievārdam atbilstošajā matricas apgabalā pieļauto kļūdu skaits atkarībā no diennakts laika, kad veikta testa izpilde. Dalībnieki, kas datorizēto testu pildījuši naktī, testā pieļāvuši vairāk kļūdu (vairāk lietojuši vērtējumu „1” prievārdam raksturīgajā matricas apgabalā)

Diennakts laiks \ Prievārds	rīts	diena	vakars	nakts
pa kreisi	5,8%	5,6%	4,4%	10,6%
pa labi	3,3%	1,9%	3,0%	4,1%
virs	5,0%	4,1%	3,0%	10,0%
zem	5,3%	6,5%	5,7%	9,6%

2.5. tabulā redzams, cik vėlu pēc pamošanās datorizēto testu pildījuši katras diennakts grupas dalībnieki. Iepriekš tika noskaidrots, ka precīzāk testu pilda dalībnieki, kas nomodā bijuši 0-5 un 5-10 stundas, 2.5. tabulā redzams, ka šo grupu dalībnieki pārstāv rīta, dienas un vakara grupas, kas arī uzradījušas labākos rezultātus. Nakts grupā bijuši tikai tie dalībnieki, kas nomodā pavadījuši vairāk nekā 15 stundas, un abu šo grupu dalībnieki testu veikuši visneprecīzāk.

## 2.5. tabula

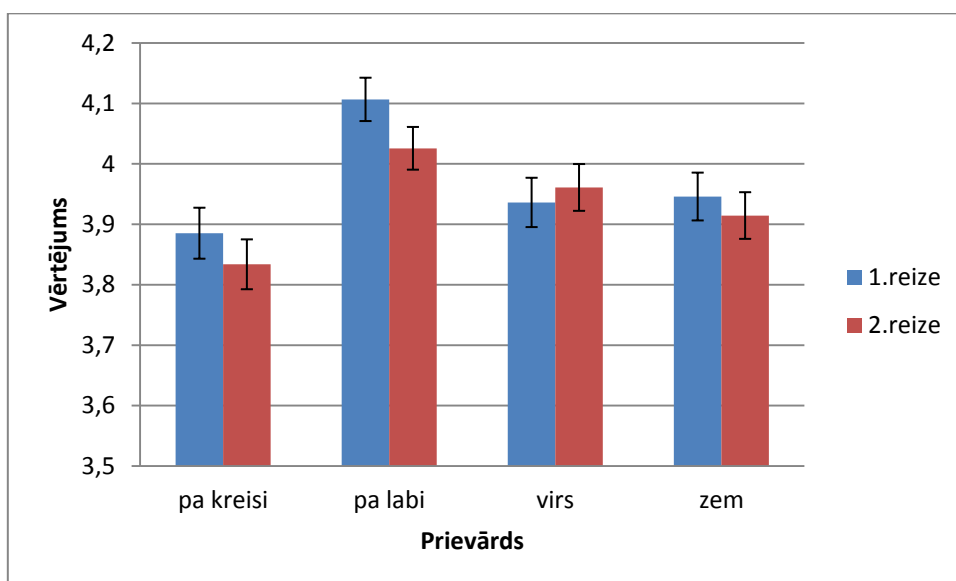
Diennakts laika sadalījums nomodā pavadītā laika grupās

Diennakts laiks \ Nomoda laiks	0 līdz 5	5 līdz 10	10 līdz 15	virs 15
rīts	17	-	-	-
diena	13	16	-	-
vakars	-	15	10	-
nakts	-	-	8	15

Lai gan telpiskās uztveres – valodas testa rezultātus ietekmē gan diennakts laiks, gan nomodā pavadītais laiks, lielāku ietekmi uz rezultātiem atstāj nomoda laiks. Iedalījums diennakts grupās ir pārāk vispārināts, bet cilvēka dienas ritms ir ļoti individuāls. Cilvēki, kuri pilda testu pēc plkst. 12:01, tiek ieskaitīti dienas grupā, tomēr daži dalībnieki ap šo laiku ir pamodušies, līdz ar to, viņi šo laiku uztver kā rītu. Tas nozīmē, ka iedalījums diennakts laikos ir labs kopējo datu raksturošanai, tomēr, ja vēlamies apskatīt individuālos rezultātus, tos labāk raksturoš nomodā pavadītais laiks.

