

Rapla Ühisgümnaasium

Patrik Sebastian Unt

11.k klass

**MUUSIKAKUULAMISE MÕJU KOGNITIIVSELE
VÕIMEKUSELE RAPLA ÜHISGÜMNAASIUMI
GÜMNAASIUMIÕPILASTE SEAS**

Uurimistöö

Juhendaja: Eha Meidla

Rapla 2017

SISUKORD

Sissejuhatus	3
1. Kognitiivsus.....	5
1.1. Taju	5
1.1.1. Kuulmistaju	6
1.2. Tähelepanu.....	7
2. Muusika	9
2.1. Popmuusika.....	10
2.2. Klassikaline muusika	10
2.3. Vaikus	11
3. Gümnaasistide sooritatud testi tulemused	12
3.1. Popmuusika.....	12
3.1.1. I osa – peastarvutamine	13
3.1.2. II osa – taju ja tähelepanu	13
3.2. Klassikaline muusika	14
3.2.1. I osa – peastarvutamine	15
3.2.2. II osa – taju ja tähelepanu	15
3.3. Vaikus	15
3.3.1. I osa – peastarvutamine	16
3.3.2. II osa – taju ja tähelepanu	16
3.4. Võrdlev analüüs	16
3.4.1. I osa – peastarvutamine	16
3.4.2. II osa – taju ja tähelepanu	18
Kokkuvõte	21
Kasutatud allikad	23
LISA: Testi näidis.....	25

SISSEJUHATUS

Käesoleva uurimistöö teemaks on muusikakuulamise mõju kognitiivsele võimekusele Rapla Ühisgümnaasiumi gümnaasiumiõpilaste seas, kuna see on aktuaalne selle põlvkonna noorte hulgas ning autor soovib ka ise antud valdkonna kohta rohkem teada saada. Samuti on eesti keeles sellealast materjali väga vähe ning teadaolevalt pole Eestis taolist uuringut tehtud. Kuna Ameerikas on analoogseid uuringuid läbi viidud, siis soovis autor kontrollida, kas need tulemused on olenevalt riigist samasugused.

Viimasel aastakümnel on noored hakanud üha enam kuulama muusikat, enamasti pop-stiilis. Muusikat kuulatakse pigem valjult ning seejuures ei panda ümbritsevat keskkonda tähele. See omakorda võib pärssida ajutegevust ning tähelepanu- ja keskendumisvõimet.

Töö eesmärgiks on uurida, kuidas erinevad helikunsti žanrid mõjutavad ajutegevuse tööd erinevaid ülesandeid lahendades. Samuti on eesmärgiks uurida, kuidas muusikakuulamine mentaalse töö ajal on seotud isiksuse kognitiivse arenguga.

Autori hüpoteesiks on, et kõige paremad tulemused saavutatakse nii peastarvutamisel kui ka taju ja tähelepanuga seotud ülesannete lahendamisel vaikuses ning kõige halvemad tulemused popmuusikaga töötades.

Autori arvates on teema käsitletus vajalik seetõttu, et üha enam õpilasi ei suuda õppimisele keskenduda, mille peamiseks põhjuseks võib pidada muusikakuulamist õppetöö ja muu vaimse tegevuse ajal. Teema uurimine on tarvilik noortele, keda see otseselt puudutab, saamaks teada, kuidas ja miks vaimse tegevuse juures erinevad muusikastiilid kognitiivset arengut mõjutavad. Samuti on töö tulemused abistavaks tõenduseks ka õpetajatele, kes saavad õpilaste tähelepanu juhtida muusika segavale mõjule õppetöös. Kindlasti on teema uurimine oluline ka lapsevanematele, kelle lastele meeldib õppida muusikaga.

Autor kasutas uuringu läbiviimiseks enda koostatud testi, mis koosnes kahest osast. Esimeses osas tuli lahendada 120 sekundi jooksul 30 peastarvutamisesannet ja teises osas tuli lahendada 210 sekundi jooksul kaheksa loogika, taju ja tähelepanuvõimega seotud ülesannet. Testi lahendati kolm korda, kusjuures iga kord erinevalt – popmuusikaga, klassikalise muusikaga ja vaikuses. Nende rakendamise järjekord klassides oli varieeruv. Uurimisobjektideks valiti Rapla Ühisgümnaasiumi gümnaasiumiõpilased. Lahendajaid oli klassikalise muusikaga 103, popmuusikaga 111 ja vaikuses 102. Testi viidi läbi kõikides gümnaasiumi klassides, et saada laiem ülevaade olukorrast. Teste sooritati kolme nädala jooksul, ajavahemikus 10. jaanuar 2017 kuni 31. jaanuar 2017 klassiruumis paberkandjal.

Autor tänab õpetaja Eha Meidlat, kes aitas teda kogu uurimistöö vältel järjekindlalt – jagas nõuandeid, näpunäiteid ja häid ideid uurimistöö kirjutamiseks. Samuti soovib autor tänada kõiki gümnaasiumiõpilasi, kes olid nõus testi täitma, mis andis võimaluse teemat laiapõhjalisemalt käsitleda.

1. KOGNITIIVSUS

Kognitiivne teooria uurib inimese võimekust kontrollida seda, kuidas stiimulid inimese käitumist mõjutavad. Inimmõtlemise võime kontrollida ja analüüsida keha reageerimist stiimulitele on aluseks näiteks paljudele praktilistele tegevustele. Kognitiivne teooria keskendub sellele, kuidas taju ja meie ümbruse analüüsimine meie käitumist juhib. Kognitiivne lähenemine rõhutab inimese mõtlemise, teadlikkuse ja sellega seotult tegevuste arendamist. Inimkäitumise seletamisel toetutakse kõrgematele psüühilistele protsessidele, näiteks taju, mälu, loovus, mõtlemine ja tähelepanu.¹

1.1. Taju

Ajus tajukujundiks tõlgendatud info pärineb välis- või sisekeskkonna üksikute nähtuste või nende omaduste peegeldumises teadvuses. Taju on nähtuste või esemete peegeldumine inimese teadvuses nende vahetul mõjumisel meeleorganitele.²

Taju eesmärgiks on meeleorganitelt saadud andmete põhjal luua terviklik pilt või mudel tajutavatest objektidest või kujunditest ning aidata organismil saada keskkonnast võimalikult tõepärast infot. Taju jaguneb näiteks aja-, nägemis-, kuulmis- ja sügavustajuks.³

Füüsilise tajupildi tekkimiseks on olulisteks teguriteks:

- objektide lähedus, mida seotakse tervikuks;
- suletud kontuurid, sest tervikuna tajutakse objekte, mis moodustavad suletuid kontuure, kuid seejuures on oht tajuda ka kontuure, mida ei eksisteeri;
- objektide sarnasus, kuna ühesuguseid objekte eristatakse värvuse, suuruse, kuju ja paiknemise alusel;
- objektide või kujundite loogiliselt ja pildiliselt hea jätk. Kui joone kõverus teatud punktis ei muutu, näiteks ei katke, või muutub vähe, siis tajutakse kujutatut ühtse tervikuna.⁴

Uurimistöö testide (vt LISA) teises osas on autor kasutanud ülesandeid, kus ilmnevad kõik ülaltoodud neli punkti, mis on olulised füüsilise tajupildi tekkimiseks.

¹ Kognitiiv-käitumuslikud teooriad. http://www.lvrkk.ee/kristiina/Airi_Mitendorf/ST/kognitiiv---kaumlitumuslikud-teooriad.html (17.02.2017)

² Tunneustusprotsessid – aisting ja taju. <http://deepzone2.ttu.ee/hhp0020/aabits/digiaabits3.htm> (17.02.2017)

³ Taju ja aistingud. koolipsyh.weebly.com/uploads/3/6/0/0/3600985/taju.aistingud_i.ppt (17.02.2017)

⁴ T. Rumberg, J. Uljas, 2002, lk 77-78

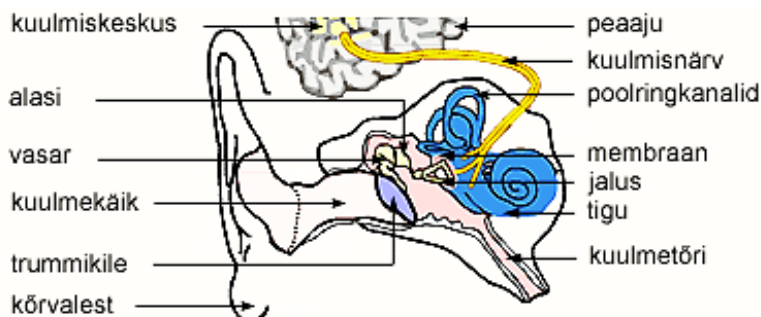
Tajul on olemas neli omadust, milleks on:

- konstantsus – objekti tajutakse muutumatuna sõltumata sellest, et kontekst on muutunud;
- selektiivsus – objektide või nähtuste eri omadustel on tajumisel erinev tähtsus. Mõni omadus on olulisem ja sellele pööratakse ka rohkem tähelepanu;
- mõtestatus – tajutakse üldjuhul selgemini neid objekte või nähtusi, millel leitakse mingi tähendus või mõte. Kui tajutava objektiga pole varem kokku puutunud ega teata selle kohta midagi, siis ei suudeta tavaliselt seda objekti ka määratleda ega kasutada;
- kogemuste mõju – peale meeleeelunditelt saadava info on olulised ka eelnevad kogemused. Need võivad tajumist kas hõlbustada või vastupidi pärssida.⁵

Uurimistöö testide (vt LISA) esimeses ehk peastarvutamise osas on suur roll kogemustel ning mõtestatusel. Kui varem pole peastarvutamisega kokku puutunud või näiteks varasemalt korrutamise põhireeglitest aru saadud, siis võib see tulemustele samuti halvasti mõjuda. Vastupidisel juhul võib see hoopiski paremaid tulemusi anda. Teises osas on suur roll konstantsusel ja selektiivsusel. Ülesande lahendamisel võib tunduda, et tahetakse teada seda, mida tavaliselt oodatakse, kuid sageli võib ülesande tekst olla hoopis midagi muud.

1.1.1. Kuulmistaju

Kuulmine võimaldab meil eristada helilaineid ning teha kindlaks heliallika asukoht ja liikumine.⁶ Kuulmisorganiks on kõrv (joonis 1), mis suudab vastu võtta suurt hulka informatsiooni ühes ajaühikus. Kuulmistajuks nimetatakse vaimset funktsiooni, mille abil eristatakse helisid, toone, helikõrgust ja muid akustilisi ärritajaid. Kuulmistaju tekkimiseks on vaja, et kujuneks kuulmisaisting ehk reaktsioon keskkonnaärritajale (joonis 2).

