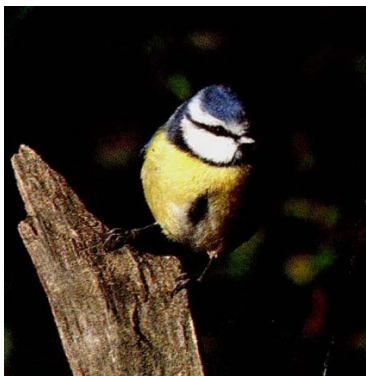


Loomade käitumine



Praktilised tööd ja andmekogumisharjutused gümnaasiumiastmele

Michael Dockery

ASAB-i haridusprogrammide juht, Manchester Metropolitan University

Michael Reiss

Bioloogia dotsent, Homerton College, Cambridge

Inglise keelest tõlkinud Ehte Puhang

Toimetanud ja kohandanud Ulvi Karu ja Tuul Sepp

Tõlkimist toetasid Tartu Ülikooli Bioloogilise mitmekesisuse tippkeskus (FIBIR)
ja Tartu Ülikooli Teaduskool

SISUKORD

SISSEJUHATUS	4
Praktilised tööd	4
Andmekogumisharjutused	6
Autoriõigused	6
KÄITUMISE KIRJELDAMINE JA MÕÕTMINE	6
Käitumise kirjeldamine	6
Käitumise mõõtmine	7
Valimi võtmise reeglid	8
Tulemuste fikseerimise reeglid	8
Tulemuste registreerimise viisid	9
LOOMADE KOOLIS PIDAMISEGA SEOTUD PRAKTILISED KÜSIMUSED	11
Aafrika hiidteod	11
Soolavähike	12
Ämblikud	13
Mardikad	13
Kalad	14
Väikeimetajad.....	15
TURVALISUS JA SEADUSANDLUS	16
Üldised ohutusnõuded	16
Spetsiifilised turvalisuse nõuded, mis on seotud elusloomade kasutamisega	16
Välitöödega seotud turvalisusküsimused.....	17
Seadusandlus.....	17
Õpilaste katsealustena kasutamise head tavad	17
ELUSLOOMADE KOOLIS KASUTAMISEGA SEOTUD EETILISED KÜSIMUSED	18
Argumendid elusate loomade koolis kasutamise poolt	18
Argumendid elusate loomade kasutamise vastu	18
Õpilaste väitlema panemine	19
Kuus põhimõtet, mida tuleks elusate loomade koolides kasutamisel järgida	20
PRAKTILISED TÖÖD	21
SOOLAVÄHIKESTE ORIENTATSIOON VALGUSE SUHTES	21
EMASE MARDIKA MUNEMISKOHA EELISTUSED.....	24
KUS TOITUDA? – OTSUSTUSPROTSESS TUVIDEL	28

PAINDLIKKUS MAGAMISKOHA VALIKUL KASSIDE NÄITEL.....	32
KUI HIRMUTAVAKS INIMESED ERINEVAID LOOMI PEAVAD?	34
STRESS SOTSIAALSES SITUATSIOONIS	38
KÄITUMISE KUJUNEMINE – KAMPSUNI ÜLE PEA SELJAST VÕTMINE.....	42
VISUAALSETE STIIMULITE TÕLGENDAMINE – ILLUSIOONI VÄGI.....	46
TAGASISIDE MÕJU ÕPIOSKUSTELE	52
NAVIGEERIMINE VISUAALSETE STIIMULITE PUUDUMISEL.....	57
ÜLESANDEID OLEMASOLEVATE ANDMETE PÕHJAL.....	60
ÄMBLIKE VÕRGUD.....	60
MESILASED JA LILLED.....	62
TÄISKASVANUD KILPKONNA VEEOTSINGUD	63
MADUDE JA TUHATJALGSETE MUSRID	66
PARDIPOEGADE REAGEERIMINE LENDAVA LINNU KUJUTISTELE	68
VANEMLIK HOOLITSUS SINITIHASEL.....	71
MUNADE VÕÕRASSE PESSA SOKUTAMINE TAIDAL	74
TÄHELEPANEKUID KULDNOKKADE KÄITUMISE KOHTA.....	77
KUIDAS NAHKHIRED ÖÖLIBLIKAIK PÜÜAVAD	78
TÄHELEPANEKUID KARAKALI KÄITUMISE KOHTA	81
RANDALITE VALVSUS.....	83
KODUKASSIDE MAAS PÜHERDAMINE KUI SOTSIAALNE KÄITUMINE	85
MILLIST KOERA VALIDA? – OTSUSTUSPROTSESS INIMESTEL	87
AUTOJUHTIDE SEADUSKUULEKUS VALGUSFOORI TAGA	90
VÕIMALIKUD VASTUSED.....	92
TÄNUSÕNAD	103



SISSEJUHATUS

Me loodame, et see raamat täidab kolme eesmärgi. Esiteks võiks see julgustada läbi viima gümnaasiumiastmes rohkem loomade ja inimeste käitumist uurivaid praktilisi töid. Teiseks võiks see aidata õpilastel mõista mõningaid loomade käitumise aluspõhimõtteid, mis on olulised nii bioloogias kui ka psühholoogias¹. Kolmandaks võiks see aidata neil õpilastel, kes õpivad gümnaasiumiastmes bioloogiat, psühholoogiat või loodusteadusi, arendada õpioskusi andmekogumisülesannete (struktureeritud küsimustike) sooritamise kaudu. Suurem osa sellest raamatust koosnebki soovitud praktiliste tööde ja andmekogumisülesannete läbiviimise kohta. Lisaks on siin veel peatükid, mis käsitlevad käitumise kirjeldamist ja mõõtmist, loomade õppetöös kasutamise seotud praktilisi küsimusi, selle kohta käivaid turvanõudeid ja seadusandlust ning eetikaküsimusi, mis puudutavad elusolendite kasutamist koolis.

Praktilised tööd

Mõnes praktilises töös on uurimisobjektiks õpilased, kelle leidmisega koolides ei tohiks probleemi olla. Teistes uuringutes on vaja kasutada aga teistsuguseid (mitte *Homo sapiens*'i) liike, kelle kohta leiab rohkem infot peatükis „Praktilised küsimused“. Me loodame, et peatükid „Praktilised tööd“, „Praktilised küsimused“ ning „Käitumise kirjeldamine ja mõõtmine“ ühtekokku võimaldavad läbi viia rohkem ja huvitavamaid väljakutseid pakkuvaid praktilisi töid elusolenditega kui enamasti tavaks. Nende peatükkide eesmärgiks on tutvustada võimalikult erinevaid katseid, alates väga selgelt struktureeritud tegevustest kuni vähem rangete uurimistööde ja päris avatud projektideni välja.

Loomade, sh inimeste käitumist käsitlevad uurimistööd pakuvad loodetavasti rikkalikult väljakutseid, võimaldades õpilastel nende kaudu demonstreerida katseplaneerimise, materjalikogumise, kogutud materjali analüüsimise, järelduste tegemise ja kogutud materjali hindamise oskusi. Käitumisuuringud sobivad nende oskuste arendamiseks mitmel põhjusel.

¹ Siin ja edaspidi on viidatud Suurbritannia koolide õppekavale, kuid suures osas kattuvad käsitletud teemad ka Eesti õppekavadega.

- Käitumisuuringuid saab sageli läbi viia lühema aja jooksul kui paljusid teisi bioloogiaalaseid uurimistöid. Eriti kehtib see nende katsete kohta, milles kasutatakse laboriloomi või inimesi.
- Enamiku õpilaste jaoks on käitumisalased uurimistööd huvitavad ja motiveerivad ja see aitab õpilastel nende läbiviimise juures oma võimeid maksimaalselt rakendada.
- Erinevate võimetega õpilased võivad sageli alustada ühest uurimisprojektist (näiteks tigude toitumiskäitumisest) ja arendada seda edasi eri suundades, demonstreerides sellega planeerimis- ja andmekogumisoskusi vastavalt oma huvidele ja võimetele.
- Erinevalt mõningatest teistest loodusteaduste valdkonna uurimisprojektidest ei vaja käitumisuuringud ilmingimata kallist ja keerukat varustust.
- Käitumisuuringutest saab suurel hulgal kvantitatiivseid andmeid, mis annavad õpilastele võimaluse arendada oma oskusi andmete analüüsimisel, järelduste tegemisel ja kogutud materjali hindamisel.
- Erinevalt teistest loodusteaduste valdkondadest on õpilastel käitumisuuringute puhul sageli lihtsam välja tulla originaalse uurimistööga.

Kõigest sellest tulenevalt on õpilastel hea võimalus saada positiivne hinne, kui nad teevad mõne gümnaasiumiastme aine raames käitumisalase uurimistöö. Lisaks on selles raamatus kirjeldatud praktilisi töid võimalik kasutada gümnaasiumiastme bioloogia tundides mitmesuguste teoreetiliste küsimuste – näiteks keskkonnaga kohanemise („Emase mardika munemiskoha eelistused“) või toitumise („Kus toituda? Otsustusprotsess tuvidel“) – õpetamiseks ja ülekordamiseks.

Gümnaasiumiastme psühholoogiakursuses keskendutakse inimese käitumisele, kuid selles programmis leidub ka loomadel läbi viidud uuringuid. Nende kursuste raames tehtavates töödes võib keskenduda kas inimeste või loomade käitumisele. Siinses raamatus ära toodud praktilised tööd annavad kahtlemata õpilastele võimaluse näidata oma oskusi katse planeerimisel ja läbiviimisel, andmete ja informatsiooni kogumisel ja seejärel analüüsimisel, kogutud tõendite põhjal järelduste tegemisel ja uurimistöö tulemuste veenval ja läbikaalutud esitamisel.

Mitmed siin ära toodud praktilised tööd sobivad kasutamiseks gümnaasiumiastme kõigi ainete „indiviidisiseste protsesside“ alla kuuluvate teemade illustreerimiseks. Siia kuuluvad sellised protsessid nagu emotsioonid („Kui hirmutavaks inimesed erinevaid loomi peavad?“ ja „Stress sotsiaalses situatsioonis“), tajut („Visuaalsete stiimulite tõlgendamine – illusiooni vägi“ ja „Navigeerimine visuaalsete stiimulite puudumisel“) ja õppimine („Tagasiside mõju õpioskustele“). Samuti aitab siinses raamatus sisalduvate praktiliste tööde kogum õpetada „indiviididevaheliste protsesside“ aspekte, näiteks sooidentiteeti („Käitumise kujunemine – kampsuni üle pea seljast võtmine“). Andmekogumise küsimustikud, mis tegelevad selliste teemadega nagu „Autojuhtide seaduskuulekus foori taga“ ja „Inimeste eelistused koera valimisel“ võiksid ärgitada õpilasi käsitlema neid teemasid oma uurimistöös põhjalikumalt. Mõned praktilised tööd selles raamatus on sellised, mida võib läbi viia ka lihtsalt seetõttu, et õpilasi paelub just selle loomaliigi käitumine. Näiteks „Paindlikkus magamiskoha valikul kasside näitel“ ja „Kus toituda? – otsustusprotsess tuvidel“. (Viimase uurimisteema puhul

pole suurt ohtu, et selle käigus võiks linde lubamatult häirida või mõjutada pikemas perspektiivis nende ellujäämist või paljunemisedukust, kuid siiski tuleks kinni pidada loomuringute läbiviimist puudutavatest eetika-alastest soovitustest, millest antakse ülevaade psühholoogia õppekavas.)

Kõigi loomade käitumist käsitlevate praktiliste tööde puhul on oluline, et pöörataks piisavalt tähelepanu turvalisusele ja eetikale, aga ka elusloomade koolides kasutamisega seotud seadusandluse järgimisele. Peatükid „Turvalisus ja seadusandlus“ ning „Elusloomade koolides kasutamisega seotud eetilised küsimused“ ongi mõeldudki just nende valdkondade katmiseks.

Andmekogumisharjutused

Andmekogumise harjutused (struktureeritud küsimustikud) algavad ühe või mitme ideid ärgitava materjaliga, milleks on siis kas mingi tekst, foto, numbrilised andmed või joonised. Materjalidele järgnevad nendega seotud küsimused. Vaid mõned üksikud küsimused eeldavad vastamiseks faktiliste teadmiste omamist loomade käitumise kohta, enamasti on võimalik neile vastata ka ainult teema sissejuhatuses ära toodud materjalide põhjal. Sellise tegevuse eesmärgiks on arendada õpilaste analüüsimise, arusaamise ja andmete kasutamise võimet, mida läheb vaja nii bioloogias, psühholoogias kui ka loodusteadustes gümnaasiumitaseme eksami sooritamisel. Iga andmekogumisharjutuse kohta on antud ka vastused kahe taseme, kesk- ja kõrgtaseme jaoks. Vastusele vastav punktisumma on toodud küsimuse järel sulgudes. Raamatu lõpus on ära toodud mõned võimalikud vastusevariandid.

Autoriõigused

Kõiki selles raamatus leiduvaid materjale on lubatud kopeerida selle haridusasutuse piires, kes on selle raamatu ostnud. Autoriõiguste valdaja on Loomade Käitumise Uurimise Ühing (*Association for the Study of Animal Behaviour, ASAB*), kelle käest tuleb küsida luba, kui soovitakse kasutada neid materjale mõnel muul otstarbel.

KÄITUMISE KIRJELDAMINE JA MÕÕTMINE

Käitumise kirjeldamine

Teadlased kirjeldavad käitumisi sellisel viisil, et oleks võimalik andmeid fikseerida (sageli numbrilisel kujul) ja seejärel analüüsida. Tavakõnes antakse käitumistele nimetusi ja käitumist võidakse kirjeldada *tagajärgede* kaudu. Näiteks võime öelda, et lambatalled „mängivad“, kui näeme neid välja peal ringi kepslemas või mahalangenud puutüvedele hüppamas, ning me võime oletada, et sellise tegevuse tulemusena muutuvad nende lihased tugevamaks. Käitumise teadusliku uurimise puhul on enamasti siiski parem kirjeldada käitumist selle *struktuuri* kaudu (ehk kirjeldada seda, mida loom tegelikult teeb), mitte tagajärgede kaudu (ehk mis võiks meie arvates olla selle käitumise eesmärk). Pealegi see, mida meie arvame olevat kahe lambatalle mäng, võib tegelikult olla domineerimissuhe, mille käigus üks lambatalledest (domineeriv tall) sunnib teist (alluvat talle) endale alistuma. Sel

juhul oleks käitumise kirjeldus „üks lambatall ajab teist taga“ ilmselt parem kui kirjeldus „kaks lambatalle mängivad“.

Kui oleme otsustanud kirjeldada käitumist selle struktuuri, mitte tagajärgede kaudu, siis järgmiseks sammuks oleks koostada loetelu nendest käitumisviisidest, mida jälgitav loom on ilmutanud. Loetelusse kantavad käitumisviisid peaksid olema selgelt *määratletud*. Näiteks kui uurimisobjektiks on koer, siis pole kuigi hea mõte panna loetellu käitumine „magab“, kui te pole suuteline selgelt vahet tegema „magamisel“ ja „liikumatult lamamisel“ – sest tegelikult see, kui koer lamab liikumatult, silmad suletud, ei pruugi tähendada, et ta magab.

Lisaks üheselt mõistetavusele peavad loetellu kantavad käitumised olema ka *mittekattuvad*, sest kui me tulemusi kokku loeme, siis ei tohiks sündmused kirja minna topelt. Näiteks kui kirjeldame hobuse liikumisviise, siis ei tasu panna loetellu käitumisena „kepsleb“ – kui ei saa täiesti kindel olla, et see ei kattu käitumisviisidega „kõnnib“, „traavib“, „jookseb kerget galoppi“, „galopeerib“. Parim viis tagamaks, et loetelus oleval käitumisviisid on üheselt mõistetavad ega kattu, on varustada need kõik selgete kirjeldustega. Selline kirjeldus võib olla esitatud kas sõnades või piltidena. Ideaalsel juhul võiks lasta teisel inimesel oma kirjeldused üle vaadata. Samuti oleks hea viia eelnevalt läbi pilootuuring ja alles seejärel kinnitada käitumiste loetelu sellisena, et juba esimesed numbrilised andmed, mida te selle abil kogute, oleksid usaldusväärsed.

Lõpuks tuleks alati meeles pidada ka seda, millist mõju võib teie juuresviibimine avaldada loomadele, keda te uurite. Kui te just ei uuri seda, kuidas loomad inimestega suhtlevad, siis mõistlik oleks kahandada võimalikult väikseks seda mõju, mida teie juuresviibimine uuritava looma käitumisele avaldab. Mõelge hoolikalt läbi, kuidas seda oleks võimalik saavutada.

Käitumise mõõtmine

Käitumist on võimalik mõõta mitmel viisil. Kõige sagedamini kasutatavad mõõtmisviisid on *intervall*, *sagedus* ja *kestus*.

Intervall

Intervall tähendab selle aja mõõtmist, mis kulub teid huvitava käitumise esinemiseni. Intervalli võib mõõta sekundites, minutites või tundides.

Oletame näiteks, et teid huvitab täiskasvanud emase rändrohutirtsu reageerimine eri isaste rohutirtsude laulule. Selleks võite lindistada eri isasisendite laulu ning seejärel mängida need lindistused ühekaupa ette eraldi hoitavatele emastele. Seejuures võite näiteks mõõta intervalli alates isase laulu algusest kuni emase valjuhääldi poole liikuma hakkamiseni.

Sagedus

Mingi käitumisviisi esinemissagedus on see arv, mitu korda vastavat käitumist vaatlusperioodi jooksul esineb. Sagedust mõõdetakse tavaliselt konkreetsete ajahüku – minuti, tunni või päeva kohta.

Oletame näiteks, et te uurite eri vanuses kasside jahipidamiskäitumist. Selleks võib näiteks vaadelda aias kasse, kelle vanus on teada: jälgida iga kassi nelja tunni vältel ja panna kirja, mitu korda selle aja jooksul hakkab kassi võimalikku saaklooma taga ajama.

Kestus

Käitumise kestus mõõdab seda, kui kaua mingi käitumisviis kestab. Kestust mõõdetakse sekundites, minutites või tundides.

Näiteks võib lambatalle imemiskäitumist mõõta imemisperiodide kestuse määramisega ühe sekundi täpsusega.

Valimi võtmise reeglid

Kui te ei jälgi just ühte eraldatud looma, siis on vaja otsustada, kuidas võtta loomade rühmast valim. Valimi võtmine on vajalik sellepärast, et pole tõenäoline, et te suudaksite koostada täieliku kirjelduse kõigi rühma kuuluvate loomade käitumise kohta. Enamlevinud on kolm valimi võtmise põhimõtet.

Fokuseeritud valim

Sel juhul keskendutakse kindlaksmääratud aja (näiteks 30 minuti) jooksul ühele isendile (see isend võetakse fookusesse). Kui aeg läbi saab, siis kas lõpetatakse andmete fikseerimine või lülitutakse ümber mõnele teisele isendile. Fokuseeritud valimi võtmine on võimalik vaid siis, kui te suudate isendeid üksteisest eristada. Näiteks lehmakarjas võib olla võimalik eristada üksikuid isendeid nende naha muustrite või kõrvamärgiste järgi.

Skaneeriv valim

Sellise valimi korral libistatakse pilguga üle loomade rühma (ehk skaneeritakse rühm) ja registreeritakse eelnevalt kindlaksmääratud viisil nende tegevus. Näiteks võib vaadelda hobuste karja ja teha kindlaks, mitu neist parajasti toitub, mitu seisab tegevusetult, mitu on pikali jne. Skaneeriv valim on kasulik tulemuste saamiseks loomade rühma kohta, kuid see pole sobiv väga lühiajaliste sündmuste, näiteks terade nokkimise, registreerimiseks.

Käitumisel põhinev valim

Sellise valimi korral ei keskenduta mitte isenditele, vaid mingile konkreetsele käitumisele: vaadeldakse loomade rühma ja keskendutakse esimesele isendile, kes demonstreerib teid huvitavat käitumist. Näiteks oletame, et te uurite kodumesilaste tolmeldamiskäitumist. Sel juhul võib keskenduda vaid nendele mesilastele, kes kas koguvad õietolmu või toituvad nektarist.

Tulemuste fikseerimise reeglid

Te peate ära otsustama, kui sageli te tulemusi registreerite. Kasutusel on kolm peamist lähenemisviisi. Kõik need kolm viisi annavad kõige paremaid tulemusi siis, kui teil on keegi abiks.

Pidev registreerimine

Sel puhul püüate te registreerida kõik looma poolt esitatavad käitumisviisid ja nende kestused. See on tavaliselt võimalik vaid siis, kui:

- te valite ainult ühe isendi (fokuseeritud valim)
- käitumiste kategooriaid on vähe ja te suudate neid meelde jätta loomalt pilku pööramata

- loom muudab oma käitumist harva
- teil on abiline, kes aitab aegu üles märkida.

Hetkevalim

Seda on kõige parem teha koos sekundiosutiga kella kasutava abiliseaga. Iga 15, 30 või 60 sekundi tagant ütleb ta „nüüd“ ja teie panete kirja nähtud käitumisviisi(d). Hetkevalimit on võimalik teostada kas fookuseeritud valimiga või skaneeriva valimiga, samas väga lühikese kestusega käitumiste korral see väga häid tulemusi ei anna.

Üks-null-valim

Ka seda on kõige parem teha koos sekundiosutiga kella kasutava inimesega. Iga 15, 30 või 60 sekundi tagant ütleb ta „nüüd“ ja teie panete kirja, kas *pärast eelmist märguannet* on teid huvitavat käitumisviisi esinenud või mitte. Kui on, siis läheb kirja „1“. Kui ei ole, läheb kirja „0“. Üks-null-valimit kasutatakse kõige sagedamini koos fookuseeritud valimiga selliste käitumiste puhul, mille kestus on lühike, näiteks karvkatte puhastamise või joomise registreerimiseks.

Tulemuste registreerimise viisid

Viimase asjana on teil vaja otsustada, kuidas te tulemusi registreerite. Väga oluline on leida selline meetodika, mis annaks usaldusväärsed kvantitatiivsed andmed teid huvitava käitumise kohta. Selleks on mitmeid võimalusi.

Andmekogumise vorm

Andmekogumise vorm on tulemuste registreerimise vahend, mille te peate ise koostama. Ühte näidet andmekogumise vormi kohta näete joonisel 1. See on andmekogumise vorm, mida kasutati täiskasvanud emase kuldhamstri tegevuse jälgimiseks 5 minuti jooksul pärast tema uude puuri tõstmist. Uues puuris oli olemas pesamaterjal, toit ja vesi ning loom asetati uude elupaika kella käivitamise hetkel – st 15 sekundit enne seda, kui ajahetkel 00:15 pandi kirja esimene vaatlus. Kasutati hetkevalimit.

Kuupäev	Loom	Eesmärk
15. okt. 1996	Täiskasvanud emane kuldhamster, nimi: Gemima, sündinud 1995. a. mais Kaal: 31 g	Jälgida, kuidas muutub looma käitumine, kui ta kell 14.25 uude puuri tõstetakse
AEG	KÄITUMINE	MÄRKUSED
00 15	Jookseb	Paistab olevat ehmunud
00 30	Jookseb	
00 45	Seisab tagajalgadel	

01 00	Jookseb	
01 15	Seisab tagajalgadel	
01 30	Jookseb	
01 45	Seisab kõigi nelja jala peal	
02 00	Jookseb	Ei jookse enam nii kiiresti
02 15	Seisab tagajalgadel	
02 30	Joob	Pole kindel, kas ta vett võttis
02 45	Lakub karvkatet	
03 00	Jookseb	
03 15	Kaevub pesamaterjali	
03 30	Lakub karvkatet	
03 45	Jookseb	
04 00	Kaevub pesamaterjali	
04 15	Kaevub pesamaterjali	Hakkab pesa tegema?
04 30	Lakub karvkatet	
04 45	Seisab tagajalgadel	
05 00	Kaevub pesamaterjali	

Tabel 1

Näide andmete kogumise vormi kohta

Ilmselgelt on sedalaadi andmekogumisvormi kasutades võimalik üsna lihtsalt ja objektiivselt koguda palju andmeid.

Helisalvestusseadmed

Helisalvestusseadmed võivad katse läbiviimist lihtsustada, sest siis pole vaja andmete fikseerimiseks loomalt pilku pöörata. Kuid selleks peate olema kindel, et teie hääl looma ei häiri (kuidas seda kontrollida?). Samuti tuleks salvestus kohe samal päeval paberkandjale üles märkida.

Videokaamera

Videosalvestis võib olla väga kasulik kiirete liigutuste fikseerimiseks, näiteks lindude söögilaul toimivate domineerimissuhete registreerimiseks. Salvestist on pärast võimalik korduvalt ja aeglustades üle vaadata, mis võimaldab saada täpsemat ülevaadet toimunust.

LOOMADE KOOLIS PIDAMISEGA SEOTUD PRAKTILISED KÜSIMUSED

Suurt osa loomade käitumist puudutavaid uurimistöid on võimalik ära teha ilma loomi koolis pidamata. Loomi (näiteks linde) on võimalik vaadelda väljaspool klassiruumi või tuua nad ajutiselt looduslikust keskkonnast laborisse, seal neid lühemat aega pidada ning seejärel vigastamatult loodusesse tagasi viia (nii saab toimida näiteks enamiku selgrootutega).

Samas pakub elusate loomade pidamine kooli ruumides mitmesuguste tegevuste läbiviimiseks hoopis rohkem võimalusi. Siinses peatükis võtamegi vaatluse alla loomade koolis pidamisega seotud praktilised küsimused. Seda peatükki tuleks lugeda koos peatükkidega „Turvalisus ja seadusandlus“ ([lk 16-18](#)) ning „Elusolendite koolis kasutamiseiga seotud eetilised küsimused“ ([lk 18-21](#)).

Koolis on võimalik pidada mitmesuguseid loomi. Otsustamaks, milliseid loomi koolis pidada – või kas üldse koolis loomi pidada –, tuleks mõelda järgmiste asjade peale:

- Milliste loomadega on teie koolil juba eelnevaid kogemusi?
- Kas loodusteaduste osakonna tehnilised personalil või õpetajatel on loomade pidamise vallas kogemusi ja oskusi?
- Milliseid töökorras vahendeid (akvaariumid jms) on võimalik selleks kasutada? Pöörake tähelepanu ka sellele, et akvaarium, mis kalade pidamiseks enam ei kõlba, võib olla täiesti sobiv maismaaselgrootute pidamiseks.
- Kui lihtne oleks loomade eest hoolt kanda nädalavahetustel ja pühade ajal? Tänapäeval ei peeta enam sobivaks seda, et loomad nädalavahetusteks ja koolivaheaegadeks õpilastele koju antakse.
- Millist hariduslikku kasu võiks tõusta sellest, et lapsed saavad loomadega töötada?
- Kui sageli loomi kooliaasta jooksul kasutatakse? Kui loomi kasutatakse harva, siis oleks ehk mõistlikum mitte pidada loomi kooliruumides, vaid kaaluda alternatiive.

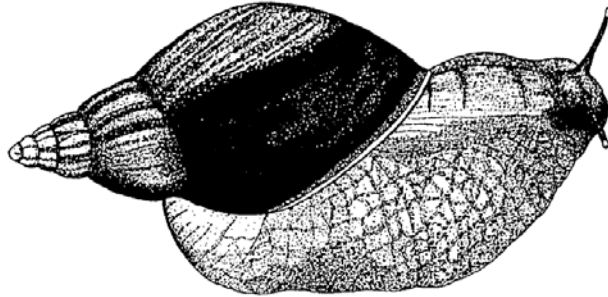
Siiski leidub märkimisväärselt palju loomaliike, keda on suhteliselt lihtne koolis pidada. Järgnevalt kirjeldame lühidalt vaid mõnda liiki.

Aafrika hiidteod

Aafrika hiidteod ehk ahaatteod (*Achatina fulica*) (joonis 1) on Ida-Aafrikast pärit maismaateod. Nad kasvavad hämmastavalt suureks – kõige suurem mõõdetud isend oli peast sabaotsani 39,5 cm pikk ja tema koja kõrgus oli 27,3 cm. Aafrika hiidtigusid saab väga hästi pidada akvaariumis või vivaariumis, kui need katta pealt raskema kattega. Mahutis

mõõtmetega 100 x 30 x 30 cm ei tohiks olla rohkem kui neli täiskasvanud looma. Need loomad vajavad sooja niisket õhku ning toituvad erinevatest puu- ja köögiviljadest.

Eestis tasuks uurida suurematest loomapoodidest ja kohalikest loodusmajadest, kas neil on hiidtigusid. Alternatiivina saab kasutada Eestis looduses vabalt elavaid tigusid.



Joonis 1
Aafrika hiidtigu

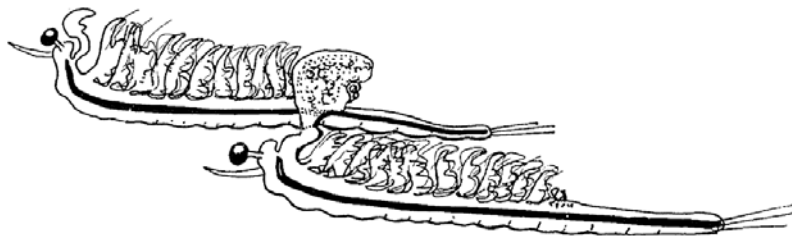
Tigusid saab kasutada mitmesugustes uurimisprojektides, näiteks:

- uurida nende liikumist: kui kiiresti teod liiguvad? Kas liikumiskiirust mõjutab see, millisel pinnal nad liiguvad?
- uurida tigude toitumist: kas nad eelistavad ühte toiduobjekti teisele?
- uurida õppimisvõimet: kas tigudel võib täheldada harjumuste kujunemist?

Soolavähike

Soolavähikesed (*Artemia salina*) (joon. 2) on väiksed vähilaadsed, keda on lihtne pidada akvaariumis või plastpudelis, mis sisaldab soolast vett ja neile toiduks olevaid vetikaid.

Eestis tasuks uurida suurematest loomapoodidest ja kohalikest loodusmajadest, kas neil on soolavähikesi, võib kasutada ka aerjalalisi või kirpvähilisi.



Joonis 2
Täiskasvanud soolavähikeste paar, vasakul emane.

Soolavähikesi saab kasutada järgmistes vaatlustes ja uurimisprojektides:

- paljunemiskäitumine

- liikumine
- toitumine.

Ämblikud

Suuremat osa ämblikuliike on suhteliselt lihtne pidada suvalises kaanega kaetud suures anumus.

Ämblikke saab kasutada järgmiste teemade uurimiseks:

- toitumine – kaasa arvatud võrgu kudumine ja saagi püüdmine
- kestumine
- arahnofoobia (inimestel, mitte ämblikel!).

Raagritsikas

Raagritsikaliike on erinevaid, kuid enamikku neist on üsna lihtne pidada väiksemas akvaariumis või piisavalt suures klaasanumas.

Eestis peaks raagritsikad olema saadaval suuremates loomapoodides.

Võimalikud uurimisteemad, milles raagritsikat kasutada:

- liikumine – seda on kõige parem vaadelda siis, kui putukas liigub horisontaalselt üle klaasi või alumiiniumi, mida on eelnevalt küünlaleegi abil tahmatud
- toitumine – kuidas on päevas tarbitava toidu kogused seotud isendi suuruse ja keskkonna temperatuuriga?
- kasvamine.

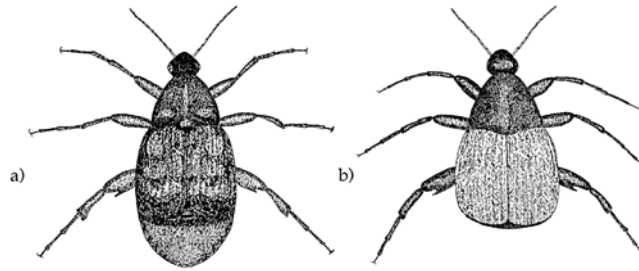


Joonis 3
Raagritsikas

Mardikad

Mardikaid liigist *Callosobruchus maculatus* (joonis 4) on lihtne pidada suures klaasmensuuris või klaaspurgis, mis on pealt marlitükiga kaetud (et loomad põgenema ei pääseks).

Alternatiivina võib kasutada ka lehevaablasti või polüfaagseid liblikaid ja nende toidutaimi – nt kapsa- või naeriliblika puhul erinevaid ristõieliste lehti.



Joonis 4

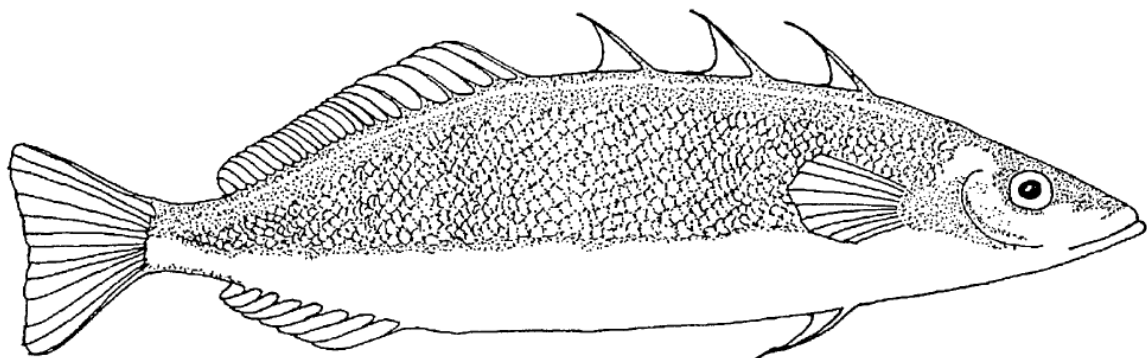
Täiskasvanud emane (a) ja isane (b) mardikas liigist *Callosobruchus maculatus*

See mardikaliik on mungoa ja hariliku vigna (silmoa) seemnete parasiit. Mardikaid saab kasutada järgmiste teemade uurimiseks:

- elupaiga valik – oa valik sõltub oa liigist, suurusest ja sellest, kas sellele on juba munetud
- munemiskäitumine
- liikumine.

Kalad

Kalasad on selgroogsetest loomadest vast kõige lihtsam koolidesse hankida. Nt ogalikke (*Gasterosteus aculeatus*) (joonis 5) on võimalik osta enamikust loomapoodidest ning neid saab kasutada paaritumis- ja paljunemiskäitumise vaatlemiseks. Ogalikud ja teised meie külmade vete kalad on keskkonnatingimuste osas suhteliselt nõudlikud. Küll aga on võimalik paljusid uurimistöid teha mitmete troopiliste mageveekaladega. Selliseid kalu saab samuti soetada loomapoodidest. Kalade pidamisel kõige sagedamini tehtav viga on see, et püütakse pidada ühes akvaariumis liiga palju kalu.



Joonis 5

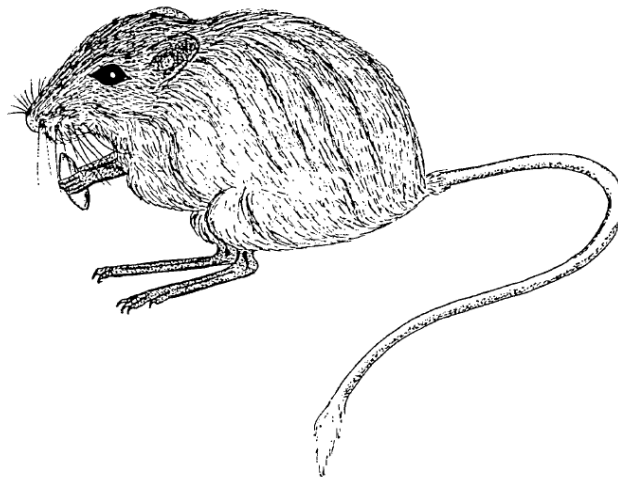
Ogalik

Kui on olemas veemahuti koos õhutaja ja termostaadiga, siis on võimalik läbi viia mitmesuguseid uurimistöid:

- nišsideks jagunemine – eri liigid paiknevad akvaariumi eri osades
- parve moodustamine – mõned liigid elavad üksikult, teised moodustavad parvesid
- õppimine – kalad õpivad peagi selgeks selle, et neid toidetakse; võimalik on uurida ka harjumuste kujunemist.