### 2.3.6. Rezultātu izmaiņas atkārtoti pildot telpiskās uztveres – valodas testu

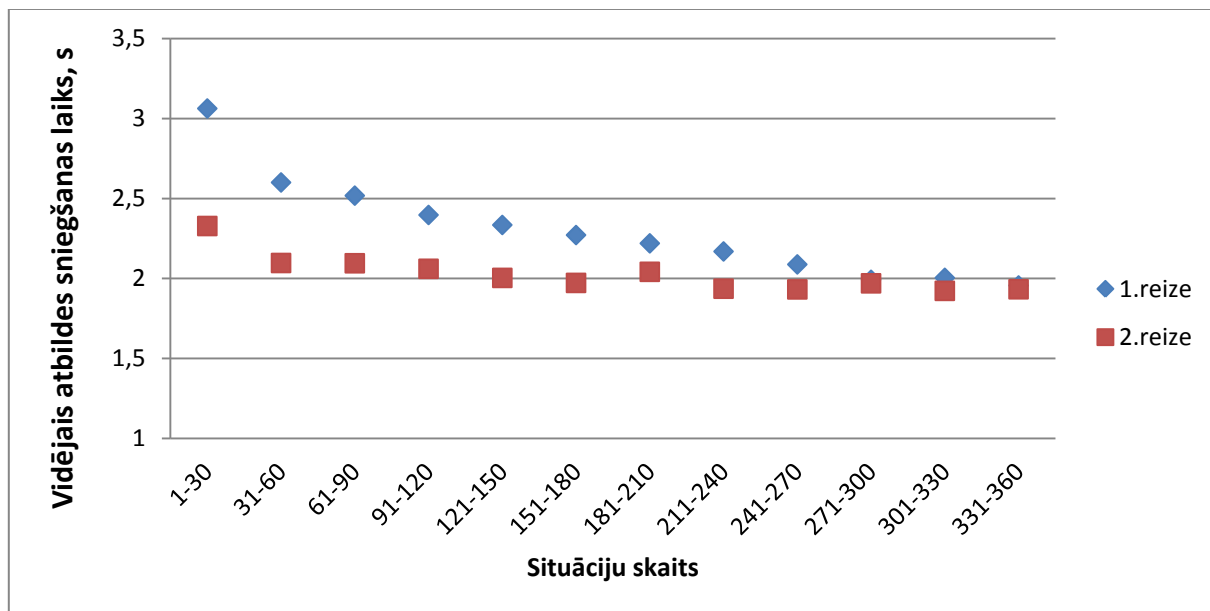
39 dalībnieki telpiskās uztveres – valodas testu pildīja divas reizes. Šādi tika salīdzināts, vai otrajā testa veikšanas reizē rezultāti un atbildes sniegšanas laiks uzlabojas. Tika salīdzināti šo 39 dalībnieku rezultāti pirmajā un otrajā testa izpildes reizē. Vidējo atbilstības vērtējumu salīdzinājums prievārdam raksturīgajā reģionā apskatāms 2.14. attēlā. Rezultātu salīdzināšana tika veikta, izmantojot *Mann–Whitney U* testu. Ar 95% statistisko ticamību var apgalvot, ka starp pirmās un otrās testa izpildes reizes rezultātiem būtiska atšķirība nepastāv. Arī pieļauto kļūdu daudzums abās testa izpildes reizēs bija ļoti līdzīgs. Tas nozīmē, ka priekšzināšanas telpas uztveres – valodas testa veikšanā neatstāj ietekmi uz rezultātiem, veicot testu atkārtoti.



**2.14. attēls.** Pirmās un otrās testa pildīšanas reizes atbilstības vērtējumu salīdzinājums prievārdam raksturīgajā apgabalā. Ar 95% statistisko ticamību var apgalvot, ka starp pirmās un otrās testa izpildes reizes rezultātiem nepastāv nozīmīgas atšķirības

Lai gan rezultāti, pildot datorizēto testu atkārtoti, rezultāti nemainās, ir novērojamas izmaiņas atbildes sniegšanas laikā. Lai salīdzinātu, kā izmainās atbildes sniegšanas laiks testa pildīšanas gaitā, mērījumi tika sadalīti intervālā pa 30. 2.15. attēlā redzams, ka dalībnieki, kas testu pilda pirmo reizi, sākumā atbildi sniedz ilgāk, bet uz testa beigām atbildes sniegšanas ātrums pakāpeniski samazinās. Savukārt, dalībnieki, kas testu pilda atkārtoti, pirmajos 30 gadījumos atbildi sniedz ilgāk, bet tālāk atbildes sniegšanas laiks ir diezgan vienmērīgs. Ar *Mann–Whitney U* testu tika noskaidrots, ka ar 95% statistisko ticamību vidējais atbildes

sniegšanās laiks starp pirmo un otro testa pildīšanas reizi atšķiras no 1.-240. Mērījumam, bet tālāk statistiski nozīmīgas atšķirības nepastāv. Tātad dalībniekiem, kas telpiskās uztveres – valodas testu pilda otro reizi, atbildes sniegšanas laiks ir mazāks, un šie dalībnieki testa gaitā atbildi sniedz vienmērīgāk.



