



Opettajan ohjeet

Tämä dokumentti sisältää opettajalle oleellista tietoa niin vierailusta Heurekaan kuin tehtävien tieteellisistä taustoista. Voit käyttää materiaalia niiltä osin kuin koet tarpeelliseksi ryhmällesi.

Sisällys

Tehtävien esittelyt ja opetussuunnitelmayhteydet	2
Tehtävien kuvaukset, tavoitteet ja tiivistelmät	2
Tehtävien opetussuunnitelmayhteydet taulukoituina	4
Vierailuohjeita	5
Tutkimuksesta huomioitavaa	5
Etologia, eli eläinten käyttäytymistiede ja biologisen tutkimuksen tekeminen	6
Taustamateriaali rotan käyttäytymisestä	9
Taustatietoa rotan rakenteesta ja aisteista	11
Taustamateriaali liittyen rotan liikkeisiin rottakoripallo-ottelun aikana	12
Taustamateriaali Heurekan rottien kouluttamisesta	13
Taustamateriaali siitä, miten rotat kokevat koripallon pelaamisen	13



Tehtävien esittelyt ja opetussuunnitelmayhteydet

Tästä osiosta löydät tehtävien opetussuunnitelmayhteydet taulukoituna, sekä kuvaukset ja tiivistelmät kustakin tehtäväryhmästä.

Tehtävien kuvaukset, tavoitteet ja tiivistelmät

1. Sarjakuvaan Järki ja tunteet liittyvät tehtävät

Tavoite: Tehtävät liittyvät sarjakuvan ja sen taustatekstien ymmärtämiseen. Ne voidaan toteuttaa joko itsenäisinä tehtävinä tai osion 4 Tutkimukset yhteydessä.

Osio koostuu kolmesta erilaisesta tehtävästä:

- 1.1 Sarjakuvan ja sen taustatekstin lukeminen: Oppilaat tutustuvat pienryhmissä eläinten tunteisiin ja älykkyyteen liittyvän sarjakuvan yhteen ruutuun ja sen taustatekstiin. Sisällöt käydään läpi yhdessä draaman keinoin.
- 1.2 Banderollin tai viirin tekeminen sarjakuvasta: Oppilaat keksivät pienryhmissä yhtä sarjakuvan ruutua kuvaavan virkkeen. Virkkeiden pohjalta luodaan banderollin teksti.
- 1.3 Sarjakuviin liittyvä draamatarina: Oppilaat ehdottavat pienryhmissä ratkaisua draamatarinassa esitettyyn ongelmaan. Oppilaat soveltavat lukemaansa tietoa ja tekevät päätelmiä sarjakuvan pohjalta.

2. Tunnetaitoihin liittyvät draamaharjoitteet

Tavoite: Tehtävien tavoitteena on harjoitella oppilaiden kanssa tunnetaitoja. Harjoitteet syventävät sarjakuvan ja sen taustatekstien sisältöjä ihmisten tunteiden näkökulmasta. Harjoitteet on tarkoitettu toteutettaviksi kohdan 1.1 tehtävien yhteydessä.

Osio koostuu kolmesta erilaisesta tehtävästä:

- 2.1 Sarjakuvaan liittyvän draamatarinan onnellinen päätös: Liittyy tehtävään 1.3. Draamatehtävässä harjoitellaan tunnistamaan tunteita sekä soveltamaan aiempaa tietoa.
- 2.2 Jähmettyneet tunteet: Liikunnallisessa draamatehtävässä oppilaat harjoittelevat tunnistamaan, miltä eri tunteet tuntuvat kehossa.
- 2.3 Tunteiden elinkaari: Draamatehtävässä oppilaat näyttelevät yhdessä erilaisia tunteita. Tehtävän myötä oppilaat harjoittelevat huomaamaan, ettei mikään tunne kestä ikuisesti.

3. Leikit sekä havainnointiharjoitukset

Tavoite: Tehtävät tukevat joko aiheeseen virittäytymistä tai tavoitteena on harjoitella havaintojen tekemistä. Niitä voidaan hyödyntää tehtäväryhmien 1.4 *Tutkimukset* tai 1.5 *Heurekassa tehtävät tutkimukset* yhteydessä.