Väikeimetajad

Koolis on võimalik pidada ka mitmesuguseid väikeimetajaid tingimusel, et on olemas sobivad tehnilised abivahendid ja loomadele tagatakse korralikud tingimused. Sobivateks liikideks on nt koduhiir (*Mus musculus*), rändroti (*Rattus norvegicus*) laboratooriumitele aretatud vorm, kuldhamster (*Mesocricetus auratus*), kääbushamster (*Phodopus sungorus*) ja liivahiir (*Meriones unguiculatus*) (joonis 6).



Joonis 6
Liivahiir

Mõned käitumisalased uurimistööd, mida saab läbi viia väikeimetajatega, on järgmised:

- karvkatte puhastamine: kuidas täpselt loom ennast puhastab? Kas liikide vahel on erinevusi? Kas esineb liigisiseseid erinevusi? Kas karvkatte puhastamine on õpitud või kaasasündinud käitumine või nende segu?
- õppimine: kuidas väheneb kogemuste suurenemisel labürindi läbimisel tehtud vigade arv ja lüheneb labürindi läbimiseks kulunud aeg?
- pesa tegemine, paberi ribastamine, puuvillakiudude kogumine.

TURVALISUS JA SEADUSANDLUS

Kui ollakse hoolikad ja lähtutakse koolides tehtavate praktiliste tööde läbiviimise tavapärastest reeglitest ning tervest mõistusest, siis ei peaks loomade ja inimeste käitumist käsitlevate katsete läbiviimisega kaasnema mingeid erilisi turvalisuse ja seadusandluse probleeme. Laborid on ühed kõige turvalisemad kohad koolides, nii et järgnevad nõuanded on mõeldud peamiselt selle olukorra säilitamiseks.

Üldised ohutusnõuded

Kõigile praktilistele töödele peaks eelnema riskide hindamine. Igasuguse praktilise tegevuse puhul tuleks hoolikalt läbi mõelda kõik võimalikud kahjud ja vigastused, mis võiks mingi konkreetse katse läbiviimisega kaasneda. Riskide hindamise käigus tuleks langetada otsused vajalike ettevaatusabinõude rakendamise kohta ja need tuleks ka kirja panna.

Kõigis laborites peaks olema paika pandud kindlad ohutuseeskirjad.

Spetsiifilised turvalisuse nõuded, mis on seotud elusloomade kasutamisega

Akvaarium

Metallist raamid ja katted peavad olema maandatud ning varustatud jääkvooluringe katkestavate süsteemidega. Akvaarium peab paiknema paksu polüesterplaadi (või muu sarnase materjali) peal tugeval pinnal ning seda tohib liigutada vaid tühjana.

Selgrootud

Mesilaselt nõelata saamise korral tuleks kasutada antihistamiini preparaate. Mõnel inimesel võib tekkida mesilase või herilase nõelamise tagajärjel eluohtlik seisund, mis vajab kiiret tegutsemist. Viivitamatult tuleb kiirabi kutsuda siis, kui inimesel tekib nõelatasaamise tagajärjel ebakorrapärane hingamine, südame rütmihäired või kui ta muutub uimaseks.

Aafrika hiidtigusid tohib soetada vaid hea mainega tarnija käest, sest on oht, et sissetoodud isendid võivad kanda edasi kopsuparasiiti, mis võib nakatada ka inimest.

Rändtirtse ei tohiks püsivalt klassiruumis hoida, sest osadel õpilastel võivad tekkida nende vastu allergilised reaktsioonid.

Selgroogsed

Kahepaiksed ja roomajad võivad kanda edasi salmonellat. Nakkusoht on minimaalne siis, kui loomad ostetakse hea mainega tarnijalt ning pärast looma katsumist pestakse alati korralikult seebiga käsi. Käte pesemine on väga soovitatav ka pärast teiste loomade katsumist.

Lindude või väikeimetajatega kokkupuutumise tagajärjel võib mõnel õpilasel, õpetajal või tehnilisel töötajal kujuneda allergia loomakarvade, linnusulgede või loomade väljaheidete suhtes. Sel puhul on tavapärasteks sümptomiteks nahalööve, dermatiit või astma. Allergianähtudega isikud peaksid vältima kokkupuudet nende loomadega, kelle suhtes neil tundlikkus esineb.

Välitöödega seotud turvalisusküsimused

Lisaks igasuguse praktilise tegevusega kaasnevatele turvalisusnõuetele (mille hulka kuulub ka riskide hindamine õpetaja poolt) saab õpilasi välitöödele lubada ainult siis, kui on täidetud järgmised tingimused:

- kirjalik nõusolek nende vanematelt/eestkostjatelt
- õpilased töötavad paaridena või (eelistatult) kolmeste rühmadena
- õpilased teavad, mida tuleb õnnetusjuhtumi korral teha
- nende vanemad/eestkostjad ja õpetajad teavad täpselt, kus nad mingil ajahetkel viibivad, eriti siis, kui õpilased pole tööd tehes kogu aeg õpetaja silma all.

Seadusandlus

Riigikogu poolt 2000. aastal vastu võetud loomakaitseseadus keelab nii vangistuse peetavate loomade kui ka koduloomade julma kohtlemise mis tahes viisil – sinna hulka loetakse loomade kuritarvitamine, nende hooletussejätmine ning neile mis tahes tarbetute kannatuste põhjustamine.

Õpilaste katsealustena kasutamise head tavad

Kui inimese käitumist käsitlevas uurimistöös kasutatakse katsealusena õpilasi või teisi inimesi, tuleks enne igasuguse katse alustamist kontrollida, et oleks järgitud järgmisi põhimõtteid:

- Olge valmis oma tegude eest vastutama.
- Kindlustage informeeritud nõusoleku saamine katses osalejatelt. Kui õpilased on alla 16 aasta vanad, on teil vaja enamiku uuringute korral nõusolekut nende vanematelt/eestkostjatelt.
- Kasutage vaid neid õpilasi, kes selleks oma nõusoleku annavad. Näiteks reaktsioonide mõõtmiseks on lubatud ehmatada ainult neid, kes on selleks selgelt oma nõustumist väljendanud.
- Kaitske osalejaid psühholoogiliste ja füüsiliste kahjude tekitamise eest.
- Ärge ületage kultuurilisi viisakuse ja lugupidava käitumise piire. See välistab näiteks seksuaalkäitumist puudutavad uuringud.
- Viige küsitlemist läbi põhjalikult. See on eriti oluline siis, kui te ei ütle katsealusele täpselt, milline on selle uurimistöök fookus, milles osalemiseks nad on oma nõusoleku andnud.
- Jätke katsealustele võimalus igal hetkel osalemisest loobuda; teavitage neid eelnevalt sellest õigusest.
- Pidage kinni konfidentsiaalsuse nõuetest.

ELUSLOOMADE KOOLIS KASUTAMISEGA SEOTUD EETILISED KÜSIMUSED

Loomade (st teiste loomade peale inimese) kasutamisega inimeste huvides – olgu kasutusvaldkonnaks põllumajandus, meditsiiniuuringud, meelelahutus või haridus – kaasnevad alati eetilised küsimused. Kas me üldse tohime loomi inimeste huvides ära kasutada? Ehk konkreetselt: kas tohiks kasutada koolis käitumisalaste uurimistööde läbiviimiseks elusaid loomi? Meie oleme veendunud, et elusate loomade kasutamine koolis on hariduse seisukohalt soovitatav ja eetiliselt õigustatud, *kui* on täidetud teatud tingimused.

Argumendid elusate loomade koolis kasutamise poolt

Siin on välja toodud kolm peamist põhjust, miks kasutada koolis loomade käitumise õpetamise juures elusaid loomi:

- Elusate loomade kasutamine annab õpilastele vahetu õpikogemuse. Seda võib täiendada raamatute, videote või arvutisimulatsioonidega, kuid need ei suuda asendada vahetut kokkupuudet loomadega.
- Elusorganismidega kokkupuutumine võib olla õpilaste jaoks paeluv ja motiveeriv kogemus, mis aitab arendada loomupärast uudishimu ja ärgitada huvi loodusteaduste õppimise vastu.
- Elusate loomade kasutamine võib aidata arendada õpilastes teiste eest hoolitsemist soodustavaid hoiakuid.

Argumendid elusate loomade kasutamise vastu

Positiivsed tegurid ei tulene siiski alati ja ilmingimata elusate loomade kasutamisest. Elusate organismide sobimatu kasutamine võib õpilaste motiveeritust hoopis vähendada, mille tagajärjel õpitakse sellisest kogemusest vähe ning selle tulemusena võib lugupidav suhtumine loomadesse (ja loodusesse üldisemalt) pigem väheneda, mitte suureneda.

Loomade kasutamise vastu koolis võib tuua peamiselt kaks argumenti:

- Loomade kasutamine võib põhjustada loomadele kannatusi.
- Meil pole mingit õigust loomi enda huvides ära kasutada.

Neid väiteid tuleks analüüsida eraldi. Väide, mille kohaselt loomade kasutamine võib kaasa tuua kannatusi, tegeleb *tagajärgedega*. Meie seisukoht on, et koolikeskkonnas on igasugused loomadele põhjustatud kannatused vastuvõetamatud, sõltumata selle tegevuse väidetavast hariduslikust kasust.

Väide, mille kohaselt inimesel pole õigust loomi enda huvides ära kasutada, ei pruugi käia tagajärgede kohta; pigem on see argument seotud sellega, kas miski – antud juhul loomade ärakasutamine – on õige iseenesest, st *olemuslikult*.

Õpilaste väitlema panemine

Meie veendumuste kohaselt on elusate loomade kasutamine koolis moraaliküsimus, seega selline küsimus, mille puhul on võimalik välja tuua rohkem kui üks põhjendatud seisukoht. Seetõttu oleks kohane, kui õpetaja suhtuks lugupidavalt igasugustesse intellektuaalselt või eetilisel positsioonilt tulenevatesse seisukohtadesse, mis õpilastel võivad selle teema kohta olla.

See tähendab aga, et kui võimaldada õpilastel neil teemadel väidelda, siis võib see juba iseenesest kujuneda väärtuslikuks moraalseks õppetunniks. Võimalusi, kuidas niisugust debatti korraldada, on muidugi mitmeid. Mõningad võimalused oleksid sellised:

- Kindla struktuuriga ametlik väitlus, mille jaoks õpilased oma positsioonid varem ette valmistavad.
- Vähemametlikus vormis väitlus, mis leiab aset ilma õpilaste eelneva valmistumiseta.
- Kindla struktuuriga rollimäng, mille jaoks rollid varem ette valmistatakse.
- Lõdvema struktuuriga rollimäng.
- Arutelu terve klassi osalusel.
- Arutelu väiksemates rühmades, millele järgneb kokkuvõtete tegemine.
- Individuaalne töö, kus õpilased kirjutavad loovtöö ühest või mitmest vaatepunktist lähtudes.
- Individuaalne töö, kus õpilased püüavad oma kirjalikus töös anda teemale objektiivse hinnangu.

Arusaamad, milleni gümnaasiumiastme õpilased võiksid jõuda:

- Kannatamine tähendab teadlikkust valust või hädaolukorras olemisest.
- Nii bioloogide kui ka filosoofide seas valitseb konsensus selle osas, et suurem osa täiskasvanud selgroogseid loomi on võimelised kannatusteks. Samas selgrootute (näiteks putukate) võime kannatada on vähem tõenäoline.
- Head elamistingimused ja hea kohtlemine tagavad selle, et koolis peetavatel loomadel (sealhulgas väikeimetajatel ja kaladel) ei tule taluda kannatusi.
- Arusaamad inimõigustest (näiteks õigusest elule ja õigusest sõnavabadusele) iseloomustavad paljusid rahvaid, kuid eri kultuurid erinevad selle poolest, mida neis inimõigusteks peetakse.
- Mõned inimesed usuvad, et ka loomadel on õigused; teised nii ei arva.
- Religioonid erinevad selle poolest, mida nad loomade kasutamise kohta ütlevad. Mõned religioonid väidavad, et inimesel on täielik õigus loomi enda huvides ära kasutada, kui seda ei tehta julmal viisil. Peaaegu kõik religioonid väidavad, et inimestel on kohustus kanda hoolt looduse eest kogu maailmas.
- Inimesed on loomi enda huvides ära kasutanud juba väga pikka aega, näiteks on nad kasutanud loomi transpordivahenditena, villa saamiseks, toiduks ja lemmikloomadena.

- Loomade kasutamise osas on võimalik esitada erinevaid argumenteeritud eetilisi seisukohti.

Kuus põhimõtet, mida tuleks elusate loomade koolides kasutamisel järgida

Suurendamaks tõenäosust, et elusate loomade koolis kasutamisel poleks soovimatuid tagajärgi, on äärmiselt soovitatav, et *lisaks* neile põhimõtetele, mida on kirjeldatud peatükis „Turvalisus ja seadusandlus“ ([lk 16-18](#)) järgitaks ka järgmisi põhimõtteid:

- Elusaid loomi kasutatakse vaid siis, kui sellest tõuseb hariduse omandamisel selget kasu.
- Kui vähegi võimalik, siis vaadeldakse loomi nende loomulikus keskkonnas ja ilma inimesepoolse vahelesegamiseta – näiteks võib vaadata, kuidas ämblik koob võrku, mesilased tolmeldavad õisi, linnud laulavad või etendavad pulmamängu.
- Kui loomad tuuakse nende loomulikust keskkonnast ära kooli või laborisse, näiteks selleks, et vaadelda vihmausside liikumist või uurida tigude toidueelistusi, siis tuleb need loomad esimesel võimalusel nende algesse elupaika tagasi viia.
- Loomi peetakse kooli laborites vaid siis, kui neid on võimalik seal pidada sobilikes tingimustes. Nimelt paljusid väikeimetajaid ei tohiks pidada liiga kitsastes oludes ja nii, et nad kannatavad igavuse ja tegevusetuse käes.
- Soovitatav on lasta õpilastel arutleda elusate loomade koolis kasutamisega seotud eetikaküsimuste üle.
- Alati, kui see võimalik on, austatakse nende õpilaste maailmavaadet, kes ei soovi elusate loomadega töötada, ning neile pakutakse mõistlikke ja arendavaid alternatiive.

Kirjandus

ASAB (1996). Guidelines for the treatment of animals in behavioural research and teaching. *Animal Behaviour*, 51, 241-246

Riigi Teataja I 2001, 3, 4.

PRAKTIKALISED TÖÖD

SOOLAVÄHIKESTE ORIENTATSIOON VALGUSE SUHTES

Taustainfo

Soolavähike (*Artemia salina*) on subtroopiliste alade soolajärvedes elutsev koorikloom. Ta toitub vetikatest järvevees ja järve põhja kogunevatest setetest. Vähikestest arv võib sellistes järvedes väga kiiresti kasvada, sest loomtoidulisi kalu neis järvedes ei ela, kuigi mõned linnud (näiteks flamingod) siiski söövad soolavähikesi. Sellistes pealtnäha elukõlblikes järvedes puuduvad kalad seetõttu, et aeg-ajalt kuivavad need järved ära.

Kasvamise lõpetanud täiskasvanud soolavähike on 8-10 mm pikk. Tal on üksteist paari jalgu, mida kasutatakse lisaks ujumisele ka lõpustena ja toiduosakeste veest välja filtreerimiseks. Emane soolavähike on värvilt punakaspruun ning varustatud paljunemispauakesega, milles paiknevad munad. Isased on läbipaistvad ja neil on lisaks veel üks paar suuri haarlaid, millega emasest kinni hoida siis, kui vähikesed enne paljunemist mõnda aega koos ringi sõuavad.

Nii emas- kui isasloomal on kolm silma: üks väike silm paikneb pea keskel, ülejäänud kaks paiknevad varrekeste otsas kahel pool pead (vt joonis 1). Silmad on vähikesel olulised selleks, et valguse suunas liikuda. Täiskasvanud vähikesed ujuvad tavaliselt „selili“, st nende kehaasend on selline, et silmad on suunatud üles, valgusallika poole. Ümber pöörab loomake end siis, kui asub toituma vetikatest, mis kasvavad liival ja kividel järve või basseini/pudeli põhjas.

Alternatiivina võib kasutada ka aerjalalisi või kirpvähilisi.

Selles uurimisprojektis tuleb tõsta paar vähikest klaasist anumasse ja vaadelda, mis juhtub nende kehaasendiga siis, kui paigutame tugeva valgusallikas (st valgusallika, mis on tugevam kui tavaline päevavalgus) selle anuma alla, milles vähikesed ringi ujuvad, näiteks asetades anuma projektori lambi peale. Seega tegeleb see praktiline töö **orientatsiooniga**. Kas soolavähikesed muudavad valgusstiimuli suuna muutumise peale oma ujumisasendit?

Milline võiks olla sobiv hüpotees, mida selle katsega testida?

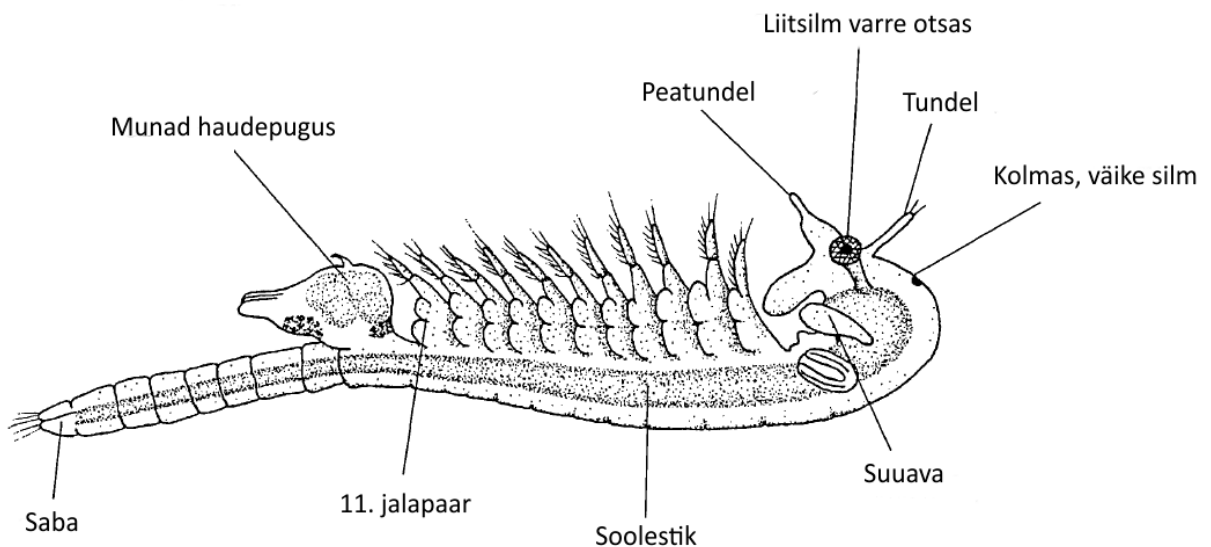
Alternatiivse hüpoteesi võib sõnastada näiteks nii: soolavähikesed muudavad oma ujumisasendit vastavalt sellele, kas valgusallikas paikneb selle nõu suhtes, kus nad ringi ujuvad, üleval või all.

Vajalikud abivahendid

Asjad, mida te selle eksperimendi läbiviimiseks vajate, on järgmised:

- projektor
- soolane vesi (soola kontsentratsiooniga 30-35 g/l – lahus tuleb valmis teha enne katsega alustamist)
- 12 täiskasvanud soolavähikest (vähikestest sugu pole tõenäoliselt oluline, samas võib see olla üks parameeter, mille olulisust kontrollida)
- stopper (või stopperiga kell)

- väiksem supilusikas (või laia avaga pipett), millega tõsta vähikesed akvaariumist (või pudelist), kus neid peetakse, katseanumasse ümber
- üks leht projektorikilet (või tükike projektorile sobivast kilerullist)
- kilemarker, eelistatult must
- Ümmargune klaasanum (ideaalne oleks 150mm läbimõõduga 40-80 mm sügavune anum) – anum peab projektori klaasi peale ära mahtuma
- üks leht musta kartongi või musta paberit, mis oleks veidi suurem kui pool klaasanumat
- üks A4 leht valget paberit
- üks paar kääre.



Joonis 1

Täiskasvanud emane soolavähike külgvaates. Vähike on siin kujutatud oma tavapärasel („selili“) ujumisasendis.

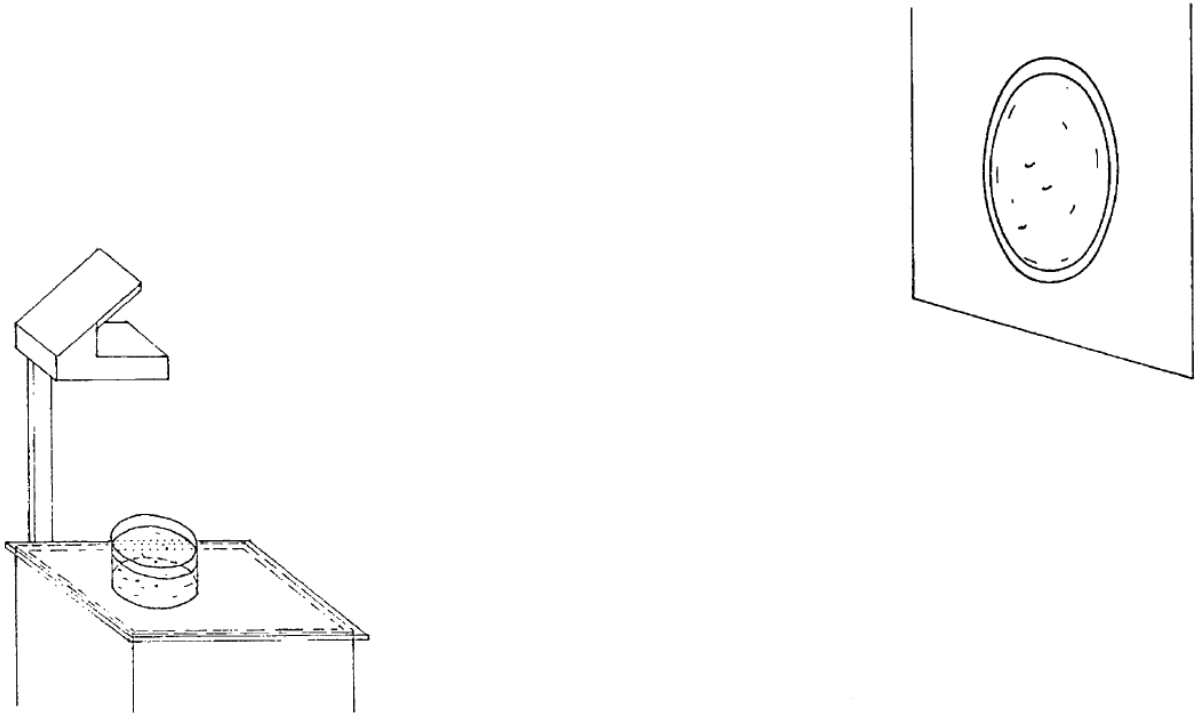
Katse läbiviimine

Valage klaasanuma põhjale veidi soolast vett, umbes 3-4 cm paksune kiht on piisav. Tõstke vette 12 täiskasvanud soolavähikest ja jätke anum laua peale seisma. Kui laud pole valge pinnaga, siis oleks mõistlik asetada anum alla üks A4 leht valget paberit, et vähikesed oleksid paremini näha. Joonistage projektorikile keskele musta kilemarkeriga suur rist (st kaks ristuvat joont) ja laske tint ära kuivada. Seejärel asetage see kile klaasanuma alla nii, et rist jääks anumade keskpunkti. Laske vähikestel kaks minutit rahun ringi ujuda.

Pärast kahe minuti möödumist vaadeldage hoolikalt vähikesi. Päeva valgus (või labori laevalgustid) valgustab klaasanumat ülevalt. Uurige vabas vees ringi ujuvaid vähikesi, st ainult neid, kes pole klaasnõu pinnal, ja pöörake tähelepanu nende keha asendile. Pange kirja, mitu vähikest ujub tavalises asendis (st „selili“) ja mitu on neid, kes kasutavad edasilükkumisel nn tavalist asendit (st ujuvad „kõhuli“).

Huvitav oleks ka kontrollida, kas asend, milles vähike ringi liigub, on selle konkreetse looma jaoks tavapärase asend. Kuidas oleks seda võimalik kontrollida? [Selle võiks välja selgitada enne, kui katsega edasi lähete.]

Võtke kile klaasanuma alt ära ja asetage see projektori klaaspinnale. Seejärel tõstke projektori peale ka anum vähikestega (vt joonis 2), paigutades see nii, et anuma keskoht oleks ristil kohal. Jätke anum soolavähikestega kaheks minutiks seisma. [Kus paikneb nüüd selle anuma jaoks peamine valgusallikas?]



Joonis 2

Klaasnõu soolavähikestega projektoril, loomakeste liikumine on projitseeritud ekraanile.

Kahe minuti möödudes vaadeldage vähikesi ja pange uuesti kirja, mitu isendit ujub tavalises („selili“) ja mitu tavatus asendis („kõhuli“). Taas kord jätke lugemata need loomad, kes puutuvad vastu anuma põhja või külgi. Nagu eelmisel korral, nii võib ka nüüd kontrollida, kas vähikesed on oma ujumisasendi valikul järjekindlad.

Katse viimases osas on võib-olla lihtsam kasutada ainult ühte täiskasvanud vähikest anuma kohta – sel juhul tõstke teised vähikesed ettevaatlikult akvaariumisse või veepudelisse tagasi.

Asetage anum alla ja projektorikile peale tükk musta paberit. Paigutage paber nii, et selle üks serv paikneks kile peale joonistatud ristil ühe kriipsu kohal. Nüüd on pool anumast valgustatud alt ja teine pool ülevalt. Laske vähikesel sellega kaks minutit kohaneda.

Kahe minuti möödudes vaadeldage hoolikalt vähikest ja tehke kindlaks, millises asendis ta ujub sellel poolel, mis on valgustatud alt, ja millises asendis sellel poolel, mis on valgustatud ülevalt. Selleks jälgige viie minuti jooksul vähikese liikumist anumast. Registreerige tema kehaasend iga 15 sekundi järel, pange kirja ka see, kummal anuma poolel ta paiknes (neid

võib nimetada näiteks „valgeks“ ja „mustaks“ pooleks) ning kas ta ujus „kõhuli“ või „selili“. Nüüd on teil olemas tulemused selle kohta, kui sageli vähike kumbagi ujumisasendit kummalgi anuma poolel kasutas.

Seejärel võite vähikese pudelisse või akvaariumi tagasi tõsta ning korrata katset teise vähikesega, et näha, kas selline käitumine on süstemaatiline. Lisaks võib katta musta kartongiga hoopis teise poole valgusallikast, aga kartongi asendit võib muuta ka nii, et paigutate selle serva risti moodustavate joonte suhtes omakorda risti.

Tulemused

Kandke andmed tabelisse ja kui teie klassis on sama katset teinud ka teised rühmad, lisage tabelisse ka nende andmed. Valige andmete esitamiseks sobiv graafiline meetod.

Arutelud

Kas soolavähikesed olid ujumisasendi valikul oma eelisustes järjekindlad mõlema valgustingimuse korral? Kas valgusallika paiknemine mõjutas nende ujumisasendit? Kui nad kasutasid valguse suuna muutumisel teistsugust ujumisasendit, siis milleks vajavad vähikesed võimet end valgusallika suhtes orienteerida?

Mille põhjal võiksid vähikesed aru saada, kas valgus tuleb ülevalt või alt? Kuidas võiks olla võimalik kontrollida, kas teie vastus viimasele küsimusele oli õige? **NB! Ärge seda katset siiski läbi viima hakake.**

Edasiarendused

Seda katset on võimalik edasi arendada nii, et lisate vähikeste orientatsioonile veel mõne teguri.

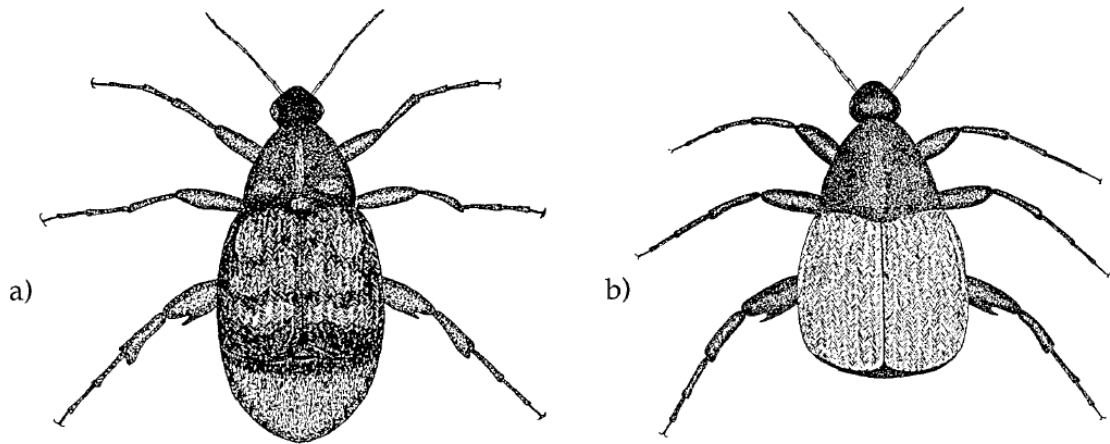
Muutke kõige tugevama valgusallika suunda ja vaadeldge, kuidas vähikesed end ümber pööravad, et ujuda selle valgusallika suhtes „selili“. Ümberpööramiseks on kolm võimalust: üle külje veeremine, kukerpall, selg ees, või kukerpall, pea ees.

Võib välja mõelda sellise katse, millega saaks iga vähikese kohta kindlaks teha, millist pööramise viisi iga konkreetne isend eelistab ja kas ta kasutab valgusallika suuna muutumisele reageerides kogu aeg ühte ja sama pööramise viisi.

EMASE MARDIKA MUNEMISKOHA EELISTUSED

Taustainfo

Mardikad liigist *Callosobruchus maculatus* elavad troopilistes piirkondades ja on seal viljahoidlate kahjurid, kahjustades kaunvilju (herneid ja ube). Selle liigi täiskasvanud mardikas ei toitu, kuid võib elada 10-12 päeva. Täiskasvanud mardikad tegelevad peamiselt paljunemisvõimaluste otsimisega. Isased mardikad tegelevad suurema osa oma elust emaste mardikate otsimisega ja nendega paaritumisega. Pärast paaritumist otsib emane munemiseks sobiva koha, milleks looduses on kaunviljade seemnete pinnad. Viljahoidlates, kus seemned on juba taimest eraldatud, on emasel lai valik ube või herneid, mille seast munemiseks sobiv välja valida. Paar päeva pärast munemist väljuvad munadest vastsed, kes söövad end herne või oa sisse. Kõik kasvustaadiumid läbitakse seemne sees ja 4-5 nädalat pärast munast koorumist väljub seemnest täiskasvanud mardikas (vt joonis 1).



Joonis 1

Täiskasvanud (a) emane ja (b) isane mardikas liigist *Callosobruchus maculatus*

Selles katses kasutatakse valikukambreid ja ube, et määrata kindlaks, kas munemiskohana eelistatakse mingeid konkreetseid pindu teistele. Teisisõnu tegeleb see praktiline töö **elupaiga valikuga**. Millised oad valib emane mardikas oma munade munemiseks? Oa valikul peaks emane mardikas lähtuma nendest signaalidest, mida ta oa pinnalt lugeda suudab.

Eestis võib alternatiivina kasutada ka lehevaablasi või polüfaagseid liblikaid ja nende toidutaimi – nt kapsa- või naeriliblika puhul erinevaid ristõieliste lehti.

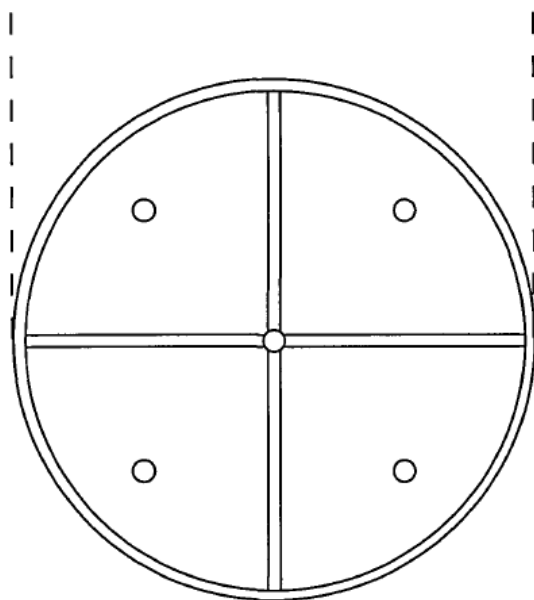
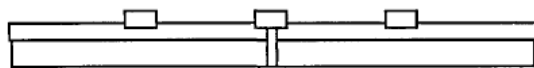
Milline võiks olla sobiv hüpotees, mida selle katsega testida?

Üks võimalik mõttekäik võiks olla selline: „emane mardikas eelistab ühte oaliiki teistele“ või „eri liiki ubadele munetud munade arv on erinev“.

Vajalikud abivahendid

Selle katse läbiviimiseks läheb teil vaja:

- paaritunud emast mardikat liigist *Callosobruchus maculatus*
- valikukambreid (vt joonis 2)
- ube – igast liigist kolm tükki: silmuba, munguba, asukiuba ja harilik aeduba
- kleepmassi (nt Scotchi või Pritti kinnituspadjad)
- kaalu ubade kaalumiseks
- väikest pintslit või entomoloogi pintsette.



Joonis 2

Valikukambrid

Katse läbiviimine

Selle katse jaoks on teil vaja mardikaid liigist *Callosobruchus maculatus*. Kõige parem oleks kasutada suhteliselt hiljuti valmikuna väljunud emaseid, kes on paaritunud ja valmis munema.

Katse läbiviimiseks läheb vaja veel ka nelja liiki ube. Võimaluse korral kasutage kolme uba järgnevast loetelust: silmuba, munguba, asukiuba või harilik aeduba (enamasti leiab neid mahe- ja loodustoodete poodidest, aga ka suurematest toidupoe kettidest). Kaaluge iga oaliigi seemnetest välja võrdne kogus (5 g on enamasti piisav). Seejärel läheb vaja kleepmassi, millest tuleb vormida kuulid, mis oleksid oma suuruselt kõige väiksemate ja kõige suuremate ubade keskmised. Kleepmassist valmistatud kuulikeste kogumass peaks oleks sama, mis päris ubadel/hernestel.

Kui olete kaalumise lõpetanud, peske valikukamber seebiveega puhtaks, loputage korralikult ja kuivatage hoolikalt. Kui kamber on korras, pange valikukambri igasse nelja sektorisse eri liiki oad. Pole väga oluline, mis liiki oad te millisesse sektorisse panete, kuid tingimusel, et te ei tee seda mingi teadliku kallutatusega. Kui aga katset korratakse, siis tasuks muuta ubade paigutust, sest nii välistatakse ka võimalikud sektoritevahelised erinevused. Niisugused erinevused pole küll kuigi tõenäolised, kuid selline toimimine tagab eksperimendi korrektsuse. Ube valikukambri sektorisse paigutades laotage need laiali nii, et oad üksteise

vastu ei puutuks. Asetage kamber siledale horisontaalsele pinnale, mis oleks valgustatud ülevalt, sest siis on valguse intensiivsus nelja sektori suhtes muutumatu suurus.

[Kui teil pole tööstuslikult valmistatud valikukambreid, siis on võimalik selline katsevahend ka ise valmistada.]

Tõstke emased mardikad ühekaupa kambrisse. Mardika paigutamiseks hoidke neid sisaldavat anumad valikukambri juures ja paigutage pintslit (või entomoloogi pintsette) kasutades mardikas pleksiklaasist vaheseinte ristumiskohale, otse kaane sees oleva augu alla. Sulgege kamber korgiga ja pange seejärel kirja, mitu muna mardikas iga oaliigi peale muneb. Kui emane on munemise lõpetanud, asendage ta teise emase mardikaga.