**2.15. attēls.** Vidējais atbildes sniegšanas laiks testa gaitā, pildot testu pirmo un otro reizi. Pildot testu otro reizi, dalībnieki atbildi sniedz ātrāk un atbildes sniegšanas laiks testa gaitā ir vienmērīgs

## SECINĀJUMI

1. Pēc orientācijas savstarpēji līdzīgu prievārdu „virs” un „uz” lietojums latviešu valodā, raksturojot mazu telpu, ir atšķirīgs. Prievārds „virs” tiek lietots līdzīgi kā citi proksimālie prievārdi, bet prievārda „uz” lietojums ir neviennozīmīgs. Vidējais vērtējums skalā no 1-5 prievārdam „virs” ir 4,8 vienības, bet prievārdam „uz” - 3,4. Iegūtie rezultāti parāda, ka latviešu valodai ir liela ietekme uz prievārdu „virs” un „uz” lietojumu.
2. Noguruši cilvēki telpiskās uztveres – valodas testā pieļauj vairāk kļūdu un cenšas sniegt ātrāku atbildi. Neatbilstošu vērtējumu prievārdam „pa kreisi” raksturīgajā apgabalā sniedz 9,0% nogurušo dalībnieku un 5,6% mundra dalībnieku, „pa labi” 3,7% nogurušo un 3,8% mundra, „virs” 7,8% nogurušo un 3,7% mundra, „zem” 9,6% nogurušo un 5,3% mundra. Līdz ar to var secināt, ka nogurums ietekmē telpiskās uztveres un valodas apstrādes mijiedarbību.
3. Diennakts laiks, kurā pildīts tests, atstāj ietekmi uz telpiskās uztveres - valodas testa rezultātiem, tomēr lielāka ietekme ir testa izpildes laikam kopš pamošanās brīža. Pētījumā labākus rezultātus uzrāda dalībnieki, kas nomodā pavadījuši 5-10 stundas, bet sliktākus – tie, kuri datorizēto testu pilda vairāk nekā 15 stundas kopš pamošanās brīža.

## NOBEIGUMS

Maģistra darbs tika veikts ESF projekta „Redzes pārslodzes fizioloģijas pētījumi un redzes stresa diagnostikas metodikas izstrāde” 2013/0021/1DP/1.1.1.2.0/13/APIA/VIAA/001 ietvaros. Darbā ar datorizētu testu tika noskaidrots, ka nogurums ietekmē telpiskās uztveres un valodas apstrādes mijiedarbību. Cilvēki, kas jūtas noguruši, testu veic ātrāk, bet pieļauj vairāk kļūdu. Testa rezultātus ietekmē arī tas, cik ilgi kopš pamošanās brīža veikta testa izpilde. Cilvēki, kas testu pilda vairāk nekā 15 stundas pēc pamošanās, pieļauj visvairāk kļūdu.

Iepriekš šāda veida pētījumi latviešu valodā nav veikti. Tika noskaidrots, ka pēc orientācijas līdzīgu prievārdu „virs” un „uz” lietojums latviešu valodā ir atšķirīgs. Tas apstiprina iepriekš veiktajos pētījumos noskaidroto, ka telpiskumu raksturojošo prievārdu lietojums dažādās valodās atšķiras. Šo pētījumu veica cilvēki, kuri brīvi lieto latviešu valodu, taču netika precizēts, kāda ir dalībnieku dzimtā valodā. Nākotnē, veicot līdzīga veida pētījumu, aptaujas anketā būtu lietderīgi iekļaut jautājumu par dzimto valodu.

Pētījums tika veikts nelielas telpas ietvaros, jo testa laukums bija ierobežots. Visi pētījumā iegūtie rezultāti ir attiecināmi tikai uz mazu telpu un nav pietuvināmi reālai situācijai. Rezultātus var attiecināt uz orientēšanos kartēs, diagrammās, bet ne plašā telpā. Lai noskaidrotu, kā izmainās situācija lielas telpas gadījumā, būtu jāveic cits eksperiments, datorizētais tests šādā gadījumā nederētu.

No visiem 95 dalībniekiem, kas aizpildīja aptaujas anketu, 8 raksta ar kreiso roku. Salīdzinot labroču un kreīļu rezultātus, redzams, ka kreīļi pieļauj vairāk kļūdu. Protams, šādu apgalvojumu mēs nevaram izvirzīt, jo dalībnieku skaits abās grupās ir neproporcionāls. Tomēr vadošās rokas ietekme uz rezultātiem varētu būt aktuāls temats turpmākajiem pētījumiem.