Osio koostuu kahdesta erilaisesta tehtävästä:

- 3.1 Eläinten koulutusleikki: Leikin tavoitteena on havainnollistaa koulutusmenetelmää (positiivinen vahvistaminen), jota käytetään Heurekan rottien kouluttamisessa. Samalla oppilaat harjoittelevat havainnoimista.
- 3.2 Havainnointiharjoitukset: Harjoituksissa käytetään eri aisteja havaintojen tekemiseen sekä harjoitellaan havainnon sanoittamista. Osa harjoitteista on draamatehtäviä.

4. Tutkimukset

Tavoite: Koulussa ja Heurekassa toteutettavat pienet tutkimukset pyrkivät havainnollistamaan oppilaille tutkimuksen tekemisen vaiheita ja innostamaan luonnontieteiden pariin. Tutkimusvaiheissa on huomioitu oppilaiden ikätaso ja siten tehtävien tutkimusvaiheita on yksinkertaistettu huomattavasti. Tutkimuskysymykset on tehtävissä päädytty antamaan oppilaille valmiiksi.

Osio koostuu kolmesta erilaisesta tutkimuskokonaisuudesta:

– 4.1 Koulussa toteutettava tutkimus: vesihyönteisten tarkkailu. Oppilaat tekevät tutkimuksen, jossa havainnoidaan vesihyönteisen käyttäytymistä sekä sen ulkonäköä. Tehtävä sisältää retken luontoon, tutkimusvälineiden käytön harjoittelua, havaintojen tekemistä sekä johtopäätösten tekemistä havaintojen pohjalta.

– Avainsanat: tutkimus, retki, vesialue, havainnointi, vesihyönteinen, jokaisenoikeudet

– 4.2 Koulussa ja Heurekassa toteutettava tutkimus: rottien havainnointi. Oppilaat tekevät eläinten havainnointiin liittyvän tutkimuksen ja harjoittelevat johtopäätösten tekemistä havaintojensa pohjalta. Rottia havainnoidaan seuraamalla niitä omassa elinympäristössään.

– Avainsanat: Heureka-vierailu, tutkimus, havainnointi

– 4.3 Koulussa ja Heurekassa toteutettava tutkimus: rottien havainnointi rottakoripallo-ottelun aikana. Tehtävä edellyttää sarjakuvaan Järki ja tunteet perehtymistä (ks. luvun 1 tehtävät). Oppilaat tekevät eläinten havainnointiin liittyvän tutkimuksen ja harjoittelevat johtopäätösten tekemistä havaintojensa pohjalta. Rottia havainnoidaan rottakoripallo-ottelun aikana.

– Avainsanat: Heureka-vierailu, tutkimus, havainnointi, rottakoripallo-ottelu

Tehtäväkokonaisuudet 4.2 ja 4.3 koostuvat kolmesta osasta:

1. ennakkotehtävät
2. Heurekassa toteutettava tutkimus sekä
3. jälkitehtävät.

Tutkimuksen 4.2 voi suorittaa, vaikka Heurekassa ei olisi rottakoripallo-ottelua päivän ohjelmistossa. Tutkimus 4.3 puolestaan edellyttää luvun 1 tehtävien suorittamista, sekä rottakoripallo-ottelun seuraamista paikan päällä tai videon katsomalla.