Märkus: need mardikad on väga väledad ja suudavad liikuda ka mööda vertikaalseid pindu, isegi mööda plastikut, seetõttu tuleks kork kiiresti sulgeda.

Emaste munema hakkamine võib üksjagu aega võtta, kuigi tavaliselt muneb paaritunud emane koolitunni jooksul siiski vähemalt ühe muna. Seega võib kasutada ka teistsuguseid strateegiaid. Alternatiivsed strateegiad oleksid:

a) viia katse nädala jooksul läbi nii, et enne koolitundide algust paigutatakse kambritesse uued oad ja uus mardikas;

b) panna üles mitu kambrit ja summeerida grupitööna nende pealt kogutud andmed;

c) asetada kambrisse mitu emast ning panna kirja, mitu muna ja mis liiki ubadele on tunni (või tundide) lõpuks munetud. Võib panna ka veerand mardikatest sisse ühe ava kaudu, teise veerandi teise ava kaudu ja nii edasi. See on kiirem kui ainult ühe, keskmise ava kasutamine.

Millist plaani te ka ei järgiks, igal juhul tuleks kirja panna igas valikukambris asuvate ubade peale munetud munade koguarv. Kui sama eksperimenti viivad õpilased läbi mitmes rühmas, siis võib nende andmed ühte tabelisse kokku võtta.

Tulemused

Kirja tuleks panna igas katses kasutatud oaliigi peale munetud munade koguarv. Leidke ka ühe oa peale munetud munade keskmine arv iga oaliigi kohta. Mõlemad andmed tuleks esitada tabeli kujul ning soovi korral võite teha ka graafiku. Oletame, et muneti 36 muna, alternatiivse hüpoteesi kinnitamiseks peaks eri oaliikide peal olema erinev arv mune. Võrrelge ennustatud tulemusi tegelikult munetud munade arvuga ja vaadake, kas eri oaliikide vahel esineb erinevus. Kas te oskate välja pakkuda sellise informatsiooni visualiseerimiseks sobivas vormis graafikut?

Arutelud

Kas alternatiivne hüpotees leidis kinnitust või tuleb jääda nullhüpoteesi juurde? Mida võimaldavad teie vaatlustulemused järeldada selle mardikaliigi emasloomade munemiskäitumise kohta? Mis te arvate, kuidas teevad need mardikad vahet sellel, mis on munemiseks sobiv pind ja mis mitte? Mida te selle katse läbiviimise juures muudaksite, kui otsustaksite katset korrata?

Edasiarendused

Selles praktilises töös uuriti emase mardika munemiskäitumist ja seda, millist elupaika ta munemiseks eelistab. Soovi korral võite seda uurimisteemat edasi arendada.

Näiteks võib pakkuda mardikale munemiseks vaid silmube, kuid katta pooled neist (läbipaistva) küünelakiga. Kui emane mardikas katsub oa pinda ja otsib signaale, mis võimaldaksid otsustada, kas see võiks olla munemiseks sobiv koht (st sobiv elupaik), siis võib lakiga katmine muuta otsitavaid signaale.

Muuhulgas võite selle eksperimendi käigus saada teada, et selle liigi emased mardikad eelistavad muneda ühe liigi ubadele, nt silmubadele. Siis võite pakkuda emastele niisutatud ja kuivi silmube, et teha kindlaks, kas emastel on eelistusi ka selliste pinnaste suhtes.

Mida teeb emane mardikas siis, kui tal pole ühtegi munemiseks sobivat paika? Te võite sulgeda emase mardika pärast paaritumist näiteks Petri tassi ja jälgida mõnda aega tema käitumist. Mida ta sellises olukorras teeb? Ta on valmis munema, aga sobivat pinnast pole!

Mardikad liigist *Callosobruchus maculatus* pole Eestis põlisliik ning mitmetes teistes riikides on need mardikad viljahoidlates kaunviljaliste seemnete kahjurid. Seetõttu oleks parim pidada neid vaid koolide ja ülikoolide laborites ning rakendada vajalikke meetmeid, et isendid ei pääseks põgenema.

KUS TOITUDA? – OTSUSTUSPROTSESS TUVIDEL

Taustainfo

Tuvide parved on suuremates ja väiksemates linnades üsna tavaline nähtus. Tuvi on väga edukas linnuliik, kelle arvukus on 20. sajandi algusest peale märkimisväärselt kasvanud. Algselt elasid tuvid rannikukaljudel ning pesitsesid kitsastel kaljuservadel ja koobastes. Tänapäeval pesitsevad nad linnades majade karniisidel. Kiskjaid on linnades vähe, mistõttu on tuvidel võimalik ära kasutada linnakeskkondades leiduvaid toidumõimalusi. Neid võib näha toitu otsimas kiirtoidukohtade lähedal, poodide prügikastide juures, samuti söövad nad lahkete inimeste poolt visatud saiatükke jms.



Joonis 1

Tuvid linnakeskkonnas toitumas

Sageli toidavad inimesed tuvisid saia või teradega. Kui saiatükke loobitakse mingi ala peale laiali, siis leidub seal üsna tõenäoliselt kohti, kuhu kukub rohkem saiatükke, ja kohti, kus tükke on vähem või üldse mitte. Enamasti lendavad tuvid saiatükke märgates kohe söömiseks kohale. Aga kuhu nad maanduvad? Kas sinna, kus toidupalasisid on kõige rohkem (suure toidutihedusega alale), või sinna, kus toidupalasisid on vähem (väiksema toidutihedusega alale)? See uurimistöö käsitlebki **otsustusprotsesse tuvidel**.

Välitöö käigus pakutakse tuvidele valikut. Neil on võimalus toituda ühel kahest alast: kas seal, kus saiatükke on palju (toidu tihedus on suur) või seal, kus saiatükke on hõredamalt (tihedus on väiksem). Teil tuleb panna kirja, mitu lindu kummalgi alal toitub – soovitatavalt võiks katsealaks olla kaks ruutu.

Milline võiks olla sobiv hüpotees, mida selle katsega testida?

Alternatiivne hüpotees võiks olla näiteks selline: suurema toidu tihedusega alal toitub rohkem linde.

Vajalikud abivahendid

Selle katse läbiviimiseks läheb teil vaja:

- õhukesteks viiludeks lõigatud saia² (või valget leiba – valge on parem sellepärast, et see on paremini näha)
- kääre
- stopperit (või stopperiga kella)
- märkmikku ja pliiatsit/pastakat
- umbes 20 m kleeplinti
- kolm 1-meetrist joonlauda
- kriiti (seda läheb vaja ainult siis, kui viite katse läbi asfalteeritud või sillutisega alal)
- videosalvestusseadet – see ei ole tingimata vajalik, kuid oleks väga kasulik, kuna sündmuste ülesfilmimine aitab pärast vaatlustulemusi kontrollida.

Katse läbiviimine

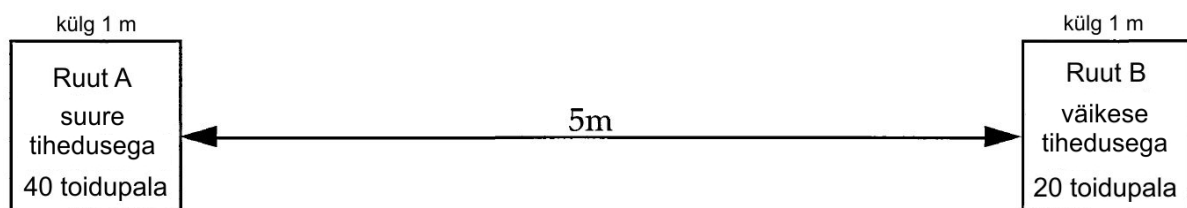
Kõige parem oleks seda katset läbi viia pargis, mõnel sillutatud alal linnas või kooli hoovis. Püüdke valida selline koht, kus oleks võimalikult vähe inimesi, vältimaks lindude häirimist katse läbiviimise ajal.

Kui te viite seda eksperimenti läbi mõnes pargis või avalikus linnaruumis, siis tuleks üle kontrollida, kas pargi omanik või kohalik omavalitsus lubab seal tuvisid toita. Paljud linnad on hakanud tuvide toitmist taunima. Sellist uurimistööd saab pargis või linna avalikus ruumis

² Pigem võiks kasutada saia asemel loomapoodides müüdavaid lindude toitmise seemnesegusid. Tuvidele sobivad nt herned ja mais.

läbi viia vaid siis, kui seda teostab vähemalt kolmest inimesest koosnev rühm. Soovitatav oleks ka mõne täiskasvanu läheduses viibimine. Kui te kasutate mingit aparatuuri, näiteks videokaamerat, siis peab juures viibima ka õpetaja.

Kui olete sobiva koha välja valinud, siis märkige maha alad, kuhu kavatsete toidupalad asetada. Selleks on vaja üksteisest 5 m kaugusele maha märkida kaks ruutu, mõlemad küljepikkusega 1 m (vt joonis 2). Koht, kus katset läbi viiakse, peab olema valitud väga hoolikalt. Kui otsustate viia seda läbi muruga kaetud alal, siis peate jälgima, et muru oleks mõlemal katsealal enam-vähem sama pikkusega, et kumbki ruutudest ei oleks müürile või teele lähemal kui teine jne.



Joonis 2

Toitumisalade paigutus

Kui viite katset läbi kõva sillutisega kaetud alal (näiteks koolihoovis), siis võite kasutada ruutude mahamärkimiseks kriiti. Kui viite uurimistööd läbi rohuplatsil, siis võib ruutude nurkade märkimiseks maasse torgata neli puupulka. Joonistage katseala skeem ka märkmikku üles, seda võib vaja minna siis, kui hakkate vaatlustulemusi üles kirjutama.

Valmistage ette vaatluste tabel. Teil on vaja mingi kindla ajavahemiku, näiteks iga 15 sekundi järel panna kirja, mitu lindu kummagi ruudu peal toitub. [Seda nimetatakse hetkevalimiks ja sellest oli juttu leheküljel 7.] Lugege üle, mitu toidupala on vaatlusperioodi lõpuks kummagi ruudu peale alles jäänud. Vaatluse kestuseks võiks olla 5-10 minutit. [Kui otsustate, et vaatlusperiood on viis minutit, siis tuleb tuvide arvu kummalgi ruudu registreerida 15-sekundilise intervalliga; kui otsustate, et vaatlusperiood on kümme minutit, siis registreerige lindude arv kummalgi ruudul 15- või 30-sekundilise intervalliga.]

Lõigake sai parajateks tükkideks. Esmalt eemaldage koorik ja seejärel lõigake sisu väikesteks kuubikuteks, nt 5millimeetrise küljepikkusega kuubikud on parajad. Sellise suurusega või veidi väiksemaid saiatükke saavad tuvid ühe toidupalana üles korjata. Lõigake valmis 60 sellist kuubikut.

Paigutage 40 saiakuubikut ühele ruudule (näiteks ruudule A) ja 20 kuubikut teisele ruudule (näiteks ruudule B) – nii on teil toidupalade tihedus ruudul A kaks korda suurem kui ruudul B. Püüdke seejuures paigutada kuubikud ruutude peale võimalikult ühtlaste vahedega.

Kui toidupalad on kohale asetatud, minge ise katseruutudest eemale (20 m on täiesti piisav, aga võib piisata ka vähemast), et saaksite linde korralikult vaadelda, kuid samas ei häiriks neid. Kui teil on videokaamera, siis pange see salvestama ja käivitage ka stopper. 5 või 10 minuti möödudes lõpetage salvestamine ja tulemuste kirjapanek. Minge ruutudele ja lugege kokku, mitu saiatükki on kummagi ruudu peal alles, ja pange ka see number oma vaatlustabelisse kirja.

Kui esimene vaatlusperiood on läbi, korjake kõik allesjäänud saiatükid kokku. Korrake katsed umbes 20-30 minuti pärast, kuid seekord paigutage saiatükid vastupidiselt, st suure tihedusega ruudule B ja väiksema tihedusega ruudule A. Kui soovite katseseeriat jätkata, näiteks teistsuguseid tihedusi kasutades (näiteks 40 saiatükki ja 10 saiatükki), siis oleks parem teha seda järgmisel päeval.

Tulemused

Võtke saadud tulemused tabelis kokku. Joonistage andmetest sobivas vormis graafik või kaks graafikut, millelt oleks mõlema vaatlusperioodi kohta näha, mitu tuvi kummagi ruudu peal toitus.

Arutelud

Mida oleks võimalik nendest tulemustest järeldada? Kas alternatiivne hüpotees leidis kinnitust või tuleb jääda nullhüpoteesi juurde?? Kas tulemustes võib täheldada mingeid mustreid? Kas sama käitumismuster ilmnes ka siis, kui toidupaladega ruutude asukohad vahetati? Kui muster pole päris sama, siis võiks see viidata sellele, et ruudu asukoht oli oluline. Kui see oli nii, siis püüdke leida põhjus, mille poolest olid need ruudud erinevad või kas erines hoopis neid ümbritsev ala.

Kui linde toidetakse, siis enamasti paigutuvad nad erinevate alade vahel nii, et tõenäosus toitu saada oleks enam-vähem võrdne. Seda nimetatakse *ideaaljaotuse teooriaks*. Kas teie vaadeldud tuvid käitusid nii, nagu teooria ennustab, st kas te saite tulemuseks, et ruudul A toitus ligikaudu kaks korda rohkem tuvisid kui ruudul B? [Ja loomulikult vastupidi, kui ruudud olid vahetatud.] Kui see oli nii, siis kinnitavad teie katse tulemused ideaaljaotuse teooria kehtivust. Kui see polnud nii, siis võiks ehk mõni lisafaktor/faktorid selgitada seda, miks linde oli rohkem või vähem, kui teooria ennustab. Kui linde oli rohkem, siis võib-olla on parve hoidmine lindudele kuidagi kasulik; kui neid oli vähem, siis võib-olla oli seal üks-kaks domineerivat või agressiivsema käitumisega lindu, kes ei lasknud teisi linde toidu ligi.

Edasiarendused

On lihtne märgata, et tuvide parves on lindudel sulestik eri värvi. Võimalik, et te märkate tuvide seas ühte-kahte väga tumedat, peaaegu musta lindu, aga seal võib olla ka väga heleda või pruuni sulestikuga linde. Kas sarnase sulestikuvärvusega linnud käituvad sarnaselt, erinedes teistsuguse sulestikuvärvusega lindudest? Võib-olla on mõne värvuse esindajad teistest agressiivsemad? Kui see on nii, siis võib just see olla selgituseks, miks ühe ruudu peal oli liiga vähe linde – vähem, kui ideaaljaotuse teooria ette näeks.

PAINDLIKKUS MAGAMISKOHA VALIKUL KASSIDE NÄITEL

Taustainfo

Metsloomad magavad sageli igal öösel ühe ja sama koha peal. Seda on kõige lihtsam märgata selliste loomade juures, kes kaevavad urge ja koopaid (näiteks mägrad). Ka lemmikloomi (näiteks kasse) mõjutavad nende omanikud sageli magama ühe kindla koha peal. Põhjuseks võib olla see, et nii on omanikule mugavam, või siis ei taha omanik, et kass tuleks tema magamistuppa. Kui pere lemmikloom on kord juba leidnud endale magamiseks sobiva koha, milleks võib olla nt korv, siis hakkabki ta seal regulaarselt magamas käima (vt joonist 1).



Joonis 1

Kass oma korvis magamas

Selles katsega on võimalik teada saada, kas kass ilmutab mingisugust paindlikkust koha suhtes, kus ta *tavaliselt* magab. Kui kassi tavapärasest magamiskohta muudetakse, kas ta kohaneb uue magamiskohaga või läheb endiselt tavapärase koha peale magama isegi siis, kui korv on tõstetud mujale? Kas kass magab sel juhul eelistatud koha peal või eelistatud keskkonnas (korvis)? [Kui teil endal lemmiklooma pole, siis võib seda uurimisprojekti läbi viia ka mõne sõbra pool, kelle on kodus kass.]

Selles töös muudate te **kassi magamiskoha paigutust** (korvi või muud kergesti teisaldatavat alust, kus kass tavaliselt magab), et teada saada, kuidas loom selle peale käitub.

Milline võiks olla sobilik hüpotees, mida selle katsega testida?

Testitav hüpotees võiks olla näiteks selline: kassi käitumises ilmneb paindlikkus, kui muudetakse tema eelistatud magamiskeskkonna (nt korvi) asukohta.

Vajalikud abivahendid

Selle uurimistöö läbiviimiseks läheb teil vaja:

- pliiaitsit ja paberit
- 20 m mõõdulinti
- videopildi salvestamise vahendit – see pole ilmtingimata vajalik, kuid tuleks siiski kasuks.

Katse läbiviimine

Väga kasulik oleks joonistada selle ruumi plaan, kus kass tavaliselt magab, ja märkida seal ära koht, kus kass tavaliselt magab. Kui teil on kodus videokaamera, siis oleks väga kasulik kassi käitumist salvestada. See võimaldab registreerida käitumist rohkemate detailidega ning lisaks on siis ka võimalik salvestust uuesti üle vaadata oma vaatlustulemuste kontrollimiseks.

Esimene osa uurimistööst seisneb selles, et te lihtsalt vaatlete kassi sel ajal, kui ta sätib end oma tavapärasesse kohta magama. [Katse kirjeldamise hõlbustamiseks oletame siinkohal, et vaadeldav kass magab korvis.] Vaatlust tuleb sooritada paari päeva jooksul, et tekiks korralik ettekujutus sellest, milline on selle kassi nn tavapärane magamaminekurutiin. Märkige üles see, kuidas kass korvile läheneb, kuidas ta korvi astub, kuidas ta end seal lamama sätib, mis suunas on tema pea (kasutage selleks ruumi enda parameetreid, näiteks „peaga külmkapi poole“), millises toas ta magab, millise põranda peal ta magab, kas tema korvis on mingeid esemeid jne. Soovi korral võib kirja panna ka iga tegevuse kestuse.

Kui olete kassi tavapärase magamaminekurutiiniga tuttav, siis saate hakata mõtlema tingimuste muutmise peale ja jälgima seejuures kassi reaktsioone. Järgnevad ettepanekud on seotud kaugusega tavapärasest magamiskohast, kuid võimalik on muuta ka teisi magamiskoha tingimusi.

Pärast esialgset vaatlusperioodi (mis kestab paar päeva) võite näiteks tõsta korvi mõnda teise kohta ja vaadata, kuidas kass sellele reageerib. Käitumisena panete siis kirja selle, kas ta magab oma korvis, mis asub uue koha peal, või mitte. Pärast esimese katseperioodi lõppu viige kassi korv tema tavapärase koha peale tagasi ja jätke sinna vähemalt kolmeks ööks, enne kui järgmise muudatusega katsetate. Võib kaaluda ka seda, et nihutate korvi kohast, kus kass tavaliselt magab, meetri haaval eemale. Erinevate asukohtade arv sõltub ruumi suurusest.

Iga kord, kui te midagi muudate, registreerige ka kassi käitumine. Lisaks märkige üles see, kas kass toob kuuldavale mingeid helisid (häälitseb) ja kas ta suhtleb mõne majas viibiva inimesega.

Tulemused

Selle uurimisprojekti käigus kogutud andmed võimaldavad esitada vähemalt mingit osa tulemustest graafiliselt.

Arutelud

Kas kass ilmutas eelistatud magamiskoha puhul käitumises paindlikkust? Mis on kassi jaoks olulisem, kas asukoht või keskkond? Miks magavad kassid sageli igal öösel sama koha peal ja

samas keskkonnas? Kas sellise käitumisega võiks kaasneda ka midagi ebasoovitavat? Kas ka metsikud kassid käituvad samamoodi?

Püüdke mõelda, mis võiksid olla selle uurimistöö puhul kitsaskohad ja pakkuge välja, kuidas annaks neid parandada, kui te peaksite seda uurimistööd kordama.

Edasiarendused

Selles töös uurisite te ühte aspekti kassi käitumisest – kas kass ilmutab paindlikkust magamiskoha valikul. Kas paindlikkust võiks ilmneda ka mõnes teises kasside käitumise aspektis?

Seda eksperimenti võib korrata näiteks nii, et magamiskorvi asemel nihutate hoopis tema toidunõud. Lähtudes eelmise katse tulemustest magamiskoha muutmise, kas te oskate ennustada, kuidas võiks kass reageerida toidunõu liigutamisele?

Miks peaks kassile – või õigupoolest mis tahes loomale – olema kasulik see, kui tema käitumismustrid on mõnevõrra paindlikud? Kas see võiks kuidagi mõjutada liigi ellujäämist? Millised võiksid olla käitumise paindlikkusest tulenevad evolutsioonilised järeldused?

KUI HIRMUTAVAKS INIMESED ERINEVAID LOOMI PEAVAD?

Taustainfo

Paljud inimesed kardavad teatud loomadega kokku puutuda. Mõnel juhul on selge, miks loomi karta tuleb, näiteks kui tegu on krokodilliga. Kuid enamik loomi pole tegelikult inimestele ohtlikud. Paljud loomad on väga väiksed, vähemalt inimesega võrreldes (näiteks ämblikud ja hiired), aga ometi leidub inimesi, kes neid kardavad. See, kui hirmutav mingi loom tundub, sõltub inimesest: hirm looma ees võib olla kerge, näiteks vaid südame löögisageduse kerge kiirenemine, kuid see hirm võib olla ka nii suur, et inimene võib ruumist välja tormata.

Teatud ulatuses võib hirmureaktsioon olla kasulik ja aidata kaasa ellujäämisele. Seega oleks loogiline arvata, et inimesed kardavad rohkem kokku puutuda lõvide, haide ja mürgmadudega. Seevastu hiired ja enamik ämblikke ei kujuta inimeste elule mingit ohtu ning nende kartmine on irratsionaalne. Irratsionaalset hirmu mitmesuguste esemete, inimeste ja olukordade ees nimetatakse *foobiaks*. Foobia on selline hirm, mis võib mõjutada inimese igapäeva elu, kui ta oma hirmu objekti või hirmu tekitava olukorraga kokku puutub. Irratsionaalset hirmu ämblike ees nimetatakse arahnofobiaks, hiirte irratsionaalset kartmist aga musofobiaks. Katsetega on demonstreeritud, et mõned sedalaadi hirmud võivad olla õpitud; üks ilmekamaid näiteid õpitud hirmu kohta oli väike pois Albert, kelles kujundati välja hirm valgete küülikute ees (selle katse viisid 1920. aastal läbi Watson ja Rayner).

Selle uurimisprojekti eesmärgiks on püüda välja selgitada, **kui hirmutavad mõned loomad inimeste jaoks tunduvad**. Hirmu on raske mõõta, kuna tegemist on emotsionaalse seisundiga ja seda ei saa mõõta nii, nagu mõõdetakse aega, pikkust või massi. On aga võimalik kasutada kategooriaid, mis osutavad mingil viisil sellele suhtelisele hirmule, mida inimesed enda arvates tunnevad.

On võimalik, et hirm, mida inimesed mingi looma suhtes tunnevad, sõltub sellest, kui lähedale nad on nõus sellele loomale minema või kui inetuks nad seda looma peavad. Selles projektis võetakse uurimise alla kaksteist erinevat looma, keda võib Eestis kohata, ning katsetes mõõdetakse järgmisi tunnuseid:

- a) kui palju inimene enda arvates seda looma kardab
- b) kui lähedale on ta nõus sellele loomale minema, kui loom on vigastatud ja liikumatu
- c) kui inetu see loom tema arvates on.

Sedalaadi uuringuga püütakse teada saada, kas tunnused on omavahel seotud. Uurimisprojekt põhineb tööl, mille viisid läbi Bennett-Levy ja Martineu (1984). Võimalik on võtta vaatluse alla vaid kaks kolmest uurimisküsimusest; kui te otsustate sellise variandi kasuks, siis valige küsimused a) ja b) või a) ja c). Siis on katse eesmärgiks välja selgitada, kas mingi looma kartmine on seotud sellega, kui lähedale on inimene valmis sellele loomale minema, või kas looma kartmine on seotud sellega, kui inetuks ta seda looma peab.

Milline võiks olla sobilik hüpotees, mida selle katsega testida?

Selle uurimistööga püütakse välja selgitada, kas vaadeldavad kaks tunnust on omavahel seotud. Seega, kui te viite selle projekti läbi kõiki kolme küsimust kasutades, siis peate püstitama kaks hüpoteesi. Esimene hüpotees võiks olla näiteks selline: mida rohkem inimene mingit looma kardab, seda vähem on ta valmis sellele loomale lähenema. Teine hüpotees võiks olla järgmine: Mida inetumaks inimene looma peab, seda rohkem ta teda kardab.

Vajalikud abivahendid

Selle katse läbiviimiseks läheb teil vaja:

- kirjutusvahendeid küsimustike täitmiseks
- küsimustikke, üks eksemplar igale katses osalejale.

Katse läbiviimine

Uurimistöö seisneb korrelatsiooni uurimises, st täidetud küsimustikke kasutades saate teada, kui tugevalt on kaks mõõdetavat parameetrit või tunnust omavahel seotud.

Enne, kui hakkate küsitlust läbi viima, peate aga mitmed asjad läbi mõtlema.

Mõelge selle peale, kui palju osalejaid te tahate oma uurimisprojektis kasutada. Küsitlust läbi viies ei ole vastuste kontrollimine eriti teie võimuses, seetõttu oleks oluline hõlmata küsitlusega nii palju inimesi, kui vähegi võimalik. Kaksikümmend osalejat oleks minimaalne arv, kolmkümmend oleks veel parem ja iga osaleja üle kolmekümne tuleks ainult kasuks. Nagu enamiku koolides läbi viidavate küsitluste puhul, nii on ka teie valim ilmselt võimalustel põhinev valim või siis süstemaatiline valim. Just sellest tulenevalt on oluline saada võimalikult suur küsitlute arv, sest siis on suurem tõenäosus, et tegemist on selle populatsiooni, st teie kooli suhtes esindusliku valimiga.

Tuleb koostada ka standardsed juhised katses osalejate jaoks. Need juhised võib kas katsealusele ette lugeda või asetada leht juhistega küsimustiku peale; viimasel juhul tuleb

katsealusele öelda, et enne küsimustiku täitma asumist tuleb juhised kindlasti läbi lugeda. Ärge unustage esitamast katses osalejatele küsimust: „Kas kõik oli arusaadav?“ sest võib olla on vaja üle seletada, mida nad tegema peavad, või siis tuleks selgitada, milline mingi loom välja näeb. [Me küll proovisime valida küsimustikku tavalisemad loomad, kuid alati võib leiduda inimesi, kes mõnda looma ei tunne. Te peate eelnevalt ära otsustama, mida sellisel juhul teha. Sel juhul võib näiteks lugeda ette looma paarilausealise kirjelduse või näidata uurimisprojekti osalejale looma fotot. Samuti võite selle küsitleva vastused analüüsist välja jätta.]

Ilmselt toimub küsimustike täitmine erinevates kohtades, seetõttu on oluline tagada see, et katses osalejaid selle täitmise juures ei segataks. Keskkonnatingimused pole ehk sellise küsitluse puhul ülemäära olulised, kuid püüdke siiski leida küsimustiku täitmiseks mõni vaiksem ja rahulikum koht.

Kui olete küsitlemistega valmis saanud, peate omistama igale vastusele numbrilise väärtuse. Kartmise kohta käiva küsimuse puhul määrake väärtuseks „1“ siis, kui vastaja tegi risti kasti „ei kardab“, „2“ vastusele „kardan natuke“ ja „3“ vastusele „kardan väga“. Vahemaa puhul määrake numbrilisteks väärtusteks jälle „1“, „2“ ja „3“, nii et „3“ oleks kõige suurem vahemaa. Samamoodi (st „1“, „2“ ja „3“) määrake numbriline väärtus ka inetuse hinnangutele, nii et „3“ tähendaks „väga inetu“.

Esitage tulemused tabelina. Tabelisse saate iga osaleja kohta kaks või kolm numbrit. Need numbrid esindavad järgmiseid tunnuseid:

- kui palju inimene enda arvates seda looma kardab
- kui lähedale ta on nõus sellele loomale minema
- kui inetuks ta seda looma peab.

Kartmise, läheduse ja inetuse summaarne näitaja peaks kõigil vastanutel jääma vahemikku 12-36. Kontrollige üle, et kõigil vastajatel oleksid küsimustikus kõik read täidetud, puudulikult täidetud küsimustikke ei saa te oma analüüsis kasutada.

Võimalikule katses osalejale lähenedes küsige temalt, kas ta on nõus osalema ühes uurimisprojekti, mida te viite läbi bioloogia või psühholoogia kursuse raames. Kui see inimene nõustub osalema, siis juhutage ta koolimaja peal kuhugi vaiksemasse kohta, kus oleks võimalik rahulikult ja segamatult küsimustikku täita. Lugege talle neutraalse häälega ette standardiseeritud juhised ja vastake küsimustele, mis tal võivad tekkida. Küsimustiku täitmiseks on vastajal aega piiramatult, mõistlikkuse piires muidugi. Seejärel peaksite vastuste lehe pöngusalt üle vaatama ja tänama vastajat osutatud abi eest. Seejärel tuleb teil leida hirmu, läheduse ja inetuse näitajate kogusumma iga uurimistöös osalenud isiku jaoks.

Tulemused

Tulemused esitage tabeli kujul. Kui te palusite igal osalejal hinnata kolme parameetrit, siis on teil iga vastaja kohta kolm numbrilist tulemust. Kõige lihtsam viis kontrollida, kas hirmu näitaja korreleerub läheduse näitajaga (või inetuse näitajaga) on joonistada hajuvusdiagramm. Kui kasutate kõiki kolme parameetrit, siis tuleks joonistada kaks hajuvusdiagrammi. Paigutage hirmu näitaja vertikaalsele teljele ja lähedus (või inetus) horisontaalsele teljele. Punktide graafikule paigutamisel võib kasutada erinevaid sümboleid meeste ja naiste tulemuste eristamiseks. See võiks osutada kasulikuks siis, kui hakkate hiljem

oma tulemusi kommenteerima. Võib-olla oleks kasulik arvutada välja ka meeste keskmine ja naiste keskmine tulemus mõlema (või kõigi kolme) parameetri jaoks.

Arutelud

Saadud keskmised ja kaks hajuvusdiagrammi peaksid võimaldama otsustada, kas eksisteerib oluline korrelatsioon või seos looma kartmise ja selle vahel, kui lähedale on küsitletu nõus sellele loomale minema; või looma kartmise ja selle vahel, kui inetuks ta seda looma peab. Punktide paigutus hajuvusdiagrammil peaks võimaldama kindlaks teha ka seda, kas see korrelatsioon või seos on positiivne või negatiivne. Samas, kui mingit selget mustrit graafikult välja ei tule, siis on võimalik, et korrelatsioon nende kahe parameetri vahel puudub. Püüdke välja mõelda mingi selgitus saadud tulemustele, pöörates seejuures tähelepanu ka sellele, kui teie küsitluses oli mõni osaleja, kelle tulemused pole üldise mustriga kooskõlas. Samuti tasuks vaadata saadud tulemusi selle pilguga, et ega juhtumisi ühel lehel pole hajuvus suurem kui teisel, ja mõelda, mida see võiks tähendada. Nagu teistegi uurimistööde puhul, nii tuleks ka siin mõelda, mida teeksite teisiti ja paremini, kui peaksite katset kordama. Näiteks võiks küsida, kas osalejad on üldse realselt kokku puutunud nende loomadega, kelle kohta neile küsimusi esitati.

Edasiarendused

Te uurisite kaheteistkümne looma kohta seda, kui hirmuäratavad need loomad inimestele tunduvad, ja kas see on seotud sellega, kui lähedale nad oma arvates on valmis nendele loomadele minema ja kui inetud need loomad nende arvates on. On võimalik, et mingi looma kartmine (tegelikult igasugune kartmine) on õpitud käitumine. Kui see on nii, siis võivad hirmu, läheduse ja inetuse näitajaid, mis te osalejate kohta saite, olulisel määral korreleeruda nende vanemate vastavate näitajatega. Näiteks kui mõni õpilane kardab oravaid, siis võib olla ka tema isa kardab oravaid ja laps on selle kartmise temalt õppinud. Vanemad toimivad sellisel juhul käitumise kujundajatena. Kui teil on võimalik paluda, et küsimustiku täidaksid ka teie katses osalenute vanemad, siis saaks seda teemat uurida.

Kirjandus

Bennett-Levy, J ja Marteau, T. (1984). Fear of animals: What is prepared? *British Journal of Psychology*, 75, 37-42.

Küsimustik

Loom	Kui palju sa seda looma kardad?			Kui lähedale sa oled valmis selle loomale minema, kui loom on vigastatud ja liikumatu?			Kui inetu see loom sinu arvates on?		
	ei karda	kardan natuke	kardan väga	Korjan üles	>1 m <5 m	Mitte lähemale kui 5 m	ei ole inetu	natuke inetu	väga inetu
Rohutirts									
Küülik									
Konn									
Kuldnokk									
Prussakas									
Nastik									
Liblikas									
Orav									
Leevike									
Rott									
Sisalik									
Vares									

Tabel 1

Küsimustik loomade kartmise hindamiseks inimestel.

STRESS SOTSIAALSES SITUATSIOONIS

Taustainfo

Stress on seisund, mis tekib reaktsioonina pingutust nõudvale olukorrale ning iseenesest pole see inimese jaoks üldse negatiivne nähtus. Õigupoolest vajab suurem osa inimestest väljakutseid ehk olukordi, kus tuleb pingutada. Probleemid tekivad siis, kui väljakutse osutub liiga suureks ja inimesel on raskusi sellega hakkamasaamisel. Siis võivad tekkida masendus või ärevus.

Inimene on sotsiaalne loom. Me allume sotsiaalsele survele juba ainuüksi seetõttu, et viibime teiste inimeste seltskonnas. Mõned inimesed tunnevad ennast väga hästi teiste inimeste seltsis, teised aga tunnevad end paremini pigem üksi olles. Sellele vaatamata peame kõik osalema iga päev mitmesugustes tegevustes, mis viivad meid kokku teiste inimestega. Mõnes sotsiaalses situatsioonis võib inimene olla rahulik, õnnelik ja enesekindel, samas teises situatsioonis võib tal tekkida ärevusest ja muretsemisest tingitud stress. Tavaliselt pole stress siiski ülemäära suur ning inimene on suuteline sellega suuremate raskusteta toime tulema. Kui aga olukord on tavapärasest pingelisem, siis võib inimene muutuda murelikuks või kartlikuks – näiteks siis, kui ta peab minema tööintervjuule.

Selles uurimistöös oleva küsimustikuga püütakse hinnata, **kui suurt stressi inimesed enda arvates kindlates sotsiaalsetes situatsioonides tunnevad**. Meiepoolne soovitus on seada eesmärgiks see, et küsimustikule vastajate seas oleks mehi ja naisi enam-vähem võrdselt, sest siis saaks uurida ka seda, kas meeste ja naiste vahel on erinevusi selles, kui suurt stressi nad enda arvates küsimustikus toodud sotsiaalsetes olukordades kogevad.

Milline võiks olla sobilik hüpotees, mida selle uurimistööga testida?

Võib kasutada näiteks sellist hüpoteesi: mees- ja naisõpilased tunnevad sotsiaalsetes olukordades pinget erinevalt

Vajalikud abivahendid

Selle uurimisprojekti läbiviimiseks läheb vaja:

- kirjutusvahendeid küsimustike täitmiseks
- küsimustikke, ühte eksemplari iga katses osaleja jaoks. [Loomulikult võite küsimustiku ka ise koostada.]

Uurimistöö läbiviimine

Enne, kui lasete katses osalejatel küsimustikku täitma asuda, peate mõtlema selle peale, kuidas seda tööd läbi viia.