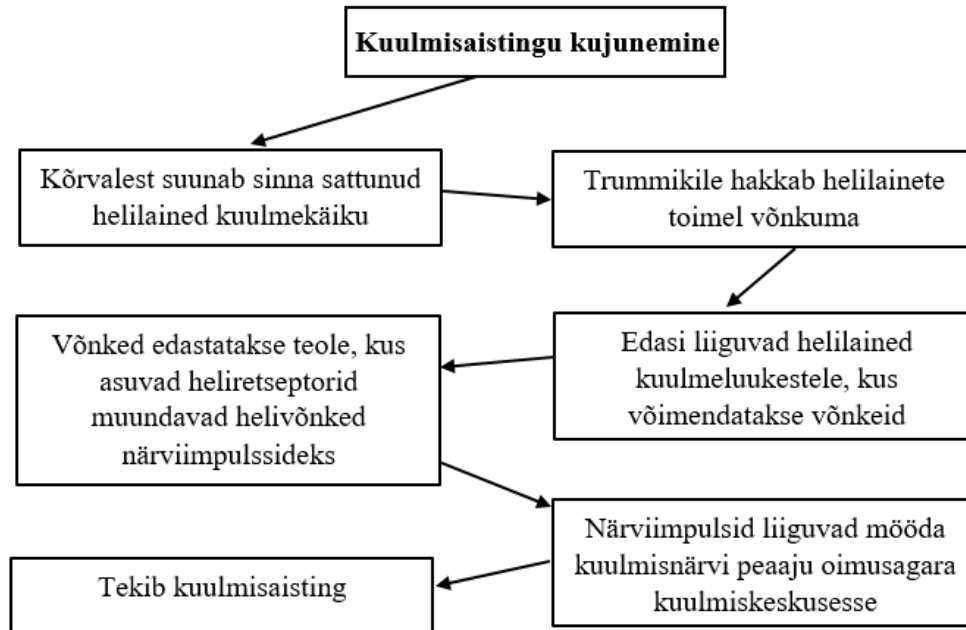


Joonis 1 Kõrva ehitus

⁵ T. Rumberg, J. Uljas, 2002, lk 78-79

⁶ Vikipeedia: kuulmine. <https://et.wikipedia.org/wiki/Kuulmine> (20.02.2017)

⁷ Kõrva ehitus. http://mudelid.5dvision.ee/kuulmine/korv_teooria.htm (22.02.2017)



8

Joonis 2 Kuulmisaistingu kujunemine

Inimese kuulmine on hästi kohanenud põhiliste helitasemetega. Need jäävad vahemikku 0-80 detsibelli (edaspidi dB). Väga tugevad helid, näiteks vali pauk või tugeva helinivooga muusika, võivad põhjustada valuaistinguid või viia kuulmiskahjustustele. Kõrvas tekib valu umbes 120 dB heliga, aga kuulmiskahjustused võivad kujuneda ka nõrgema, ent pideva müra toimel, sealjuures juba 80-90 dB juures.⁹ Alalises müras viibimine, näiteks õppimine ruumis, kus kuulatakse muusikat, raadiot, või töötamine masinamüra saatel, koormab psüühikat ja tekitab stressi, mistõttu ei pruugi aju suuta funktsionaalsel tasandil objektiivselt töötada. Samas ei häiri müra kõiki inimesi ühtmoodi – mis ühele on meeldiv, võib teisele olla väljakannatamatu. See käib eeskätt muusikakuulamise kohta.¹⁰

1.2. Tähelepanu

Inimeseni jõuab meelte kaudu iga hetk tohutult palju informatsiooni, mida tajutakse erineval määral: üht asja selgemalt, teist ähmasemalt ja kolmandat üldse mitte. Tähelepanu filtreerib kogu laekuva info ja keskendab teadvuse mingile objektile või tegevusele.

Tähelepanu jaotab tajuvälja kaheks: tähelepanu figuuriks ja fooniks ehk vastavalt see, mida tajutakse väga täpselt ja see, mida tajutakse üsna ähmaselt.¹¹

⁸ T. Rumberg, J. Uljas, 2002, lk 72

⁹ Tereping, 1988, lk 31-41

¹⁰ T. Rumberg, J. Uljas, 2002, lk 72-73

¹¹ Tunnetusprotsessid – tähelepanu ja mälu. <http://deepzone2.ttu.ee/hhp0020/aabits/digiaabits4.htm> (25.02.2017)

Tähelepanu võib käsitleda nii tunnetusprotsessi, taju valiku ehk info valikulise teadvustamise puhul, kui ka teadvuse seisundina, mis iseloomustab psüühika teatud aktivatsiooni. Tähelepanu ei esine üksi, vaid on alati seotud nii tunnetamise (taju, mälu, mõtlemise) kui ka emotsioonide ja motivatsiooniga.

Tähelepanu omadused:

- tähelepanu maht – objektide hulk, mida tähelepanu jõuab haarata mingi aja jooksul. Kuna see pole piiramatult mahuga, siis suudetakse hõlmata sekundis vaid 5-9 objekti. Selle tõttu ei suudetagi kõike korraga märgata;
- tähelepanu jaotuvus – tähelepanu saab jaotada samaaegselt mitme objekti või tegevuse vahel vaid juhul, kui need tegevused või objektid on omavahel seotud;
- tähelepanu püsivus – täiskasvanu suudab hoida tähelepanu ühel objektil või tegevusel tavaliselt 15-20 minutit. Kui käsil on väga huvitav tegevus, püsib tähelepanu selle juures veidi rohkem aega;
- tähelepanu ümberlülitatavus – võimalik on tahtlikult tähelepanu ühelt objektilt või tegevuselt teisele üle kanda. Kui käsilolev tegevus väga köidab, siis ümber lülituda on raskem.¹²

Uurimistööst testide (vt LISA) esimeses osas tuleks jaotada tähelepanu võrdselt kõigi 30 tehte vahel. Mõlemas osas võib lahendajal minna tähelepanu maht liiga suureks ja ei suudeta kõike järk-järgult hoomata, vaid seda tehakse üheaegselt. Seega on oluline mõlemas osas keskenduda vaid ühele kindlale tehtele või ülesandele ja seejärel võtta ette järgmine ilma sellele enne mõtlemata.

¹² T. Rumberg, J. Uljas, 2002, lk 83-84

2. MUUSIKA

Muusikat võib pidada üheks kaunite kunstide liigiks, mis seisneb üksikhelide ja helikombinatsioonide loomises, pidades silmas vormiilu ning väljendades tundeid ja mõtteid.¹³ „Seda, et suurte muusikute teostes, nagu ka üldse igal pool kunstis, on tegemist ülimalt täiuslikkuse saavutanud inimeluga, tõsisema ja tähtsaima teemaga meist igapähe jaoks, peaks ju tunnetama ka armetuim diletant! Kuid see ongi muusika saladus, et ta nõuab meilt üksnes hinge, kuid seda jäägitult. Ta ei nõua intelligentsust ega haritust. Ta on üle kõikidest teadustest ja keeltest ning kujutab erineval viisil, kokkuvõttes aga ikkagi eluliste kujundite abil inimese hinge. (...) Mida täiuslikum on puhtmuusikaline vorm, seda vahetum on selle mõju meie hingele.“¹⁴ Samuti võiks liigitada muusika üheks maailma keeleks, kus sõnad on asendatud helikõrguste ning rütmidega.¹⁵ „Muusika koosneb paljudest osadest: alates looduslikest helidest nagu linnulaul kuni orkestri- ja bändipillideni. Peale selle mõjutavad muusikat paljud üksteisega põimuvad tegurid: helilooja anne, instrumentide ja saalide ehitus, muusiku oskused ja isiksus ning isegi kavalehtede kujundus.“¹⁶ „Muusika on inimese heaolu, loovuse, kunstilise eneseväljenduse, tervise ja hingelise ülenduse teenistuses olnud erinevates kultuurides juba enne meie ajaarvamise algust.“¹⁷ Enne kui muusika muutus tänapäevaseks kunstivormiks, oli see kõige mõjuvõimsaim vahend oma vaprust näitamiseks ja ühiskonnareeglite paikapanemiseks. Seetõttu on see kogu pika ajaloo jooksul olnud kõikide tähtsate rituaalide, eriti usuriituste osa.¹⁸ „Kui miski enam ei aita, kui isegi taevasina ja tähisöö meid enam ei suuda rõõmustada ega ükski luulekogu võluda, kui sageli ilmub just sel hetkel mälestuste varakambri mõni Schuberti laul, mõni takt Mozartilt (...) ja järsku lahvatub miski meis eredalt särama, raputab ärkvele ja paneb meie haavadele oma armastavad käed... Ah, mis küll oleks meie elu ilma muusikata!“¹⁹

Siinkohal ei tohiks ära unustada, et muusikat tuleks kuulata normaalse helinivooga, mis ei ületaks 80 dB, sest vastasel juhul mõjub muusika meie tervisele juba kahjulikult. „Mida kärarikkam muusika, seda melanhoolsemaks muutuvad inimesed, seda suuremasse ohtu satub maa, seda sügavamale langeb vürst. Sel kombel läheb kaduma ka muusika olemus.“²⁰

¹³ Spence, 1995, lk 8

¹⁴ Hesse, 2005, lk 37-38

¹⁵ Vikipeedia: Muusika definitsioon. https://en.wikipedia.org/wiki/Definition_of_music (20.03.2017)

¹⁶ Spence, 1995, lk 8

¹⁷ Horden, 2000

¹⁸ Catucci, 2009, lk 12

¹⁹ Hesse, 2005, lk 39

²⁰ Hesse, 2005, lk 84

2.1. Popmuusika

Popmuusika ehk populaarne muusika on levimuusika mõjutustega muusikastiil, mis hõlmab paljusid alaliike ja omab eri maades mõnevõrra erinevat tähendust. Alates 1960. aastaist mõeldakse popmuusika all kitsamas mõttes džässi ja roki sugemetega lihtsa, köitva meloodia ning rütmiga, mis on enamasti tantsuline, vokaal- ja instrumentaalmuusikat.

Laiemalt kasutatakse seda terminit tänapäeval kogu levimuusika kohta, välja arvatud džässi ja roki improvisatsioonilised vormid, poliitlaul ja etniline folkmuusika. Üha enam loetakse popmuusika oluliseks tunnuseks ka muusika selgesti väljenduvat kommertssuunitlust.²¹ Seega tänapäevases mõttes võib popmuusikaks nimetada ärilisel eesmärgil salvestatud muusikat, mis eelkõige on suunatud nooremale generatsioonile.