Tehtävien opetussuunnitelmayhteydet taulukoituina

Tehtäväryhmä		Laaja-alaiset tavoitteet	Suomenkieli ja kirjallisuus	Ympäristöoppi	Muut oppiaineet
1.1 Sarjakuvan ja sen taustatekstin lukeminen	OPS 2014 vuosiluokat 1–2	L4	T2, T3, T6, T8, S1, S2	T1, T10	
	OPS 2014 vuosiluokat 3–6	L4	T2, T3, T6, S1, S2	T1, T10	
1.2 Banderollin tai viirin tekeminen sarjakuvasta	OPS 2014 vuosiluokat 1–2	L4	T2, T6, T8, S1, S2	T10, T14	
	OPS 2014 vuosiluokat 3–6	L4	T2, T6, S1, S2	T10	
1.3 Sarjakuviin liittyvä draamatarina	OPS 2014 vuosiluokat 1–2	L1	T2, T3, T6, T8, S1, S2	T1, T2, T3, T6, T8, S1, S2	
	OPS 2014 vuosiluokat 3–6	L1	T1, T2, T3, T6, T8, S1, S2	T1, T6, T10, T14	
2.1 Sarjakuvaan liittyvän draamatarinan onnellinen päätös	OPS 2014 vuosiluokat 1–2	L3	T2, T3, S1	T10, T14	
	OPS 2014 vuosiluokat 3–6	L1	T2, T3, S1	T10	
2.2 Jähmettyneet tunteet	OPS 2014 vuosiluokat 1–2	L3	T3, S1	T10	Liikunta
	OPS 2014 vuosiluokat 3–6		T3, S1	T10	Liikunta
2.3 Tunteiden elinkaari	OPS 2014 vuosiluokat 1–2	L3	T3	T10	
	OPS 2014 vuosiluokat 3–6	L2	T3	T10	
3.1 Eläinten koulutusleikki	OPS 2014 vuosiluokat 1–2		T3	T6	
	OPS 2014 vuosiluokat 3–6		T3	T5	
3.2 Havainnointiharjoitukset	OPS 2014 vuosiluokat 1–2		T3	T6	
	OPS 2014 vuosiluokat 3–6		T3	T5	
4.1 Koulussa toteutettava tutkimus: vesihyönteisten tarkkailu	OPS 2014 vuosiluokat 1–2	L1	T2, T6, T8, T9, S1, S2	T1, T2, T6, T7, S3, S4	Liikunta
	OPS 2014 vuosiluokat 3–6	L1	T1, T3, T6, T7, T10, S1, S2	T1, T3, T5, T6, T8, T9, T10, T15, S4, S5, S6	Liikunta
4.2 Koulussa ja Heureka-sa toteutettava tutkimus: rottien havainnointi	OPS 2014 vuosiluokat 1–2	L1	T2, T6, T9, S1	T1, T2, T5, T6, T7, T14, S4	
	OPS 2014 vuosiluokat 3–6	L1	T1, T3, T6, T10, S1, S2	T1, T5, T6, T10, T15, S4	
4.3 Koulussa ja Heureka-sa toteutettava tutkimus	OPS 2014 vuosiluokat 1–2	L1	T2, T9, S1	T1, T2, T5, T6, T7, T14, S4	
	OPS 2014 vuosiluokat 3–6	L1	T1, T3, T6, T10, S1, S2	T1, T5, T6, T10, T15, S4	

Vierailuohjeita

Rottakoripallon esitysajat löytyvät Heurekan verkkosivuilta, ja päiväkohtainen ohjelma kannattaa varmistaa ennen varauksen tekoa. Heurekan rotat ovat eläviä eläimiä, jotka esiintyvät aina vapaaehtoisesti. Tästä johtuen rottakoripallo-otteluun liittyvän tutkimuksen 4.3 saattaa joutua vaihtamaan lyhyelläkin varoitusajalla tehtävään 4.2 tai vaihtoehtoisesti hyödyntämään **valmista videomateriaalia rottakoripallo-ottelusta**. Heureka-vierailun varausta tehdessä voi myös mainita, että oppilaat aikovat suorittaa Rottakoripallo-oppimateriaalien tehtävän 4.2 tai 4.3. Rottakoripallo-otteluun ei voi varata etukäteen paikkoja, joten tehtävän 4.3 tutkimusta suoritettaessa tulee rottakoripallo-otteluun jonottamiseen varata riittävästi aikaa. Tarvittaessa rottakoripallo-ottelu näytetään myös tapah-tumatorin puolelle videoyhteyden avulla, mikäli katsomo on täynnä. Ottelun jälkeen rottia kouluttavalle innoittajalle voi esittää lisäkysymyksiä. Voit tarkistaa etukäteen **Heurekan sähköisestä kalenterista** kyseisen päivän rottakoripallo-otteluiden ajat.

Vierailun aikataulua suunnitellessa rottien havainnointitehtävä 4.2 kannattaa sijoittaa hetkeen, kun oppilaat ovat virkeitä. Evästaukoja voi pienemmillä oppilaille olla enemmän kuin yksi. Koska rottakoripallon ikkunan eteen mahtuu kerrallaan vain kymmenkunta oppilasta, kannattaa tehtävän suorittaminen porrastaa. Heurekan rotat ovat virkeimmillään klo 10–12 välillä. Aikatauluun kannattaa varata havainnointia varten riittävästi aikaa siltä varalta, että rotat eivät olekaan hereillä juuri sillä hetkellä, kun tehtävä on aiottu suorittaa. Oppilaita kannattaa etukäteen valmistaa myös tähän. Tarvittaessa voi myös hyödyntää **valmista videomateriaalia havaintotehtävän suorittamiseksi**.