See uurimistöö pole mitte eksperiment või vaatlus, vaid küsitlus, mille läbiviimiseks kasutatakse küsimustikku. Selle abil on võimalik teada saada, kuidas inimesed enda arvates võiksid end mingites olukordades tunda. Selge on see, et antud vastuste õigsust pole teil võimalik kontrollida, seda enam tuleks pöörata tähelepanu sellele, et uurimistöö oleks läbi viidud korrektselt.

Osalejad võivad küsimustikku täita erinevates kohtades, kuid püüdke siiski tagada see, et küsimustik täidetak suhteliselt rahulikus ja vaikses kohas. Eriti pöörake tähelepanu sellele, et küsimustikku täitvat inimest ei häiritaks.

Valige osalejaid hoolikalt, ehkki pole kuigi tõenäoline, et teil õnnestuks selles uurimistöös kasutada juhuslikku valimit. Hoopis tõenäolisem on see, et kasutate süstemaatilist valimit või võimalustel põhinevat valimit. Siiski on osalejate arv oluline: kakskümmend oleks sellise küsitluse kohta minimaalne osalejate arv, kuid kolmkümmend oleks parem ja iga osaleja üle kolmekümne tuleks ainult kasuks. Püüdke säilitada tasakaalu vastajate soo (aga ka vanuse) osas.

Te vajate küsitluse juurde ka standardiseeritud juhendit. Kui kasutate siin ära toodud küsimustikku, siis sellega koos on ka mõned juhised, kuid kindlasti tuleb neid juurde lisada. Näiteks oleks vaja küsida osalejalt: „Kas kõik on arusaadav?“, samuti oleks vaja rõhutada, et järgitakse konfidentsiaalsuse nõudeid.

Kui osaleja on leitud, juhatage ta kuhugile rahulikku kohta, kus ta saaks küsimustikku täita. Aega võib anda nii palju, kui vaja, muidugi mõistlikkuse piires. Kui vastaja arvab, et on valmis saanud, tänage teda abi eest ja selgitage, mida tema vastuste põhjal uuritakse. Tuletage talle kindlasti meelde ka seda, et hea oleks, kui ta küsitluse sisu teiste õpilastega enne ei arutaks, kui te olete teiste küsitlemise lõpetanud.

Kui küsitletav on lahkunud, arvutage välja tema tulemus. Täidetud küsimustiku tulemuse saate nii, et liidate kokku kõik kakskümmend numbrit, millele vastaja on ringi ümber tõmmanud. Koondnumber näitab iga osaleja kohta seda, kui keerulised võivad loetelus toodud sotsiaalsed situatsioonid selle inimese enda arvates tema jaoks olla. Suurem punktisumma viitab sellele, et selle konkreetse inimese jaoks võivad loetelus toodud sotsiaalsed situatsioonid olla keerulised. Väiksem punktisumma viitab sellele, et inimese enda arvates tuleb ta nende olukordadega suhteliselt hõlpsasti toime.

Kandke saadud tulemused tabelisse. Iga osaleja kohta on teil tabelis tema punktide kogusumma, mis peab jääma vahemikku 20-100. Muidugi võib juhtuda ka seda, et mõni inimene ei vasta kõigile küsimustele, seetõttu peaksite küsimustiku üle vaatama enne, kui küsitletav silmist kaob. Ideaalne oleks, kui kõik küsitletavad vastaksid kõigile küsimustele.

Tulemused

Arvutage välja keskmine tulemus iga meessoost ja naissoost osaleja kohta ning kandke need eraldi tabelisse. Soovi korral võib nende andmete esitamiseks kasutada selleks sobivaid visualiseerimise meetodeid. Samuti tasuks ehk välja arvutada meeste ja naiste tulemuste varieerumise ulatus.

Arutelud

Saadud keskmised ja graafikud peaksid võimaldama tuvastada, kas mees- ja naissoost õpilaste tulemused erinevad üksteisest. Kummast soost õpilaste tulemuste variatsiooni ulatus on suurem? Kas alternatiivne hüpotees leidis kinnitust või tuleb jääda nullhüpoteesi juurde? Püüdke välja pakkuda mõned selgitused, miks te saite just sellised tulemused. Vaadake vastustelehed veel kord hoolikalt üle, sest sealt võivad välja tulla teatud situatsioonid, mis põhjustavad rohkem stressi kui teised situatsioonid.

Püüdke leida sellest uurimistööst mõned nõrgad kohad ja mõelge, kuidas võiks neid vältida, kui te peaksite seda katset kordama.

Edasiarendused

Selles uurimistöös vastasid osalejad küsimustele, mis selgitasid välja, kui stressirohked võiksid mingid olukorrad nende arvates olla. Inimese stressitaseme kohta on võimalik mingit ettekujutust saada ka tema füsioloogiliste näitajate põhjal. Selleks võib kasutada naha elektrijuhtivuse mõõtmist, kuid veelgi lihtsam oleks mõõta pulssi. Võimalik, et suudate ise

luua mõne küsimustikus toodud sotsiaalse situatsiooni, näiteks situatsiooni number 10, 12, 13, 15 või 17, ja vaadata siis, kas oodatav stressitase, nii nagu oli küsimustikus vastatud, vastab stressitasemele reaalses olukorras.

Küsimustik

Allpool on loetletud suhteliselt tavalised sotsiaalsed situatsioonid. Palun hinda seda, kui hästi või halvasti sina end neis olukordades tunneksid. Palun kasuta selleks viiepunktilist skaalat:

Punktid

- 1 tunned end hästi, see olukord pole mingi probleem
 2, 3 või 4 vastavalt sellele, kuidas olukord ebamugavamaks/pingelisemaks muutub
 5 kui sellise olukorraga toimetulemine on sinu jaoks tõsine probleem

	<i>Tõmba sobivale numbrile ring ümber</i>				
	1	2	3	4	5
1. Kõnnid mööda tuttavat tänavat	1	2	3	4	5
2. Lähed suurde toidupoodi	1	2	3	4	5
3. Lähed tööintervjuule	1	2	3	4	5
4. Lähed hambaarsti juurde	1	2	3	4	5
5. Istud sinuga samast soost võõra inimese kõrval	1	2	3	4	5
6. Istud vastassoost võõra inimese kõrval	1	2	3	4	5
7. Lähed üksi takso peale	1	2	3	4	5
8. Küsid võõralt inimeselt helistamiseks mobiiltelefoni	1	2	3	4	5
9. Suhtled koolis sõpradega	1	2	3	4	5
10. Suhtled koolis võõraste õpilastega	1	2	3	4	5
11. Lähed esimesele kohtingule	1	2	3	4	5
12. Oled koos endast vanema inimesega	1	2	3	4	5
13. Oled koos endast noorema inimesega	1	2	3	4	5
14. Lähed klubisse või peole tantsima	1	2	3	4	5
15. Astud ruumi, mis on täis sinuvanuseid inimesi	1	2	3	4	5
16. Lähed lähisugulase matusele	1	2	3	4	5

17. Pead koolis aktusel osalema	1	2	3	4	5
18. Esitad poes kaebuse kauba kehva kvaliteedi kohta	1	2	3	4	5
19. Pead veetma vaheaja koos oma vanematega	1	2	3	4	5
20. Palud kellelgi tagasi maksta raha, mis ta sulle võlgu on	1	2	3	4	5

Kirjandus

Looker, T ja Gregson, O. (1989). *Stresswise: a practical guide for dealing with stress*. London: Hodder & Stoughton.

Looker, T. ja Gregson, O. (1997). *Teach Yourself Managing Stress*. London: Hodder & Stoughton.

Gregson, O. ja Looker, T. (1997). *Stress: Understanding and Coping With Stress*. London: Bloomsbury.

KÄITUMISE KUJUNEMINE – KAMPSUNI ÜLE PEA SELJAST VÕTMINE

Taustainfo

Osa inimesi kannab vähemalt aeg-ajalt sellist kampsunit, mis käib üle pea, mistõttu neil on täiesti ilmselt vaja seda ka seljast ära võtta. Kuidas aga inimesed kampsunit seljast võtavad, ehk siis – millist meetodit nad selleks kasutavad? Selles uurimisprojektis lasete te rühmal inimestel näidata, millist meetodit või lähenemisviisi nad selleks kõige sagedamini kasutavad. Meie teada pole seda küsimust, ehk kuidas inimesed üle pea käivat kampsunit seljast võtavad, varem uuritud (raamat ilmus 1997 – *toimetaja märkus*). Samas võiks ju arvata, et see käitumine võib varieeruda ning sellise ülesande lahendamiseks kasutatakse mitmeid erinevaid lähenemisviise.

On üsna tõenäoline, et teismelised kasutavad kampsuni üle pea seljast võtmiseks suhteliselt järjekindlalt ühte kindlat viisi. See viis võib olla aja jooksul välja kujunenud. Kui teil oleks videole jäädvustatud see, kuidas te võtsite kampsunit seljast nt seitsmeaastaselt, võib ilmned, et siis oli teie lähenemisviis hoopis teistsugune kui praegu. Kuidas kujunes välja see meetod, mida te praegu kasutate? Võib-olla on see teie jaoks kõige mugavam. Võib-olla kujunes see selliseks sellepärast, et teie vanemad või lasteaiakasvatajad õpetasid tegema seda just sellist viisi, kui nad teid lapsena riietuda aitasid. See uurimisprojekt tegelebki **ühe käitumise elemendi kujunemisega**.

Selles uurimisprojektis vaadeldakse, milliste võtetega naissoost ja meessoost õpilased ja täiskasvanud kampsuni (või pusa) üle pea seljast võtavad. Teil on vaja registreerida see, millist lähenemisviisi keegi kasutab, pannes kirja ka kõik asjassepuutuva, mida inimene sinna juurde rääkida võib.

Milline võiks olla sobilik hüpotees, mida selle katsega testida?

Kasutada võiks näiteks sellist hüpoteesi: mees- ja naissoost õpilased võtavad kampsuni seljast erineva võttega

Vajalikud abivahendid

Selle vaatlusel põhineva uurimistöö läbiviimiseks läheb teil tarvis:

- jooniseid või sõnalisi kirjeldusi erinevatest võtetest, mida võib kampsuni üle pea seljast võtmisel kasutada (vt joonis 1)
- tulemuste lehte, kuhu vaatlustulemused kirja panna.

Katse läbiviimine

Enne, kui uurimistööga pihta hakkate, peate hoolikalt läbi mõtlema, kuidas seda katset läbi viia.

Mõelge välja standardiseeritud juhised, mida selle juures kasutama hakkate. Te peate paluma katsealustel näidata, kuidas nad **tavaliselt** kampsunit üle pea seljast võtavad. Nad ei pea ilmtingimata kampsunit seljast võtma, isegi kui neil parajasti on selleks sobiv kampsun seljas. Mõnel inimesel, kellel te osalemisettepaneku teete, polegi võib-olla kampsunit seljas, aga see pole oluline, nad saavad sellele vaatamata näidata teile, kuidas nad seda tavaliselt teevad.

Tuleb ära otsustada ka see, kui palju katsealuseid te oma uurimistöösse vajate ja kuidas moodustatakse valim. See vaatlus ei peaks võtma rohkem kui minuti ühe katsealuse kohta, seega peaks olema võimalik tulemused kätte saada suhteliselt lühikese ajaga. Proovige saada valimisse vähemalt kolmkümmend inimest, aga kui rohkem saate, tuleb see ainult kasuks. Valimi tüübiks on kõige tõenäolisemalt võimalustel põhinev valim. See pole iseenesest probleem, aga kuna selline valim ei pruugi olla populatsiooni suhtes esinduslik, siis peaksite püüdma oma valimit võimalikult suureks saada. Püüdke seejuures tagada mõistlik sugudevaheline tasakaal, ja võib-olla ka vanuseline tasakaal, kui te just ei soovi mõnda neist parameetritest teadlikult manipuleerida. Kui viiete seda uurimistööd läbi tunnitööna, siis on täiesti võimalik ka rühmade kogutud andmete summeerimine, kuid seda tingimusel, et kõik rühmad on kasutanud sama protseduuri.

Jälgige, et küsimus esitataks katses osalejale siis, kui teisi inimesi juures ei ole, sest teiste inimeste juuresviibimine võib käitumist mõjutada.

Selle uurimistöö läbiviimiseks mingeid tehnilisi abivahendeid vaja ei lähe. Samas oleks siiski kasulik arutleda nende kampsuni seljast võtmise viiside üle, mida te arvate, et võite oma uurimistöö käigus kohata. Kahtlemata on kampsuni üle pea seljast võtmiseks väga palju võimalusi. Kuid uurimistöö puhul on oluline kirjeldada erinevaid lähenemisviise ja anda igaühele mingi nimi, millele juhtisime tähelepanu juba peatükis „Käitumise kirjeldamine ja mõõtmine“ (vt [lk 6-11](#)).

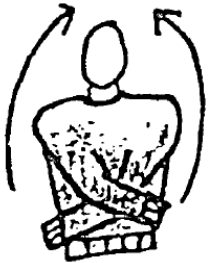
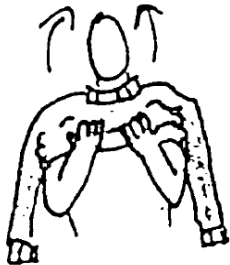


Uurimistöös, mille viis läbi Lisa Strittmatter (Manchesteris asuva Loreto kolledži kuuenda klassi õpilane) leiti kuus lähenemisviisi, millest igaühe kohta on ka skemaatiline joonis. See on üks näide sellest, kuidas skemaatiline joonistus võib üsna täpselt kirjeldada erinevaid kampsuni üle pea seljast ära võtmise viise. Nimetused nende meetodite juures on Lisa enda pandud ja kujutavad endast kasulikku lühikirjeldust, mille järgi erinevaid lähenemisviise ära

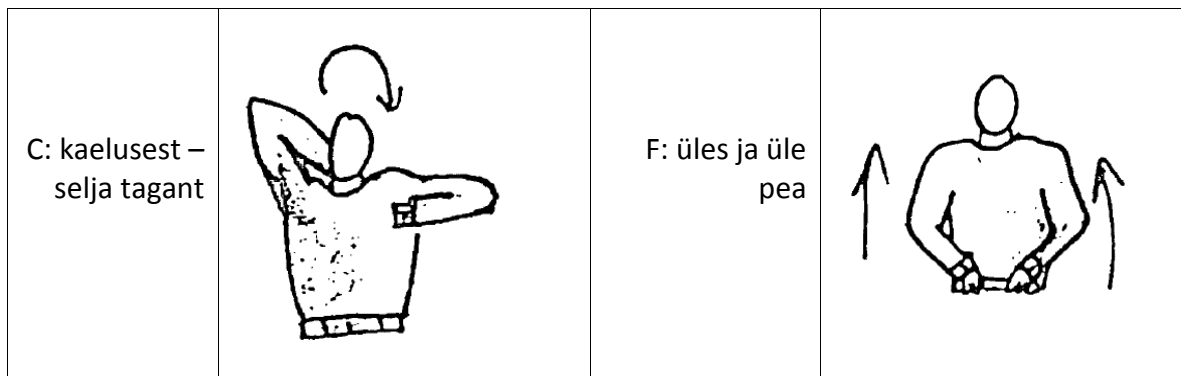
tunda. Põhimõtteliselt kirjeldavad need seda, kuidas inimene hoiab oma käsi protseduuri alguses, kampsuni üle pea tõmbamist alustades. Te võite kasutada oma leitud võtete klassifitseerimiseks tema joonistusi (vt joonis 1), kuid paljud teist võivad avastada, et teie uurimistöös osalejad kasutavad ka mingeid teistsuguseid võtteid. [Vt ka selle raamatu esikaant, kus võib näha mõningaid kasutusel olevaid viise.]

Oma uurimistöös panete te kirja selle, millist võtet iga katses osaleja kasutab, seega numbrilised tulemused, mida te tulemusi kokku võttes saate, esindavad vaatluse käigus registreeritud võtte esinemissagedust.

[Seda uurimisprojekti võib edasi arendada nii, et lisaks mõõdate te seda, kui palju kulub igal katses osalejal aega kampsuni üle pea seljast võtmiseks. Sellist uurimistööd on kõige parem läbi viia sellises koolis, kus kõik õpilased kannavad ühesuguseid kampsuneid. Sel juhul oleks teil vaja sellele tegevusele kulunud aeg fikseerida nii, et katses osaleja ei teaks, et te aega mõõdate. Seda on kõige mugavam teha nii, et ühel uurimismeeskonna liikmel on taskus stopper, mille ta käivitab kampsuni äravõtmise alguses ja peatab, kui kampsun on seljast võetud. Muidugi tuleb sellise uurimistöö puhul tagada, et katses osalejad oleksid selleks sobivalt riides. Mitte mingil juhul ei tohi paluda sellisesse katsesse osalema kedagi, kellele niisugune tegevus võiks piinlikkust valmistada.]

Tulemuste kogumiseks valmistage tabel, kõige lihtsamast tabelist piisab selleks täiesti.

A: käed risti		D: käed välja ja üle pea	
B: kaelusest – eest		E: üks käsi välja ja üle pea	



Joonis 1

Mõned tavalisemad kampsuni üle pea seljast võtmise meetodid

Lähenege katses osalejatele siis, kui nad on parajasti üksi, sest teiste juuresolek võib avaldada mõju. Püüdke saavutada mõistlik tasakaal mees- ja naissoost osalejate vahel: 30 meest ja 30 naist oleks hea, rohkem oleks veel parem. Lugege neile ette standardiseeritud juhised ja vastake kõigile küsimustele, mis neil võivad tekkida. Seejärel registreerige meetod, mida küsitletu teile demonstreerib. Kui kasutate Lisa Strittmatteri jooniseid ja selgub, et küsitletav kasutab sellist lähenemisviisi, mida pole üles joonistatud, siis peaksite püüdma selle ise üles joonistada. Samuti oleks kasulik küsida katses osalejatelt, kas nad on alati kasutanud sellist liigutust, eriti aga seda, kas nad mäletavad, kas nad tegid seda lapsena samamoodi. Ärge unustage katsealuseid koostöö eest tänamast ning öelge neile, et nad ei tohiks sellest teiste võimalike katsealustega rääkida enne, kui te olete oma uuringu lõpetanud.

Tulemused

Peamine tabel peaks olema lihtne sagedustabel, kus on näha, kui mitu katses osalenut mingit lähenemisviisi kasutasid ja mis soost nad olid. Kasulik oleks joonistada kaks tulpdiaagrammi, üks naiste ja teine meeste kohta, millelt oleks näha osalejate arv iga lähenemisviisi kohta.

[Kui registreerisite ka kampsuni üle pea seljast võtmise aja, siis arvutage mõlema soo kohta välja keskmine aeg iga lähenemisviisi jaoks ning kandke need andmed teise tabelisse. See võimaldab näha, kas oli erinevusi selles, kui kaua kampsuni seljast võtmine aega võtab, ja kas mõni võtte on kiirem kui teised.]

Arutelud

Tabelitest ja graafikutest näha olevaid tulemusi tuleks veidi kommenteerida. Üsna tõenäoliselt on mõned võtted sagedasemad ja neid võiks püüda selgitada. Kas on olemas ka selliseid võtteid, mida kasutavad ainult naised, või selliseid, mida kasutavad ainult mehed? Kui te kogusite infot ka selle kohta, kuidas nad võtsid kampsunit seljast lastena, siis saaksite veidi kommenteerida ka seda, kas lähenemisviisid on ajaga muutunud. Võimalik, et seejuures osutuvad oluliseks kultuurilised tegurid. Tasuks arutada ka selle üle, millised tegurid võiksid mõjutada seda, millist võtet inimene kasutab. Võib-olla võivad ülakeha

anatomia erinevused selgitada erinevusi meeste ja naiste võtete vahel, aga võib-olla on põhjuseks hoopis juuste pikkus, soeng vms. Kas võiks üheks mõjutavaks teguriks olla kampsuni hind? Võib-olla kasutavad inimesed väga kalli kampsuni puhul ühte lähenemisviisi ja vana kampsunit kandes hoopis teistsuguseid liigutusi?

Katsuge leida ka paar puudust, mis sellel uurimisprojektil võiksid olla, ja pakkuge välja, kuidas võiks olla võimalik need kõrvaldada, kui peaksite seda katset kordama.

Edasiarendused

Võite paluda õpilastel katsetada mõnda teistsugust, st neile harjumatu kampsuni seljast võtmise meetodit. Sel juhul võiks ehk kõige parem olla lasta neil kasutada võtet, mis erineb nende tavapärasest viisist võimalikult palju, näiteks kui inimene tavaliselt kasutab meetodit A, siis paluge tal kasutada meetodit C. Paluge neil teha seda kahe nädala jooksul vähemalt üks kord päevas. Kui inimese enda teadmata iga päev mõõta, kui kaua tal selle tegevuse sooritamine aega võtab, siis kas võib märgata ka soorituse paranemist, st kas tegevus muutub kiiremaks ja on toimunud õppimine?

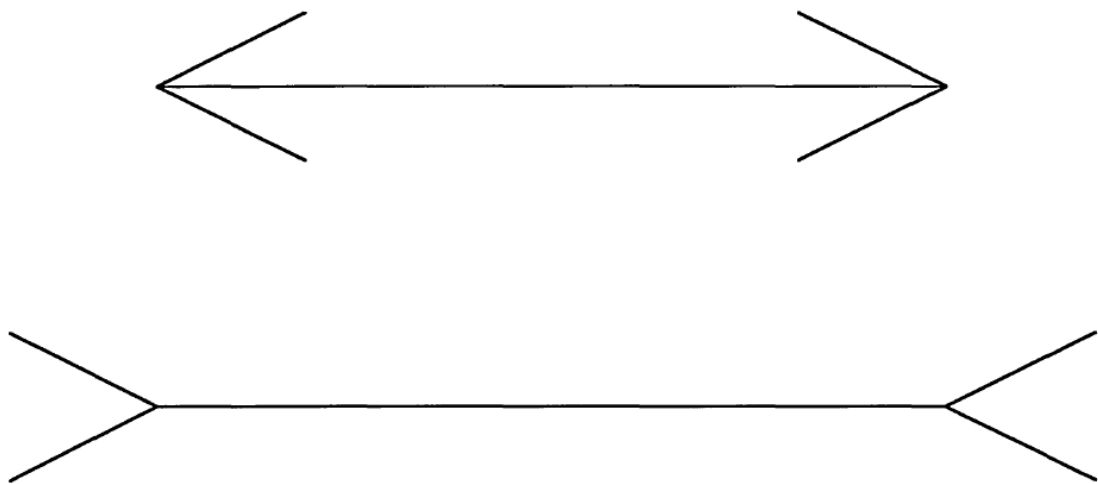
VISUAALSETE STIIMULITE TÕLGENDAMINE – ILLUSIOONI VÄGI

Taustainfo

Päeva jooksul saame me ärritusi ehk signaale eri meeleelundite (kompimis-, kuulmis-, haistmis-, nägemis- ja maitsmismeel) kaudu. Taju all mõistetakse seda, kuidas me tõlgendame vastuvõetavat informatsiooni. Taju võimaldab ära tunda tuttavaid nägusid, lõhnu ja hääli, kuid samas võimaldab see ka ära tunda uusi signaale ja uut informatsiooni, mis väliskeskkonnast tuleb. Juba pikemat aega on teadlased aga huvi tundnud asjaolu vastu, et mõnikord võib ärrituste tajumine osutuda ekslikuks. Sellist nähtust saab uurida illusiooni abil.

Illusiooniga on tegemist siis, kui me tõlgendame ärritusi valesti. Kui me oleme klassiruumis ja kuuleme ukse tagant koridorist hääli, siis võime arvata, et teame, kes seal räägib. Kui aga asja uurima läheme ja selgub, et see ei olnudki see inimene, keda arvasime olevat, siis olemegi langenud nõ illusiooni ohvriks. Antud näite puhul oli meil tegemist auditiivse illusiooniga, kuid kõige tuntumad on siiski visuaalsed illusioonid.

Teadatuntud visuaalseid illusioone on palju, kuid üks tuntumatest on arvatavasti Müller-Lyeri illusioon (vt joonis 1).



Joonis 1

Müller-Lyeri illusioon

Kahel joonel on otsas nooled – ülemisel joonel on need pööratud sissepoole ja alumisel väljapoole. Meile tundub, et ülemine joon on lühem kui alumine, kuigi tegelikult on need kaks joont täpselt võrdse pikkusega. Me tõlgendame joonte pikkust valesti nooleotste suuna tõttu. Kui nooleotsad ära võtta, siis ütleksid kõik, et jooned on võrdse pikkusega.

Huvitav on siinkohal asjaolu, et selle illusiooni toime sõltub kultuurist ja keskkonnast, kus inimesed on üles kasvanud. Teisisõnu lubab see oletada, et taju võib olla õpitav. Seda on uuritud ühes väga kuulsas töös, mille viisid läbi Segall, Campbell ja Herskovits (1963). Nad võrdlesid eurooplaste ja suulude sooritusi ning leidsid, et suuludele see illusioon ei mõjunud, samas eurooplased lasid end kergesti ära petta. Nende arvates oli põhjuseks see, et eurooplased elavad maailmas, kus domineerivad sirgjooned ja täisnurgad. Seetõttu meenutavad need jooned neile tubade ja majade nurki, millest tulenevalt tõlgendavad nad joonte pikkusi valesti. Teie uurite selle eksperimendiga, kui kergesti inimesed end Müller-Lyeri illusioonil ära petta lasevad.

Milline võiks olla sobilik hüpotees, mida selle eksperimendiga testida?

Kasutada võiks näiteks sellist hüpoteesi: katses osalejate poolt tehtud vea suurus (vt allpool) sõltub sellest, kas neile näidatakse Müller-Lyeri illusiooni olukorras A või olukorras B. [Näiteid võimalike variantide kohta vt allpool.]

Vajalikud abivahendid

Selle eksperimendi läbiviimiseks läheb teil vaja:

- Müller-Lyeri illusiooni (vt joonis 2)
- ribake 1-millimeetrist millimeeterpaberit

- paar kääre
- kartongi, mis poleks musta värvi
- peenikese otsaga musta markerit
- malli
- 30 cm pikkust joonlauda
- harilikku pliiatsit.

Katse läbiviimine

Enne, kui asute katses osalejate käitumist hindama, peaksite hoolikalt läbi mõtlema, kuidas seda eksperimenti läbi viia.

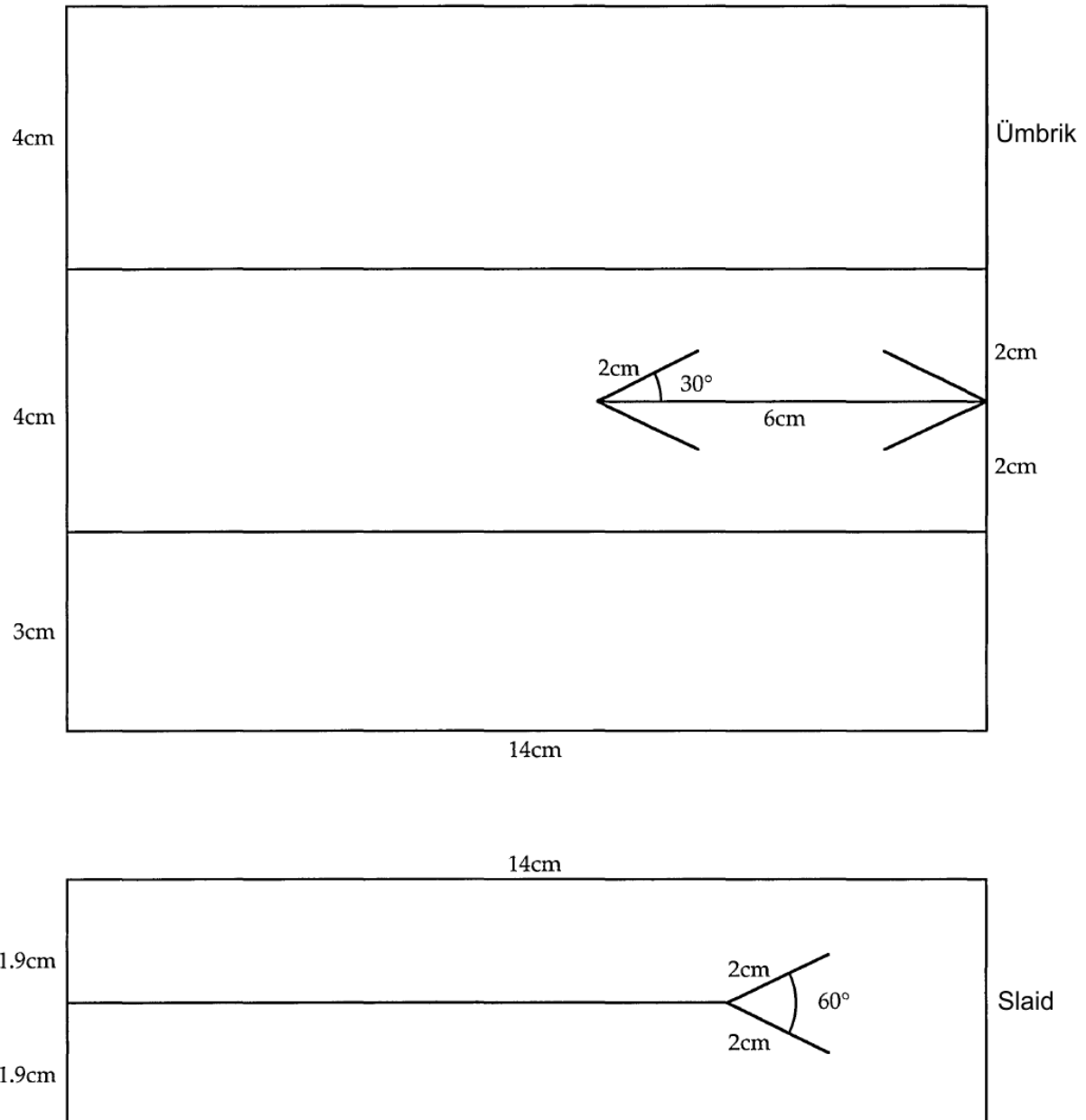
Te peate välja valima kaks olukorda, mida uurima hakkate; selguse mõttes nimetagem need variant A ja variant B. Te võite näiteks uurida, kas see illusioon mõjub tugevamalt siis, kui:

- illusiooni näidatakse horisontaalselt või vertikaalselt
- nooleotsad on 30° või 60° nurga all (horisontaalse joone suhtes)
- pilti lükatakse välja või tõmmatakse tagasi
- illusiooni vaadatakse tavaliselt või peeglist.

Need on ainult mõned võimalused, teil võib endal tulla veel palju põnevamaid ideid, mida tasuks uurida.

Seda eksperimenti läbi viies katsuge hoida keskkonnatingimused konstantsena.

Valmistage eksperimendi jaoks Müller-Lyeri illusioon, kasutades joonisel 2 toodud soovituslikke mõõtmeid.



Joonis 2
Müller-Lyeri illusiooni jaoks sobivad mõõtmed.

MÄRKUS: Ärge kirjutage mõõtmeid peale nendele kaartidele, mida te oma eksperimentis kasutama hakkate.

Kandke illusioon hariliku pliiatsiga kartongile. Sõnad „ümbrik“ ja „slaid“ on lihtsalt mugavusnimetused, millega tähistada kahte erinevat kartongitükki. Lõigake need tükid välja. Suuremale kartongile („ümbrikule“) tõmmake musta markeriga 6 cm pikkune horisontaalne joon; jälgige, et see joon oleks täpselt keskel. Seejärel tuleb pliiatsiga joonistada nooleotsad. Teil võib vaja minna malli, et 30-kraadine nurk täpselt välja mõõta. Kui mõlemad nooleotsad said õige pikkusega (2 cm), siis joonistage need peene otsaga musta markeriga üle. Kui tint

on kuivanud, kustutage maha kõik pliiatsijäljed, mis sinna võivad olla jäänud. Selle kartongi siseküljele tõmmake joonlaua ja kääride abil paneelide vahekohtadesse kriipsud, murdke kartong kokku ja kinnitage lahtised otsad kleeplindiga. Siis märkige joon väiksemale kartongitükile („slaid“). Jälgige hoolikalt, et horisontaalne joon oleks täpselt kartongi keskel, seejärel joonistage nooleotsad täpselt samamoodi, nagu eelmisele kartongitükile. Slaidi teisele küljele joonistage skaala, mis võimaldab mõõta selle joone pikkust, mida katses osalejad teile näitavad. Kõige parem on selleks kasutada ribakest millimeeterpaberit. Kontrollige, et skaala nullpunkt oleks täpselt seal, kus ristjoon horisontaalse joonega kokku saab, sest kõik mõõtmised loetakse just sellest punktist. Kinnitage millimeeterpaberi riba läbipaistva kleeplindi abil „slaidi“ tagaküljele – kleeplint lisab kartongile ka veidi jäikust. Lükake „slaid“ ettevaatlikult „ümbriku“ sisse – see peaks seal vabalt sisse-välja liikuma. Kui „slaid“ liigub, siis peaks see välja nägema nii, nagu oleks tegemist „ümbrikul“ oleva joone pikendusega.

Valige katses osalejaid hoolikalt ja katsuge saada piisavalt suur valim, et teie uurimistöö annaks sisukaid tulemusi. Selles katses osaleb iga katsealune mõlema variandi puhul, st see on kordumõõtmistega katse. Kõige parem oleks nende variantide katsealusele esitamise järjekord määrata juhuslikult. Võimalik, et katses osalejad on seda illusiooni juba varem näinud ja seetõttu oleks mõistlik neilt seda enne küsida. See ei tähenda seda, et te ei saa neid oma eksperimendis kasutada, kuigi see poleks kõige mõistlikum siis, kui nad on selle illusiooniga kokku puutunud üsna hiljuti. Ilmselt oleks mõistlik mitte kutsuda katsesse osalema gümnaasiumiastmes süvendatult bioloogiat või psühholoogiat õppivaid õpilasi, sest nemad võivad selle illusiooni toimemehhanismiga liiga hästi kursis olla.

Töötage välja sobivad standardiseeritud juhised katses osalejatele.

Otsustage ära, mitu katset te igale osalejale annate. Üks katse jääb ilmselgelt väheks, viis võiks olla enam-vähem sobiv, kümme on jälle liiga palju, sest siis võib mängu tulla igavus ja see võib tulemusi mõjutada!

Iga katse kohta liigutab osaleja slaidi nii, et see oleks tema taju põhjal täpselt sama pikk nagu ümbrikul olev joon. Kui katses osaleja on sellega valmis saanud, siis võtke slaid tema käest, vaadake selle tagumisele küljele kleebitud skaalat ja pange kirja, kui pikk oli see joon, mille katses osaleja slaidil välja tõmbas. Seejärel lahutage sellest maha 6,0 sentimeetrit ning saategi vea, st selle, kui kaugele jäi katsealuste tulemus joone tegelikust pikkusest (6,0 cm). Pange saadud tulemus kirja. See kirjapandud tulemus on tehtud viga, st see, kui palju inimene eksis, ja näitab seda, kui palju illusioon inimese sooritust mõjutab. Protseduuri korratakse vastavalt katsete arvule.

Kui kõik on valmis seatud, kutsuge katses osalejaid ühekaupa sellesse ruumi, kus te eksperimenti läbi viite. Katset on lihtsam läbi viia siis, kui katsealune istub laua taga. Lugege ette standardiseeritud juhised ja kui katses osalejal on küsimusi, siis vastake nendele. Kui katsealune on valmis, siis näidake talle illusiooni. Ulatage kartong talle horisontaalselt (kui te just ei uuri vertikaalse ja horisontaalse vaate mõju) ja paluge tal slaid nii pikalt välja tõmmata, et tema arvates oleks kaks joont ühepikkused. Võtke illusioon katsealuse käest ja pange oma tulemustelehele kirja selle katse viga. Ärge näidake katsealusele ei slaidi tagumist külge ega seda, kui suure vea te vastustelehele kirja panite.