Tavaline popmuusikateos on vokaalinstrumentaalteos ehk laul, mille pikkus jääb kahe ja poole ning kolme ja poole minuti vahele, millel on püsiv peavoolustiil ja lihtne traditsiooniline struktuur. Levinud vormiks on salmilaul, mis vaheldub refrääniga, millel on olemas kontrast salmiosaga. Rütm ja meloodia kalduvad lihtsuse poole ning on piiratud eelkõige ühekülgsel harmoonilise saatega. Tänapäevaste poplaulude sõnumiks on eelkõige lihtsad teemad, näiteks armastus ja romantika, kuid leidub ka silmatorkavaid erandeid. Instrumentidest on esikohal elektrikitarr, basskitarr, löökpillid ja elektroonilised klahvpillid.²²

2.2. Klassikaline muusika

Klassikaline muusika on süvamuusika alaliik, mis kitsamas tähenduses on 18. sajandi keskpaigast kuni 19. sajandi esimeste kümnendite paiku loodud hilisbarokk-, klassitsistlik või eelromantistlik muusika, mille põhilisteks vormideks kujunesid sonaat-sümfooniline tsükkel ja instrumentaalkontsert. Tuntumateks esindajateks on Ludwig van Beethoven, Joseph Haydn ja Wolfgang Amadeus Mozart.

Laiemas tähenduses peetakse oluliseks korrastatud olemust, mis on tasakaalukas ja selge ning mille puhul on emotsionaalsest väljenduslikkusest olulisem vormiilu, esteetilise väärtuse olemasolu ning tunnus ja hinnatus paari põlvkonna inimeste seas.²³ „Klassikalise muusika näol on meil tegemist antiigi ja kristluse pärandiga, rõõmsa ja vabaga vagaduse vaimuga, ületamatu rüütelliku moraaliga. (...) Alati on inimlik hoiak, mille väljenduseks on klassikaline muusika, üks ja seesama, alati põhineb ta ühesugusel elutunnetusel ja pürib ühesuguse juhusest üleoleku

²¹ Ojakäär, 1977, lk 22

²² Vikipeedia: popmuusika. <https://et.wikipedia.org/wiki/Popmuusika> (21.03.2017)

²³ Vikipeedia: klassikaline muusika. https://et.wikipedia.org/wiki/Klassikaline_muusika (22.03.2017)

poole. Seda muusikat iseloomustab teadlikkus inimkonna traagikast, inimsaatuse jaatamine, vaprus, rõõmsameelsus.²⁴

2.3. Vaikus

„Vaikus on mõtteid ja elutarkust tulvil nagu tahumata marmoritükk, milles peidab end kaunis skulptuur.“²⁵ Kitsamas mõttes võib defineerida seda heli puudumisena. Täielikku vaikust looduses võimalik leida ei ole, küll aga on see võimalik luua vaakumkeskkonnas.²⁶ Laiemalt käsitletakse vaikust kõige rohkem muusikas.

Vaikus on muusika loomulik osa, mis täidab helide vahelist ruumi, aega ja eristab helisid üksteisest.²⁷ Vaikus vastandub keskkonnas levivale mehhaanilisele võnkumisele ehk helile, mis sõltub muusikalisest dünaamikast ja väljendusjõust. Muusikas avaldub see mitme erineva tasandina.

Noodikirjas väljendub see pausimärgina, mis tähistab heli osalist katkestust. Igal pausil on kindel vältus, mis vastab standardsele noodiväärtuse pikkusele. Tihtipeale kasutatakse noodipildis ladinakeelset terminit *tacet*, mis tõlkes tähendab „on vaikne“ või kui tahetakse väljendada muusika sumbumist vaikusesse, kasutatakse terminit *al niente*.

Levinud väljend „muusika sünnib vaikuselt“ võib viidata füüsilisele ruumile või raamistusele, milles muusika saab sündida. Seda saab käsitleda kui helide potentsiaalina ehk helidena, mida ei ole parasjagu kuulajatele esitletud. Iga helilooja teeb oma teadliku valiku, kus ja millal vaikust kasutada.

Ühe näitena võib tuua ameerika avangard-helilooja John Cage'i, kes lõi eelmise sajandi keskpaigas kompositsiooni „4'33''“, mis koosneb nelja minuti ja kolmekümne kolme sekundi pikkusest vaikuselt. Kuigi teost kantakse ette igal pool samamoodi, kõlab see alati erinevalt, sest mittetäielikus vaikusel esineb alati mõni helilaine, mis oleneb keskkonnast ja publiku käitumisest.²⁸

²⁴ Hesse, 2005, lk 82

²⁵ Aldous Huxley tsitaat vaikuselt: <https://quotefancy.com/quote/765208/Aldous-Huxley-Silence-is-as-full-of-potential-wisdom-and-wit-as-the-unshown-marble-of> (22.03.2017)

²⁶ Tereping, 1988, lk 5

²⁷ Holistika instituudi veebileht. <http://holistika.ee/vaikuse-varjus/> (22.03.2017)

²⁸ Vikipeedia: vaikus. <https://en.wikipedia.org/wiki/Silence> (22.03.2017)

3. GÜMNASISTIDE SOORITATUD TESTI TULEMUSED

Autor pidas tähtsaks uurida just gümnaasiumi- mitte põhikooliõpilasi, sest enamik gümnasiste on kuulnud muusikat õppimise ajal juba põhikooli algusest alates ning selle mõju võib avalduda paremini, kui tegevust on tehtud pikema aja jooksul. Uurimistöö testi (vt LISA), mis koosneb kahest osast, sooritasid kokku 111 õpilast kõikidest Rapla Ühisgümnaasiumi gümnaasiumiklassidest. Tulemused on esitatud õppesuundade jaotuse alusel. Esimeses osas tuli lahendada 120 sekundi jooksul 30 peastarvutamisesannet ja teises osas tuli lahendada 210 sekundi jooksul kaheksa loogika, taju ja tähelepanuvõimega seotud ülesannet. Testi sooritati kolm korda – popmuusikaga, klassikalise muusikaga ning vaikus. Nende rakendamise järjekord klassides oli varieeruv. Iga kord sooritati klassis kolme sarnast testi, mis erinesid ülesannete järjekorra või sõnastuse poolest. Iga kord sai õpilane erineva testi. Tulemuste analüüsimisel võeti arvesse lahendatud ülesannete ning omakorda õigete vastuste hulka. Kolme osa peale kokku sai autor tulemusi 316. Vastajate hulk sõltus suuresti sellest, palju oli õpilasi testi sooritamise ajal tunnis. Kuna test sooritati muusikatunni alguses, siis saadud tulemuste arv on maksimaalne, mis antud päeval või tunnis võidi saada. Popmuusikat esitati helinivooga 85-90 dB. See on keskmine helitugevus, mis noortel kõrvaklappidest väljuvast popmuusikast²⁹ kuulmisaistinguks kujuneb.³⁰ Klassikalist muusikat esitati helinivooga 65-70 dB ning klassiruumis oli vaikus helinivooga 35-45 dB. Testid sooritati ajavahemikus 10. jaanuar 2017 kuni 31. jaanuar 2017.

3.1. Popmuusika

Järgnev diagramm näitab, et ligikaudu kaks kolmandikku testitavatest ehk 72 õpilast olid naissoost isikud. Veidi üle ühe kolmandiku testitavatest ehk 39 õpilast olid meessoost.

Testi sooritanute jaotus sooti

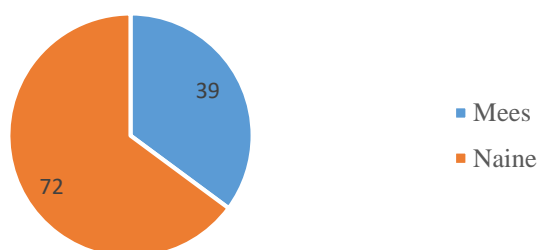


Diagramm 1 Popmuusika: Sugu

²⁹ Tereping, 1988, lk 10 „Noored kuulavad levimuusikat kuularitest helivaljusega vahemikus 90-110 dB“

³⁰ Autor viis läbi mõõtmised kümne 15.-18. aastaste noorte peal, mõõtes mürataseme määrajaga kõrvaklappidest tuleva helirõhu taseme.

Järgnev diagramm näitab, et kõige rohkem testisooritajaid ehk 24 õpilast oli 10.h klassist ning kõige vähem ehk 10 õpilast oli 11.h klassist.

Testi sooritanute jaotus klassiti

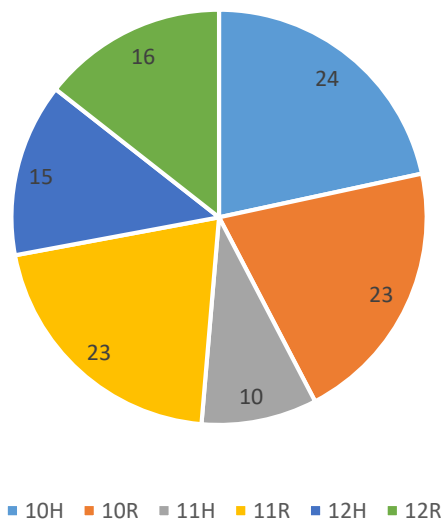


Diagramm 2 Popmuusika: jaotus klassiti

Õpilased pidid sooritama kahest osast koosneva testi „DNCE – body moves“³¹ muusika saatel. Sellel lool on olemas popmuusikale omane karakter ning hetkel on maailmas üks levinuim popmuusika pala.

3.1.1. I osa – peastarvutamine

Keskmine lahendatud ülesannete hulk oli 10,97, millest õigeid 9,46, mis on ligikaudu 86,24%. Maksimaalsest kolmekümnest ülesandest lahendati seega 36,57% ja õigete vastuste hulk oli 31,53%. Iga lahendatud ülesande peale kulus keskmiselt 10,94 sekundit.

3.1.2. II osa – taju ja tähelepanu

Keskmine lahendatud ülesannete hulk oli 5,41, millest õigeid 3,16, mis on ligikaudu 58,41%. Maksimaalsest kaheksast ülesandest lahendati seega 67,63% ning õigete vastuste hulk oli 39,5%. Iga lahendatud ülesande peale kulus keskmiselt 38,8 sekundit.