Lue myös yleisistä saapumisohjeista Heurekaan.

Tutkimuksesta huomioitavaa

Tehtävien tavoitteena on havainnollistaa oppilaille, miten useiden tutkijoiden havainnoista muodostuu vähitellen tarkempi kuva tutkittavasta ilmiöstä.

Tehtäviin liittyviä taustatekstejä voi hyödyntää joko opettajan taustamateriaalina oppilaiden kanssa käytävien keskustelujen tueksi, tai opettaja voi lukea materiaalit oppilaille sellaisenaan. Vanhemmat oppilaat voivat lukea taustatekstejä myös itse.

Oppilaiden kanssa tulee keskustella siitä, miten tärkeää on, että tutkimusta tehdään samasta aiheesta usean tutkijan toimesta ja useaan eri otteeseen. Tämä keskustelu on erityisen tärkeä, mikäli oppilaiden havainnot poikkeavat paljon opettajanohjeen taustatekstistä.

Mikäli oppilaiden Heureka-vierailun aikana rotat ovat olleet kovin uneliaita ja havaintoja on kertynyt vähän, tulee oppilaiden kanssa keskustella seuraavaa. Oppilaille on tullut näkyväksi se, mikä on yksi eläimiin liittyvän tutkimuksen haasteista. Tutkijoilta vaaditaan sinnikkyyttä suorittaa eläinten tarkkailua yhä uudelleen, jotta eläinlajista saadaan tietoa. Samalla on tärkeää tehdä käyttäytymistutkimusta eläinten ehdoilla, vaikka se tarkoittaisi sitä, että tutkimusta täytyy tehdä ihmisten kannalta ikävään kellonaikaan tai muutoin epämiellyttävissä olosuhteissa. Toisaalta vähäisetkin oppilaiden saamat tiedot saattavat ohjata oppilaita siten, että seuraavalla havainnointikerralla he tietävät paremmin, mihin vuorokauden aikaan rottia tulisi tarkkailla tai kuinka paljon aikaa havainnointi ehkä vaatii.

Jos oppilaat eivät ole heistä riippumattomista syistä saaneet riittävästi havainnointimateriaalia, voidaan koulussa katsoa **valmista videomateriaalia rottien käyttäytymisestä**. Tällöin itse havainnointi suoritetaan uudelleen aiempien ohjeiden mukaisesti ja lomakkeen avulla.

Etologia, eli eläinten käyttäytymistiede ja biologisen tutkimuksen tekeminen

Usein tutkimuksen tekeminen voi lehtiartikkeleista luettuna näyttää kovin yksipuoliselta ja artikkeli kertoo vain murto-osan itse tutkimuksen tekemisestä. Tässä osiossa avataan, mitä etologia on, mitä tutkimus todellisuudessa pitää sisällään ja mikä on hyvä tieteellinen käytäntö.

Mitä on etologia?

Eläinten käyttäytymistiede, eli etologia on biologian osa, joka tutkii tieteellisestä näkökulmasta eläinten käyttäytymistä. Eläinten käyttäytymistä pyritään usein tutkimaan eläinten luontaisessa ympäristössä. Eläinten käyttäytymisen ymmärtäminen on erityisen tärkeää esimerkiksi eläinten koulutuksessa. Etologian tutkimusten avulla eläimiä voidaan ymmärtää paremmin, mikä vaikuttaa myös eläinten hyvinvointiin.

Esimerkiksi Helsingin yliopistolla tehdään eläinten käyttäytymistiede- ja eläinten hyvinvointitutkimusta eläinlääketieteellisessä tiedekunnassa.