Kui kõik katsed on sooritatud, siis tänage katses osalejaid teile osutatud abi eest. Samuti on oluline katsealustele eksperimenti lühidalt tutvustada, st selgitada, mida te uurite. Pidage meeles, et selles eksperimendis kasutatakse illusiooni, mistõttu eeldatakse, et inimesed

„eksivad“. Sellest tulenevalt võib olla vajalik katses osalejatele kinnitada, et „eksimine“ on sellele visuaalsele ärritajale reageerimise puhul täiesti normaalne. Nagu enamiku teistegi praktiliste tööde puhul, nii tuleks ka selles eksperimendis paluda osalejatel hoiduda eksperimenti teistega arutamast senikaua, kuni kõik osalejad on oma katsed sooritanud.

Tulemused

Leidke iga inimese jaoks mõlema variandi puhul sooritatud katsete kohta keskmine viga. Kandke iga osaleja mõlema variandi korral tehtud keskmise vea tulemused tabelisse ning seejärel uurige tabelit ja püüdke leida tulemustest mingeid mustreid. Andmeid võib ka graafiliselt esitada.

Arutelud

Keskmiised koos graafikuga peaksid võimaldama aru saada, kas katses osalejate sooritusid olid kahe variandi puhul erinevad. Kas alternatiivne hüpotees leidis kinnitust või tuleb jääda nullhüpoteesi juurde?

Aruteludes peaksite ennekõike käsitlema seda, kas katses osalejad olid Müller-Lyeri illusioonist mõjutatud. Võib olla üsna kindel, et nad olid mõjutatud, kuid selle määr võib inimeseti erineda ja üsna tõenäoliselt erinevad tulemused ka nende kahe variandi korral, mida te kasutasite. Arutlege veidi mõjutatavuse varieerumise üle ning mõelge ka sellele, millise variandi puhul (teie poolt eelnevalt valitud A ja B) oli see illusioon kõige mõjuvam. Pakkuge sellele võimalikke seletusi. Uurige ka seda, kas osalejad muutusid oma viie (?) katse jooksul rohkem või vähem illusiooni poolt mõjutatuteks. Millised tegurid võiksid saadud tulemust selgitada? Kas teie tulemused on kooskõlas nende tulemustega, mida said Segall, Campbell ja Herskovits eurooplaste kohta (sest suuludest koosnevat valimit pole teil ilmselt kusagilt võtta)?

Püüdke leida selle eksperimendi juurest mõned puudused või nõrgad kohad ja pakkuge välja võimalikud lahendused, kui peaksite seda eksperimenti kordama.

Edasiarendused

Müller-Lyeri illusioon on väga võimas illusioon ning illustreerib hästi seda, kuidas meie visuaalsete ärritajate tõlgendamine võib olla „vale“. See ja ka teised sarnased eksperimendid lubavad oletada, et taju on võimalik õppimise teel arendada. Kuid kas oleks võimalik õpitut ka „unustada“ ja Müller-Lyeri illusiooni mõjust vabaneda? Teise katsealuste rühma puhul võiksite neid esialgu testida eelpool kirjeldatud viisil ning seejärel selgitada katsealustele, kuidas see illusioon töötab, ehk et inimesed tavaliselt alahindavad slaidi peal oleva joone pikkust. Siis laske neil sooritada teine katsete seeria ja vaadake, kas nad on võimelised õppima illusiooni mõju kompenseerima. Huvitav oleks teada ka seda, kas õpitud kompenseerimine jääb püsima. Kuidas saaks seda uurida?

Kirjandus

Segall, M. H., Campbell, D. ja Herskovits, M. J. (1963). Cultural Differences in the perception of geometrical illusions. *Science*, 139, 769-771

TAGASISIDE MÕJU ÕPIOSKUSTELE

Taustainfo

Seda, kui hästi ja kui kiiresti inimene õpib, mõjutavad mitmed tegurid. Üks selline tegur on *tagasiside*. Tagasiside on selle teadasaamine, millised on tegevuse tulemused. Üldiselt on nii, et mida kiirem ja põhjalikum on tagasiside, seda kiiremini toimub õppimine. Kui inimene püüab näiteks nooleviskamise või võõrkeele õppimise puhul oma sooritust parandada, siis selleks on tal vaja vahepeal teada saada, kui hästi tal sooritus on õnnestunud. Näiteks võõrkeelt õppides ei arene inimene eriti edasi, kui õpetaja ei ütle, kui hästi tal läheb ja kas ta hääldab sõnu korrektselt, ega ka siis, kui õpetaja jätab parandamata need tööd, mida talle esitatakse, vms.

Tagasisidet on kolme liiki:

- tagasiside puudub – inimesele ei anta mitte mingit infot selle kohta, kuidas tal sooritus õnnestus
- osaline tagasiside – inimene saab mõningast informatsiooni selle kohta, kuidas tal sooritus õnnestus
- täielik tagasiside – inimesele antakse kogu vajalik informatsioon selle kohta, kuidas tal sooritus õnnestus.

Lisaks võib tagasisidet anda kahel viisil:

- kohe – inimesele antakse tagasisidet kohe, kui ta on ülesande lõpetanud
- hiljem – tagasisidet antakse mingi aja pärast.

Tagasiside mõju on võimalik uurida katsega, mis paistab esmapilgul väga lihtne: seotud silmadega katsealune püüab tabada seda joont suure paberi või kartongi peal, mida talle eelnevalt näidati. Selleks tuleb tal tugineda oma tajudele ja otsustada, kus võiks tema arvates see joon paberi peal paikneda. Loomulikult oleks see ülesanne väga lihtne, kui ta saaks kasutada oma silmi, kuid seotud silmadega on ülesanne oluliselt keerulisem. Kas tagasiside aitab õppida joone asukohta leidma?

Sarnases eksperimendis palusid Baker ja Young (1960) inimestel kombata ühte puutükki ja seejärel tõmmata joon, mis oleks täpselt sama pikk nagu see kombatud puutükk. Uurijad avastasid, et tagasisidet saanute rühmas olid sooritusel oluliselt täpsemad kui selles rühmas, kus tagasisidet ei antud. Kas teie saate samasugused tulemused?

Milline võiks olla hüpotees, mida selle katsega testida?

Te võiksite oma hüpoteesi sõnastada näiteks nii: tagasiside andmine mõjutab joone leidmise täpsust.

Vajalikud abivahendid

- suur leht paberit või kartongi, A3 oleks sobiv, A2 oleks veel parem
- mõõdulint
- peenikese otsaga must marker

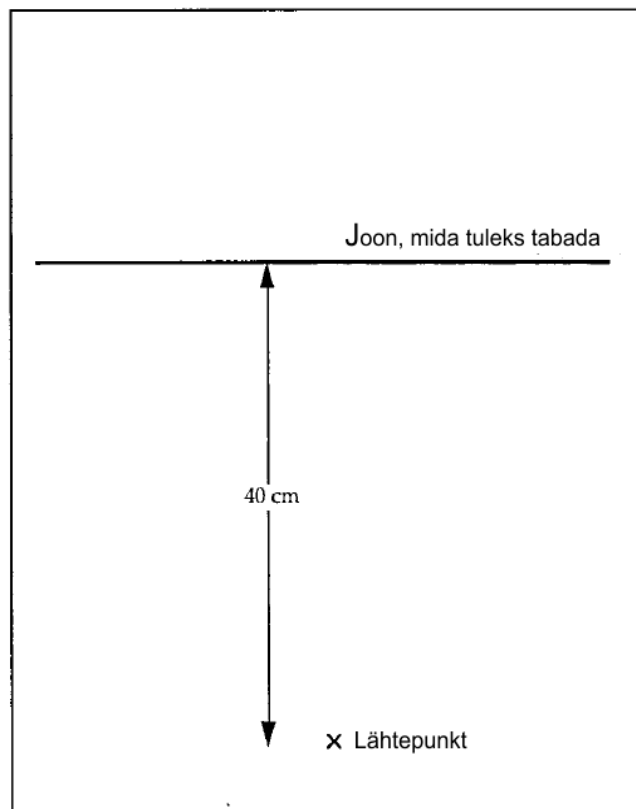
- kleepmass
- harilik pliats.

Katse läbiviimine

Enne, kui te osalejaid testima hakkate, peate hoolikalt läbi mõtlema, kuidas seda katset läbi viia.

Tuleb otsustada, millist liiki tagasisidet te uurima hakkate. Kolmest liigist kahe võrdlemine on täiesti sobiv ning tõenäoliselt oleks kõige parem võtta üheks variandiks tagasiside puudumine. [Siinse uurimisprojekti kirjelduses lähtutakse sellest, et võrdluse all olevateks tingimusteks on „tagasiside puudub“ ja „täielik tagasiside“.] Samuti on vaja ära otsustada, kui kiiresti te tagasisidet annate – ühest eelpool nimetatutest piisab täiesti, sest teine rühm ei saa ju mingit tagasisidet.

Arvatavasti viite te seda eksperimenti läbi klassiruumis, seega püüdke hoida keskkonnatingimusi (näiteks müra taset) katses osalejate ruumis viibimise ajal võimalikult konstantsena.



Joonis 1

Eksperimendiala võimalik paigutus A2 paberil

Vaja on valmistada ka eksperimendiks vajalik abivahend (vt joonis 1). Selle jaoks läheb teil vaja ühte suurt paberilehte, A3-formaat ajab asja ära, kuid A2 oleks parem. Paber ei pea ilmingimata olema kõige kvaliteetsem, tegelikult oleks ka tükk sileda pinnaga tapeeti selle eksperimendi jaoks täiesti sobiv. Kinnitage paber kleepmassiga mingile siledale pinnale ja tehke paberi keskjoonele rist, 5 cm kaugusele selle ühest servast – see on kõigi katsete

alguspunkt. Umbes 30-40 cm ristist kõrgemale tõmmake musta peene otsaga markerit kasutades horisontaalne joon risti üle paberi – see on sihtmärk. Lehe vormistamise kohta vaadake skeemi jooniselt 1. Lisaks läheb teil vaja mõõdulinti.

Te peate läbi mõtlema ka selle, mitut katsealust te kasutate ja kuidas te nad välja valite. Osalejatest on vaja moodustada kaks rühma ning igas rühmas peaks olema vähemalt kümme inimest, kuid veel parem, kui neid oleks rühmas viisteist või võimaluse korral isegi rohkem. Oletame, et otsustate kasutada kolmekümmet inimest, seejärel tuleb teil ära otsustada, kuidas need inimesed kaheks rühmaks jaotada nii, et teil oleks ühes rühmas viisteist inimest, kes saavad täielikku tagasisidet, ja teises rühmas viisteist inimest, kes ei saa üldse mingit tagasisidet. Korrektne lähenemine oleks kasutada neid tagasiside režiime vaheldumisi, kuid seda tingimusel, et katses osalejate ruumi sisenemine pole kuidagi kallutatud. Kui võimalik, siis oleks kõige parem jagada osalejad rühmadesse juhuslikkuse põhimõttel – õpetaja saab teid selles aidata.

Tõenäoliselt kasutate te oma eksperimendis neid õpilasi, kes on parasjagu saadaval; kui see on nii, siis on tegemist võimalustel põhineva valimiga. Selline valim on küll sobiv, kuid samas ei pruugi see olla kõigi teie kooli õpilaste suhtes esinduslik.

Teil tuleb ära otsustada ka see, millised juhised osalejatele anda. Need juhised peaksid olema standardiseeritud ning tuleks igale osalejale neutraalse häälega ette lugeda enne katsega alustamist. Esimese asjana peate te küsima, kas väljavalitud katseisikud on valmis teie eksperimendis osalema; selle juures võib ka õpetaja teid aidata. Kui õpilane on oma nõusoleku andnud, pange ta istuma selle laua taha, mille peale olete kinnitatud eksperimendi lehe, ning lugege talle ette standardiseeritud juhised.

Valmistage ette tabel tulemuste registreerimiseks. Kõige parem oleks anda igale osalejale kuus katset. Seda sellepärast, et täielikku tagasisidet saavate õpilaste rühmas saavad nad tagasisidet alates teisest katsest (ja ka kõigil järgnevatel katsetel). Analüüsis kasutatakse seega ainult katseid 2-6, kuid sellele vaatamata oleks kasulik ka esimese katse tulemused kirja panna. [Milleks võiks see kasulik olla?] Selleks võib kasutada allpool äratoodud tabelit (vt tabel 1).

Õpilane	TÄIELIK TAGASISIDE							TAGASISIDE PUUDUB						
	Katse 1	Katse 2	Katse 3	Katse 4	Katse 5	Katse 6	x	Katse 1	Katse 2	Katse 3	Katse 4	Katse 5	Katse 6	x
A														
B														
C														
D														
E														
F														
G														
H														
I														
J														
K														
L														
M														
N														
O														

Tabel 1

Sobiv andmete kogumise leht katsealuse tulemuse ja sihtmärgiks oleva joone vahelise kauguse registreerimiseks (sentimeetrites)

Iga katse puhul teeb inimene paberile risti selle koha peale, kus tema arvates võiks asuda sihtmärgiks olev joon. Seejärel mõõdate te ära, kui kaugele jäi see punkt sihtmärgist. See kaugus kujutab endast katsealuse poolt tehtud viga, seega näitavad selles uuringus kogutud numbrilised näitajad seda, kui ebatäpne oli katses osalenute taju joone täpse asukoha määramisel.

Kui olete valmis katsega alustama, juhatage esimene inimene sisse ja paluge tal võtta istet laua ääres, mille peale on kinnitatud suur paberileht. Seejärel peaksite katsealusele ette lugema standardiseeritud juhised ning siis siduma tal silmad kinni. Pange katsealusele pliiats

tema poolt eelistatud kätte ja laske tal seejärel sooritada esimene katse. Paluge tal joonistada väike rist selle koha peale, kus tema arvates võiks paikneda joon. Kui katsealune on esimese risti paberile teinud, viige pliiats alguspunkti tagasi, kuid paluge tal veidi oodata, enne kui ta oma järgmise katse teeb. Mõõtke ära vahemaa risti ja sihtmärgiks oleva joone vahel; mõõtmise ajal hoidke joonlauda sihtmärgiks oleva joonega risti, mõõtke kaugus millimeetri täpsusega ja pange andmekogumislehele kirja, seejärel paluge katsealusel sooritada teine katse. Puuduva tagasisidega rühmas jätkake nii seni, kuni kõik kuus katsed on sooritatud. Täieliku tagasisidega rühmas öelge katsealusele, kui kaugel jäi tema tulemus sihtmärgiks olevast joonest ja kas tema tulemus jäi joone alla või joonest ülespoole (või tabasid nad joont). Seejärel paluge uuringus osalejale sooritada järgmine katse. Jätkake seda seni, kuni kõik kuus katsed on sooritatud. [Millise tagasiside viisiga on siin tegemist? Tegelikult oleks see siin meie kavatsusi ja eesmärke silmas pidades kohene tagasiside. Kui aga soovite anda viivitusega tagasisidet, siis peaksite veidi kauem ootama, nt veel 20 lisasekundit, ja ütleva alles siis, kas tulemus jäi joone kohale või joone alla.] Kui inimene on oma kuus katsed sooritanud, siis tänage teda katses osalemise eest ja selgitage seejärel, mida te selle katsega uurite. Võite talle vabalt öelda ka seda, kui hästi ta ülesandega hakkama sai, aga paluge, et ta kuni uuringu lõpuni hoiduks seda teiste õpilastega arutamast. Hea oleks võimaluse korral kõik katsed ühe päeva jooksul ära teha.

Tulemused

Esimene asjakohane tegevus oleks sihtmärgiks olnud joone vahemaade keskmise välja arvutamine iga osaleja viie katse kohta. See annaks hea ettekujutuse sellest, kas sooritus oli kahes rühmas sarnane. Lisaks võiks joonistada graafiku, millelt oleks näha iga inimese katsete keskmine kaugus joonest mõlema rühma kohta. Need kaks andmete käsitlemise viisi võimaldavad tuvastada, kas rühmade tulemused olid erinevad.

Arutelud

Välja arvutatud keskmised ja joonistatud graafikud peaksid võimaldama öelda, kas täieliku tagasiside andmine aitas sellel rühmal saavutada joone asukoha tabamisel täpsemaid tulemusi. Kas alternatiivne hüpotees leidis kinnitust või tuleb jääda nullhüpoteesi juurde?

Tulemuste põhjal peaks olema võimalik öelda täielikku tagasisidet saanud rühma kohta

- kas tagasisidel oli mõju
- kas toimus õppimine, st kas osalenute tulemus katse jooksul paranes tänu korduvatele sooritustele?

Kas inimesel on võimalik õppida tajuma alguspunkti ja joone vahelist vahemaad?

Otsige ka varieeruvust osalejate sooritustes; kui leiata osalejaid, kelle tulemused erinevad oluliselt ülejäänud rühma tulemustest, siis millele võiks see viidata? Kas teie tulemused langevad kokku Bakeri ja Youngi tulemustega? Püüdke leida sellest katsest paar nõrka kohta või puudust, ja pakkuge välja, kuidas annaks neid parandada, kui peaksite seda katsed kordama.

Edasiarendused

Lähtepunkti ja sihtmärgiks oleva joone vahelise kauguse tajumist võib mõjutada ka kontakt paberiga, näiteks kui inimene saab kasutada oma käsi sirklina. Kas täpsust mõjutab see, kui teie liigutate katsealuse kätt, mitte ei lase tal endal seda liigutada? Kui teie liigutate katses osaleja kätt, siis ei saa see inimene kasutada mitmeid ärritajaid, mis võiksid teda selle ülesande sooritamisel aidata.

Kirjandus

Baker, C. H. ja Young, P. (1960). Feedback during training and retention of motor skills. *Canadian Journal of Psychology*, 14, 257-264.

NAVIGEERIMINE VISUAALSETE STIMULITE PUUDUMISEL

Taustainfo

Orientatsioon on teadlikkus oma kehaasendist teiste loomade ja teiste keskkonnaparameetrite suhtes. Näiteks päikest võttes orienteerime end päikesekiirte suhtes. Navigeerimine seevastu on võime liikuda kindlas suunas sihtmärgi poole. Linnud vajavad mõlemat oskust selleks, et lennata talvitumisaladelt pesitsusaladele.

Lokaalses mõõtkavas, näiteks teie koolis või kolledžis, suudavad õpilased tavaliselt hoone eri osade vahel väga täpselt navigeerida isegi siis, kui nad oma teekonda alustades sihtmärki ei näe. Ometi on inimeste jaoks visuaalsed märgid sellise teekonna läbimisel äärmiselt olulised. Kui aga teil palutaks kõndida mööda sirgjoont nii, et teil on silmad kinni seotud, kas te saaksite sellega hakkama?

Selles uurimisprojektis saate teada, kas õpilased, kellel on silmad kinni seotud, suudavad liikuda mööda kõige lühemat sirgjoont läbi ruumi, st **kui täpselt suudavad inimesed visuaalsete märkide puudumisel navigeerida**. Kõige parem oleks seda katset läbi viia aulas või võimlas, aga selleks võivad sobida ka teised ruumid, kus pole mööblit. Kuna ilmselt kõik õpilased ei ole võimelised seotud silmadega mööda sirgjoont liikuma, samas kui nägemise abiga suudavad kõik seda hõlpsasti teha, siis oleks huvitav uurida seda, millist mõju võiks nägemise puudumine nende käitumisele avaldada. Kõige lihtsam katseplaan oleks selline, kus uuritakse käitumist kahes erinevas olukorras. Näiteks lasta ülesannet sooritada jalatsites ja sokkis, või ilma koormata ja lasta kanda ühe käe otsas tuntava raskusega koormat, näiteks mõnda raamatut või täis kotti.

Milline võiks olla hüpotees, mida selle katsega testida?

Võiks sobida selline hüpotees: vea suurus sõltub sellest, kas õpilased läbisid vahemaa jalatsites või sokkis.

Vajalikud abivahendid

- spordisaal, aula või mõni muu sobilik ruum
- kriit

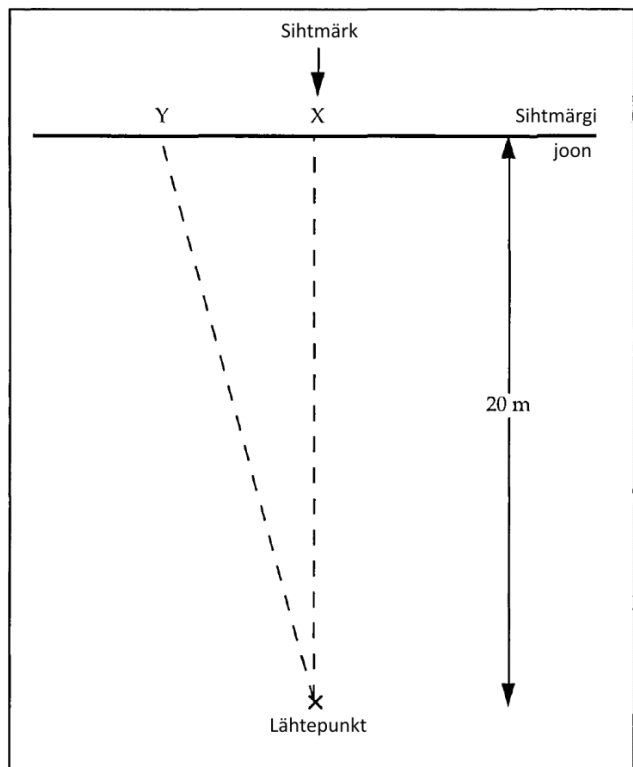
- kaks 20 m mõõdulinti
- paar ühemeetrist joonlauda või mõni pikem sirgete servadega puutükk
- silmade sidumise vahend (spetsiaalne silmaside või puhas sall).

Katse läbiviimine

Peate läbi mõtlema selle, kui pikka vahemaad te palute katsealustel seotud silmadega läbida. Võimla pikisuunaline läbimine oleks ilmselt liiast, katsealused võivad nii pika maa jooksul vastu seina pörgata. Sobiv distants võiks olla umbes 15-25 meetrit. Kasulikuks võivad osutuda võimla põrandale joonistatud spordiväljakute piirid, kuid arvestage sellega, et kui need tähised on põrandale kantud väga paksu värviga, siis võivad katses osalejad ka neid orientiiridena kasutada, eriti siis, kui osalejad kõnnivad sokkis. Kui põrandal mingeid märgiseid pole, siis peate ise kriidiga põrandale joone tõmbama või panema läbitava vahemaa lõpu tähistamiseks maha kleepriba. Sobiva katseala skeemi leiate jooniselt 1.

Kui inimene liigub läbi ruumi mööda kõige otsemat teed, siis peaks ta ületama sihtmärgiks oleva joone punktis X.

Kui see inimene ületab joone punktis Y, siis on sooritusveaks lõigu XY pikkus (mõõtke see sentimeetri täpsusega).



Joonis 1

Katseala plaan

Püüdke hoida keskkonnatingimused konstantsena, eriti puudutab see teiste inimeste aulas või võimlas viibimist ja katses osalejate häirimist sel ajal, kui nad katset sooritavad.

Valige katses osalejaid väga hoolikalt. Katseplaani võib olla kordumõõtmistega, st iga inimene sooritab katse kahel erineval viisil, näiteks pooled osalejad läbivad vahemaa

jalatsites ja seejärel sokkis ning teine pool osalejatest läbib vahemaa kõigepealt sokkis ja seejärel jalatsites. Sellist katseplaani kasutades peaks osalejaid olema 10-15. Te võite oma uuringu läbi viia ka sõltumatu valimiga, st pooled õpilastest sooritavad katse jalatsites ja teine pool sokkis. Sel juhul oleks täiesti mõistlik eeldada, et kõik õpilased on ülesande täitmisel ühtmoodi osavad, mistõttu neid võib panna katset sooritama vaheldumisi. Samas võite neid rühmadesse jagada ka juhuslikult. Koguvalim peaks sel juhul olema 20-30 isikut. Mõelge ka selle peale, millised peaksid olema standardiseeritud juhised katses osalejatele.

Selle katse puhul oleks kasulik viia esialgu läbi pilootuuring. Pilootuuringuga proovib uurija oma katseplaani läbi väga väikse valimi peal, et oleks võimalik kõik konarused ära siluda, enne kui alustatakse tõelise eksperimendiga. Selle katse puhul oleks kasulik järgi proovida, ega 20 meetrit pole läbimiseks liiga pikk vahemaa. Nt kui katses osalejad on sihtmärgiks oleva joone tabamisel liiga ebatäpsed, siis võivad nad enne jooneni jõudmist vastu seina pörgata. Kui pilootkatses osalejatega selline asi juhtub, siis tasuks katses osalejate poolt läbitavat vahemaad lühendada.

Valmistage tulemuste jaoks tabel. Igal osalejal on kas üks või kaks katset. Lisaks vea suuruse mõõtmisele tasuks kirja panna ka see, kas inimene kaldus sihtmärgist paremale või vasakule.

Kui kõik on valmis, hakake õpilasi ühekaupa sisse kutsuma ja suunake nad lähtepunktis nii, et nad jääksid näoga sihtmärgiks oleva joone poole. Seejärel lugege katsealusele ette juhised ja vastake kõigile küsimustele, mis neil võivad tekkida. Siis paluge neil silmad kinni siduda. Kui see on tehtud, võib katsealune alustada kõndimist, liikudes talle sobivas tempos sihtmärgiks oleva joone suunas. Katsealuse kõndimise ajal ärge öelge midagi, kuid kõndige tema kannul, et saaksite hoida teda pörmakast vastu seinu, uksi, redeleid vms. Kui katsealune on sihtmärgiks oleva joone ületanud, mõõtke ära vahemaa selle punkti ja sihtmärgi vahel. [Te peaksite selle osa katsest hoolikalt läbi mõtlema, sest võib juhtuda, et joont ületades katsealuse jalg üldse joont ei puudutagi!] Kui katsealune on oma katse(d) sooritanud, siis tänage teda ja selgitate, mida te sellega uurite. Paluge tal hoiduda seda teiste õpilastega arutamast vähemalt senikaua, kuni teised katsealused on oma soorituse teinud.

Tulemused

Arvutage välja keskmine viga iga katsealuse ja mõlema variandi (sokkis või jalatsitega) kohta. Samuti võiks olla kasulik arvutada välja tulemuste vahemik mõlema variandi jaoks, sest vea varieerumine võib osutada ühe variandi korral suuremaks kui teise korral. Katsuge joonistada ka graafikud nende andmete illustreerimiseks.

Arutelud

Graafikud, keskmised ja vahemikud võimaldavad otsustada, kas osalejate sooritused olid kahe variandi korral erinevad. Samuti peaks olema võimalik kas alternatiivne hüpotees vastu võtta või jääda nullhüpoteesi juurde.

Võib juhtuda, et õpilaste tulemused erinesid; sel juhul katsuge välja pakkuda võimalikke seletusi. Mis te arvate, milliseid meeli võisid õpilased selle ülesande sooritamisel kasutada? Üsna tõenäoliselt võisid nendeks meelteks olla kompimine ja kinesteesia. [Kinesteesia on oma keha asukoha tunnetamine ilma seda tegelikult nägemata. Kui inimesel silmad kinni siduda ja paluda tal parema käega vasakut põlve puudutada, siis saab ta sellega hakkama –

ta küll ei näe oma põlve, aga ta teab, kus see asub.] Kui inimesed lagedal rabamaastikul udus ära eksivad, siis enamasti hakkavad nad tegema ringe. Sarnast käitumist on täheldatud ka loomadel. Võimalik, et meil on lihtsalt raske kõndida mööda sirget joont. Ühes uurimistöös leiti, et enamikul inimestel on kas parem või vasak jalg pikem kui teine. Kas see võiks seletada ühes teises uurimistöös saadud tulemusi, mille kohaselt kipub enamik inimesi kalduma kõrvale paremale? See võib olla kooskõlas ka teie uurimistöo tulemustega. Püüdke leida eksperimendist mõned nõrgad kohad või puudused, ning pakkuge seejärel välja, kuidas saaks neid parandada, kui peaksite katse uuesti tegema.

Edasiarendused

Inimeste orientatsiooni ja navigeerimist võivad mõjutada ka nendeni jõudvad välised märgid. Kui katsealune ruumi siseneb ja te selgitate talle, mida ta tegema peab, siis on üsna tõenäoline, et ta on juba näoga selles suunas, kuhu ta peab hakkama kinniseotud silmadega liikuma. Ta keskendub sihtmärgiks olevale punktile ja püüab seejärel selleni välja jõuda. Kui te aga enne ülesande täitma asumist lasete katses osalejatel end korra ringi keerutada (täisringi ehk 360°), kas see võiks siis tema sooritust mõjutada? Ehk teisisõnu: kas eelnev keerutamine desorienteerib katsealust ja kõrvaldab nende väliste märkide mõju, millele ta on häälestunud, mistõttu tuleb navigatsiooniviga suurem?

Kirjandus

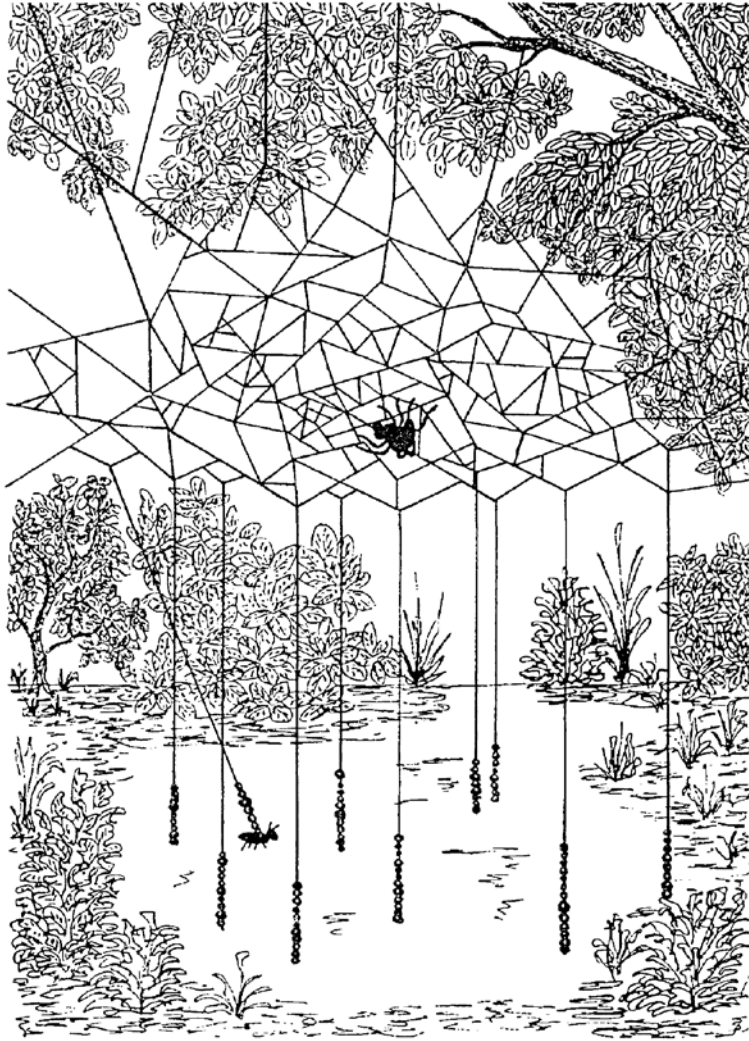
Howard, I. P. ja Templeton, W. B. (1966). *Human Spatial Orientation*. London: Wiley.

ÜLESANDEID OLEMASOLEVATE ANDMETE PÕHJAL

ÄMBLIKE VÕRGUD

Ämblikud on karnivoorid ning toituvad peaaegu eranditult saakloomadest, keda nad püüavad ise, kuigi mõned liigid võtavad ära saakloomi teiste liikide ämblikelt ning osa liike isegi püüavad ja söövad teisi ämblikke.

Kõik ämblikud eritavad võrguniiti, kuid mitte kõik ämblikud ei koo võrku, sest saaklooma tabamiseks on mitmeid võimalusi. Mõned ämblikud elavad maa sees ja ehitavad urge. Öösel tõstavad nad oma uru siidise kaane üles, et söösta selle varjust kallale igale saakloomale, kes nende haardeulatusse juhtub. Nt huntämblikud jälitavad oma saaklooma aktiivselt ja paljud sellisel moel jahti pidavad ämblikud on väga väledad ja väga hea nägemisega kiskjad. Tellingutaolisi võrke ehitavad ämblikud elavad enamasti koobastes, kuid mõnda liiki võib kohata ka hõredates puistutes, näiteks keraämblikke sugukonda kuuluvat *Achaearanea riparia*'t, keda võib näha joonisel 1. Keraämblik püüab maa peal liikuvaid putukaid, kes takerduvad tema võrgust vertikaalselt alla rippuvate niitide otsa. Võrgu küljest alla rippuvad niidid on kinnitatud maapinnale ja niitide alumised otsad on kaetud kleepuvate tükikestega (piiskadega).



Joonis 1

Keraämbliku (*Achaearanea riparia*) võrk, mille vertikaalsete niitide alumised otsad on kaetud kleepuvate piiskadega.

Keskmine tase

1. Mida tähendab „karnivoor“? (1)
2. Mis te arvate, miks paljud tellingutaolisi võrke ehitavad ämblikud elavad just urgudes? (2)
3. Mis te arvate, kuidas võiks keraämblik teada saada, et ta on saaklooma kinni püüdnud? (3)
4. Mis te arvate, miks paigutab keraämblik rippuvate niitide otsa kleepuvaid tükikesi? (1)
5. Pakkuge välja **kaks** põhjust, miks mõnel võrku kuduval ämblikul pole võrgus kleepuvaid tükikesi. (2)
6. Võrguniit, mida kõik ämblikud võrkude kudumiseks eritavad, on ühtaegu nii tugev kui ka paindub. Nimetage **kaks** põhjust, milleks need võrguniidi omadused võiksid kasulikud olla. (2)
7. Ämblike võrgud paistavad sageli hästi silma just hommikuti. Miks see nii on? (1)

Kõrgem tase

1. Mis te arvate, miks toituvad mõned ämblikud just öösiti? (2)
2. Pakkuge välja **üks** positiivne ja **üks** negatiivne asjaolu ämbliku jaoks, kes peab aktiivselt jahti. (2)
3. Mis te arvate, miks paljud tellingutaolisi võrke ehitavad ämblikud elavad just urgudes? (2)
4. Mis te arvate, kuidas võiks keraämblik teada saada, et ta on saaklooma kinni püüdnud? (3)
5. Mis te arvate, miks paigutab keraämblik rippuvate niitide otsa kleepuvad tükikesed? (1)
6. Pakkuge välja **kaks** põhjust, miks mõnel võrku kuduval ämblikul pole võrgus kleepuvaid tükikesi. (2)

MESILASED JA LILLED

Paljudel õistaimedel on sellised õied, mis meelitavad putukaid ligi. Joonisel 1 võib näha fotot muraka õiest, mida külastab kodumesilase liigi töomesilasest isend. Kodumesilased elavad kuni 60 000 mesilasest koosnevates kolooniates ning suudavad taru sees hoida märkimisväärselt hästi püsivat temperatuuri, umbes 37 °C juures.



Joonis 1

Kodumesilane muraka õiel.