Visi pētījuma dalībnieki, izņemot vienu, ir studenti vai cilvēki, kuru ikdienas darbs saistīts ar datoru. Datorizētais tests prasa nelielas datora lietošanas iemaņas, tāpēc cilvēki, kuri neprot lietot datoru, varētu uzrādīt kļūdainus rezultātus. Anketā tika jautāts, cik stundas dienā cilvēks lieto datoru, un vai ikdienā tiek spēlētas datorspēles. Salīdzinot rezultātus cilvēkiem, kas datoru lieto mazāk nekā 4 stundas dienā ar tiem, kas datoru lieto vairāk nekā 4 stundas, labākus rezultātus uzrādīja tie dalībnieki, kuri datoru izmanto ilgāk. Tāpat arī dalībniekiem, kas spēlē datorspēles bija labāki rezultāti par tiem, kas to nedara. Tomēr, lai izvirzītu secinājumus, mums būtu nepieciešams veikt plašāku anketēšanu, lai noskaidrotu, vai tieši šie parametri ir ietekmējuši rezultātus.

## PATEICĪBAS

Vislielāko pateicību vēlos izteikt savai maģistra darba vadītājai Guntai Krūmiņai. Paldies par ieinteresēšanu pievērsties šādai tēmai un vērtīgajiem padomiem, kas labāk ļāva to izprast. Pateicos par atbalstu, ieteikumiem un palīdzības sniegšanu pat visai izņemtajos brīžos.

Paldies ESF projektam „Redzes pārslodzes fizioloģijas pētījumi un redzes stresa diagnostikas metodikas izstrāde” 2013/0021/1DP/1.1.1.2.0/13/APIA/VIAA/001 par iespēju izstrādāt šo maģistra darbu. Kā arī pateicos V.Liakhovetckii par datorizētā testa izveidi, Guntai Krūmiņai un Jurgim Šķilteram par pilnvērtīgās aptaujas anketas izveidi.

Paldies visiem eksperimenta dalībniekiem par atvēlēto laiku un pacietību testa pildīšanas laikā.

Liels paldies maniem vistuvākajiem cilvēkiem, kuri šī maģistra darba tapšanas laikā bija man blakus un mani atbalstīja.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. **Carlson, L. A.** Using spatial language. *Psychology of Learning and Motivation*, 2003, Vol. 43, p. 127–161.
2. **Regier, T., Carlson, L.A.** Grounding spatial language in perception: an empirical and computational investigation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2001, Vol.130, N 2, p. 273-298.
3. **Carlson, L.A.** Experimental methods for studying language and space. In: *Methods in Cognitive Linguistics*, 2007, p. 250–276.
4. *Likert scale*. [tiešsaiste] – [atsauce 22.12.2014.]. Pieejams: [http://en.wikipedia.org/wiki/Likert\\_scale](http://en.wikipedia.org/wiki/Likert_scale)
5. **Hörberg, T.** Influences of Form and Function on Spatial Relations: Establishing functional and geometric influences on projective prepositions in Swedish : Magister Thesis. Stockholm University, Department of Linguistics. 2006. 67 p.
6. **Evans, V.** The perceptual basis of spatial representation. In: *Language, Cognition and Space. The State of the Art and New Directions*, 2010, p. 21-49.
7. **Hurford, J.R.** The Neural Basis of Predicate-Argument Structure. *Behavioral and Brain Sciences*, 2003, Vol. 23, N 6, p. 283-316.
8. **Landau, B., Jackendoff, R.** “What” and “where” in spatial language and spatial cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 1993, Vol. 16, N 2, p. 217-238.
9. **Landau, B., Dessalegn, B., Goldberg, A.M.** Language and space: momentary. In: *Language, Cognition and Space. The State of the Art and New Directions*, 2010, p. 51-79.
10. **Coventry, K.R., Lynott, D., Cangelosi, A., Monrouxe, L., Joyce, D., Richardson, D.C.** Spatial Language, Visual Attention, and Perceptual Simulation. *Brain and Language*, 2010, Vol. 112, N 3, p. 203-213
11. **Ross, R.J., Kelleher, J.D.** Putting Things „Between” Perspective. In *Proc. of Artificial Intelligence and Cognitive Science (AICS) Conference*, Galway, Ireland, September 2010.
12. **Carlson, L.A.** Parsing space around objects. In: *Language, Cognition and Space. The State of the Art and New Directions*, 2010, p. 115-139.
13. **Logan, G.D., Sadler, D.D.** A Computational Analysis of the Apprehension of Spatial Relations, In: *Language and Space* (P.Bloom, M.A.Peterson, L.Nadel and M.Garret Eds.) MIT Press, Cambridge, p.493-529.