Tiedekunnan sivulla tutkimusta kuvataan näin:

Eläinten käyttäytymistiede eli etologia ja eläinten hyvinvointitutkimus
Eläinten hyvinvointi voidaan määritellä fyysisten ja psyykkisten kokemusten summana. Eläinten hyvinvointitutkimus kohdistuu eläimiin ja niiden tarpeisiin, ja tutkimus tehdään ensisijaisesti eläinten itsensä takia. Lisäksi eläinten kokemukset vaikuttavat eläinten käsiteltävyyteen, sairastuvuuteen sekä tuotokseen ja tuotannon kannattavuuteen, ja tätä kautta myös eläimistä saatavien tuotteiden eettiseen hyväksyttävyyteen. Ainostaan monitieteisellä lähestymisellä voidaan luotettavasti arvioida eläimen kokemuksia, jonka vuoksi eläinten hyvinvointitutkimus hyödyntää suurta joukkoa tutkimusmenetelmiä.

Biologinen tutkimus

Etologia on biologian osa, ja biologinen tutkimus on luonnontieteellistä tutkimusta, jolle ominaista on kokeellisuus. Kokeellisin menetelmin pyritään vastaamaan, mitä tutkittavassa ilmiössä tapahtuu ja mistä ilmiö johtuu. Tähän oleellisenä kuuluu mittaukset ja havainnointi, ja monet tutkimukset perustuvat myös havainnointiin suoraan luonnossa.

Biologisen tutkimuksen kulku noudattaa tavallisesti luonnontieteellisen tutkimuksen mallia (lähde: **Helsingin Yliopisto**):

1. Tutkimus lähtee liikkeelle havainnosta

Havainto voi olla esimerkiksi huomio ilmiöstä, jota ei ole aiemmin selitetty. Tarve uuteen tutkimukseen herää usein aiemmista tutkimuksista, jotka vaativat tarkennusta.

2. Tutkimuskysymyksen muotoilu

Muotoillaan kysymys, johon tutkimuksella haetaan vastausta. Kysymyksen avulla pyritään saamaan selitys tutkittavaan ilmiöön. Kysymyksiä voi olla enemmän kuin yksi.

3. Olemassa olevaan tutkimustietoon tutustuminen

Tutkimusta ei aloiteta tyhjästä, vaan käytettävissä ovat kaikki aiemmat tutkimukset sekä teorian tieto aiheesta. Kirjallisuuteen tutustumiseen voi kulua paljon aikaa.

4. Hypoteesin laatiminen

Luonnontieteellisissä tutkimuksissa laaditaan yleensä hypoteesi eli todennäköinen selitys ilmiölle. Hypoteesi muodostetaan aiemman tiedon ja havaintojen perusteella. Hypoteesin paikkansapitävyyttä testataan erilaisilla koejärjestelyillä tai havainnoilla.

5. Tutkimuksen suunnittelu

Seuraavaksi suunnitellaan, miten tutkimus toteutetaan. Suunnitteluvaiheessa tehdään päätökset siitä, mitä tutkimusmenetelmiä käytetään ja miten koejärjestelyt käytännössä tehdään. Tutkimussuunnitelmaan kirjataan esimerkiksi tutkimuksen tavoitteet, menetelmät, tutkimusvälineet, aikataulu ja budjetti.

6. Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutetaan suunnitelman mukaisesti ja tulokset kirjataan ylös. Tutkimuksen tekoa voidaan dokumentoida myös esimerkiksi valokuvin tai videoin.

7. Tulosten käsittely ja tulkinta

Luonnontieteellisen tutkimuksen aineisto on yleensä **kvantitatiivista** eli määrällistä, numerotietoa. Kvantitatiiviset tulokset käsitellään tilastollisilla menetelmillä. Voidaan esimerkiksi laatia taulukoita, joista tehdään tilastollisia analyysejä ja piirretään kuvaajia. Aineisto voi olla myös **kvalitatiivista** eli laadullista, kuvailevaa. Kun tuloksia tulkitaan, niitä verrataan kirjallisuuteen ja pohditaan mistä ne johtuvat.

8. Johtopäätösten teko

Tuloksista tehdään johtopäätökset ja palataan tarkastelemaan alussa muotoiltua hypoteesia. Jos tutkimustulokset eivät tue hypoteesia, hypoteesi hylätään ja voidaan muotoilla uusi. Jos taas tutkimus tukee hypoteesia, hypoteesi hyväksytään.