Keskmine tase

1. Mida võib kodumesilane lilleõie külastamisest saada? (2)
2. Selgitage, mis kasu saab murakas sellest, et kodumesilane tema õisi külastab. (2)
3. Mida kodumesilane teeb selle materjaliga, mida ta õite külastamisest saab? (1)
4. Selgitage, miks on võimalik nimetada kodumesilast peaaegu püsisoojaseks liigiks. (1)
5. Mõelge välja plaan, mis võimaldaks uurida, kuidas sõltub ilmast see, milliseid õisi kodumesilane külastab. (6)

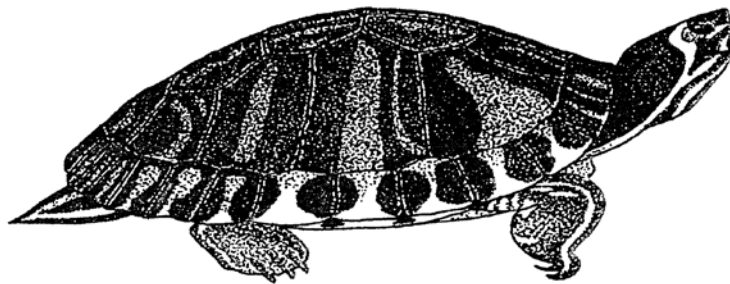
Kõrgem tase

1. Mida võib kodumesilane lilleõie külastamisest saada? (2)
2. Selgitage, mis kasu saab murakas sellest, et kodumesilane tema õisi külastab. (2)
3. Kodumesilastel on eriline kommunikatsiooni viis. Kui üks mesilane leiab uue ja rikkaliku toiduallika, siis esitab ta mesipuuze tagasi jõudes keerukaid tantsuliigutusi. Pakkuge välja, milleks võiks selline suhtlemisviis kodumesilasele kasulik olla. (2)
4. Nimetage **üks** positiivne ja **üks** negatiivne asjaolu, mis kaasneb kõrge kehatemperatuuri hoidmisega. (2)
5. Kui kodumesilane nõelab lindu või imetajat, siis tavaliselt see mesilane sureb. Mis te arvate, miks mesilane siiski nõelab, kuigi selle tagajärjeks on tema hukkumine? (2)
6. Õied, mida kodumesilased külastavad, on sageli erksavärvilised. Mis te arvate, miks on see nii? (2)

TÄISKASVANUD KILPKONNA VEEOTSINGUD

Kilpkonnad on roomajad, keda võib kohata nii kuival maal kui ka veekogudes. Kõigi kilpkonnade keha on kaetud kõva kestaga, mille alt ulatuvad välja saba, jalad ja pea. Selle kõva kesta ülemist poolt nimetatakse seljakilbiks ehk karapaksiks.

Ameerikas elav punakõrv-ilukilpkonn (*Trachemys scripta*, vt joonis 1) on seal üsna tavaline liik, eriti kaguosas. Sageli aga võivad nende elukohaks olevad lombid ära kuivada ning siis on kilpkonnad sunnitud kas mudasse kaevuma või asuma uut lompi otsima.

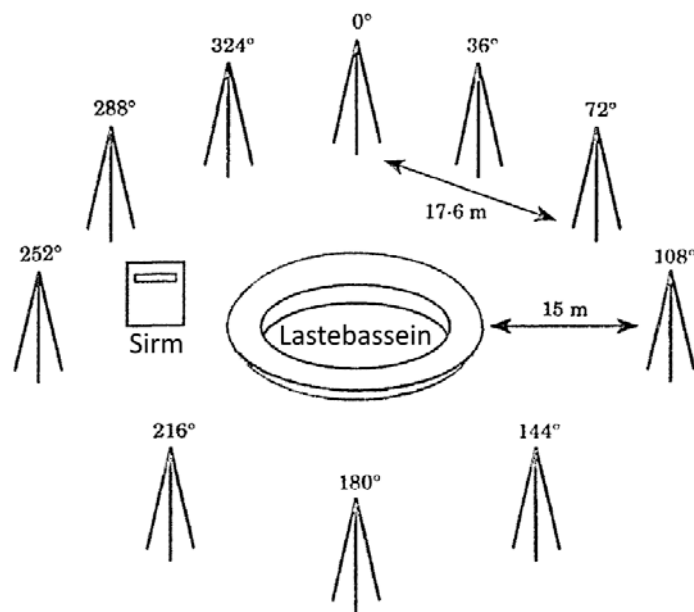


Joonis 1

Punakõrv-ilukilpkonn

Kilpkonna jaoks kujutab see endast orienteerumise ülesannet. Kas kilpkonn suudab nii hästi ruumis orienteeruda, et leiab vee üles? Ehk teisisõnu: kas kilpkonn suudab kätte leida suuna, mis viib ta lähima veekogu juurde, või hulgub ta sihitult ringi?

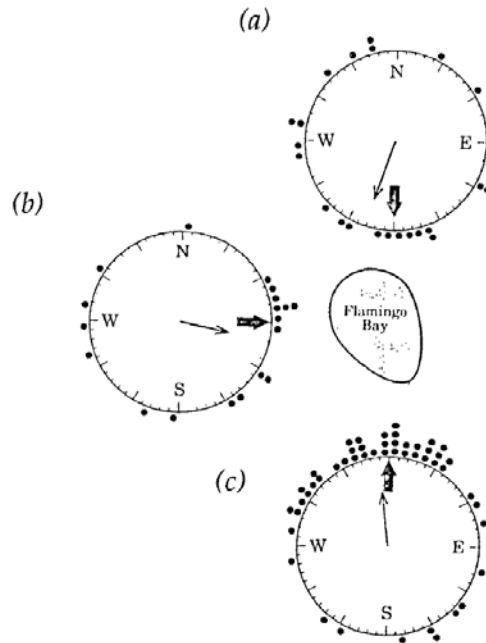
Rebecca Yeomans otsustas uurida, kui hästi suudab punakõrv-ilukilpkonn vee üles leida siis, kui ta on uude kohta ümber tõstetud. Ta püüdis ühest tiigist täiskasvanud isendid ja paigutas nad hoiuanumasse, milleks oli täispuhutav lastebassein. Loomi toideti regulaarselt ning neil lasti paar päeva uue keskkonnaga kohaneda, enne kui katsega algust tehti. Katse toimus kolmel territooriumil, mis kõik jäid tiigist 300–400 m kaugusele. Igal territooriumil oli kümme kolmjala paigutatud ringikujuliselt ümber lastebasseini (vt joonis 2).



Joonis 2

Kolmjalgade paigutus territooriumitel.

Iga kolmjala kohal oli tõsteplokk. Plastämber pöörati tagurpidi ja selle külge seoti nõör, mis kulges üle tõsteploki ja sealt edasi sirni taha, kus oli varjul uurija. Katse alguses pandi kilpkonnad ämbrite alla, korraga osales katses viis kilpkonna. Kui eksperimendi läbiviija nõore tõmbas, siis kerkisid ämbriid üles ja kilpkonnad pääsesid liikuma. Katse viidi läbi kolmel territooriumil ja selle tulemusi võite näha joonisel 3.



Joonis 3

Katsealadel lahti lastud punakõrv-ilukilpkonnade orienteerumisvõimekus. Iga punkt tähistab ühe kilpkonna liikumissuunda. Jämedad nooled näitavad oodatud liikumissuunda, peenikesed nooled viitavad iga katserühma keskmisele.

Kuna katsealad paiknesid magedaveelisest tiigist lõunas, läänes ja põhjas, siis oletas uurija, et kui kilpkonnadel on võime võtta suund otse veekogule, siis peaksid nad suunduma ühel juhul põhja, teisel itta ja kolmandal lõunasse. Ta märkis üles ka selle, kas katse toimus päikesepaistelise, pilvise/vihmase või vahelduva pilvisusega ilmaga, ning sai tulemuseks, et kõige tõenäolisemalt võtavad kilpkonnad suuna otse veekogule päiksepaistelisel ilmaga.

Keskmine tase

1. Vaadake joonist 3 ja öelge, mitu kilpkonna päästis uurija selle eksperimendi käigus lahti katsealalt, mis jäi mageveekogust lõunasse. (1)
2. Kui suur protsent kilpkonnadest, kes päästeti lahti veekogust lõuna poole jäävalt katsealalt, liikusid suunas, mis jääb
 - a) edela ja kagu vahele
 - b) loode ja kirde vahele? (2)
3. Milliseid järeldusi saaks joonisel 3 (c) toodud andmete põhjal teha? (2)
4. Mis te arvate, miks suundusid kilpkonnad otse veekogu poole väiksema tõenäosusega siis, kui ilm oli vihmane või pilves? (2)
5. Miks andis uurija enne eksperimendi loomadele paar päeva katsealaga kohanemiseks? (2)
6. Nimetage **üks** põhjus, miks kilpkonn ei peaks lahkuma kuivamisohus tiigist, et minna otsima tiiki, kus on vett. (1)

7. Nimetage **kaks** probleemi, mis võivad kilpkonnal tekkida, kui ta ei lahku kuivamisohus tiigist. (2)

Kõrgem tase

1. Milliseid järeldusi saaks joonisel 3 (c) toodud andmete põhjal teha? (1)
2. Mis te arvate, miks suundusid kilpkonnad otse veekogu poole väiksema tõenäosusega siis, kui ilm oli vihmane või pilves? (2)
3. Miks andis uurija enne eksperimenti loomadele paar päeva katsealaga kohanemiseks? (1)
4. Nimetage **üks** põhjus, miks kilpkonn ei peaks lahkuma kuivamisohus tiigist, et minna otsima tiiki, kus on vett. (1)
5. Nimetage **kaks** probleemi, mis võivad kilpkonnal tekkida, kui ta ei lahku kuivamisohus tiigist. (2)
6. Uurija kinnitas iga kilpkonna külge niidiotsa, mis hakkas rulli pealt maha kerima, kui kilpkonn liikuma lasti. See võimaldas uurijal jälgida kilpkonnade liikumisteid, sest kui loom liikus läbi taimestiku, jäid niidid taimede külge kinni. Seejärel vaatas uurija, kui lähedal oli kilpkonna liikumisjoon sirgjoonele. Ta leidis, et päiksepaistelise ilmaga oli kilpkonnade liikumisjoonis sirgjoonele lähedam kui vihmade ilma korral. Selgitage seda tulemust. (2)
7. Kuidas võiks looduslik valik soosida kilpkonni, kes suudavad liikuda kiiresti ja täpselt kuivanud veekogust tiiki, milles leidub vett? (3)

Kirjandus

Yeoman, S. R. (1995). Water-finding in adult turtles: random search or oriented Behaviour? *Animal Behaviour*, 49, 977-987.

MADUDE JA TUHATJALGSETE MUSTRID

Paljud maod on triibulise mustriga, kusjuures neid kaunistavad triibud on enamasti punased, mustad ja kollased. Üheks sellise triibumustriga madude rühmaks on korallmaod (vt joonis 1).



Joonis 1

Korallmadu ja tuhatjalg.

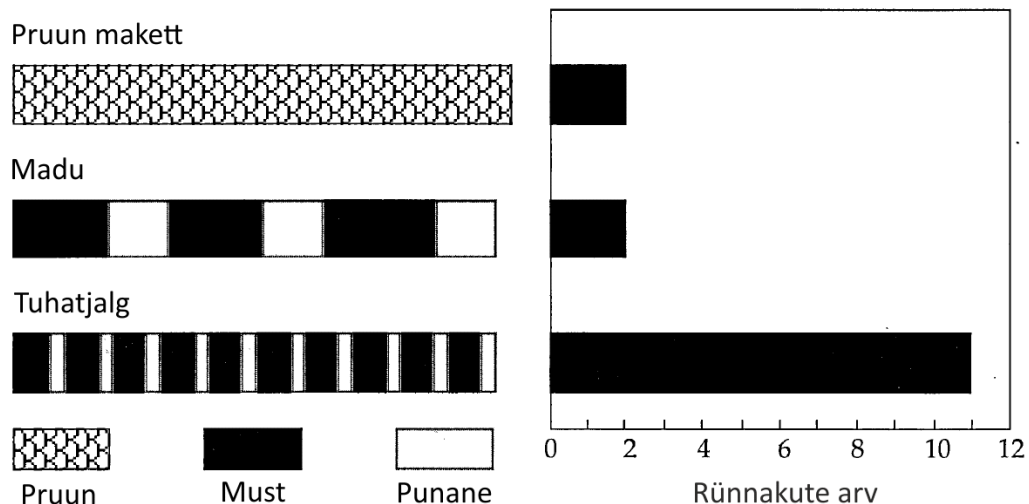
Osa sellistest madudest on mürgised, teised mitte. Arvatakse, et mürgita korallmaod saavad kasu sellest, et nad sarnanevad mürgistele madudele, sest enamasti kiskjad väldivad mürgiste madude ründamist. Võimalik on ka see, et korallmaod jäljendavad teisi erksavärviliste triipudega loomi, näiteks tuhatjalgu. Sarnaselt tuhatjalgadele on ka maod pika ja saleda kehakujuga ning mõned neist on peaaegu sama suured kui tuhatjalad. Ka tuhatjalad on sageli mürgised, mistõttu linnud on õppinud neid vältima.

Huvi võiks pakkuda see, kas üks potentsiaalne saaklooma liik võib kasu saada sellest, et näeb välja selle loomaliigi moodi, keda kiskja väldib.

Edmund D. Brodie ja Allen J. Moore viisid läbi katsete seeria selgitamiseks välja, kas röövlinnud suudavad vahet teha tuhatjalal ja maal. Teadlased kasutasid selleks plastiliinist valmistatud tuhatjala-suursi makette, millele nad andsid kas mao või tuhatjala välimuse. Nad kasutasid katses kolme tüüpi plastiliinist maketti:

- pruun mustrita makett
- kitsaste punaste ja mustade triipudega makett, mis imiteeris tuhatjalga
- laiade punaste ja mustade triipudega makett, mis imiteeris ühte korallmao mürgist liik. [Nii maketil (b) kui ka maketil (c) paiknesid punased ja mustad triibud vaheldumisi.]

Maketid paigutati katseliinidena maha Costa Rica (Kesk-Ameerika) troopilises vihmametsas. Igast tüübist oli kasutusel viiskümmend maketti, mis jäeti 48 tunniks katseliinile, seejärel koguti maketid kokku ja vaadati üle. Selgitamiseks välja, kas maketti on rünnatud, uurisid teadlased maketil esinevaid lindude noka- või jalajälgi. Saadud tulemused on ära toodud joonisel 2.



Joonis 2

Kolme kasutatud maketi värvitüübid ja rünnakute arv iga värvitüübi kohta (igast tüübist oli kasutusel 50 maketti).

Keskmine tase

1. Joonistage joonisel 2 toodud andmeid kasutades ringdiagramm, mille raadius oleks 5 cm ja millelt oleks näha igale maketitüübile vastavate rünnakute osakaal. (2)
2. Mitu korda oli tuhatjala maketi ründamise tõenäosus suurem kui maomaketi ründamise tõenäosus? (1)
3. Kui suure protsendi kõigist rünnakutest moodustasid rünnakud tuhatjalga imiteerivate makettide vastu? (1)
4. Mida saaks joonisel 2 toodud tulemustest järeldada? (1)
5. Pakkuge välja **kaks** puudust, mis võiksid olla plastiliinist valmistatud makettide kasutamisel sellises katses. Põhjendage. (4)
6. Vaatamata neile puudustele, mis te eelmises vastuses välja tõite, miks teie arvates teadlased siiski kasutasid oma katses plastiliinist makette? (2)
7. Nimetage veel **üks** värviliste triipudega loom, kes on teistele loomadele ohtlik. (1)

Kõrgem tase

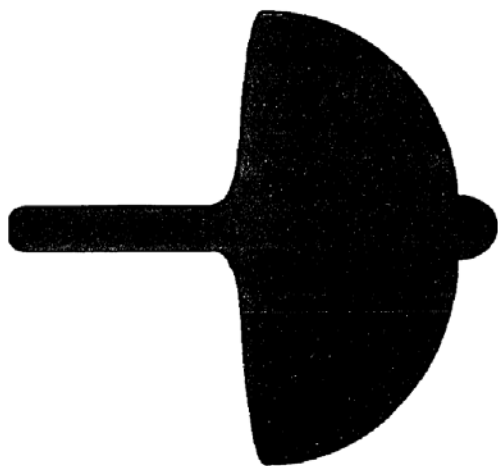
1. Joonistage joonisel 2 toodud andmeid kasutades ringdiagramm, mille raadius oleks 5 cm ja millelt oleks näha igale maketitüübile vastavate rünnakute osakaal. (1)
2. Kui suure protsendi kõigist rünnakutest moodustasid rünnakud tuhatjalga imiteerivate makettide vastu? (1)
3. Pakkuge välja **üks** võimalik põhjus, miks pruunid maketid võiksid langeda vähemate rünnakute ohvriks kui maokujulised maketid. (1)
4. Mida saaks joonisel 2 toodud tulemustest järeldada? (1)
5. Pakkuge välja **kaks** puudust, mis võiksid olla plastiliinist valmistatud makettide kasutamisel sellises katses. Põhjendage. (4)
6. Vaatamata neile puudustele, mis te eelmises vastuses välja tõite, miks teie arvates teadlased siiski kasutasid oma katses plastiliinist makette? (2)
7. Nimetage **üks** värviliste triipudega loom, kes on inimesele ohtlik, ja **üks** loom, kes esimest jälgendab, kuid ei ole inimesele ohtlik. (2)

Kirjandus

Brodie, E. D. ja Moore, A. J. (1995). Experimental studies of coral snake mimikry: do snakes mimic millipedes? *Animal Behaviour*, 49, 534-536.

PARDIPOEGADE REAGEERIMINE LENDAVA LINNU KUJUTISTELE

1939. aastal ja korduskatses 1948. aastal paigutasid teadlased hanepojad laiale väljal asuvale piiratud alale ja liigutasid siis siluetti (sellist, nagu võib näha joonisel 1) selle ala kohal.

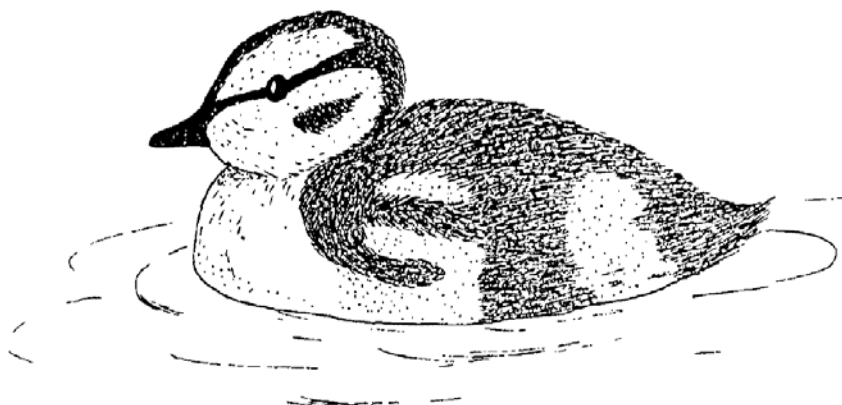


Joonis 1

Katses kasutatud lendava linnu siluett.

Teadlased oletasid, et kui liigutada seda siluetti ühes suunas (pikem „kael“ eespool), siis võiksid linnupojad arvata, et tegemist on üle lendava hanega, ja kui liigutada seda teises suunas (lühem „kael“ eespool), siis oleks tegemist pistrikuga. Tulemustest selgus, et kui siluetti liigutati „pistrikuna“, siis väljendasid hanepojad hirmu, kuid selline reaktsiooni puudus siis, kui siluetti liigutati „hanena“. Teadlased järeldasid sellest, et hanepoegadel on kaasasündinud võime ära tunda pistriku siluetti ja neil pole seda vaja õppida.

1995. aastal selgus, et Nicole Canty ja James L. Gould kordasid sarnast katset nagu oli läbi viidud aastatel 1939 ja 1948, kuid nemad kasutasid oma katses mitte hanepoegi, vaid sinikaelpardi (*Anas platyrhynchos*) poegi. Neid huvitas, kas pardipojad ilmutavad samasugust käitumist siis, kui nende kohal liigutada kahte eriilmelist siluetti. Teadlased viisid oma katse läbi siseruumides asuval katsealal ning kasutasid pardipoegade käitumise registreerimiseks videokaameraid. Osa pardipoegi oli üles kasvanud kahekaupa, teised olid kasvanud üksi. Pardipojad asetati ühe- või kahekaupa katseala keskele, lasti neil kolm minutit uue ümbrusega kohaneda, ja seejärel liigutati üle nende peade sarnast siluetti nagu võib näha joonisel 1.



Joonis 2

Sinikaelpardi poeg

Teadlased panid kirja järgmised tähelepanekud:

- a) kui kaugele põgenes lind 15 sekundi jooksul pärast silueti nähtavale ilmumist
- d) kas linnupoeg tõmbus kõssi
- c) kas linnupoeg tõi kuuldavale hädahüüu.

Tulemused olid järgmised:

- 1) pardipojad reageerisid nende peade kohal liikuvatele siluettidele
- 2) pardipojad reageerisid „pistriku“ siluutile intensiivsemalt kui „hane“ siluutile
- 3) „pistriku“ silueti lennutamisel põgenesid suurema tõenäosusega need linnud, kes olid katse ajal üksi
- 4) koos kasvanud ja katse ajal koos olnud pardipojad tõmbusid „pistriku“ silueti peale suurema tõenäosusega kõssi kui „hane“ silueti peale
- 5) pardipojad harjusid siluettidega kiiresti ega reageerinud neile varsti enam nii intensiivselt nagu siis, kui neid siluette esimest korda neist üle lennutati.

Keskmine tase

- 1. Joonisel 1 olevat silueti on võimalik liigutada paremalt vasakule või vasakult paremale. Mõelge välja, kumba pidi näeb see välja nagu pistrik ja kumba pidi nagu hani. Põhjendage oma vastust. (2)
- 2. Leidke üles üks oluline tunnus, mille poolest see katse erines 1939. ja 1945. aastal läbi viidud katsetest ning selgitage selle erinevuse olulisust. (2)
- 3. Mis te arvate, miks kasutasid teadlased pardipoegade käitumise registreerimiseks videokaamerat? (2)
- 4. Miks andsid teadlased pärast pardipoegadele katsealale asetamist neile kolm minutit kohanemisaega? (2)
- 5. Mis te arvate, miks reageerisid pardipojad „pistriku“ siluutile rohkem kui „hane“ siluutile? (2)
- 6. Selgitage, miks pardipojad pea kohal liikuvate siluettidega peagi ära harjusid ega reageerinud neile enam nii intensiivselt, nagu esimesel korral. (2)

Kõrgem tase

- 1. Joonisel 1 olevat silueti on võimalik liigutada paremalt vasakule või vasakult paremale. Mõelge välja, kumba pidi näeb see välja nagu pistrik ja kumba pidi nagu hani. Põhjendage oma vastust. (2)
- 2. Leidke üles üks oluline tunnus, mille poolest see katse erines 1939. ja 1945. aastal läbi viidud katsetest ning selgitage selle erinevuse olulisust. (2)
- 3. Miks kasutasid teadlased sinikaelpardi poegade käitumise registreerimiseks videokaamerat? (1)

4. Teadlased andsid pardipoegadele kolm minutit aega katsealaga kohaneda, enne kui silueti neist üle lennutasid. Miks oli see kontrollitud eksperimendi läbiviimise seisukohast oluline? (1)
5. Üksi üles kasvanud pardipojad reageerisid lendavale siluutile intensiivsemalt. Millele võiks see viidata? (1)
6. Mis te arvate, miks reageerisid pardipojad „pistriku“ siluutile rohkem kui „hane“ siluutile? (2)
7. Selgitage, miks pardipojad pea kohal liikuvate siluettidega peagi ära harjusid ega reageerinud neile enam nii intensiivselt, nagu esimesel korral. (2)
8. Kui need pardipojad oleks pärast katse lõppu loodusesse lahti lastud, siis millist mõju oleks see võinud avaldada nende ellujäämisele? (1)
9. Mis te arvate, miks oli paarikaupa katses osalenud lindude puhul ülelendava silueti peale kõssi tõmbumise tõenäosus suurem kui ühekaupa katses osalenud lindudel? (1)

Kirjandus

Canty, N. ja Gould, J. L. (1995). The hawk/goose experiment: sources of variability. *Animal Behaviour*, 50, 1091-1095.

VANEMLIK HOOLITSUS SINITHASEL

Sinitihane (*Parus caeruleus*) on Eestis väikesearvuline, kuid üldlevinud lind, keda võib tihti kohata aedades. See on väike, umbes 11 cm pikkune lind, kes on väga aktiivne ning suuteline toituma ka pea alaspidi rippudes. Pesa teeb sinitihane puude õõnsustesse või inimeste poolt üles pandud pesakastidesse, kuhu emaslind muneb tavaliselt 6-14 muna. Sinitihase elupaigaks on enamasti metsad, kus on lihtsam poegadele sobivat toitu leida, kuid nad käivad toitumas ka aedades. Toiduks on peamiselt liblikaröövikud, kusjuures pesatäie poegade isu rahuldamiseks võib minna 600-1000 röövikut päevas.

Nancy Rowland kasutas pesakasti üles pandud infrapunakaamerat, et registreerida sinitihase paari käitumine poegade toitmisel (vt joonis 1). Ta tahtis teada, kuidas muutub vanemate toiduga pesas käimiste arv selle aja jooksul, mis linnupojad pesas veedavad.



Joonis 1

Vanalind ja pojad pesakastis.

Teadlane registreeris pesas toimuva tegevuse üheteistkümne päeva jooksul, alates kuuendast päevast pärast linnupoegade koorumist kuni kuueteistkümnenenda päevani pärast nende koorumist igal hommikul ajavahemikul kell 9.00 kuni 9.30. Ta pani kirja, mitu korda käisid vanalinnud toiduga pesas ja kas toiduks oli röövik või mitte. Neid andmeid võite näha tabelis 1.

Koorumisest möödunud päevi	Küllastuste arv	Toidu tüüp	
		Röövik	Muu
6	18	4	14
7	25	8	17
8	16	9	7
9	31	5	26
10	26	8	18
11	48	4	44
12	52	14	38
13	36	7	29
14	41	3	38
15	30	5	25
16	56	9	47

Tabel 1

Küllastuste arv ja vanalindude poolt pesa toodud toidu tüüp.

Keskmine tase

1. Tabelis 1 toodud andmeid kasutades joonistage kõigi vajalike märgetega varustatud graafik, kus oleks näha vanalindude pesakülastuste arv päevas üheteistpäevase vaatlusperioodi jooksul. Paigutage koorumisest möödunud päevade arv horisontaalsele teljele ja pesakülastuste arv vertikaalsele teljele. (3)
2. Millist üldist trendi see graafik näitab? (1)
3. Milline oli vanalindude pesakülastuste koguarv ja milline oli keskmine külastuste arv päevas poole tunniste vaatlusperioodide kohta? (2)
4. Joonistage kaks ringi, kumbki 5-sentimeetrise raadiusega nii, et ühel oleks näha, mis tüüpi toitu toodi pessa kuuendal päeval pärast linnupoegade koorumist, ja teisel, mis tüüpi toitu toodi pessa kolmeteistkümnendal päeval pärast koorumist. Kasutage samu ringe ja tehke neist kaks ringdiagrammi, mille pealt oleks näha, kui suure osa menüüst moodustasid röövikud ja kui suure osa menüüst moodustas muu toit. Varustage kõik sektorid märgetega, mis näitaksid, mis laadi toiduga on tegemist. (2)
5. Miks registreeris uurija pesakastis toimunud tegevuse igal hommikul ühel ja samal kellaajal? (1)
6. Nimetage veel **üks** toiduobjekt peale liblikaröövikute, millega sinitihase vanalinnud võiksid oma poegi toita. (1)
7. Mille järgi on sinitihane oma nime saanud? (1)
8. Nimetage veel **üks** tihaseliiik, keda võib Eestis kohata. (1)

Kõrgem tase

1. Tabelis 1 toodud andmeid kasutades joonistage kõigi vajalike märgetega varustatud graafik, kus oleks näha vanalindude pesakülastuste arv päevas üheteistpäevase vaatlusperioodi jooksul. (3)
2. Millist üldist trendi see graafik näitab? (1)
3. Leia vanalindude pesakülastuste keskmine ja mediaan. (2)
4. Joonistage kaks ringi, kumbki 5-sentimeetrise raadiusega nii, et ühel oleks näha, mis tüüpi toitu toodi pessa kuuendal päeval pärast linnupoegade koorumist, ja teisel, mis tüüpi toitu toodi pessa kolmeteistkümnendal päeval pärast koorumist. Kasutage samu ringe ja tehke neist kaks ringdiagrammi, mille pealt oleks näha, kui suure osa menüüst moodustasid röövikud ja kui suure osa menüüst moodustas muu toit. Varustage kõik sektorid märgetega, mis näitaksid, mis laadi toiduga on tegemist. (2)
5. Miks registreeris uurija pesakastis toimunud tegevuse igal hommikul ühel ja samal kellaajal? (1)
6. Nimetage veel **üks** toiduobjekt peale liblikaröövikute, millega sinitihase vanalinnud võiksid oma poegi toita. (1)
7. Kui vanalind on poegadele süüa andnud, siis ootab ta veidi, et kõrvaldada pesast väljaheited, mida pojad võivad eritada. Mis te arvate, miks ei võiks linnupojad väljaheiteid

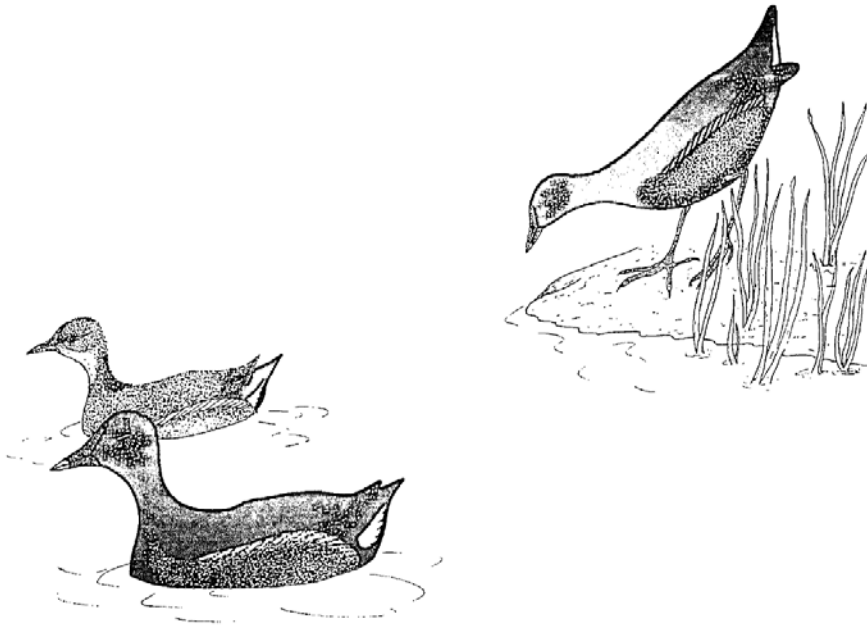
lihtsalt pesamaterjali vahele poetada, selle asemel, et see vanematele pesast välja viskamiseks anda? (2)

Kirjandus

Rowland, N. (1995). Parental behaviour of blue tits. B.Ed. research project, Homerton College, Cambridge.

MUNADE VÕÖRASSE PESSA SOKUTAMINE TAIDAL

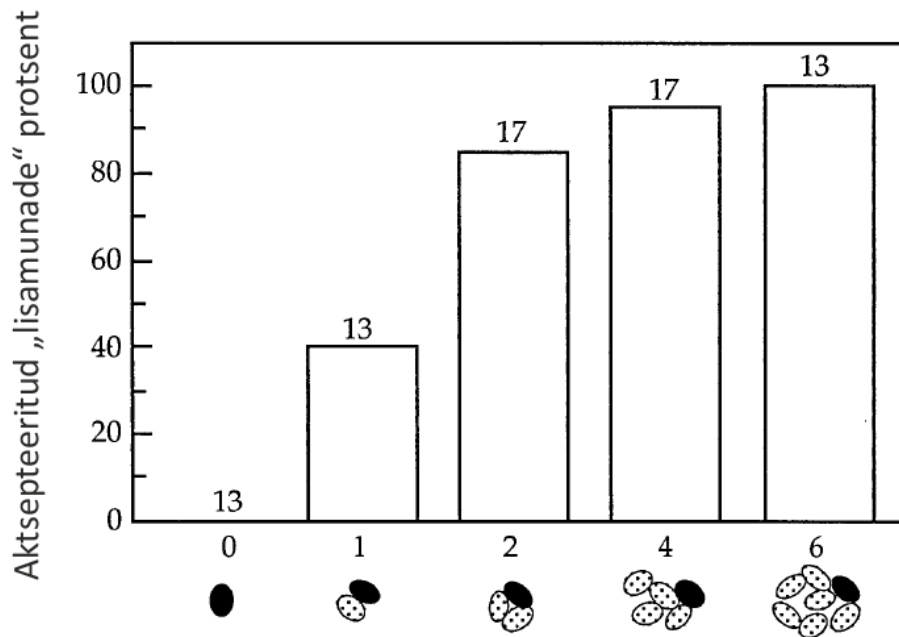
Tait (*Gallinula chloropus*) on Eestis küll suhteliselt väikesearvuline lind, aga elab meelsasti talle sobivates elupaikades, milleks on pilliroo ja kaislaga ääristatud veekogud; siiski on teda leitud pesitsemas ka linnaparkides. Ta on suuremapoolne musta sulestikuga lind, kelle tunneb ära silmatorkavalt kollase või punase noka, külgi kaunistava valge triibu ja valge laigu järgi saba all (vt joonis 1). Tait toitub veekogude kaldataimestikus, süües veetaimi, aga ka tiguseid, putukaid ja väikseid kalu.



Joonis 1
Taidad

Emalind muneb suurde, veetaimedest ehitatud pessa 5-11 muna. On teada, et taida emaslindudel on kombeks käia „mune sokutamaks“, st muneda üks või mitu muna teiste emaslindude pesadesse. Susan B. McRae leidis oma uurimistöös, et vähemalt 10% Cambridgeshire'i veelindude pargi territooriumil asunud pesadest sisaldasid ka teiste emaslindude mune. Teadlane otsustas eksperimentaalselt uurida, kas taida emaslinnud suudavad pessa asetatud võõrad munad ära tunda. Paljunemishooajal, kui emased munevad ja seejärel mune hauvad, kontrollis teadlane mitmeid pesi. Tavaliselt muneb emaslind ühe muna iga 24 tunni järel, ning teadlane tegi kindlaks, et enamasti munesid linnud selle muna ajavahemikul 19.00–22.00. Välitööde üheks osaks oli ka pesadesse munade lisamine (need

munad olid pärit teiste taitade pesadest, mis olid kas hüljatud või kus polnud munad koorunud, kuna tegemist oli viljastamata munadega). Ajavahemikul 18.00–21.00 lisati pessa üks muna ja seda tehti vaid siis, kui kumbki pesitseva paari lind pesa ei näinud. Kui katse läbiviija poolt juurde pandud „lisamuna“ oli ka veel järgmisel päeval alles, siis läks see kirja kui aktsepteeritud muna. Osa selle uurimistööst käigus kogutud andmetest on ära toodud joonisel 2.



Joonis 2

Aktsepteeritud „lisamunade“ protsent peremehe munemisperioodi kohta. Peremehe munemisperiood vastab munade arvule pesas sel ajal, kui „lisamuna“ pessa asetati. Valimi suurust näitavad numbrid tulpade kohal.

Keskmine tase

1. Kui edukad olid taidad lisamunade äratundmisel **enne** seda, kui nad ise olid jõudnud munema hakata? (1)
2. Milline oli aktsepteeritud munade ligikaudne protsent siis, kui pesas oli juba eelnevalt kaks muna? (1)
3. Kirjeldage joonisel 2 näha olevat trendi. (2)
4. Pakkuge välja, mis kasu võiks taida emaslind saada sellest, kui ta muneb teiste emaslindude pesadesse. Põhjendage oma arvamust. (2)
5. Mis kasu võiks tait saada sellest, kui ta ei võta oma pessa mune, mille on munenud teine emaslind? (1)
6. Nimetage veel **üks** linnuliik, kes muneb teise linnuliigi pessa, ja nimetage ka linnuliik, kelle pessa ta muneb. Kirjeldage seda, kuidas erineb selle linnu munemistaktika taida emaslindude munemistaktikast. (3)

7. Mõelge välja **üks** tegevusplaan, kuidas võiks taitade paar teoreetiliselt tagada selle, et nende pesas on ainult nende enda munad ja nad hauvad välja ainult enda pojad. (2)

Kõrgem tase

1. Milline oli aktsepteeritud munade ligikaudne protsent siis, kui pesas oli juba eelnevalt kaks muna? (1)

2. Kirjeldage joonisel 2 näha olevat trendi. (2)

3. Pakkuge välja, mis kasu võiks taida emaslind saada sellest, kui ta muneb teiste emaslindude pesadesse. Põhjendage oma arvamust. (2)

4. Mis kasu võiks tait saada sellest, kui ta ei võta oma pessa mune, mille on munenud teine emaslind? (1)

5. Nimetage veel **üks** linnuliik, kes muneb teise linnuliigi pessa, ja kirjeldage, mille poolest erineb selle linu munemistaktika taida emaslindude munemistaktikast. (2)

6. Mõelge välja **üks** tegevusplaan, kuidas võiks taitade paar teoreetiliselt tagada selle, et nende pesas on ainult nende enda munad ja nad hauvad välja ainult enda pojad. (2)

7. Kirjeldage, kuidas te viiksite läbi katset, mille eesmärgiks oleks teha kindlaks, kas lisatud muna värvus võiks aidata taidal teha vahet oma liigi muna ja mõne teise linnuliigi muna vahel. (2)

8. Kirjeldage **ühte** ebasoodsat asjaolu, mis võib emase taida jaoks kaasneda teise emaslinnu pessa munade munemisega. (1)

Kirjandus

McRae, S. B. (1995). Temporal variations in responses to intraspecific brood parasitism in the moorhen. *Animal Behaviour*, 49, 1073-1088.