14. **Carlson, L.A., Logan, G.D.** Using spatial terms to select an object. *Memory & Cognition*, 2001, Vol. 29, N 6, p. 883-892.
15. **Marcora, S.M., Staiano, W., Manning, V.** Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of Applied Physiology*, 2009, Vol. 106, p. 857-864.
16. **Yang, C.M., Wu, C.H.** The situational fatigue scale: a different approach to measuring fatigue. *Quality of Life Research*, 2005, Vol. 14, N 5, p. 1357-1362.
17. **Akerstedt, T., Axelsson, J., Lekander, M., Orsini, N., Kecklund, G.** Do sleep, stress, and illness explain daily variations in fatigue? A prospective study. *Journal of Psychosomatic Research*, 2014, Vol. 76, N 4, p. 280-285.
18. **Mizuno, K., Tanaka, M., Fukuda, S., Imai-Matsumura, K., Watanabe, Y.** Relationship between cognitive functions and prevalence of fatigue in elementary and junior high school students. *Brain and Development*, 2011, Vol. 33, N 6, p. 470-479.
19. **Kawatani, J., Mizuno, K., Shiraishi, S., Takao, M., Joudoi, T., Fukuda, S., Watanabe, Y., Tomoda, A.** Cognitive dysfunction and mental fatigue in childhood chronic fatigue syndrome--a 6-month follow-up study. *Brain and Development*, 2011, Vol. 33, N 10, p. 832-841.
20. **Mizuno, K., Tanaka, M., Fukuda, S., Imai-Matsumura, K., Watanabe Y.** Relationship between cognitive function and prevalence of decrease in intrinsic academic motivation in adolescents. *Behavioral and Brain Functions*, 2011, Vol. 7, N 20
21. **Capuron, L., Welberg, L., Heim, C., Wagner, D., Solomon, L., Papanicolaou, D.A., Craddock, R.C., Miller, A.H., Reeves, W.C.** Cognitive dysfunction relates to subjective report of mental fatigue in patients with chronic fatigue syndrome. *Neuropsychopharmacology*, 2006, Vol. 31, N 8, p. 1777- 1784.
22. **Roth, J.C., Franconeri, S.L.** Asymmetric coding of categorical spatial relations in both language and vision. *Frontiers in Psychology*, 2012, Vol. 3, N 464, p. 1-14.
23. **Li, P., Gleitman, L.** Turning the tables: language and spatial reasoning. *Cognition*, 2002, Vol. 83, N 3, p. 265-294.
24. **Munnich, E., Landau, B., Doshier, B.A.** Spatial language and spatial representation: a cross-linguistic comparison. *Cognition*, 2001, Vol. 81, N 3, p. 171-207.

# PIELIKUMI

## 1. PIELIKUMS

### Anketa vizuālās uztveres un redzes funkcionāliem pētījumiem

**1. Cikos šodien pamodies (piecēlies)?**

\_\_\_ : \_\_\_

**2. Cikos vakar aizgāji gulēt?**

- a. pirms 21:00
- b. laikā starp 21:00 – 22:00
- c. laikā starp 22:00 – 23:00
- d. laikā starp 23:00 – 24:00
- e. pēc 24:00

**3. Vai esi šodien pietiekami gulējis?**

par maz -2   -1   0   1   2 pilnīgi pietiekami

**4. Vai Tev ir sācies darbs (studijas)?**

- a. vēl nav sācies
- b. ir sācies

**i. Cikos Tev šodien sākās darbs (studijas)?**

- a. pirms 07:00
- b. laikā starp 07:00 – 08:30
- c. laikā starp 08:30 – 10:00
- d. laikā starp 10:00 – 11:30
- e. pēc 11:30

**5. Vai Tev ir beidzies darbs (studijas)?**

- a. vēl nav beidzies
- b. Ir beidzies

**i. Cikos Tev šodien beidzās darbs (studijas)?**

- a. pirms 17:00
- b. laikā starp 17:00 – 18:30
- c. laikā starp 18:30 – 20:00
- d. laikā starp 20:00 – 21:30
- e. pēc 21:30

**6. Vai patlaban jūties noguris?**

ļoti saguris -2   -1   0   1   2 ļoti možs (mundrs)