³¹ KuulataV internetis. „DNCE – body moves“ https://www.youtube.com/watch?v=NOBVEq_Bi5k (10.01.2017)

3.2. Klassikaline muusika

Järgnev diagramm näitab, et ligikaudu kaks kolmandikku testitavatest ehk 66 õpilast olid naissoost isikud. Veidi üle ühe kolmandiku testitavatest ehk 37 õpilast olid meessoost.

Testi sooritanute jaotus sooti

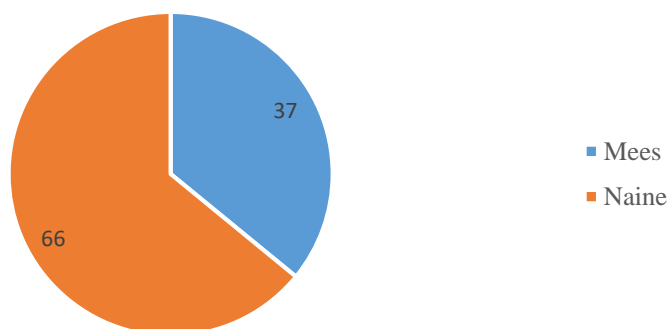


Diagramm 3 Klassikaline muusika: Sugu

Järgnev diagramm näitab, et kõige rohkem testisooritajaid ehk 24 õpilast oli 10.h ja 12.r klassist ning kõige vähem ehk 8 õpilast oli 11.h klassist.

Testi sooritanute jaotus klassiti

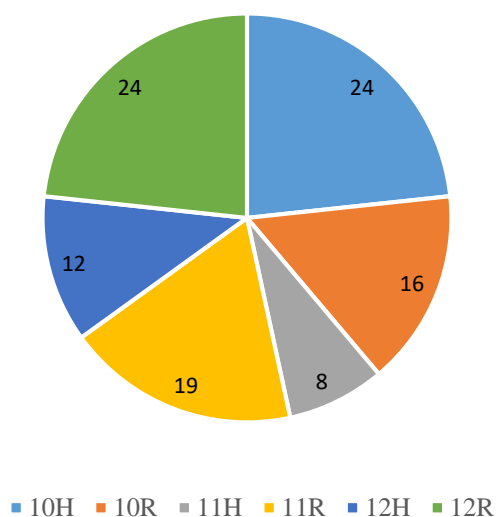


Diagramm 4 Klassikaline muusika: jaotus klassiti

Õpilased pidid sooritama kahest osast koosneva testi Mozarti „Väike öömuusika. II – Romance: Andante“³² muusika saatel. Mozarti muusikal on teadlaste sõnul mitu erinevat tunnust ehk niinimetatud „Mozarti efekt“, mis aitab lahendada ülesandeid kiiremini ja vähemate vigadega ning integreerib mõlemaid ajupooli efektiivsemaks õppimiseks.³³

3.2.1. I osa – peastarvutamine

Keskmine lahendatud ülesannete hulk oli 11,88, millest õigeid 10,25, mis on ligikaudu 86,28%. Maksimaalsest kolmekümnest ülesandest lahendati seega 39,60% ja õigete vastuste hulk oli 34,16%. Iga lahendatud ülesande peale kulus keskmiselt 10,10 sekundit.

3.2.2. II osa – taju ja tähelepanu

Keskmine lahendatud ülesannete hulk oli 6,64, millest õigeid 4,31, mis on ligikaudu 64,91%. Maksimaalsest kaheksast ülesandest lahendati seega 83,00% ning õigete vastuste hulk oli 53,88%. Iga lahendatud ülesande peale kulus keskmiselt 31,63 sekundit.

3.3. Vaikus

Järgnev diagramm näitab, et ligikaudu kaks kolmandikku testitavatest ehk 69 õpilast olid naissoost isikud. Veidi üle ühe kolmandiku testitavatest ehk 33 õpilast olid meessoost.

Testi sooritanute jaotus sooti

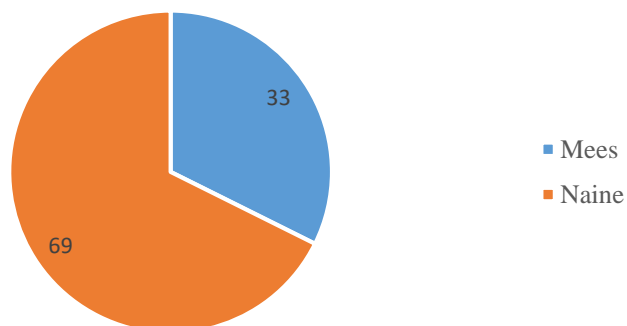


Diagramm 5 Vaikus: Sugu

³² KuulataV internetis. „Väike öömuusika – II Romance: andante“ <https://www.youtube.com/watch?v=wyrwKnFT7s> (13.01.2017)

³³ Mozarti efekt: kuidas muusika muudab meid targemaks. <http://www.howtolearn.com/products/mozart-effect/> (22.03.2017)

Järgnev diagramm näitab, et kõige rohkem testisooritajaid ehk 22 õpilast oli 12.r klassist ning kõige vähem ehk 11 õpilast oli 11.h klassist.

Testi sooritanute jaotus klassiti

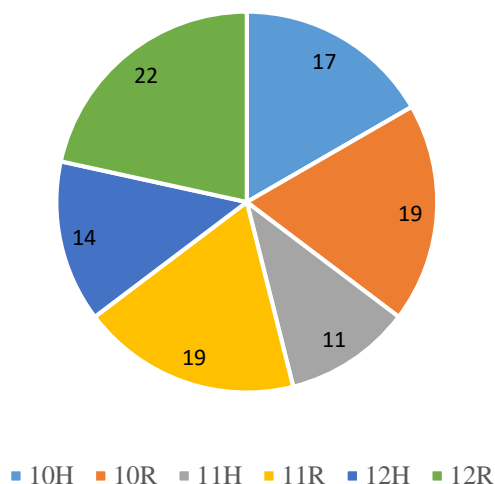


Diagramm 6 Vaikus: jaotus klassiti

3.3.1. I osa – peastarvutamine

Keskmine lahendatud ülesannete hulk oli 13,43, millest õigeid 11,84, mis on ligikaudu 88,16%. Maksimaalsest kolmekümnest ülesandest lahendati seega 44,76% ja õigete vastuste hulk oli 39,46%. Iga lahendatud ülesande peale kulus keskmiselt 8,94 sekundit.

3.3.2. II osa – taju ja tähelepanu

Keskmine lahendatud ülesannete hulk oli 7,32, millest õigeid 4,70, mis on ligikaudu 64,21%. Maksimaalsest kaheksast ülesandest lahendati seega 91,50% ning õigete vastuste hulk oli 58,75%. Iga lahendatud ülesande peale kulus keskmiselt 28,69 sekundit.

3.4. Võrdlev analüüs

3.4.1. I osa – peastarvutamine

Tabel 1 Võrdlev analüüs: peastarvutamine

	Popmuusika	Klassikaline muusika	Vaikus
Lahendatud ülesannete hulk	10,97 (36,57%)	11,88 (39,60%)	13,43 (44,76%)
Õigete vastuste hulk	9,46 (86,24%)	10,25 (86,28%)	11,84 (88,16%)
Aeg lahendatud ül. kohta	10,94 s	10,10 s	8,94 s

Ülalolev tabel näitab, et kõige rohkem ülesandeid jõuti lahendada vaikuses ning õigesti lahendatud vastuste hulk oli nendest ka kõige suurem. Kuna veaks loeti ka poollelijäänud arvutustehted, kus vastusest oli kirjutatud vaid mõni number täisvastusest või lohakusest oli jäetud ära mõni täisvastuse number, siis enamik vaikuses lahendatud peastarvutamisesannete vigadest tulenesid just sellest. Näiteks $499-399=1$, kus on arvu lõpust puudu kaks nulli, sest õige vastus oleks 100; $\sqrt{3} \cdot \sqrt{12}=\sqrt{36}$, kus lõppvastus on jäetud arvutamata; $629-333=962$, kus lahutamistehte asemel tehti liitmistehe või $854+197=151$, kus on jäetud välja üks null, sest õige vastus oleks 1051. Samuti oli palju lohakusvigu, mis võivad olla tingitud etteantud ajast tulenevast alateadvuslikust faktorist, mis neelab endasse tähelepanu ja taju omadusi. Seda juhtub meiega igapäevaselt: näiteks enne esinemisi või kontrolltööde sooritamist ehk tekib närvipinge. Tabelist tulenevalt on näha, et lisaks kõige paremini lahendatud ülesannetele sooritati neid ka kõige kiiremini. Kuna aju suudab ilma ühe pertseptsioonita, siinkohal kuulmistajuta, kui mürataust puudub, jaotada tähelepanu ja muid kognitiivseid protsesse teistele tegevustele, siis seletab see seda, miks suudeti lahendada vaikuses peastarvutamisesandeid kõige kiiremini ja efektiivsemalt.

Kõige vähem ülesandeid jõuti lahendada popmuusikaga ning õigesti lahendatud vastuste hulk oli selle variandi puhul kõige väiksem. Enamik vigadest olid tingitud valedest arvutustest või lihtsalt kahe arvu numbrite kokkupanemisel. Näiteks $7 \cdot 6=56$, $10 \cdot 92=1092$ või $24 \cdot 6=96$. Kõik need tehted näitavad, et on mõeldud millelegi muule kui konkreetsete arvudega arvutamisele. See võib olla tingitud valest tähelepanu jaotamisest tegevustele ehk keskenduti rohkem popmuusika kuulamisele kui matemaatiliste ülesannete lahendamisele. See omakorda võis vähendada taju omaduste avaldumist, mis tähendab, et pärast vastuste kirjutamist ei taibatud nende mittetõesust või vale lahenduskäigu kasutamist.

Klassikalise muusikaga jõuti lahendada umbes 3% (mis on 1 tehe) ülesandeid rohkem võrreldes popmuusikaga, kuid 5,16%, mis on ligikaudu 2 tehet, vähem. Kuigi võrreldes popmuusikaga jõuti lahendada rohkem, siis protsendiliselt oli õigete lahendite hulk ekvivalentne. Enamik vigadest olid tingitud lohakusest, valedest arvutustest või mõnede numbrite äravahetamises tehte sooritamise ajal. Näiteks $58-66=-12$, kus on ära vahetatud arvude esimesed numbrid ehk on tehtud tehe $56-68$, mis on -12 ; $261+960=1121$, kus on jäetud liitmata üks sajaliste hulk või $8 \cdot 81=721$, kus on arvatud $8 \cdot 80=640$ ja liidetud juurde 81, kuid õige lahenduskäik seisneks 640-le kaheksa juurde liites).