TÄHELEPANEKUID KULDNOKKADE KÄITUMISE KOHTA



Joonis 1
Kuldnokk (*Sturnus vulgaris*).

Keskmine tase

1. Kuldnokk on linnades tavaline lind, kes võib sageli tulla aedadesse toitu otsima. Pakkuge välja **üks** põhjus, miks on kuldnokk just linnapiirkondades nii sage. Põhjendage. (2)
2. Vaadake tähelepanelikult kuldnoka nokka. Pakkuge välja **üks** toidu hankimise viis, mida see lind võiks aias toitu otsides kasutada, ja nimetage **üks** toiduobjekt, mida võiks sellist meetodit kasutades kätte saada. (2)
3. Musträstas on umbes sama suur nagu kuldnokk. Kirjeldage lühidalt, mille poolest erineb musträstas isasest kuldnokast. (2)
4. Kuldnokad liiguvad enamasti parvedes: nad hoiavad parvedesse nii päevasel ajal toitu otsides kui ka öösi puude otsas magades. Pakkuge välja **kaks** põhjust, miks võiks parve kogunemine linnule kasulik olla. (2)
5. Selgitage, miks tulevad kuldnokad sageli just linnadesse ööbima. (2)
6. Pakkuge välja **kaks** põhjust, miks mõnel pool püüavad kohalikud omavalitsused takistada lindude linnakeskustesse ööbima tulemist. (2)

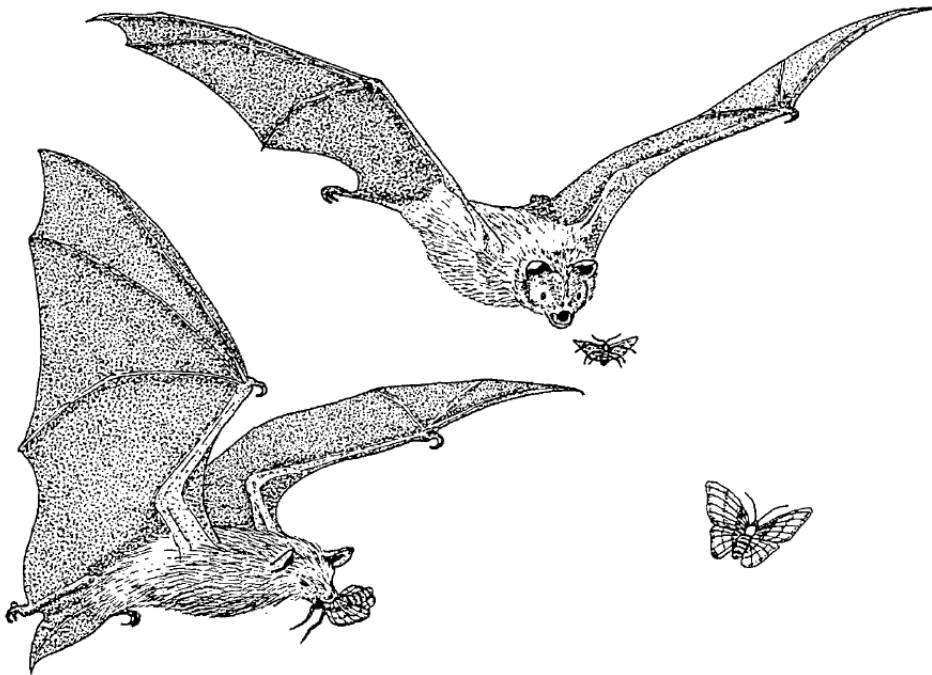
Kõrgem tase

1. Kuldnokk on linnades tavaline lind, kes võib sageli tulla aedadesse toitu otsima. Pakkuge välja **üks** põhjus, miks on kuldnokk just linnapiirkondades nii sage. Põhjendage. (2)
2. Vaadake tähelepanelikult kuldnoka nokka. Pakkuge välja **üks** toidu hankimise viis, mida see lind võiks aias toitu otsides kasutada, ja nimetage **üks** toiduobjekt, mida võiks sellist meetodit kasutades kätte saada. (2)

3. Kuldnokad liiguvad enamasti parvedes: nad hoiavad parvedesse nii päevasel ajal toitu otsides kui ka öösiti puude otsas magades. Pakkuge välja **kaks** põhjust, miks võiks parve kogunemine linnule kasulik olla. (2)
4. Selgitage, miks tulevad kuldnokad sageli just linnadesse ööbima. (2)
5. Pakkuge välja **kaks** põhjust, miks mõne pool püüavad kohalikud omavalitsused takistada lindude linnakeskustesse ööbima tulemist. (2)
6. 1890. aastal lasti New Yorgis lahti kaheksakümmend kuldnokka ning 1960. aastaks olid nad asustanud juba suurema osa Põhja-Ameerikast. Pakkuge välja **üks** põhjus, miks on see linnuliik nii edukalt levinud. (1)
7. On leitud, et iseäranis vangistuses kasvanud kuldnokad suudavad jäljendada ka inimehääli. Mis te arvate, miks kuldnokad ja ka mõned teised linnud inimestelt kuulnud sõnu ja fraase imiteerivad? (1)

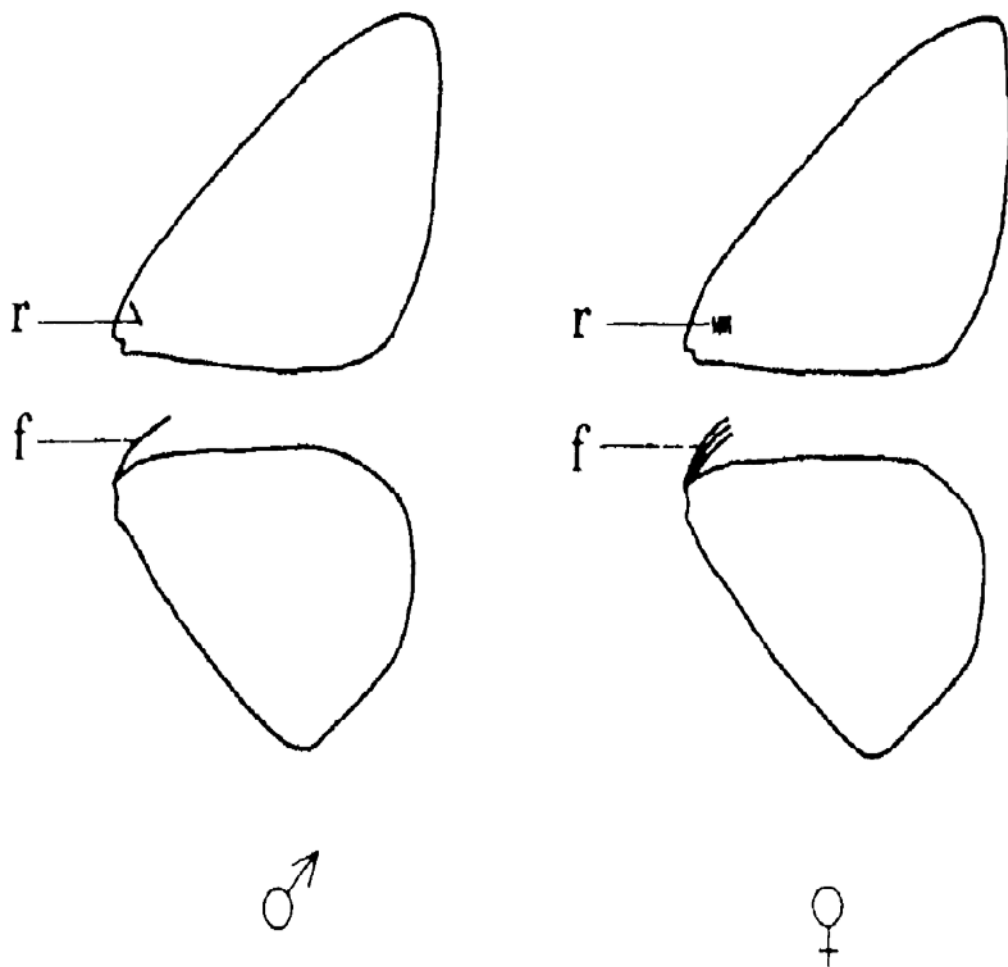
KUIDAS NAHKHIRED ÖÖLIBLIKAIK PÜÜAVAD

Nagu paljud teisedki loomad, nii tegelevad ka emased ööliblikad isaste ligimeelitamisega paljunemise eesmärgil. Emaseid otsides orienteeruvad isased keemiliste signaalide järgi, mida emased liblikad puhkeolekus välja saadavad. Need keemilised ühendid, mida nimetatakse feromoonideks, kanduvad õhuvooludega isasteni. Isased liblikad veedavad suurema osa oma elust emaseid otsides, kuid selliste otsingute ajal võivad nad sattuda nahkhiirte saagiks (vt joonis 1). Mõne nahkhiireliigi põhitoiduks ongi ööliblikad.



Joonis 1
Nahkhiired ööliblikaid püüdmast.

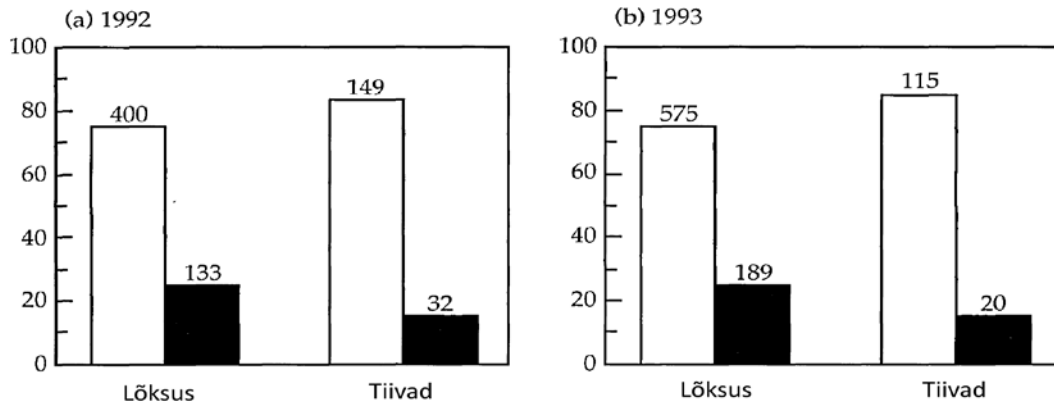
Ühes uurimistöös, mis viidi läbi aastatel 1992 ja 1993, uuriti seda, kui palju emaseid ja isaseid ööliblikaid satub liblikapüünistesse ja kui palju satub nahkhiirte saagiks. Teadlasi huvitas eriti see, kas nahkhiired saavad emaseid ja isaseid liblikaid kätte võrdset. Paljud ööliblikad lendavad valguse peale ja just valguspüügimeetodit kasutasidki uurijad nende püüdmiseks. Ööliblikalõks koosneb kastis paiknevast valgusallikast. Valgus meelitab liblikad kasti, kus nad maanduvad sinna asetatud munarestidele. Varahommikul lõks avatakse, määratakse iga liblika liik ja sugu, ning seejärel lastakse liblikad vabadesse. Nahkhiirte toitumisedukuse mõõtmiseks korjasid teadlased maast liblikatiibu, sest kui nahkhiir on liblika kinni püüdnud, siis sööb ta ära ainult tema kehaosa, tiivad aga heidab kõrvale. Liblika sugu on tiibade järgi lihtne määrata: isase liblika tagatiival on üks jäik harjas (kidake), mis lennul liblika ees- ja tagatiiba koos hoiab; emastel aga koosneb see kidake kahest või enamast harjast (vt joonis 2). Osa uurijate poolt kogutud andmeid on ära toodud joonistel 3 ja 4.



Joonis 2

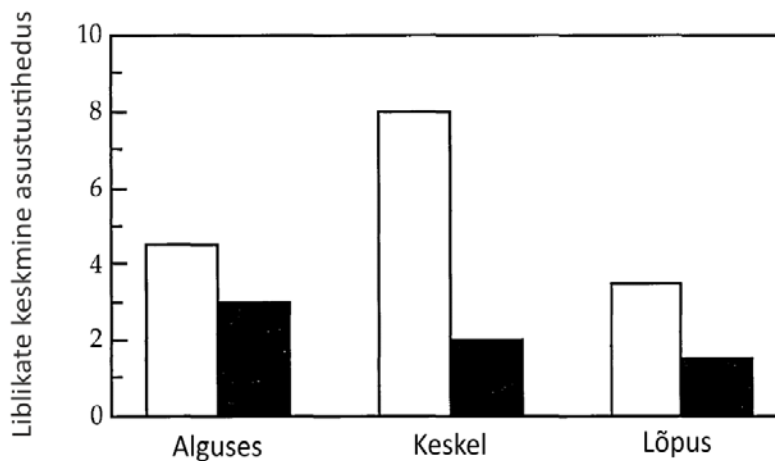
Skeem kahest erinevast tiibade ühendamise viisist, millest üks esineb isastel ja teine emastel ööliblikatel; f – kidake, r – võrgusilm.

Püütud liblikate koguhulk



Joonis 3

Isaste (□) ja emaste (■) ööliblikate arv (esitatud protsendina liblikate koguarvust) valguslõksus ja nahkhiirte toidulaual a) 1992. aastal ja b) 1993. aastal. Tulpade kohal olevad numbrid näitavad liblikate valimi suurust ja kogutud tiibade üldarvu.



Joonis 4

Isaste (□) ja emaste (■) liblikate keskmine arv valguslõksus ühe tunni kohta öö alguses, keskel ja lõpus 1993. aastal. [1993. aastal pandi lõks välja 12 nädala jooksul, alates juuni algusest kuni augusti lõpuni korra nädalas.]

Keskmine tase

1. Kui palju liblikaid saadi 1993. aastal rohkem kui 1992. aastal? (1)
2. Kui suur oli lõksuga püütud liblikate seas emaste protsent 1993. aastal? (1)
3. Joonistage millimeeterpaberile tulpdiaagramm (üks tulp 1992. aasta ja teine 1993. aasta kohta), millel oleks näha toituvate nahkhiirte poolt püütud liblikate arv. Jagage mõlemad tulbad kaheks osaks nii, et üks pool näitaks püütud emaste liblikate arvu ja teine isaste

liblikate arvu. Varustage diagramm vajalike märgetega. Kummal aastal oli emaste protsent püütud liblikate seas suurem? (3)

4. Mis te arvate, miks eelistavad emased liblikad kasutada isaste liblikate ligimeelitamiseks lõhnasignaali, mitte aga helilist või visuaalset signaali? (2)

5. Mis laadi signaale kasutavad nahkhiired ööliblikate leidmiseks ja milline nahkhiire kehaosa on arenenud spetsiaalselt nende signaalide vastuvõtmiseks? (2)

6. Joonisel 4 võib näha ühe tunni jooksul lõksu sattunud emaste ja isaste liblikate keskmist arvu öö alguses, keskel ja lõpus. Millal oli kõige suurem tõenäosus püüda kinni emaseid ja millal isaseid ööliblikaid? (1)

7. Mis te arvate, millal võiksid nahkhiired kõige aktiivsemalt ööliblikatele jahti pidada ja miks just siis? (2)

Kõrgem tase

1. Kui suur oli lõksuga püütud liblikate seas emaste protsent 1993. aastal? (1)

2. Joonistage millimeeterpaberile tulpdiaagramm (üks tulp 1992. aasta ja teine 1993. aasta kohta), millelt oleks näha toituvate nahkhiirte poolt püütud liblikate arv. Jagage mõlemad tulbad kaheks osaks nii, et üks pool näitaks püütud emaste liblikate arvu ja teine isaste liblikate arvu. Varustage diagramm vajalike märgetega. Kummal aastal oli emaste protsent püütud liblikate seas suurem? (3)

3. Mis te arvate, miks eelistavad emased liblikad kasutada isaste liblikate ligimeelitamiseks lõhnasignaali, mitte aga helilist või visuaalset signaali? (2)

4. Mis laadi signaale kasutavad nahkhiired ööliblikate leidmiseks ja milline nahkhiire kehaosa on arenenud spetsiaalselt nende signaalide vastuvõtmiseks? (2)

5. Mis te arvate, millal võiksid nahkhiired kõige aktiivsemalt ööliblikatele jahti pidada ja miks just siis? (2)

6. Pakkuge lisaks tänavalaternatele välja veel **kaks** kohta, mida võiksid liblikatele jahti pidavad nahkhiired enda huvides ära kasutada. (2)

7. Oletame, et te tahate läbi viia katse, millega teha kindlaks, kas see on ikka tõesti keemiline signaal, millele emaseid liblikaid otsivad isased ööliblikad reageerivad. Kirjeldage lühidalt, kuidas te sellise katse läbi viiksite. (1)

Kirjandus

Acharya, L. (1995). Sex-biased predation on moths by insectivorous bats. *Animal Behaviour*, 49, 1461-1468.

TÄHELEPANEKUID KARAKALI KÄITUMISE KOHTA

Karakal ehk kõrbeilves (*Felis caracal*) (joonis 1) elutseb suurel territooriumil Aafrikas ja Aasia loodeosas, kus tema elupaikadeks on stepid, metsad ja poolkõrbed. Karakali keha on umbes 75 cm pikk, tema turja kõrgus on kuni 45 cm ja ta kaalub 15-20 kg. Loom on selja poolt

ühtlaselt roostepruun, kõhualune on heledam ning eriti iseloomulikud on sellele liigile pikkadest mustadest karvadest tutid kõrvade otsas. [Karakali nimi tähendabki türgi keeles „mustad kõrvad“.] Karakal on öösiti üksi jahti pidav loom; tema saakloomadeks on väiksemad gasellid ja kitsed, jäneseid, paabulinnud ja mitmed teised metsikud linnuliigid. Tal on tähelepanuväärne võime kõrgele üles hüpata: mõnikord võib ta hüpata lausa 2 m kõrgusele ja just nii püüabki ta linde. Emane sünnitab kaks kutsikat, kes tavaliselt kasvatakse üles mõnes kaljulõhes või puujuurte alla kaevatud urus.



Joonis 1
Karakal

Keskmine tase

1. Vaadake fotot ja nimetage **üks** tunnus, mis viitab sellele, et tegemist on kiskjaga, ning põhjendage oma vastust. (2)
2. Nimetage üks põhjus, miks suhteliselt suured kõrvad võiksid karakalile kasulikud olla. (2)
3. Nagu enamikul kaslaste perekonna liikmetel, nii on ka karakalil sissetõmmatavad küünised. Miks on sellised küünised kasulikud? (1)
4. Mis te arvate, miks pole karakali kasukas samamoodi tähniline nagu teistel Aafrika kiskjatel, näiteks leopardil ja gepardil? (2)
5. Mis te arvate, millega pildil olev loom parajasti tegeleb? Põhjendage oma vastust. (2)
6. Karakali kasutati reklaamides, millega Canon püüdis parandada ühe oma kaamera, Canon Sure Shoti, müüki. Mis te arvate, miks valis reklaamifirma just karakali oma nõ reklaaminäoks? (2)

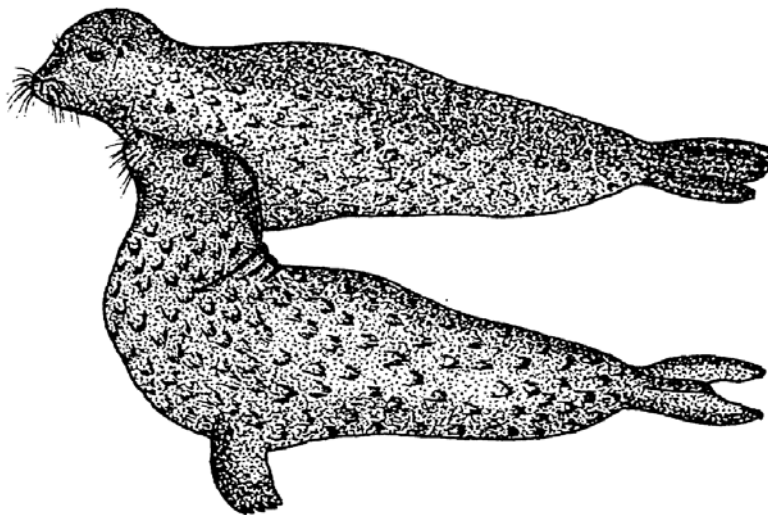
Kõrgem tase

1. Vaadake fotot ja nimetage **üks** tunnus, mis viitab sellele, et tegemist on kiskjaga, ning põhjendage oma arvamust. (2)
2. Nimetage üks põhjus, miks suhteliselt suured kõrvad võiksid karakalile kasulikud olla. (2)

3. Nagu enamikul kaslaste perekonna liikmetel, nii on ka karakalil sissetõmmatavad küünised. Miks on sellised küünised kasulikud? (1)
4. Mis te arvate, miks pole karakali kasukas tähniline nagu mõnedel teistel Aafrika kiskjatel, näiteks leopardil ja gepardil? (1)
5. Aafrikas elutsevad ka lõvid. Lõvid elavad salkadena, samas karakalid elavad üksikult. Pakkuge välja **üks** positiivne ja **üks** negatiivne aspekt, mida üksi elamine looma jaoks kaasa toob. (2)
6. Karakali kasutati reklaamides, millega Canon püüdis parandada ühe oma kaamera, Canon Sure Shoti, müüki. Mis te arvate, miks valis reklaamifirma just karakali oma nn reklaaminäoks? (1)
7. Pakkuge välja **kaks** põhjust, miks võiks emasloom valida poegade üleskasvatamiseks just kaljulõhe. Põhjendage. (4)

RANDALITE VALVSUS

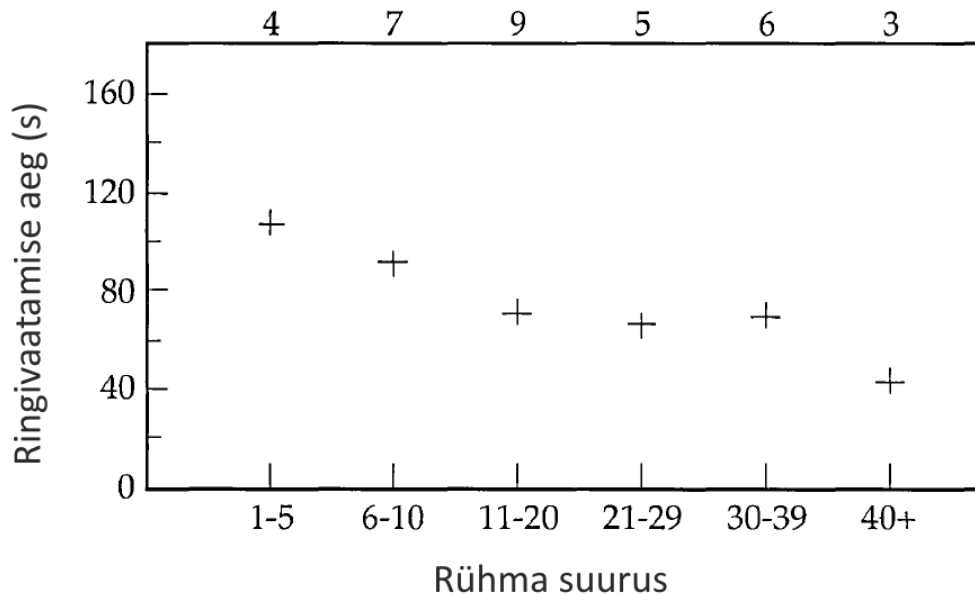
1996. aastal avaldasid kaks teadlast, J. M. Terhune ja S. W. Brillant, Kanadas läbi viidud uurimistöo randalitest (*Phoca vitulina*). Randal (vt joonis 1) on 1,2-2,0 m pikkune hüljes, tal on hallikasvalge või kollakas nahk, mis on kirjatud rohkete mustade laikudega. Tavaliselt võib neid kohata piirkondades, kus on palju kaldalähedasi liivaseljakuid või kaljuastanguid, millel nad iga päev paar tundi viibivad. Neid paiku, kus nad päevasel ajal lesivad, nimetatakse lesilateks. Lesilatena kasutavad nad mõnikord ka raskesti ligipääsetavaid rannikuosi, kus ei pruugi olla astanguid ja seljakuid.



Joonis 1
Randalid

Selles uurimistöös soovisid teadlased välja selgitada, kui palju aega kulutavad randalid ümbruse jälgimiseks kiskjate tuvastamise eesmärgil ja mis suunas nad vaatavad, kui on end veest välja vinnanud. Teadlased tegid vaatlusi kõrgel kaljul paiknenud vaatluspunktist, kasutades abivahenditena binokleid ja teleskoobe. Vaatlusi tehti juunist oktoobrini

ajavahemikul 10:00–20:00. Eriti tundsid teadlased huvi hüljeste jälgimiskäitumise vastu lesilates viibimise ajal. Hülged jälgivad ümbrust, et kiskjaid aegsasti märgata. Ümbruse vaatlemiseks tõstab hüljes pea puhkeasendist üles ja vaatab ringi, pärast vaatluse lõpetamist langetab hüljes pea uuesti puhkeasendisse. Teadlased mõõtsid ringivaatamise aega ajavahemikuna pea tõstmisest kuni pea langetamiseni. Ümbruse vaatlemisele kulutatud aja ja rühma suuruse seoseid võib näha joonisel 2.



Joonis 2

Keskmine ümbruse vaatlemisele kulunud aeg ja rühma suurus lesilas. Iga punkti kohal on ära toodud valimi suurus.

Keskmine tase

1. Pakkuge välja **üks** põhjus, miks hülged kaljudele ja liivaseljakutele lesima tulevad. (1)
2. Uurijad tegid vaatlusi kohast, mis jäi 0,5 – 1,0 km kaugusele hüljeste lesilast. Mis te arvate, miks nad teostasid vaatlusi nii kaugelt? (2)
3. Kui ilm oli vihmane või udune, siis teadlased vaatlusi ei teostanud. Miks? (1)
4. Osa kogutud andmeid on ära toodud joonisel 2. Graafikul võib näha aega, mida eri rühmadesse kuuluvad isendid ümbruse vaatlemisele kulutasid. Kirjeldage sellel graafikul ilmnevat trendi. (1)
5. Kui palju rohkem aega kulutasid ümbruse vaatlemisele need isendid, kes kuulusid 6-10 isendilisesse rühma, võrrelduna nendega, kes kuulusid 40 ja enama isendilisesse rühma? (1)
6. Mitu hülgerühma selles uurimistöös oli suurusega 11-20 isendit? (1)
7. Teine aspekt, millele teadlased oma vaatlustes tähelepanu pöörasid, oli see, mis suunas oli pööratud kaljudel lelavate hüljeste pea. Nad leidsid, et enamik hülgeid oli peaga vee poole.

Pakkuge välja **kaks** põhjust, miks peaksid hülged kaljudel või liivaseljakutel lesides peaga vee poole olema. (2)

8. Pakkuge välja **üks** maismaakiskja, kes võiks ohustada hülgepoegi. (1)

9. Kui loomad rühma kogunevad, mis te arvate, milline koht rühmas oleks siis kiskjate eest kõige paremini kaitstud? Põhjendage. (2)

Kõrgem tase

1. Pakkuge välja **üks** põhjus, miks hülged kaljudele ja liivaseljakutele lesima tulevad. (1)

2. Uurijad tegid vaatlusi kohast, mis jäi 0,5 – 1,0 km kaugusele hüljest lesilast. Mis te arvate, miks nad teostasid vaatlusi nii kaugelt? (1)

3. Osa kogutud andmeid on ära toodud joonisel 2. Graafikul võib näha aega, mida eri rühmadesse kuuluvad isendid ümbruse vaatlemisele kulutasid. Kirjeldage sellel graafikul ilmnevat trendi ja põhjendage seda. (3)

4. Teine aspekt, millele teadlased oma vaatlustes tähelepanu pöörasid, oli see, kuhu poole oli pööratud kaljudel leivate hüljeste pea. Nad leidsid, et enamik hülgeid oli peaga vee poole. Pakkuge välja **kaks** põhjust, miks peaksid hülged kaljudel või liivaseljakutel lesides peaga vee poole olema. (2)

5. Teadlased panid kirja ka selle, kus iga üksik hüljes rühmas paiknes. Nad leidsid, et rühma servaaladel paiknenud hülged kulutasid ümbruse vaatlemise peale rohkem aega (keskmine ümbruse vaatlemise aeg iga kolmeminutilise vaatlusperioodi kohta 38,5 sekundit) kui need, kes paiknesid rühma keskel (keskmine ümbruse vaatlemise aeg iga kolmeminutilise vaatlusperioodi kohta 17,2 sekundit). Mis te arvate, miks kulutasid rühma keskel paiknenud hülged ümbruse vaatlemise peale vähem aega kui äärealadel paiknenud hülged? (2)

6. Selles uurimistöös ei suutnud teadlased isenditel vahet teha. Nimetage **üks** puudus, mis kaasneb sellega, kui isendeid pole võimalik eristada. (2)

7. Pakkuge välja **üks** maismaakiskja, kes võiks ohustada hülgepoegi. (1)

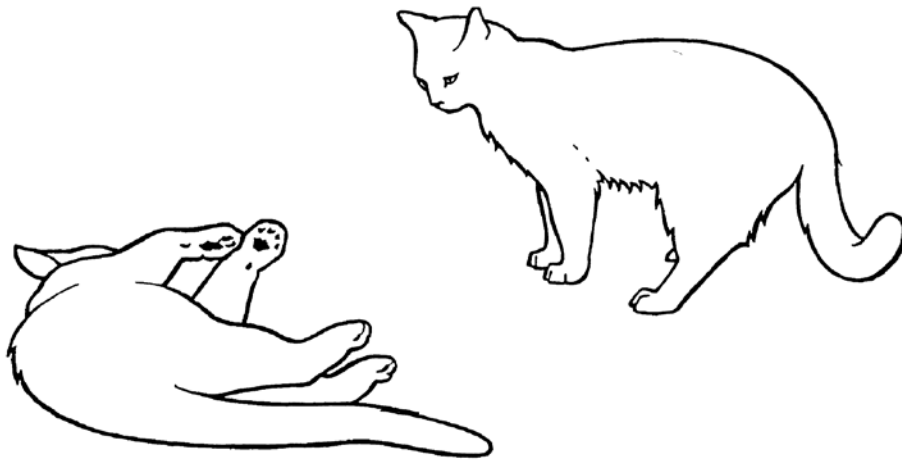
Kirjandus

Terhune, J. M. ja Brillant, S. W. (1996). Harbour seal vigilance decreases over time since haul out. *Animal Behaviour*, 51, 757-763.

KODUKASSIDE MAAS PÜHERDAMINE KUI SOTSIAALNE KÄITUMINE

Üheks kodukassi (*Felis catus*) iseloomulikuks käitumisviisiks on maas püherdamine teise kassi juuresolekul – esikäpad on üles tõstetud, sageli on tagakäpad laiali ja kõht paljastatud (vt joonist 1). Arvatakse, et püherdamine võib olla sõbraliku suhtumise väljendus, millega kass demonstreerib seda, et ta on rahumeelne, või siis võib see olla alistumist väljendav käitumine, mis annab teisele kassile teada, et maas püherdav kass ei ohusta teda. Milline

sellise käitumisviisi funktsioon ka ei oleks, igatahes on kass sellises asendis teise kassi rünnakute vastu suhteliselt kaitsetu.



Joonis 1

Üks kass teise kassi ees maas püherdamas.

Hillary Feldman vaatles 1988. ja 1989. aastal maas püherdamist poolmetsikute kasside seas, keda peeti koos ühel suurel suletud territooriumil. Ta pani kirja, mitu korda iga konkreetne kass maas püherdas, lisaks sellist käitumist demonstreerinud kassi („initsiaatori“) vanuse ja soo, ning juures viibinud kassi („vastuvõtja“) vanuse ja soo. Ta pani tähele, et emased kassid püherdavad maas enamasti täiskasvanud isaste kasside ees ja oluliselt vähem noorte isaste kasside ees. Ta leidis ka, et emased kassid püherdasid isaste ees sagedamini kindlatel aastaaegadel. Ka isased kassid püherdasid emaste ees samadel aastaaegadel, kuid isaste kasside püherdamist teise isase ees tuli ette aastaringselt. Kogutud andmeid võib näha tabelis 1.

	VASTUVÖTJA			
	Täiskasvanud isane	Noor isane	Täiskasvanud emane	Noor emane
INITSIAATOR				
Täiskasvanud isane	21	0	8	6
Noor isane	25	6	21	0
Täiskasvanud emane	10	1	2	0
Noor emane	29	3	5	1

Tabel 1.

Püherdamiste arv, jaotatud nii initsiaatori kui ka vastuvõtja osas vanuseklassideks ja sooklassideks.

Keskmine tase

1. Mitu korda püherdasid teise vanuseklassis kassid täiskasvanud isaste kasside ees? (1)
2. Joonistage ringdiagramm (ehk sektoriteks jaotatud ring), kust oleks näha nende nelja vanuseklassi osakaal, kes olid täiskasvanud isaste kasside ees maas püherdamise puhul initsiaatoriteks. (2)
3. Kui suur protsent kõigist püherdamistest toimus täiskasvanud isaste kasside ees? (1)
4. Mis te arvate, miks püherdavad noored isased kassid täiskasvanud isaste kasside ees? (2)
5. Pakkuge välja seletus, miks püherdavad täiskasvanud emased kassid täiskasvanud isaste kasside ees? (2)
6. Pakkuge välja veel **üks** käitumisviis peale maas püherdamise, mis võiks viidata sellele, et üks kass alistub teisele, ning selgitage lühidalt, miks just selline käitumine viitab alistumisele (2)
7. Pakkuge välja **üks** põhjus, miks kodus lemmikloomana peetavad kassid oma peremehe ees püherdavad. (2)

Kõrgem tase

1. Joonistage ringdiagramm (ehk sektoriteks jaotatud ring), millelt oleks näha nende nelja vanuseklassi osakaal, kes olid täiskasvanud isaste kasside ees maas püherdamise puhul initsiaatoriteks. (2)
2. Mis te arvate, miks püherdavad noored isased kassid täiskasvanud isaste kasside ees? (2)
3. Selgitage, miks registreeriti vaatluses 21 juhtu, kus noor isane kass püherdas täiskasvanud emase kassi ees, kuid vaid 1 juht, kus täiskasvanud emane kass püherdas noore isase kassi ees. (2)
4. Teadlane täheldas, et emased kassid püherdasid isaste kasside ees maas vaid teatud aegadel aastast, kuid isased kassid ilmutasid sellist käitumist aastaringselt. Mis võiks seletada sellist sugudevahelist erinevust? (2)
5. Pakkuge välja veel **üks** käitumisviis peale maas püherdamise, mis võiks viidata sellele, et üks kass alistub teisele, ning selgitage lühidalt, miks just selline käitumine viitab alistumisele (2)
6. Teistel sotsiaalsete kaslaste liikidel, näiteks lõvidel, lahkuvad isased tavaliselt suguküpseks saades sellest rühmast, kus nad suguküpseks said. Miks? (2)

Kirjandus

Feldman, H. N. (1994). Domestic cats and passive submission. *Animal Behaviour*, 47, 457-459.