**7. Kāda šobrīd ir Tava pašsajūta?**

- a. sāp galva  
ļoti sāp -2   -1   0   1   2 nemaz nesāp

- b. jutīga vai saspringusi spranda

ļoti jutīga (izteikts saspringums) -2 -1 0 1 2 nemaz nav  
saspringusi

- c. sāp mugura  
ļoti sāp -2 -1 0 1 2 nemaz nesāp
- d. ir liela spriedze, satraukums, saspringums  
liela spriedze -2 -1 0 1 2 nav nekādas spriedzes
- e. citas problēmas (lūdzu, ierakstiet) .....
- f. laba pašsajūta

**8. Vai tagad Tev ir acu graušana, dedzināšana, miglošanās vai dubultošanās?**  
ļoti Izteikti -2 -1 0 1 2 nav nemaz

**9. Ko šodien esi dzēris, lai justos mundrs?**

- a. neko
- b. kafiju
- c. tēju
- d. enerģētisko dzērienu
- e. alkoholu
- f. ūdeni
- g. citu dzērienu, uzraksti to .....

**10. Kad dienas laikā jūties noguris un vēlies atpūsties?**

- a. pēc plkst. 16:00
- b. pēc plkst. 17:30
- c. pēc plkst. 19:00
- d. pēc plkst. 21:30
- e. pēc plkst. 23:00

**11. Kad Tev ir visvairāk enerģijas, lai veiktu sev iemīļotās aktivitātes?**

- a. starp 07:00 – 11:00
- b. starp 11:00 – 15:00
- c. starp 15:00 – 19:00
- d. starp 19:00 – 23:00
- e. starp 23:00 – 01:00

**12. Vai jūties miegains?**

ļoti bieži -2 -1 0 1 2 ļoti reti

**13. Vai jūties noguris?**

ļoti bieži -2 -1 0 1 2 ļoti reti

**14. Vai Tev ir grūtības ar koncentrēšanos paveikt iesāktos darbus?**

ļoti bieži -2 -1 0 1 2 ļoti reti

**15. Cik stundas dienā Tu lieto datoru un citas viedās ierīces (mobilos tālrunus, planšetdatorus, e-grāmatu u.c.)?**

- a. mazāk kā vienu stundu
- b. vienu līdz divas stundas
- c. divas līdz četras stundas
- d. četras līdz sešas stundas
- e. vairāk kā sešas stundas

**16. Vai Tu spēlē datorspēles?**

- a. nē
- b. jā

**i. Cik stundas dienā?**

- a. ne vairāk kā 1 stundu
- b. 1-2 stundas
- c. 2-3 stundas
- d. 3-4 stundas
- e. vairāk kā 4 stundas

**ii. Kādas spēles Tu spēlē?**

Lūdzu, uzraksti kādas spēles .....

**17. Vai pēdējā mēneša laikā esi slimojis un lietojis medikamentus**

- a. nē
- b. jā

Lūdzu, uzrakstiet kāda saslimšana bijusi .....

**18. Vai pēdējās nedēļas laikā Tev ir bijusi acu graušana, dedzināšana, miglošanās vai dubultošanās?**

ļoti bieži -2   -1   0   1   2   ļoti reti

**19. Vai nodarbojies ar sportu un citām fiziskām aktivitātēm?**

- a. nē
- b. jā

**i. Cik reizes nedēļā? .....**

**20. Kad pēdējo reizi esi lietojis alkoholu?**

- a. šodien
- b. vakar
- c. pirms divām dienām
- d. pirms nedēļas
- e. sen neesmu lietojis

**21. Tava nodarbošanās:**

- a. students
- b. galvenokārt darbs pie datora
- c. gan dators, gan cita veida darbs
- d. galvenokārt fizisks darbs