Järgnev diagramm näitab tulemusi peastarvutamise kohta nii popmuusikaga, klassikalise muusikaga kui ka vaikus, kus on arvesse võetud keskmist lahendatud ülesannete hulka ning õigesti lahendatud ülesannete hulka.

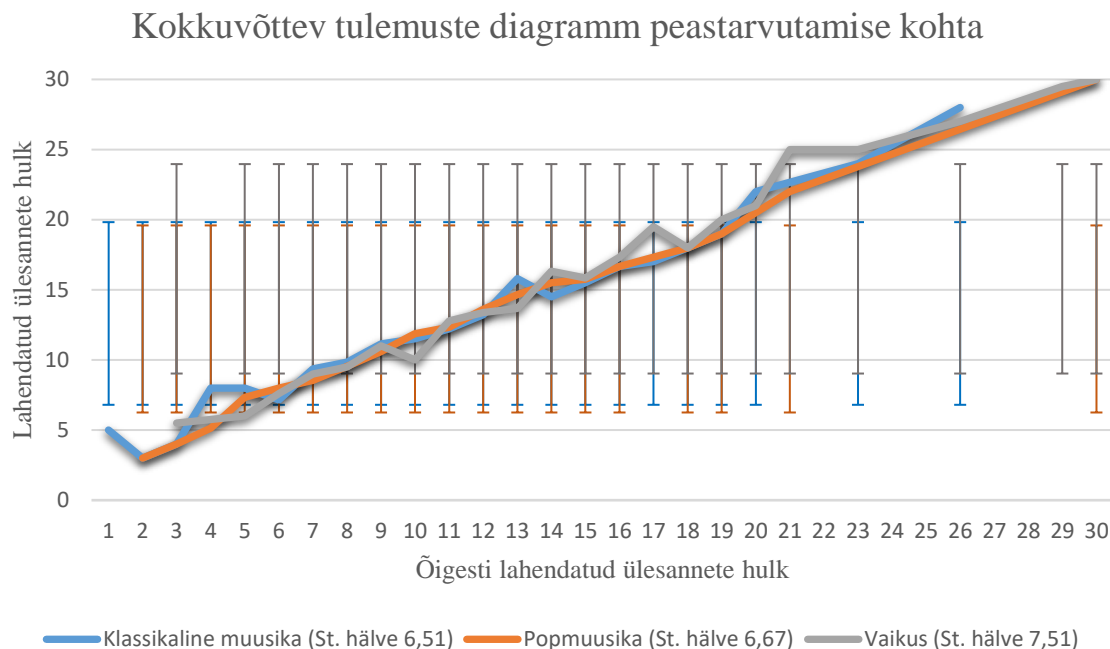


Diagramm 7 Võrdlev analüüs: peastarvutamise kokkuvõttev tabel

Kuigi peastarvutamises ülesanded keskenduvad vaid õpilaste teadmistele, on siiski tajutav vahe muusika mõjul ajutegevuse protsessidele vaimsete tegevuste ajal.

3.4.2. II osa – taju ja tähelepanu

Tabel 2 Võrdlev analüüs: taju ja tähelepanu

	Popmuusika	Klassikaline muusika	Vaikus
Lahendatud ülesannete hulk	5,41 (67,63%)	6,64 (83,00%)	7,32 (91,50%)
Õigete vastuste hulk	3,16 (58,41%)	4,31 (64,91%)	4,70 (64,21%)
Aeg lahendatud ül. kohta	38,8 s	31,63 s	28,69 s

Ülal olev tabel näitab, et kõige rohkem ülesandeid jõuti lahendada vaikus, kuid õigete vastuste hulk lahendatud ülesannete hulgast oli võrreldes klassikalise muusikaga 0,7% väiksem. Kuna vaikus, võrreldes klassikalise muusikaga, jõuti lahendada 0,68 ülesannet, mis on 8,5%, rohkem, siis võib jätta selle 0,7% arvestamata tulemuste analüüsil, kuna maksimumist on vaikus lahendatud õigete ülesannete protsent siiski suurem kui klassikalise muusikaga.

Üldiselt esinesid teksti valestimõistmise vead. Näiteks teises ülesandes loeti erinevate kujundite asemel kokku kõikvõimalikud erinevad ja sarnased kujundid; viiendas ülesandes ehk sudoku lahendamisel jäeti üks lahter täitmata ehk täideti kolme asemel kaks ja üks jäi kahe silma vahele; seitsmendas ülesandes ringitati õige kujundi ees olev täht, kuigi töökäsus oli öeldud, et täht tuleb kirjutada kasti. Nagu ka peastarvutamise ülesannetes, võivad need olla tingitud etteantud ajast tulenevast alateadvuslikust faktorist, mis neelab endasse tähelepanu ja taju omadusi, mida nimetatakse närvipingeks. Võrreldes klassikalise muusikaga lahendati ühte ülesannet 3,94 sekundit ja võrreldes popmuusikaga 10,11 sekundit kiiremini. See näitab, kui suurt rolli mängib mürataust ajuprotsesside töös.

Kõige vähem ülesandeid jõuti lahendada popmuusikaga, mis arvuliselt on võrreldes klassikalise muusikaga 15,37% (mis on veidi rohkem kui 1 ülesanne) ja võrreldes vaikusega 23,87% (mis on ligikaudu 2 ülesannet) väiksem. Kõige rohkem oli vigu tööülesande lugemise ja selle põhjal ülesande lahendamisega ning kaheksandas ülesandes kolme kirja pildilt sarnaste nimede mõistmisega. Näiteks esimeses ülesandes ringitati õige vastus, kuid töökäsk nõudis valede vastuste ringitamist; teises ülesandes loeti tihti kolmnurkade asemel ruute; kolmandas ülesandes loetleti sõnade asemel värve või vastupidi; neljandas ülesandes loeti kokku triibud, kuid töökäsus nõuti trianglite kokkulugemist, mida joonisel ei eksisteerinud; seitsmendas ülesandes ringitati valesid vastuseid ehk ei saadud aru ülesande loogilisest sisust. Ajakulu lahendatud ülesande kohta oli samuti väga suur, mis võib tähendada, et keskenduti rohkem muusika ja sõnade kuulamisele kui ülesande lahendamisele ehk tähelepanu suunati endale rohkem meeldivale tegevusele.

Klassikalise muusikaga jõuti võrreldes popmuusikaga lahendada 15,37% (mis on veidi üle 1) ülesandeid rohkem ning võrreldes vaikusega 8,5% (mis on veidi alla ühe) ülesandeid vähem. Vead olid enamjaolt samad, mis popmuusikaga ja vaikusel. Ajaliselt oli võrreldes popmuusikaga vahe 7,17 sekundit ühe lahendatud ülesande kohta. See võib viidata sellele, et taju- ja tähelepanuülesannetes, kus on vaja maksimaalselt kasutada kognitiivseid protsesse, mängib suurt rolli sõnade olemasolu loos, mis röövivad kuulaja tähelepanu ja ei lase keskenduda muudele vaimsetele tegevustele.

Nii popmuusikaga, klassikalise muusikaga kui ka vaikusel oli üldlevinud veaks kuuendast ülesandest arusaamine, mis jäeti sageli lahendamata või ringitati vastusevariant A, mis on võrreldes viimase näitekastiga enne küsimärki koheselt vastuolus. Õige vastuse oleks saanud kiiresti ja lihtsalt, kui erinevate kujundite asemele panna arvud.

Järgnev diagramm näitab tulemusi taju- ja tähelepanuülesannete kohta nii popmuusikaga, klassikalise muusikaga kui ka vaikus, kus on arvesse võetud keskmist lahendatud ülesannete hulka ning õigesti lahendatud ülesannete hulka.

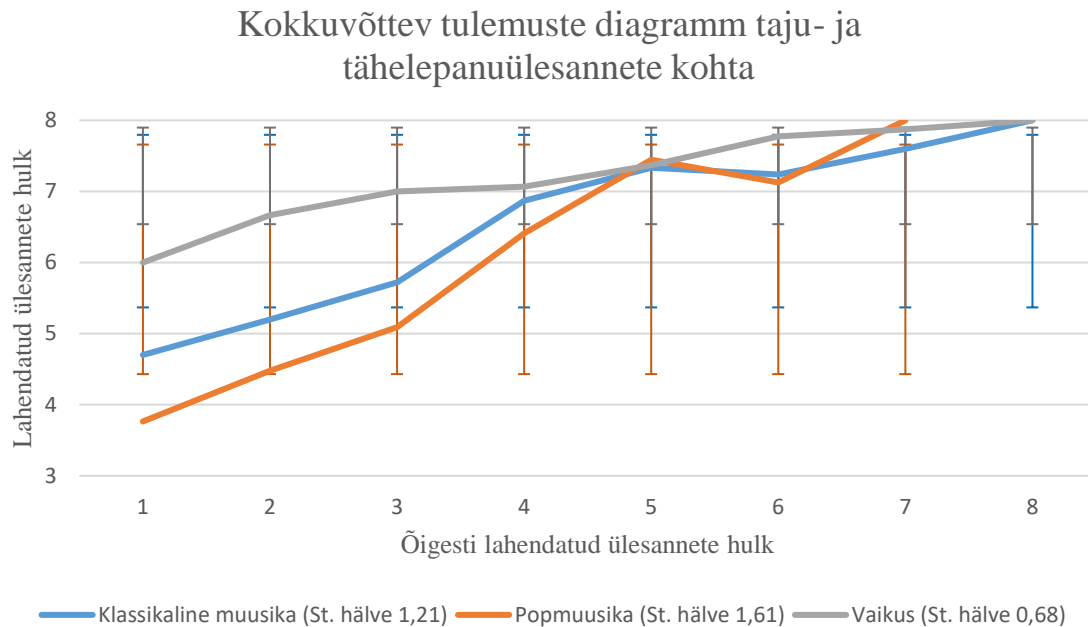


Diagramm 8 Võrdlev analüüs: taju- ja tähelepanuülesannete kokkuvõttev diagramm

Võrreldes peastarvutamisega, mis põhineb suuresti teadmistel ja nende rakendamises, on taju- ja tähelepanuülesannetes palju suurem roll muusikal või üldiselt müral, millega tuleb mentaalseid tegevusi sooritada.