MILLIST KOERA VALIDA? – OTSUSTUSPROTSESS INIMESTEL

Suurbritannias (*ka Eestis* – toimetaja märkus) viiakse hulkuvad või hüljatud koerad loomade varjupaikadesse, kus neile kindlustatakse peavari ja nende eest kantakse hoolt. Inimesed

saavad varjupaiku küllastada ja sealt sobiva koera endale lemmikloomaks võtta. Varjupaikades on koeri palju, mistõttu tekib küsimus, kuidas inimesed langetavad otsuse, millist koera endale võtta.

Deborah L. Wells tundis huvi selle vastu, millised tegurid võiksid mõjutada seda, kuidas inimesed langetavad varjupaika küllastades otsuse, milline koer võtta. Kaks tegurit, mis võiksid selle juures olulised olla, on koera käitumine varjupaigaküllastuse ajal ja puuri keskkond. Oma uurimistöös kasutas ta üliõpilasi, kuna üliõpilased on kergesti kättesaadavad ja enamasti on nad meelsasti nõus uuringutes osalema. Igale osalenud üliõpilasele näidati paarikaupa fotosid. Ühte näidet fotode paarist võib näha joonisel 1.



(a)



(b)

Joonis 1

Üks uurimistöös kasutatud fotode paar: koer on fotol (a) puuri eesosas ja fotol (b) puuri tagaosas.

Fotod tehti ühes loomade varjupaigas Belfastis ning igas paaris oli mõlemal fotol üks ja sama koer ja foto oli tehtud samas puuris. Kuid fotod erinesid alati ühe tunnuse poolest – see puudutas kas koera käitumist või puuris valitsevat keskkonda. Üliõpilastele anti fotode paar ja neil paluti öelda, kumba koera nad eelistaksid. Uuriija kogus andmeid nelja käitumistunnuse ja nelja puuritunnuse kohta, ning need on esitatud tabelis 1.

Koera käitumist kirjeldavad tunnused	Üliõpilaste arv	
	Koera paiknemine puuris	Puuri eesmises osas 478
Koera pilgu suund	Kaamerast eemale 437	Kaamera poole 90
Koera tekitatud hääled	Koer on vait 481	Koer haugub 46
Koera tegevused	Valvas (seisab või istub) 406	Ei ole valvas (puhkeasendis või magab) 121

Puuri keskkonda kirjeldavad tunnused	Üliõpilaste arv	
	Pall	Puuris olemas 369
Korv	Puuris olemas 385	Puudub puurist 142
Puuri võre	Ees nähtaval 423	Eest puudu 104
Puuri puhtus	Puhas (väljaheited puuduvad) 381	Räpane (väljaheited nähtaval) 146

Tabel 1

Ühte fotot paarist eelistanud isikute arv koera käitumist ja puuri keskkonda kirjeldavate tunnuste järgi.

Keskmine tase

1. Kui palju üliõpilasi osales selles uuringus? (1)
2. Joonistage ringdiagramm (sektoriteks jaotatud ring), mis näitaks tudengite eelistusi selle suhtes, kas koer fotol vaatas fotograafi poole või mujale. (2)
3. Milline tunnus fotodel näib olevat kõige vähemolulisem üliõpilaste eelistuste määramisel? (1)
4. Milline tunnus fotodel näib olevat kõige olulisem üliõpilaste eelistuste määramisel? Põhjendage. (2)
5. Pakkuge välja veel **üks** koera käitumisviis, mida selles katses ei vaadeldud, kuid mis võiks samuti mõjutada üliõpilaste eelistusi. (2)
6. Tudengid eelistasid fotosid, kus koer fotol oli puuri eesmises, mitte tagumises osas. Pakkuge välja **kaks** põhjust, miks võiks varjupaiga koer eelistada pigem puuri tagumist osa. (2)

7. Miks kasutas teadlane ühe paari mõlemal fotol ühte ja sama koera? (2)

Kõrgem tase

1. Joonistage ringdiagramm (sektoriteks jaotatud ring), mis näitaks tudengite eelistusi selle suhtes, kas koer fotol vaatas fotograafi poole või mujale. (1)
2. Milline tunnus fotodel näib olevat kõige vähem oluline üliõpilaste eelistuste määramisel? (1)
3. Milline tunnus fotodel näib olevat kõige olulisem üliõpilaste eelistuste määramisel? Põhjendage. (2)
4. Pakkuge välja veel **üks** koera käitumisviisi, mida selles katses ei vaadeldud, kuid mis võiks samuti mõjutada üliõpilaste eelistusi. (2)
5. Miks kasutas teadlane ühe paari mõlemal fotol ühte ja sama koera? (2)
6. Nimetage **üks** fotode kasutamise puudus selle hindamiseks, kumba koera katses osalejad eelistaksid. (2)
7. Oletame, et sa oled loomade varjupaiga juhataja ja teadlane tutvustab sulle oma katse tulemusi. Kirjeldage lühidalt seda, kuidas võiks muuta varjupaiga keskkonda nii, et suurendada seal viibivate loomade lemmikuks valimise tõenäosust. (2)

Kirjandus

Wells, D. L. (1996). The welfare of dogs in an animal rescue shelter. PhD thesis. School of Psychology, The Queen's University, Belfast.

AUTOJUHTIDE SEADUSKUULEKUS VALGUSFOORI TAGA

Kolm kuueteistaastast kooliõpilast otsustavad teha uurimistöo autojuhtide käitumise kohta. Nad tahavad teada, kas autojuhid järgivad liikluseeskirja, mille kohaselt ei tohi foori taga peatunud auto ületada valget joont enne, kui fooris on süttinud roheline tuli ja liikumahakkamine on ohutu. Nende kooli juures asub suur ristmik ning neil on võimalik vaatlusi tehes istuda pingil, mis jääb sellest ristmikust 20 m kaugusele. Andmete kogumise lehe, millele nad tulemusi kirja panevad, varjavad nad ajalehega.

Nad otsustavad registreerida ainult selle, mis toimub foori taga ootavatest autodest esimesega, ning nad panevad kirja järgmised andmed:

- kas autojuht järgib liikluseeskirja
- kas autos on veel reisijaid.

Uurimistööd viivad nad läbi pärastlõunasel ajal ning piirduvad seejuures 20 autoga, kus kaasasõitja eesistmel puudub, ja 20 autoga, kus eesistmel on kaasasõitja. Nende uurimistöö tulemused on ära toodud tabelis 1.

Autos on eesistmel kaasasõitja																				Jah – järgis liicluseeskirju																				Ei – ei järginud liicluseeskirju																						
Auto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Auto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Auto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Käitumine	Ei	Jah	Ei	Jah	Jah	Jah	Ei	Jah	Jah	Jah	Jah	Ei	Ei	Jah	Jah	Jah	Ei	Jah	Jah	Ei	Ei	Jah	Ei	Ei	Jah	Ei	Jah	Ei	Ei	Ei	Jah	Jah	Ei	Jah	Jah	Jah	Ei	Jah	Jah	Ei	Ei	Jah	Ei	Ei	Jah	Ei	Jah	Ei	Ei	Ei	Jah	Jah	Ei	Jah	Jah	Ei	Jah	Jah	Jah	Ei	Ei	

Autos ei ole eesistmel kaasasõitjat																				Jah – järgis liicluseeskirju																				Ei – ei järginud liicluseeskirju																						
Auto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Auto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Auto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Käitumine	Jah	Ei	Ei	Jah	Ei	Jah	Ei	Ei	Ei	Ei	Jah	Ei	Jah	Jah	Ei	Jah	Jah	Jah	Ei	Ei	Jah	Ei	Ei	Jah	Ei	Jah	Ei	Ei	Ei	Ei	Jah	Jah	Ei	Jah	Jah	Jah	Jah	Ei	Ei	Jah	Ei	Ei	Jah	Ei	Jah	Ei	Ei	Ei	Ei	Jah	Jah	Ei	Jah	Jah	Ei	Jah	Jah	Jah	Ei	Ei		

Tabel 1.
Autojuhtide seaduskuulekus foori taga.

Keskmine tase

- Joonistage kaks ringi raadiusega 5 cm, üks variandi jaoks „kaasasõitja eesistmel“ ja teine variandi jaoks „kaasasõitja puudub“. Jaotage ringid kaheks, nii et oleks aru saada, kui suur osa juhtidest järgis liicluseeskirja ja kui suur osa ei järginud. Kirjutage iga sektori juurde, millist kategooriat või varianti see sektor esindab. (4)
- Millele võiksid selle uurimistöö tulemused viidata? (2)
- Mis te arvate, miks varjasid õpilased andmekogumislehte ajalehega? (1)
- Millist mõju oleks võinud autojuhtidele avaldada see, kui õpilased poleks andmekogumislehte varjanud? (1)
- Nimetage **üks** praktiline probleem, mis võib tekkida seoses sellega, et õpilased paiknesid foorist 20 m kaugusel. (1)
- Nimetage **üks** positiivne külg vaatlusel põhineva välitöö juures.
- Nimetage lisaks eesistmel kaasasõitjale veel **kaks** tegurit, mis võiksid mõjutada autojuhtide liikluskuulekust foori taga.

Kõrgem tase

- Joonistage kaks ringi raadiusega 5 cm, üks variandi jaoks „kaasasõitja eesistmel“ ja teine variandi jaoks „kaasasõitja puudub“. Jaotage ringid kaheks, nii et oleks aru saada, kui suur osa juhtidest järgis liicluseeskirja ja kui suur osa ei järginud. Kirjutage iga sektori juurde, millist kategooriat või varianti see sektor esindab. (2)
- Millele võiksid selle uurimistöö tulemused viidata? (2)

3. Selgitage, miks pole õpilastel mõistlik oma uurimistöö tulemuste põhjal teha suuri üldistusi autojuhtide käitumise kohta fooride taga. (2)
4. Nimetage lisaks eesistmel kaasasõitjale veel **kaks** tegurit, mis võiksid mõjutada autojuhtide liikluskuulekust foori taga. Selgitage, kuidas võiksid need tegurid juhi käitumist mõjutada. (4)
5. Pakkuge välja **kaks** asja, mida liikluspolitsei saaks ette võtta fooride taga liikluskuulekuse parandamiseks. (2)

VÕIMALIKUD VASTUSED

Ämblikud – Keskmise tase

1. toitub loomadest
2. urgudes on väga vähe tuult ja seetõttu ei lähe vertikaalsed niidid sassi
3. saakloomade liikumine tekitab võrgus vibratsiooni, mida ämblik tajub
4. nii on saakloomal raskem minema pääseda
5. võrk muutub liiga raskeks; kleepuvate tükikeste valmistamisele kulutatakse energiat; kleepuvaid tükke pole vaja, sest saakloom jääb niigi mitme niidi sisse kinni; probleemi võivad tekitada tuulega kohale kantavad osakesed (lehed vms)
6. väiksem tõenäosus, et tuul või rabelev saakloom selle ära lõhub; võib veidi venida, kui saakloom rabeleb, aga põgenema ei pääse
7. öösel langenud kaste muudab võrguniidid paremini nähtavaks

Ämblikud – kõrgem tase

1. pimedas ei näe saakloomad ei neid ega nende urgude
2. positiivne – vältida võrgukudumisega seotud kulutusi
negatiivne – ringiliikumise seotud kulud saagi jahtimisel
3. urgudes on väga vähe tuult ja seetõttu ei lähe vertikaalsed niidid sassi
4. saakloomade liikumine tekitab võrgus vibratsiooni, mida ämblik tajub
5. nii on saakloomal raskem minema pääseda
6. võrk muutub liiga raskeks; kleepuvate tükikeste valmistamisele kulutatakse energiat; kleepuvaid tükke pole vaja, sest saakloom jääb mitme niidi sisse kinni; probleemid võivad tekitada tuulega kohale kantavad osakesed (lehed vms)

Mesilased – keskmise tase

1. nektar, õietolm
2. kui ühe taime õietolmu kantakse teisele taimele, siis on tulemuseks tolmeldamine
3. mesi
4. nad hoiavad temperatuuri oma tarus püsivalt 37 °C juures
5. kindla intervalliga (näiteks iga 5 minuti tagant) panna kirja ilmastiku näitajad (nt õhutemperatuur ja pilvkate, õhuniiskus ja tuule kiirus); samuti panna kirja, mitu mesilast külastab mingit õiterühma, mida on võimalik püsivalt jälgida; seejärel analüüsida ja visualiseerida kogutud andmed ning teha nende põhjal järeldusi

Mesilased – kõrgem tase

1. nektar, õietolm
2. kui ühe taime õietolmu kantakse teisele taimele, siis on tulemuseks tolmeldamine
3. rikkalike toiduallikate asukohad pole alati kergesti leitavad ning see võimaldab mesilastel uued toidukohad kiiresti üles leida
4. positiivne – ei sõltu välistemperatuurist, aktiivsem ka madalamate temperatuuride korral
negatiivne – energiakulu, temperatuuri hoidmiseks on vaja rohkem toitu
5. toob kasu tervele kolooniale, seetõttu pole ühe mesilase surm suur kadu, pealegi on kõik kolooniasse kuuluvad mesilased omavahel lähisugulased
6. värvus on kodumesilase jaoks signaal, mis annab teada, et seda õit tasub külastada, ja see on kasulik nii mesilasele kui ka taimele

Kilpkonnad – keskmine tase

1. 50 kilpkonna
2. kagu-edel 6 = 12% (ka 5 kilpkonna võib lugeda õigeks), kirre-loe 30 = 60% (ka 28 ja 29 võib lugeda õigeks)
3. kilpkonnade puhul ilmnes eelistus liikuda vabakslaskmise järel põhja (80% võttis suuna põhja) – see näib viitavat asjaolule, et nad on suutelised tajuma läheduses paiknevat suurt veekogu
4. vihmasel/pilves ilmaga on õhuniiskus suurem, maapind on märjem, lombid võivad olla sügavamad ja aurustumine on väiksem, seetõttu pole ärakuivamise probleem nii terav ja pole ka nii oluline võimalikult kiiresti veekogu üles leida; samuti võib siis olla keerulisem veekogu asukohta tajuda
5. et nad saaksid uue ümbrusega harjuda; et nad saaksid teha kindlaks oma asukoha päikese suhtes ja tajuda teisi märke, mis võiksid anda märku läheduses asuvast suuremast veekogust
6. kiskja võib rünnata; ei pruugi paremat veekogu leida
7. toitu jääb vähemaks; ülekuumenemise oht; koos vee hulga vähenemisega võivad sagedana agressiivsed kokkupõrked

Kilpkonnad – kõrgem tase

1. sama, mis keskmine 3
2. sama, mis keskmine 4
3. sama, mis keskmine 5
4. sama, mis keskmine 6
5. sama, mis keskmine 7
6. päiksepaistelisel päeval on aurustumine suurem ja seetõttu on olulisem võimalikult lühikese ajaga ja võimalikult otsest teed mööda veeni jõuda; kilpkonnadel on siis lihtsam vee lähedust tajuda
7. neil kilpkonnadel, kes suudavad liikuda kiiresti ja võimalikult otsest teed mööda, on kõige suurem tõenäosus veekoguni välja jõuda ning neil on väiksem tõenäosus langeda mõne röövlooma saagiks, seetõttu jäävad nad ellu ja paljunevad ning annavad need geenid edasi oma järglastele, juhul kui see on päritav omadus

Maod ja tuhatjalad – keskmine tase

1. pruun $2/15 = 48^\circ$, madu $2/15 = 48^\circ$ ja tuhatjalg $11/15 = 264^\circ$
2. 5,5 korda suurem tõenäosus
3. 73%
4. linnud eelistasid rünnata tuhatjalgsete makette
5. maketid ei liigu nagu päris maod ja tuhatjalad; plastiliinil võib küljes olla mingi lõhn, mis võib lindude käitumist mõjutada; mudelid polnud võib-olla piisavalt realistlikud
6. hõlpsasti töödeldav materjal, st seda on võimalik vormida mao või tuhatjala kujuliseks; plastiliini kasutades saab teadlane muuta selle kuju ja uurida korraga mitut tunnust; eemalt vaadates võib see üsnagi veenev välja näha (kas inimesele või linnule?)

Maod ja tuhatjalad – kõrgem tase

1. sama, mis keskmine 1
2. sama, mis keskmine 3
3. võimalik, et metsateel pole neid nii lihtne märgata; võimalik, et selles Costa Rica osas polegi pruune madusid ja tuhatjalgu, mistõttu linnud ei tõlgenda neid saakloomana
4. sama, mis keskmine 4
5. sama, mis keskmine 5
6. sama, mis keskmine 6
7. herilane, teda jäljendab sirelane (kärbes)

Pardipojad – keskmine tase

1. vasakult paremale – „pistrik“ (lühike kael ja pikk saba, nagu kõigil pistrikel)

paremalt vasakule – „hani“ (pikk kael, nagu kõigil hanedel, partidel ja luikedel)

2. see toimus siseruumis – võimalik, et pardipojad ei käitu siseruumis samamoodi nagu väljas – võimalik, et linnud ei pea tõenäoliseks, et pistrikke võiks siseruumides leiduda

3. videokaamera suudab tabada nüansse käitumises, mis võivad inimesest vaatlejale märkamata jääda; inimesest vaatleja juuresviibimine võib linde mõjutada; videosalvestis on võimalik uuesti üle vaadata ja vaatlustulemusi kontrollida

4. et nad saaksid harjuda katsealaga, enne kui kujutisi nende pea kohal liigutama hakatakse

5. ülelendava hane poolt poleks neil midagi karta, kuid pistrikku tuleks karta küll; kui nad märkavad pistrikku, siis on vaja õigesti käituda, ja seda peavad nad suutma juba siis, kui näevad pistrikku esimest korda

6. nad harjuvad; nad saavad peagi aru, et seda pole põhjust karta, isegi kui see on pistrikukujuline; kujutis püsis alati samal kõrgusel ega lennanud nende poole

Pardipojad – kõrgem tase

1. sama, mis keskmine 1

2. sama, mis keskmine 2

3. sama, mis keskmine 3

4. sama, mis keskmine 4

5. et linnud ei pea sellisel viisil reageerimist teistelt lindudelt õppima, see on kaasasündinud

6. sama, mis keskmine 5

7. sama, mis keskmine 6

8. pistrik võib nad kinni püüda, sest nad on tema lennusiluetiga ära harjunud; teisalt aga – kui nad suudavad vahet teha või õppida teiste lindude käitumist jäljendama, siis võivad nad taibata, et tegemist on päris pistrikuga, ning sellele ka kohaselt reageerida

9. mitu lindu (kaks või rohkem) hakkavad pistrikule paremini silma ning seetõttu võib olla kõige mõistlikum tarduda paigale ja loota, et sind ei märgatud.

Sinitihane – keskmine tase

1. vt graafikut

2. pesakülastuste arv kasvab linnupoegade vanemaks saamisega

3. kokku 359 pesakülastust; keskmine = 34,45 pesakülastust

4. vt ringdiagramme

5. tulemuste usaldusvääruse tagamiseks: pesakülastuste arv päeva jooksul arvatavasti varieerub, seetõttu tuleks vaatlusi teha iga päev ühel ja samal ajal

6. kärbsed, ämblikud

7. pealagi on sinine, tiivasuled on sinised

8. musttihane, sabatihane, rasvatihane, põhjatihane, salutihane, tutt-tihane

Sinitihane – kõrgem tase

1. sama, mis keskmine 1
2. sama, mis keskmine 2
3. keskmine = 34.45; mediaan = 31 pesakülastust
4. vt ringdiagramme
5. sama, mis keskmine 5
6. sama, mis keskmine 6
7. see muudaks pesa väga räpaseks (eriti kui poegi on pesas palju) ja kleepuks nende sulgede külge; see suurendaks tõenäosust, et mõned väljaheidetest huvitatud putukad või loomad võivad poegadele haigusi edasi kanda

Taidad – keskmine tase

1. täiesti edukas, edukus 100 %
2. 85 % (± 3 %)
3. sedamööda, kuidas pesas olevate munade arv kasvab, suureneb ka tõenäosus, et muna omaks võetakse; trend pole lineaarne – 1 kuni 2 munani suureneb aktsepteerimise tõenäosus rohkem kui kahekordselt, seejärel tõuseb aeglasemas tempos
4. ta suurendab võimalust jätta endast maha rohkem järglasi; ta ei pea neid nn lisajärglasi ise üles kasvatama
5. ta kasvatab üles teiste emaste järglasi, ilmselt oma isiklike järglaste arvelt, sest ka neid lisajärglasi on vaja toita
6. kägu – muneb roolinu, võsaraadi, punarinna, linavästriku või sookiuri pessa; pessa munemisel kõrvaldab emakägu sealt ühe muna
7. üks paarilistest on alati munade juures – nii saab kindel olla, et teine emaslind ei saa kurna oma muna poetada

Taidad – kõrgem tase

1. sama, mis keskmine 1
2. sama, mis keskmine 3
3. sama, mis keskmine 4
4. sama, mis keskmine 5
5. sama, mis keskmine 6, kuid peremeesliike pole vaja nimetada
6. sama, mis keskmine 7
7. koguda taida mune ja värvida üle nii, et muutuks taustavärv ja/või tähnimuster; erinevat värvi mune saab seejärel lisada pesadesse ja vaadata, kas muna värvus mõjutab selle aktsepteerimist

8. muna võidakse ära tunda ja seda mitte omaks võtta; munev lind ei tea, kui hea järglaste eest hoolitseja nn peremeeslind on; võimalik, et lind ei suuda piisavalt hästi ära toita oma poegi ja veel ühte lisapoega; ta peab selleks lahkuma oma pesa juurest

Kuldnokad – keskmine tase

1. toidu kättesaadavus aedades ja/või tänavatel; aedades on lindude toidumajad; kiirtoidukohtade juures leidub palju toidujääke

2. nad kasutavad seda rohu seest ja mulla pealmisest kihist toidu otsimiseks; nad võivad leida sealt vihmausse, mardikaid, ämblikke, marju

3. musträstas – nokk on kollane aastaringselt, ise on must

kuldnokk – nokk on kollane kevadel/suvel, kuid suve jooksul tumeneb ja talvel on tume; tal on lisaks mustale ka rohekalt/lillakalt helkivaid sulgi

Kuldnokal on saba lühike, musträstal on pikk. Maas liikudes musträstas hüpleb, kuldnokk kõnnib.

4. hea valvelolek röövloomade ja -lindude tegevuse suhtes; igal üksikul linnul on väiksem tõenäosus röövlooma saagiks langeda; võib olla tõhus toidu otsimisel

5. pakub mugavaid ja turvalisi kohti puhkamiseks, näiteks hoonete näol; linnades on soojem, eriti talvel

6. kaebused müra tekitamise kohta; lindude väljaheited rikuvad hooneid; võimalik haiguste levik

Kuldnokad – kõrgem tase

1. sama, mis keskmine 1

2. sama, mis keskmine 2

3. sama, mis keskmine 4

4. sama, mis keskmine 5

5. sama, mis keskmine 6

6. omnivoorid, seega tasub oportunistlik toitumine ära; inimkaaslemine on kasulik, nt aedades leidub rohkelt toitu; konkurents toidu, pesakohtade jms pärast teiste lindudega on väike

7. kui lind toob kuuldavale „soovitud“ heli või midagi enam-vähem sarnast, siis saab ta tasuta toitu, inimestega suhtlemist vms; aja jooksul vormub tema vokaalne käitumine nii, et see vastaks soovitud

Ööliblikad ja nahkhiired – keskmine tase

1. 185

2. $189/764 = 24,7 \%$

3. $1992 - 32/181 = 17,7 \%$ $1993 - 20/135 = 14,8 \%$

4. nad ei kasuta visuaalseid signaale, sest otsivad paarilist öösiti; nad ei kasuta helisignaale, sest neid oleks kulukas tekitada, need ei levi nii kaugele nagu keemilised signaalid ja võivad ligi meelitada röövloomi
5. helisignaamid – kõrvad
6. isased liblikad – öö keskel; emased liblikad – öö alguses
7. öö alguses ja keskel – emased lendavad ringi, otsides nektarit ja sobivat kohta, kus signaale välja saata; isased lendavad ringi, otsides emaseid; kui öö lõppema hakkab, sättivad ööliblikad end uue päeva ootuses sobivasse kohta puhkama

Ööliblikad ja nahkhiired – kõrgem tase

1. sama, mis keskmine 2
2. sama, mis keskmine 3
3. sama, mis keskmine 4
4. sama, mis keskmine 5
5. sama, mis keskmine 7
6. majade aknad, sest valgus meelitab liblikaid ligi; poodide vaateaknad ja reklaamtuled; mitmesugused öö läbi lahti olevad asutused (haiglad, lennujaamad jms)
7. hankida mingi kogus paaritumata emaseid; panna pooled neist õhukindlalt suletud anumasse ja pooled sellisess anumasse, millest õhk läbi käib; paigutada anumad avatud maastikule ja lugeda kokku, mitu isast kummagi anuma juurde ilmub

Karakal – keskmine tase

1. kuulub kaslaste sugukonda; tal on lihasööjatele loomadele iseloomulikud hästiarenenud silmahambad
2. on aktiivne öösiti, seetõttu tuleb talle kasuks võime tajuda ringi liikuvat saaklooma
3. kasutatakse vaid siis, kui neid vaja läheb, nii on väiksem tõenäosus, et need ära kuluvad või murduvad
4. leopard ja gepard peavad jahti peamiselt päeval, maskeerimisvärvus on neile tähtis seetõttu, et nad mõlemad varitsevad oma saaki; öistel jahipidajatel puudub sellise strateegia järgi vajadus
5. haigutab – silmad on suletud, päevasel ajal ta kas magab või puhkab
6. ta varitseb saaki ja kasutab hiilimist või üllatusrünnakut – ka fotograaf võib sama teha, lisaks on kaamerale suurendamisvõimalus, mis võimaldab objektile tõhusalt „ligi hiilida“ [Kaamerat reklaamiti sõnadega „peaaegu täiesti vaikne, kiire – mitte midagi kahtlustada oskavad objektid isegi ei tea, et te seal olete“ – „filmi kerimine toimub nii vaikselt, et vaid kõige tundlikumad kõrvad suudavad selle ära tabada“.]

Karakal – kõrgem tase

1. sama, mis keskmine 2
2. sama, mis keskmine 3
3. sama, mis keskmine 4
4. sama, mis keskmine 5
5. positiivne – pole vaja saaki teistega jagada
negatiivne – pole võimalik väga suuri saakloomi murda
6. sama, mis keskmine 7
7. kaljulõhe on päevasel ajal turvaline koht varjumiseks, seal ei näe kiskjad (näiteks kotkad) poegi; mitmed suured kaslased, näiteks lõvid ja gepardid, ei kasuta poegade kasvatamiseks kaljulõhesid, seetõttu on konkurents turvaliste pesakohtade peale väiksem

Randalid – keskmine tase

1. puhkamine; merekiskjate käest pääsemine; termoregulatsioon
2. vältida seda, et vaatleja kohalviibimine võiks hüljeste käitumist mõjutada; hülged ei tule veest välja, kui märkavad läheduses inimest, ning võivad ka pead tavalisest sagedamini tõsta
3. nähtavus on kehvem
4. rühma suuruse kasvades kahaneb keskmine ümbruse vaatlemisele kulutatud aeg
5. umbes 45 sekundit, st 25 %
6. 9
7. et näha, kuhu nad sukelduvad; et jõuda vette nii kiiresti, kui vähegi võimalik
8. inimene; suured koerad ja hundid
9. rühma keskel, sest kiskja haarab suurema tõenäosusega mõne looma rühma äärealadelt

Randalid – kõrgem tase

1. sama, mis keskmine 1
2. sama, mis keskmine 2
3. rühma suuruse kasvades kahaneb keskmine ümbruse vaatlemisele kulutatud aeg; põhjuseks see, et suuremas rühmas on igal ajahetkel rohkem loomi, kes ümbrust vaatlevad, ja seetõttu võib iga üksik loom kulutada vähem aega ümbruse vaatlemisele, sest ta saab loota teiste valvsusele
4. sama, mis keskmine 7
5. maismaal tegutsev kiskja läheneks kuival maal lesivatele hüljestele külje pealt – see tähendaks, et rühma äärealadel paiknevad hülged on alati rohkem ohustatud kui rühma keskel paiknevad hülged, sest paratamatult haarab lähemale hiilinud või tormanud kiskja talle lähima looma – seetõttu uurivad rühma äärealadel paiknevad loomad sagedamini ümbrust, kuna neil on suurem oht kiskja saagiks langeda

6. nad ei saa seostada teatud vaadeldud käitumisviise mõne konkreetse hülgega – seetõttu ei saa nad teada, kas mõned konkreetset isendid paiknesid maale lesima tulnud rühma äärealadel sagedamini kui teised

7. sama, mis keskmine 8

Kassid – keskmine tase

1. 85

2. täiskasvanud isased – 89°, noored isased – 106°, täiskasvanud emased – 42°, noored emased – 123°

3. $85 / 138 = 61,6 \%$

4. selline käitumisviis vähendab tõenäosust, et täiskasvanud isane kass võiks noorema isase kassi suhtes agressiivselt käituda

5. emaste kasside püherdamine on östrogeenist mõjutatud käitumine, mis annab isasele märku emase seksuaalsest vastuvõtlikkusest

6. silmsideme vältimine – viitab sellele, et kass ei kavatse rünnata

peadligi kõrvad – see vähendab näivat kassi suurust, nii et ta mõjub vähem ohtlikuna

minemajooksmine – põgenev kass ei ründa

saba alla laskmine – see annab märku, et kass on teadlik oma paiknemisest hierarhias madalamal positsioonil

7. et suhelda inimesega – et meelitada inimest end silitama, mängima vms.

et anda inimesele märku oma alistumisest – kass demonstreerib inimese ees allaheitlikku käitumist

Kassid – kõrgem tase

1. sama, mis keskmine 2

2. sama, mis keskmine 4

3. noored isased kassid võivad soovida nende emastega paarituda, kui nad suguküpseks saavad – täiskasvanud paaritumisvalmis emasele kassile pole noorest isasest mingit kasu, seega nad püherdavad pigem suguküpsete isaste ees

noored isased kassid võivad üritada luua mingit sidet enda ja emase kassi vahel – sellest võib kasu olla hiljem, see võib tuua näiteks seksuaalset või sotsiaalset kasu

4. emasel kassil on jooksuaeg vaid kaks korda aastas ja kuna nad püherdavad maas ainult siis, kui on valmis paarituma, piirdub selline käitumine vaid paari korruga aastas; isased kassid demonstreerivad sellega alistumist ning see pole neil seotud hormonaalsete muutustega, vaid sõltub dominantse isase kassi juuresviibimisest

5. sama, mis keskmine 6

6. kui nad jäävad samasse rühma, kus nad sündisid, siis võivad nad paarituda oma õdede, ema, tädide ja teiste lähisugulastega; paaritumine lähisugulastega (*inbriiding*) toob suurema

tõenäosusega kaasa ebasoovitavaid tagajärgi, näiteks väiksema viljakuse ja nõrgenenud vastupanu haigustele

Varjupaigakoerad – keskmine tase

1. 527
2. kaamera poole – 229°, eemale – 61°
3. kas puuris oli pall või mitte (oluline oli ka puuri puhtust)
4. kas koer haukus – põhjuseks võib olla see, et teda võidakse pidada kodus pidamiseks liiga lärmakaks, agressiivseks või ohtlikuks, seda võidakse tõlgendada nii, et eelmine omanik ei suutnud koera kontrollida ja temaga toimetulek võib olla raske (oluline oli ka koera asukoht puuris)
5. kas koer liputab saba, kas koer paljastab hambaid (ja kõik muud asjakohased reaktsioonid)
6. koer võib olla väga arglik või karta inimesi oma varasemate kogemuste põhjal; koer võib-olla ei soovi sel hetkel inimestega suhelda
7. see on väga oluline aspekt – kui pildil oleks teine koer, siis ei pruugiks eelistuse aluseks olla koera käitumine või puuri keskkond, vaid eelistus võib sündida ühe koera eelistamisel teisele, näiteks tema välimuse põhjal

Varjupaigakoerad – kõrgem tase

1. sama, mis keskmine 2
2. sama, mis keskmine 3
3. sama, mis keskmine 4
4. sama, mis keskmine 5
5. sama, mis keskmine 7
6. fotol on tabatud vaid üks hetk käitumisest – film/video oleks parem
7. panna koertele puuri mänguasju ja korv, asendada võrk klaasiga, hoida puur võimalikult puhtana

Inimesed/seaduskuulekus liikluses – keskmine tase

1. kaasasõitja olemas: Ei = 7 (126°), Jah = 13 (234°); kaasasõitja puudus: Ei = 11 (198°), Jah = 9 (162°)
2. on andmeid selle kohta, nagu võiks kaasasõitja olemasolu mõjutada seaduskuulekust – nimelt kaasasõitja suurendab tõenäosust, et autojuht peab kinni liikluseeskirjadest
3. et autojuhid ei oleks teadlikud sellest, et nende käitumist registreeritakse
4. autojuhid võiksid siis arvata, et nende käitumist jälgitakse, ja järgida liikluseeskirju tavapärasest hoolsamini
5. vaateväli ühele või mitmele ristmikule suubuvale tänavale võib olla takistatud

6. vaatleja näeks siis „loomulikku käitumist“

7. kaamera paigaldamine; teiste liikluses osalejate käitumine, eriti nende, kes asuvad autojuhi kõrval või läheduses; politseiniku või politseiauto viibimine läheduses; liikluskorraldaja viibimine läheduses

Inimesed/ seaduskuulekus liikluses – kõrgem tase

1. sama, mis keskmine 1

2. sama, mis keskmine 2

3. nad vaatlesid autojuhtide käitumist ainult ühel ristmikul ja ühel hetkel päevast ning ühel nädalapäeval; nad ei rakendanud autojuhtide valimisel juhuslikku valikut jne – seetõttu pole kuigi tõenäoline, et nende kogutud andmestik oleks esinduslik kõigi autojuhtide suhtes

4. sama, mis keskmine 7: kaamera püstipanemine – autojuhid teaksid siis, et tõenäoliselt nende käitumine registreeritakse ja seetõttu järgiksid nad arvatavasti liikluseeskirja tavapärasest hoolsamini; teiste autojuhtide viibimine läheduses – teine auto stoppjoone taga vaadeldava auto kõrval võib tekitada autojuhis soovi kiirendada enne rohelise tule süttimist, et teisele juhile „ära teha“

5. videokaamerate paigaldamine fooridega ristmike juurde; kuu aega kehtivate ametlike hoiatuste väljastamine kõigile rikkumise toime pannud juhtidele ennetava abinõuna ja meeldetuletusena, et liikluseeskirjadest tuleb kinni pidada

TÄNUSÕNAD

Me oleme äärmiselt tänulikud järgmistele isikutele, kes soovitasid meile materjale, avaldasid arvamust käsikirja teatud osade kohta, andsid loa kasutada oma illustratsioone või toetasid ja aitasid meid mõnel muul viisil: David Barnard, Mike Hansell, professor Terry Looker, Christine Nicol, Nikki Rowland, Lisa Strittmatter, Stephen Tomkins, Suurbritannia kasside käitumise grupp, Ülikoolide Loomakaitseühing ja Debbie Wells. Linda Gray, Judy Evans ja Stephen Tomkins joonistasid meile kenad illustratsioonid. Academic Press andis meile lahkelt loa kasutada oma jooniseid. Oma fotosid andsid meile kasutada BoxWatch, Michael Dockery, Mick Hoult ja Debbie Wells. Soojad tänusõnad lähevad ka Manchesteri tütarlaste keskkooli direktrissile (preili Diggoryle) ja tema 10. klassi õpilastele. Me oleme väga tänulikud ka mitmetele anonüümsetele isikutele nende asjalike kommentaaride eest selle käsikirja kohta. Selle raamatu kujundas ja andis välja Martin Hodge firmast MNL Consultants. Suured tänud ka Mart Meristele asjatundlike märkuste eest ämblikke kohta.

Esikaane fotod:

Vasakul – sinitihane

Keskel – õpilased kampsuneid seljast võtmas

Paremal – kodumesilane murakaõiel