**22. Vai Tev patīk Tavs darbs (studijas)?**

ļoti nepatīk -2   -1   0   1   2 ļoti patīk

**23. Vai Tev bija grūti veikt redzes testu un atbildētu uz jautājumiem?**

ļoti grūti -2   -1   0   1   2 ļoti viegli

**24. Ar kuru roku raksti?**

- a. ar labo
- b. ar kreiso

**25. Tavs vecums:**

..... gadi

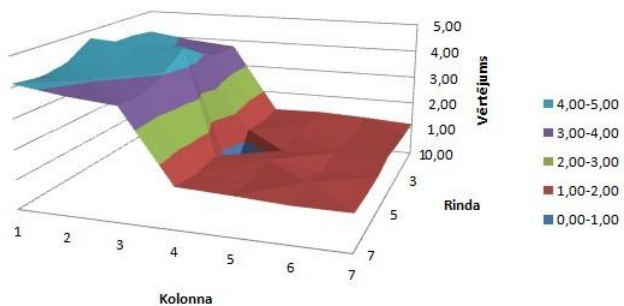
**26. Tavs dzimums:**

- a. sieviete
- b. vīrietis

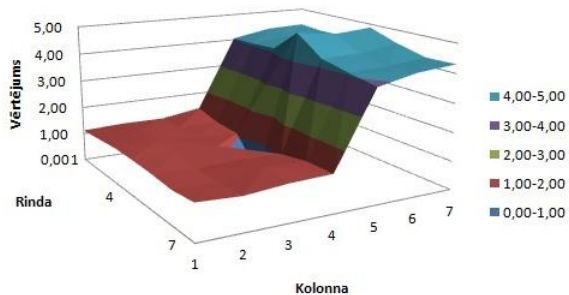
## 2. PIELIKUMS

### Visu darbā izmantoto prievārdu telpiskās veidnes

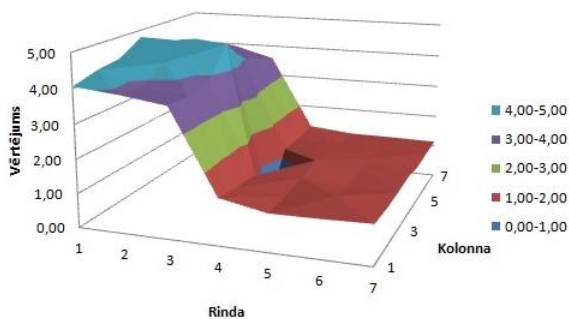
Prievārda *pa kreisi* telpiskā veidne



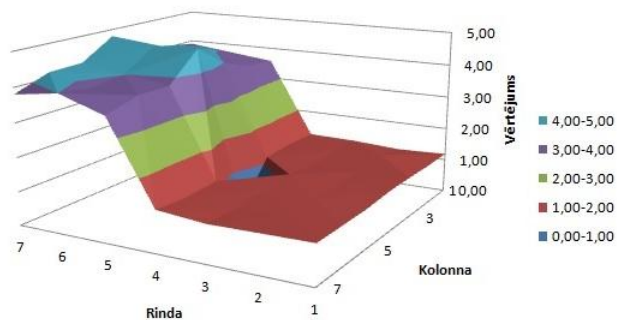
Prievārda *pa labi* telpiskā veidne



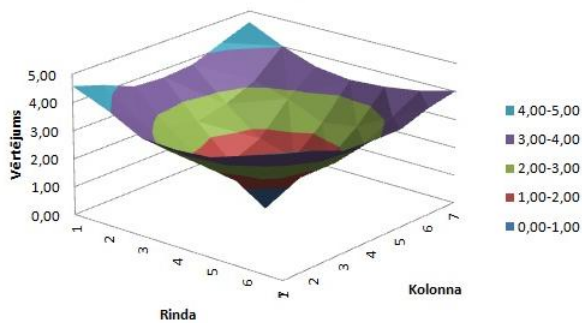
Prievārda *virš* telpiskā veidne



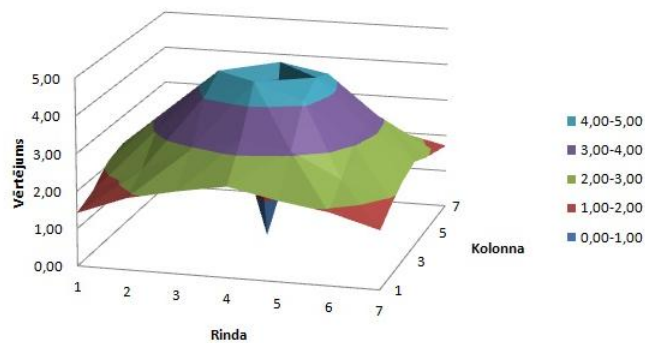
Prievārda *zem* telpiskā veidne



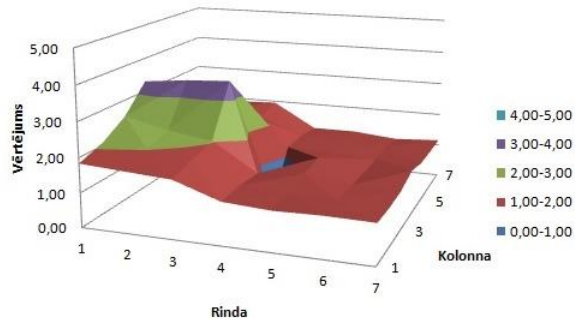
Prievārda *tālu* telpiskā veidne



Prievārda *tuvu* telpiskā veidne



Prievārda *uz* telpiskā veidne



### 3. PIELIKUMS

Dalībnieku vidējie vērtējumi visiem prievārdiem katrā matricas pozīcijā

*pa kreisi*

	1	2	3	4	5	6	7
1	4,16	3,92	3,76	1,30	1,34	1,27	1,15
2	4,28	4,00	3,75	1,20	1,31	1,13	1,20
3	4,28	4,04	4,05	1,35	1,32	1,20	1,25
4	4,72	4,59	4,57		1,21	1,32	1,35
5	4,15	4,12	4,04	1,34	1,39	1,15	1,19
6	3,99	4,03	3,67	1,23	1,21	1,38	1,18
7	4,12	3,88	3,71	1,38	1,31	1,21	1,21