9. Julkaiseminen

Tutkimus julkaistaan esimerkiksi artikkelina tieteellisessä lehdessä tai kirjana. Tieteellisten lehtien artikkelit ovat vertaisarvioituja eli toinen alan asiantuntija arvioi, onko tutkimus julkaisukelpoinen.

Kaikki biologiset tutkimukset eivät noudata biologisen tutkimuksen yleistä kaavaa. Esimerkiksi hypoteesia ei tehdä joka tutkimuksessa.



Hyvä tieteellinen tutkimus

Tutkimuseettinen neuvottelukunnan mukaan hyvä tieteellinen käytäntö määritetään seuraavasti:

- Tutkimuksessa noudatetaan tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja eli rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnissa.
- Tutkimukseen sovelletaan tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisia ja eettisesti kestäviä tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä. Tutkimuksessa toteutetaan tieteellisen tiedon luonteeseen kuuluvaa avoimuutta ja vastuullista tiedeviestintää tutkimuksen tuloksia julkaistaessa.
- Tutkijat ottavat muiden tutkijoiden työn ja saavutukset asianmukaisella tavalla huomioon niin, että he kunnioittavat muiden tutkijoiden tekemää työtä ja viittaavat heidän julkaisuihinsa asianmukaisella tavalla ja antavat heidän saavutuksilleen niille kuuluvan arvon ja merkityksen omassa tutkimuksessaan ja sen tuloksia julkaistessaan.
- Tutkimus suunnitellaan ja toteutetaan ja siitä raportoidaan sekä siinä syntyneet tietoaaineistot tallennetaan tieteelliselle tiedolle asetettujen vaatimusten edellyttämällä tavalla.
- Tarvittavat tutkimusluvut on hankittu ja tietyillä aloilla vaadittava eettinen ennakoarviointi on tehty.
- Tutkimushankkeessa tai tutkimusryhmässä sovitaan ennen tutkimuksen aloittamista tai tutkijoiden rekrytointia kaikkien osapuolten - niin työnantajan, vastuullisen tutkijan (principal investigator) kuin ryhmän jäsenten - oikeudet, tekijyyttä koskevat periaatteet, vastuut ja velvollisuudet sekä aineistojen säilyttämistä ja käyttöoikeuksia koskevat kysymykset kaikkien osapuolten hyväksymällä tavalla. Tutkimuksen edetessä sopimuksia voidaan tarkentaa.
- Rahoituslähteet ja tutkimuksen suorittamisen kannalta merkitykselliset muut sidonnaisuudet ilmoitetaan asianosaisille ja tutkimukseen osallistuville ja raportoidaan tutkimuksen tuloksia julkaistaessa.

- Tutkijat pidättäytyvät kaikista tieteeseen ja tutkimukseen liittyvistä arviointi- ja päätöksentekotilanteista, jos on syytä epäillä heidän olevan esteellisiä.
- Tutkimusorganisaatioissa noudatetaan hyvää henkilöstö- ja taloushallintoa sekä otetaan huomioon tietosuojaa koskevat kysymykset.

Lue lisää aiheista:

Eläinkäyttötutkimustieteen tutkimuksia:

- <https://www2.helsinki.fi/fi/tutkimusryhmat/elainten-hyvinvoinnin-tutkimuskeskus/tutkimus>
- <https://www2.helsinki.fi/fi/projektit/kaupunkirotat/tutkimushanke>

Tutkimuksen tekemisestä ja hyvä tieteellinen käytäntö:

- <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk>
- <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/tutkimusprosessi/tutkimuksen-suunnittelu>

Taustamateriaali rotan käyttäytymisestä

Rotta on hyvin aktiivinen eläin silloin kun se on hereillä. Liikkuminen erilaisissa ympäristöissä on osa sen *luontaista käyttäytymistä*. Heurekan rotan saattaa nähdä muun muassa juoksemassa pöydällä, kiipeilemässä, oleilemassa puusta rakennetussa tunnelissa, piilossa pesäkopissa, tekemässä tunnelia pesämateriaaleihin tai oleilemassa vesialtaassa. Rotta tarvitsee erilaisia ympäristöjä voidakseen hyvin. Erityisen tärkeää sille on mahdollisuus kiipeilyyn ja piiloutumiseen sekä riittävästi tilaa monenlaiseen liikkumiseen.