KOKKUVÕTE

Käesolevas uurimistöös selgus, et popmuusika, klassikaline muusika ja vaikus mõjutavad ajuprotsesse üpriski erinevalt. Kõige rohkem pärsib ajutegevust popmuusika. Sellega võrreldes suudab aju klassikalise muusikaga opereerida märgatavalt paremini, kuid vaikus on ajutegevus siiski kõige efektiivsem, mis väljendus selles, et etteantud aja jooksul lahendati mõlemas testi osas kõige rohkem ülesanded ning õigete vastuste hulk oli samuti kõige suurem.

Uuringu tulemusena leidis kinnitust autori hüpotees, et täpsuse osas saadakse kõige paremad tulemused nii peastarvutamisel kui ka taju ja tähelepanuga seotud ülesannetes vaikusel ehk ilma helita ning kõige halvemad tulemused popmuusikaga. Nendes tingimustes lahendatud peastarvutamises ülesannete tulemused olid märkimisväärselt erinevad – vaikusel saadi popmuusika kuulamisega võrreldes õigeid vastuseid 35% rohkem ning klassikalise muusikaga võrreldes 10% rohkem. Ka taju ja tähelepanuga seotud ülesannete puhul saadi vaikusel õigeid vastuseid popmuusikaga võrreldes 22% ning klassikalise muusikaga võrreldes 13% enam.

Ajakulu silmas pidades kulus vaikusel lahendatud ühe peastarvutamises ülesande kohta popmuusikaga võrreldes aega 2 sekundit vähem ning klassikalise muusikaga võrreldes 1,16 sekundit vähem. Ka taju- ja tähelepanuülesandele kulus vaikusel popmuusikaga võrreldes 10,11 vähem ning klassikalise muusikaga võrreldes 2,94 sekundit vähem aega.

Kuigi uuritavaid oli arvuliselt palju, ei pruugi uurimistulemus kajastada siiski kõigi Rapla Ühisgümnaasiumi õpilaste ajuprotsesside käitumist muusikat kuulates või vaikusel. Testitulemuste analüüs näitab selgelt, et vastupidiselt noorte arvamusele, et muusikakuulamine õppetöö ajal aitab keskenduda ja rahustab, on tegelik olukord vastupidine. Seega võib tulemusi pidada sarnasteks mitmete arengupsühholoogide kirjutistes välja toodud ideedega, et õppimise ajal tuleks hinnata vaikusel ja keskenduda vähem segavatele lisafaktoritele, nagu näiteks muusikakuulamine. Veelgi põhjalikuma tulemuse jaoks tuleks testisooritajate hulka suurendada, kaasates uurimisse Rapla maakonna või teiste maakondade koolide õpilasi.

Inimese aju on olnud ja jääb ehituse ning talitluse poolest samaks, kuid selle ümber olev keskkond võib mõjutada tugevalt mõtlemismaneeri ning muid ajuga seotud protsesse, mida me ise juhime, mis käesoleva teemaga seostudes võivad muutuda kahjulikuks nii inimese vaimsele kui ka füüsilisele tervisele. Nagu ka käesolevas uurimistöös selgus, siis juba praegu on inimese kognitiivne võimekus langenud, mis väljendub näiteks tähelepanematuses, tajuprotsesside

languses, eriti kuulmistajus, mis on otseselt seotud kuulmiskahjustuste ning keskendumisraskustega.

Samuti on autor tutvunud analoogsete uurimustega, mis on läbi viidud Ameerika Ühendriikides, kus nendega võrreldes on käesoleva uurimistöö hüpotees ja analüüs viinud ühtiva järelduseni. Kõige paremad tulemused saavutati vaikuses ning halvimald valju levimuusikaga, kus suurimaks segamisfaktoriks võib nimetada kõrge helirõhutaseme, sõnade olemasolu ning vastava loo või sõnumiga seotud emotsioonide väljendumist.

Autor soovib sooritada mentaalseid tegevusi pigem vaikes keskkonnas, kus müratase ei ületaks 40 dB, mida peetakse puhtaks loodusheliks, samuti soovib Maailma Terviseorganisatsioon puhata sellise müratasemega keskkonnas. Kui on soov kuulata vabal ajal muusikat, näiteks rahustamiseks või lõõgastumiseks, siis võiks kasutada selleks kõlareid, mitte kuulareid, ja jälgida, et helinivoo ei ületaks 80 dB piiri, mis on maksimaalne ohutu müratase kõrvale. Samuti võiksid õpetajad ja vanemad jälgida, et noored hoiduks harjumusest kuulata muusikat õppimise või mõne muu vaimse tegevuse ajal, et säästa kõrvu pidevast füüsilisest tööst ning vältida kognitiivse võimekuse langust juba noorema generatsiooni seas.

Kuigi muusika mõjutab inimese kognitiivseid protsesse, siis muusikakuulamine võib olla kasulik just loovateks või mängulisteks tegevusteks, näiteks joonistamise või käsitöö taustaks. Vajadusel on autor valmis nii põhi- kui ka keskastmele tutvustama oma uuringut ja selgitama, miks muusikakuulamine iga tegevuse juures ei ole soovitatav ning millal võiks seda teha.

KASUTATUD ALLIKAD

Internet:

Aldous Huxley tsitaat vaikusest. <https://quotefancy.com/quote/765208/Aldous-Huxley-Silence-is-as-full-of-potential-wisdom-and-wit-as-the-unshown-marble-of> (22.03.2017)

Holistika instituudi veebileht. <http://holistika.ee/vaikuse-varjus/> (22.03.2017)

Kognitiiv-käitumuslikud teooriad. http://www.lvrkk.ee/kristiina/Airi_Mitendorf/ST/kognitiiv---kaumlitumuslikud-teooriad.html (17.02.2017)

Kõrva ehitus. http://mudeliid.5dvision.ee/kuulmine/korv_teooria.htm (22.02.2017)

Mozarti efekt: kuidas muusika muudab meid targemaks.

<http://www.howtolearn.com/products/mozart-effect/> (22.03.2017)

Taju ja aistingud. koolipsyh.weebly.com/uploads/3/6/0/0/3600985/taju.aistingud_i.ppt (17.02.2017)

Tunnetusprotsessid – aisting ja taju. <http://deepzone2.ttu.ee/hhp0020/aabits/digiaabits3.htm> (17.02.2017)

Tunnetusprotsessid – tähelepanu ja mälu.

<http://deepzone2.ttu.ee/hhp0020/aabits/digiaabits4.htm> (25.02.2017)

Vikipeedia: kuulmine. <https://et.wikipedia.org/wiki/Kuulmine> (20.02.2017)

Vikipeedia: Muusika definitsioon. https://en.wikipedia.org/wiki/Definition_of_music (20.03.2017)

Vikipeedia: popmuusika. <https://et.wikipedia.org/wiki/Popmuusika> (21.03.2017)

Vikipeedia: vaikus. <https://en.wikipedia.org/wiki/Silence> (22.03.2017)

Vikipeedia: klassikaline muusika. https://et.wikipedia.org/wiki/Klassikaline_muusika (22.03.2017)

Testis kasutatud ülesanded:

Abstraktsed mõtlemisülesanded. <https://www.pinterest.com/pin/211950726187147580/> (02.01.2017)

Loogikaiülesanded. <http://www.graduatewings.co.uk/logical-reasoning-tests-tricky-questions-part-3/> (02.01.2017)

Mõtlemisülesanded pinterestis. <https://www.pinterest.com/pin/310326230558654588/> (02.01.2017)

Sudokud koos lahendustega. http://sudokublog.typepad.com/photos/uncategorized/sudoku508b4a6b7f4c1d65a5a9a3a78e7e48a2a1_1.png (02.01.2017)

Testis kasutatud muusika:

Klassikaline muusikapala: Väike öömuusika – II Romanss: andante. <https://www.youtube.com/watch?v=wyrrowKnFT7s> (13.01.2017)

Popmuusika pala: DNCE – body moves. https://www.youtube.com/watch?v=NOBVEq_Bi5k (10.01.2017)

Raamatud:

Catucci, S. 2009. *Muusikalugu lastele*. Tallinn: TEA. 12.

Hesse, H. 2005. *Muusika*. Tallinn: Kunst. 37-39, 82, 84.

Horden, P. 2000. *The History of Music Therapy Since Antiquity*. Aldershot: Ashgate.

Spence, K. 1995. *Raamat muusikast*. Vilnius: Alma Littera. 8.

T. Rumberg, J. Uljas. 2002. *Psühholoogia gümnaasiumiõpik*. Tallinn: Koolibri. 72-73, 77-79, 83-84.

Tereping, A.-R. 1988. *Kuulmispsühholoogia*. Tallinn: Valgus. 5, 31-41.

Perioodikaväljaanded:

Ojakäär, V. 1977. Muusikasõbra ABC. *Kultuur ja elu*. 22.

Testid:

Test peastarvutamise ning taju- ja tähelepanuülesannete kohta. Autori valduses.

LISA: Testi näidis

Uurimistö test

Tere! Minu nimi on Patrik Sebastian Unt ja uurin kuidas muusikakuulamine õppetöö ajal mõjutab kognitiivset võimekust Rapla Ühisgümnaasiumi gümnaasiumiõpilaste seas.

Käesolev test koosneb kahest osast. Esimese osa tegemiseks on aega täpselt 120 sekundit ning teiseks osaks 210 sekundit, mis hõlmab ülesande juhendi lugemist omal kiirusel ja ülesande või ülesannete täitmist.

Testi sooritamiseks kuluv aeg on ligikaudu 6 minutit.

Enne testi sooritamist palun täita järgnevad väljad:

Sugu: M / N

Vanus: _____

Klass: 10 / 11 / 12 H / R

Matemaatika keskmine hinne gümnaasiumis: 3 / 4 / 5

Hinda oma loogilise mõtlemise oskust: 1 / 2 / 3 / 4 / 5

Edu!

I ARVUTAMINE

A

Arvuta peast!

Kirjuta täpne vastus.