*pa labi*

	1	2	3	4	5	6	7
1	1,12	1,18	1,17	1,39	4,05	4,32	4,38
2	1,18	1,31	1,19	1,17	4,08	4,24	4,31
3	1,26	1,33	1,20	1,11	4,14	4,27	4,34
4	1,26	1,21	1,27		4,94	4,77	4,88
5	1,22	1,11	1,19	1,14	4,28	4,31	4,53
6	1,15	1,11	1,36	1,32	4,07	4,13	4,28
7	1,24	1,16	1,29	1,33	3,90	4,19	4,31

*virš*

	1	2	3	4	5	6	7
1	4,06	4,26	4,37	4,79	4,37	4,28	4,09
2	3,93	3,89	4,31	4,74	4,30	4,11	3,94
3	3,74	3,72	3,86	4,71	4,04	3,81	3,58
4	1,36	1,23	1,16		1,23	1,22	1,31
5	1,09	1,12	1,23	1,38	1,29	1,18	1,17
6	1,11	1,29	1,09	1,24	1,21	1,15	1,16
7	1,15	1,11	1,12	1,16	1,07	1,13	1,14

*zem*

	1	2	3	4	5	6	7
1	1,18	1,17	1,19	1,19	1,13	1,13	1,14
2	1,13	1,31	1,15	1,19	1,17	1,13	1,12
3	1,21	1,26	1,11	1,24	1,18	1,08	1,10
4	1,24	1,26	1,18		1,21	1,15	1,22
5	3,57	3,65	4,00	4,66	3,82	3,83	3,57
6	3,73	4,09	4,26	4,63	4,01	3,89	4,00
7	3,90	4,05	4,25	4,80	4,20	4,17	3,81

*uz*

	1	2	3	4	5	6	7
1	1,84	2,08	2,52	3,30	2,45	2,10	1,96
2	1,75	2,01	2,21	3,43	2,43	1,95	1,90
3	1,67	1,87	2,03	3,50	2,18	1,76	1,95
4	1,22	1,26	1,20		1,26	1,29	1,19
5	1,14	1,19	1,33	1,42	1,22	1,24	1,20
6	1,17	1,18	1,14	1,13	1,12	1,16	1,07
7	1,15	1,11	1,14	1,32	1,16	1,14	1,15

*tālu*

	1	2	3	4	5	6	7
1	4,58	4,22	3,78	3,70	3,80	4,20	4,59
2	4,10	3,37	2,67	2,44	2,68	3,13	4,02
3	3,47	2,53	1,78	1,32	1,76	2,80	3,58
4	3,40	2,36	1,43		1,40	2,27	3,43
5	3,49	2,51	1,77	1,48	1,71	2,47	3,51
6	3,91	3,18	2,58	2,38	2,61	3,16	3,70
7	4,33	4,01	3,58	3,52	3,48	3,83	4,03

*tuvu*

	1	2	3	4	5	6	7
1	1,42	1,65	2,10	2,26	1,97	1,88	1,35
2	1,92	2,31	3,04	3,35	3,03	2,49	1,78
3	2,19	2,95	4,05	4,43	4,10	3,16	2,28
4	2,42	3,29	4,53		4,44	3,39	2,49
5	2,14	3,09	4,11	4,41	4,20	3,03	2,31
6	1,94	2,44	3,03	3,21	3,15	2,44	1,84
7	1,57	1,92	2,17	2,31	2,06	1,89	1,71

Maģistra darbs „Noguruma ietekme uz telpiskās uztveres un valodas apstrādes mijiedarbību” izstrādāts LU Fizikas un matemātikas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: Evija Žiba

Rekomendēju/nerekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītāja: profesore, Dr. fiz. Gunta Krūmiņa

Recenzents: docents, Dr.fiz. Jānis Dzenis

Darbs iesniegts Optometrijas un redzes zinātnes nodaļā \_\_\_\_\_

Dekāna pilnvarotā persona: metodiķe Dzintra Holsta

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē

\_\_\_\_\_. protokola Nr. \_\_\_\_\_

Komisijas sekretārs: docents, Dr.fiz. Pēteris Cikmačs