1) $4+8 = \underline{\hspace{2cm}}$

2) $7 \cdot 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

3) $49:7 = \underline{\hspace{2cm}}$

4) $24 \cdot 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

5) $390:26 = \underline{\hspace{2cm}}$

6) $84:6 = \underline{\hspace{2cm}}$

7) $48 - (-3) = \underline{\hspace{2cm}}$

8) $84 \cdot 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

9) $58 - 66 = \underline{\hspace{2cm}}$

10) $\sqrt{484} = \underline{\hspace{2cm}}$

11) $20 \cdot 65 = \underline{\hspace{2cm}}$

12) $629 - 333 = \underline{\hspace{2cm}}$

13) $697 - 485 = \underline{\hspace{2cm}}$

14) $499 - 399 = \underline{\hspace{2cm}}$

15) $6 \cdot 78 = \underline{\hspace{2cm}}$

16) $28 + 56 - 18 \cdot 2 : 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

17) $452 + 110 = \underline{\hspace{2cm}}$

18) $80 : 5 = \underline{\hspace{2cm}}$

19) $\sqrt{6 \cdot 54} = \underline{\hspace{2cm}}$

20) $588 + 993 = \underline{\hspace{2cm}}$

21) $3 \cdot 26 = \underline{\hspace{2cm}}$

22) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{12} = \underline{\hspace{2cm}}$

23) $261 + 960 = \underline{\hspace{2cm}}$

24) $208 : 16 = \underline{\hspace{2cm}}$

25) $8 \cdot 81 = \underline{\hspace{2cm}}$

26) $180 : 18 = \underline{\hspace{2cm}}$

27) $680 : 34 = \underline{\hspace{2cm}}$

28) $67394 + 48617 = \underline{\hspace{2cm}}$

29) $10 \cdot 92 = \underline{\hspace{2cm}}$

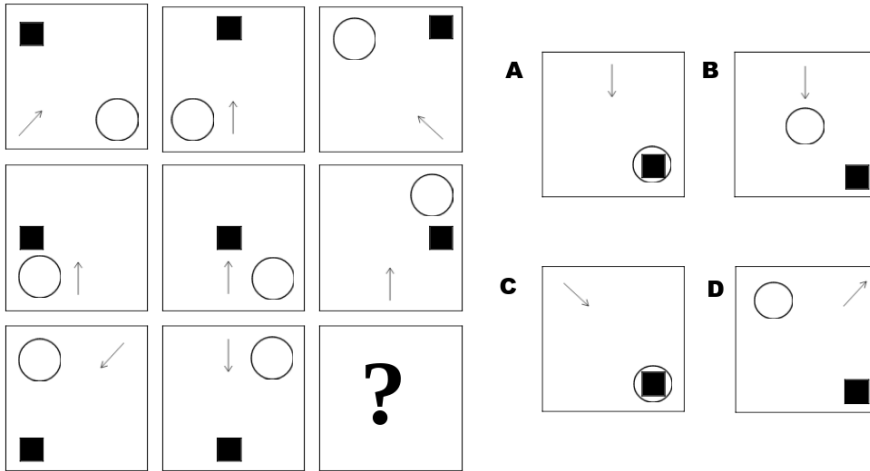
30) $854 + 197 = \underline{\hspace{2cm}}$

II LOOGIKA

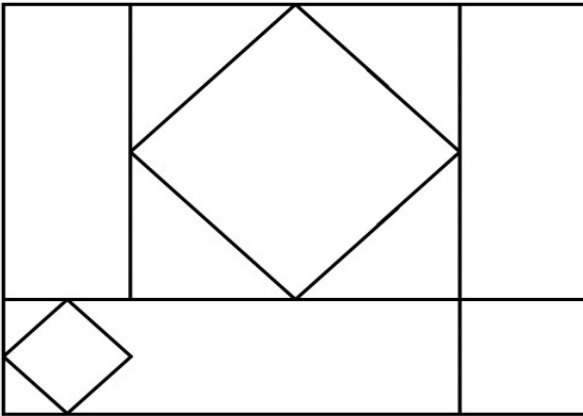
A

1) Milline kastike sobib küsimärgi asemele? Ringita sobiv vastusevariant.

34



2) Mitu erinevat kujundit on pildil? Vastus: _____



3) Mitut erinevat sõna esineb? Vastus: _____



4) Mitu punast triipu on pildil? Vastus: _____



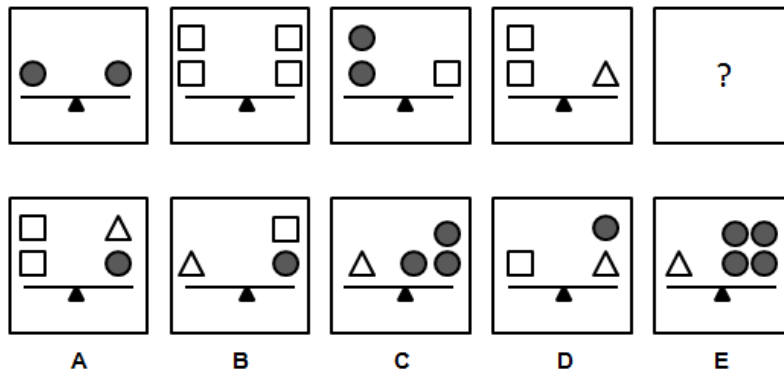
³⁴ Abstraktsed mõtlemisülesanded. <https://www.pinterest.com/pin/211950726187147580/> (02.01.2017)

5) Kirjuta sudokusse puuduolevad numbrid.

8	3	5	4	1	6	9	2	7
2		6	8	5	7	4	3	1
4	1	7	2	9	3	6	5	8
5	6	9	1	3	4	7	8	2
1	2	3	6	7	8	5	4	9
7	4	8	5	2	9	1	6	
6	5	2	7	8	1	3	9	4
9	8	1	3	4	5	2	7	6
3	7	4		6	2	8	1	5

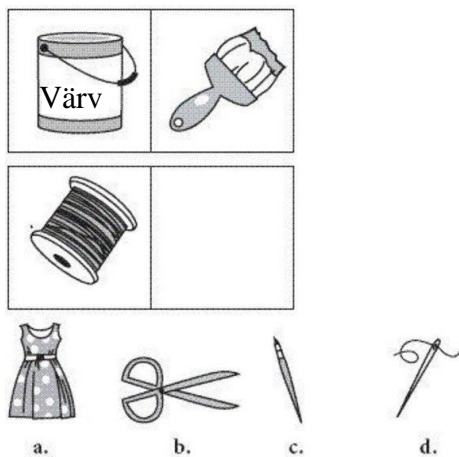
35

6) Millised vastusevariandid ei sobi küsimärgi asemele. Ringita vastavad tähed vastusevariantide all.



36

7) Ringita sobiv täht eseme all.



37

8) Anders on pikem kui Andres. Andrus on Andresest pikem. Andres ei ole Andrusest pikem. Anders ei ole kõige lühem. Kes on kõige lühem? Ringita õige täht.

a) Anders b) Andres c) Andrus

³⁵ http://sudokublog.typepad.com/photos/uncategorized/sudoku508b4a6b7f4c1d65a5a9a3a78e7e48a2a1_1.png (02.01.2017)

³⁶ <http://www.graduatewings.co.uk/logical-reasoning-tests-tricky-questions-part-3/> (02.01.2017)

³⁷ <https://www.pinterest.com/pin/310326230558654588/> (02.01.2017)

I ARVUTAMINE

B

Arvuta peast!

Kirjuta täpne vastus.

1) $65 \cdot 20 = \underline{\hspace{2cm}}$

2) $629 - 333 = \underline{\hspace{2cm}}$

3) $697 - 485 = \underline{\hspace{2cm}}$

4) $499 - 399 = \underline{\hspace{2cm}}$

5) $6 \cdot 78 = \underline{\hspace{2cm}}$

6) $28 + 56 - 18 \cdot 2 : 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

7) $452 + 110 = \underline{\hspace{2cm}}$

8) $80 : 16 = \underline{\hspace{2cm}}$

9) $\sqrt{6 \cdot 54} = \underline{\hspace{2cm}}$

10) $588 + 993 = \underline{\hspace{2cm}}$

11) $3 \cdot 26 = \underline{\hspace{2cm}}$

12) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{12} = \underline{\hspace{2cm}}$

13) $261 + 960 = \underline{\hspace{2cm}}$

14) $208 : 16 = \underline{\hspace{2cm}}$

15) $81 \cdot 8 = \underline{\hspace{2cm}}$

16) $180 : 18 = \underline{\hspace{2cm}}$

17) $680 : 34 = \underline{\hspace{2cm}}$

18) $67394 + 48617 = \underline{\hspace{2cm}}$

19) $10 \cdot 92 = \underline{\hspace{2cm}}$

20) $854 + 197 = \underline{\hspace{2cm}}$

21) $4 + 8 = \underline{\hspace{2cm}}$

22) $6 \cdot 7 = \underline{\hspace{2cm}}$

23) $49 : 7 = \underline{\hspace{2cm}}$

24) $24 \cdot 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

25) $390 : 26 = \underline{\hspace{2cm}}$

26) $84 : 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

27) $48 - (-3) = \underline{\hspace{2cm}}$

28) $84 \cdot 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

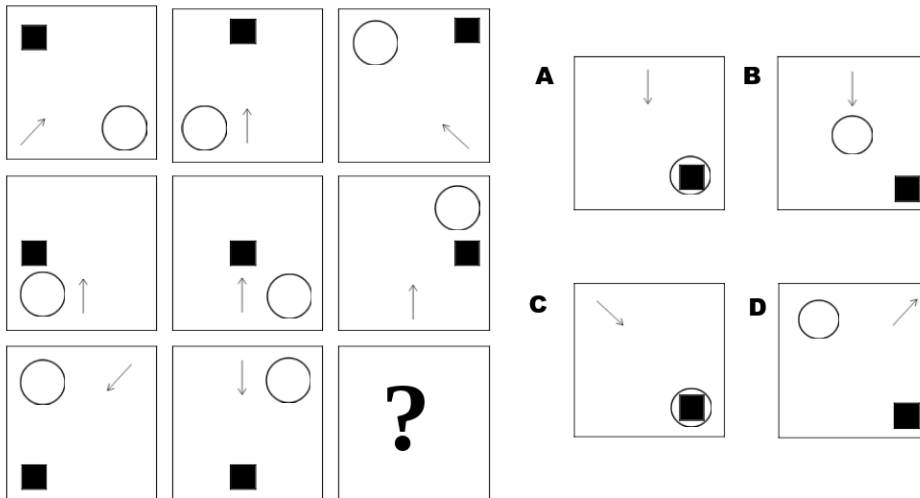
29) $58 - 66 = \underline{\hspace{2cm}}$

30) $\sqrt{484} = \underline{\hspace{2cm}}$

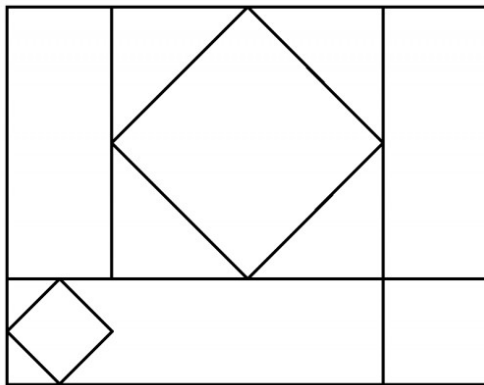
II LOOGIKA

B

1) Millised kastikesed ei sobi küsimärgi asemele? Ringita sobivad vastusevariandidid.



2) Mitu ruudukujulist kujundit on pildil? Vastus: _____



3) Mitut erinevat värvi sõnu esineb? Vastus: _____



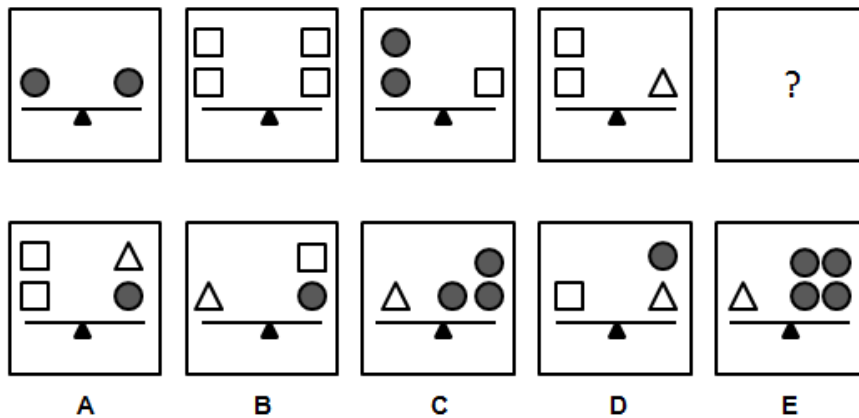
4) Mitu lillat triipu on pildil? Vastus: _____



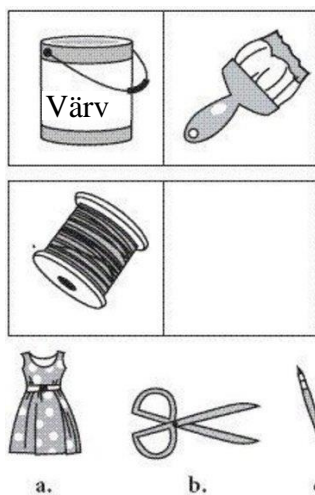
5) Kirjuta sudokusse puuduolevad numbrid.

	3	5	4	1	6	9	2	7
2	9	6	8	5	7	4		1
4	1	7	2	9	3	6	5	8
5	6	9	1	3	4	7	8	2
1	2	3	6	7	8	5	4	9
7	4	8	5	2	9	1	6	3
6	5	2	7	8	1	3	9	4
9	8	1	3		5	2	7	6
3	7	4	9	6	2	8	1	5

6) Milline kast sobib küsimärgi asemele? Ringita sobiv täht vastusevariandi all.



7) Ringita sobiv täht eseme all.



8) Andres on pikem kui Anders. Andrus on Andersist pikem. Anders ei ole Andrust pikem. Andres ei ole kõige lühem. Kes on kõige lühem? Ringita õige täht.

- a) Anders b) Andres c) Andrus

I ARVUTAMINE

C

Arvuta peast!

Kirjuta täpne vastus.

1) $3 \cdot 26 = \underline{\hspace{2cm}}$

2) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{12} = \underline{\hspace{2cm}}$

3) $261 + 960 = \underline{\hspace{2cm}}$

4) $208 : 16 = \underline{\hspace{2cm}}$

5) $8 \cdot 81 = \underline{\hspace{2cm}}$

6) $18 : 180 = \underline{\hspace{2cm}}$

7) $680 : 34 = \underline{\hspace{2cm}}$

8) $67394 + 48617 = \underline{\hspace{2cm}}$

9) $10 \cdot 92 = \underline{\hspace{2cm}}$

10) $854 + 197 = \underline{\hspace{2cm}}$

11) $4 + 8 = \underline{\hspace{2cm}}$

12) $7 \cdot 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

13) $49 : 7 = \underline{\hspace{2cm}}$

14) $24 \cdot 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

15) $390 : 26 = \underline{\hspace{2cm}}$

16) $84 : 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

17) $48 - (-3) = \underline{\hspace{2cm}}$

18) $84 \cdot 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

19) $58 - 66 = \underline{\hspace{2cm}}$

20) $\sqrt{484} = \underline{\hspace{2cm}}$

21) $20 \cdot 65 = \underline{\hspace{2cm}}$

22) $629 - 333 = \underline{\hspace{2cm}}$

23) $697 - 485 = \underline{\hspace{2cm}}$

24) $499 - 399 = \underline{\hspace{2cm}}$

25) $6 \cdot 78 = \underline{\hspace{2cm}}$

26) $28 + 56 - 18 \cdot 2 : 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

27) $452 + 110 = \underline{\hspace{2cm}}$

28) $80 : 5 = \underline{\hspace{2cm}}$

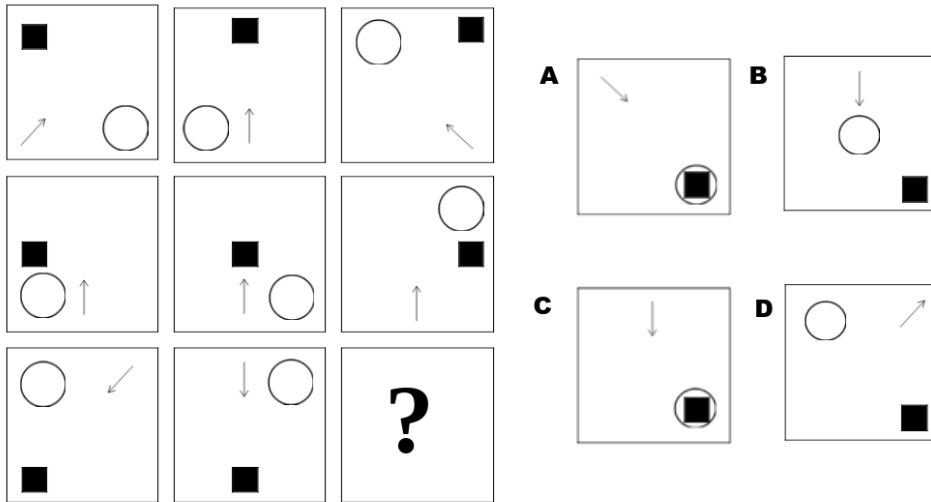
29) $\sqrt{6 \cdot 54} = \underline{\hspace{2cm}}$

30) $588 + 9 = \underline{\hspace{2cm}}$

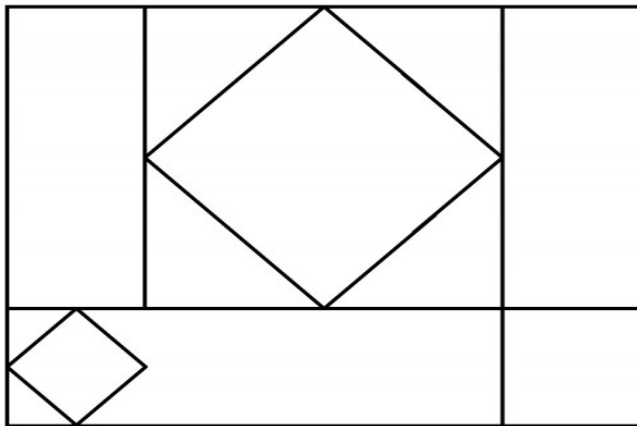
II LOOGIKA

C

1) Milline kastike sobib küsimärgi asemele? Ringita sobiv vastusevariant.



2) Mitu kolmnurkset kujundit on pildil? Vastus: _____



3) Mitut erinevat sõna esineb? Vastus: _____

ROHELINE ROHELINE LILLA KOLLANE SININE
 KOLLANE ORANŽ PUNANE
 LILLA SININE ROHELINE

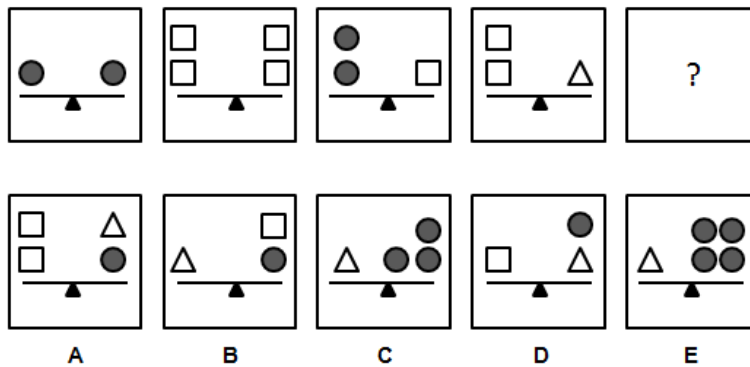
4) Mitu lillat trianglit on pildil? Vastus: _____



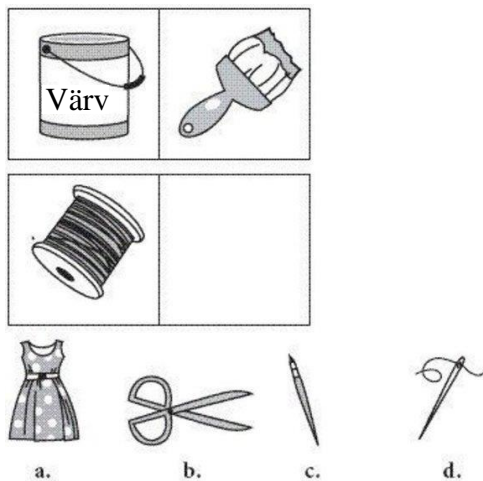
5) Kirjuta sudokusse puuduolevad numbrid.

8	3	5	4	1	6	9	2	7
2	9	6	8	5	7	4	3	1
4	1	7	2	9		6	5	8
5	6	9	1	3	4	7	8	2
1		3	6	7	8	5	4	9
7	4	8	5	2	9	1	6	3
6	5	2	7	8	1	3	9	4
9	8	1	3	4	5	2	7	
3	7	4	9	6	2	8	1	5

6) Milline kast sobib küsimärgi asemele. Ringita sobiv täht vastusevariandi all.



7) Kirjuta sobiva eseme täht valgesse kasti.



8) Andrus on pikem kui Andres. Andrus on Andresest pikem. Andres ei ole Andersist pikem. Andrus ei ole kõige lühem. Kes on kõige pikem? Ringita õige täht.

- a) Anders b) Andres c) Andrus