Monipuolinen ympäristö on rotalle enemmän kuin huvia, se on aito tarve. Kaikilla eläimillä on synnynnäinen tarve päästä tekemään asioita, jotka ovat tärkeitä sen oman lajin käyttäytymisessä. Näitä asioita kutsutaan *käyttäytymistarpeiksi*. Heurekan rotat ovat kesyrottia, jotka polveutuvat villirotista. Kesyrotalla on edelleen samat käyttäytymistarpeet kuin sen esi-isällä villirotalla.

Villirotilta ja siten myös kesyrotilla on monia ympäristöön liittyviä käyttäytymistarpeita. Villirotille on tärkeää päästä kulkemaan pitkiä matkoja monenlaisissa ympäristöissä, jotta ne löytäisivät tarpeeksi monipuolista ruokaa. Niille on myös tärkeää päästä vetäytymään suojaisiin paikkoihin kuten tunneleihin. Rotta tuntee olonsa turvalliseksi suojaisissa piilopaikoissa. Luonnossa rotat kaivavat maanalaisia tunneliverkostoja, joissa voi olla kymmeniäkin metrejä käytävää. Rotalle on tärkeää päästä kaivamaan mahdollisesti juuri tunnelien tekemisen takia. Vielä ei kuitenkaan osata sanoa, onko kaivaminen rotalle tärkeää myös kaivamisen itsensä vuoksi. Edellisten käyttäytymistarpeiden lisäksi rotan täytyy saada kiipeillä ja kurotella. Kurottelu tarkoittaa sitä, että rotta nousee takajalkojensa varaan. Rotta tekee näin ilmeisesti sen takia, että se haluaa tutkia ympäristöään. Toisinaan syytä voi olla myös tarve venyttelylle. Myös kiipeileminen on niille tärkeää. Kiipeily ei ainoastaan ylläpidä rotan lihaskuntoa vaan korkealle kiipeily vahvistaa myös rotan tunnetta, että se on turvassa.

Heurekan rotan saattaa nähdä myös sukeltamassa veteen tai etsimässä vesialtaasta herkkuja. On kuitenkin tärkeää, että rotta saa itse päättää, meneekö se veteen vai ei. Eniten rotta pitää siitä, kun vettä on niin vähän, että tilanne on rotalla koko ajan hallinnassa. Rotta osaa uida, mutta sille on pelottavaa, jos se laitetaan syvään veteen eikä se itse pääse vedestä pois.

Yksi osa kesyrottana olemista on se, että rotta säikähtää helposti. Herkästi säikäyminen johtuu siitä, että rotan esi-isien eli villirottien piti osata varoa monia vaaroja. Yksi näistä vaaroista oli petoeläimet. Rotta on *saaliseläin* ja se näkyy sen käytöksessä edelleen. Tarkkailtaessa Heurekan rottia saattaa nähdä niiden pujahtavan nopeasti pesäkoloihin tai lähtevän yhtäkkiä juoksemaan aivan kuin säikähtäen jotakin. Rotat myös mielellään pujahtavat erilaisiin piilopaikkoihin. Ruokansa ne mieluiten vetäytyvät syömään pesäkopin puolelle. Kesyrotat eivät mielellään myöskään kulje suurten avoimien alueiden poikki, kuten keskeltä lattiaa. Koska rotta on saaliseläin, kesyrottaa ei koskaan saa ajaa takaa, vaikka se olisi päässyt karkuun. Samasta syystä kesyrottaa ei myöskään saa ottaa yhtäkkiä kiinni tuomalla kädet ylhäältä päin sen ympärille.

Heurekan rottia tarkkailtaessa saattaa nähdä niiden haistelevan toisia rottia, asioita tai pöydällä olevia muiden rottien jättämiä pissatippoja. Hajuaisti on yksi rotan tärkeimmistä aisteista. Hajuaistin avulla rotta saa selville monia asioita kuten sen, onko toinen rotta niiden lähisukulainen vai ei.

Heurekan rottien voi nähdä myös pissailevan pieniä tippoja samalla kun ne kulkevat Heurekan Rottalassa. Pissatippojen jättäminen on osa rotan *luonnollista käyttäytymistä*. Rotat haistavat toistensa pissatipoista monia asioita. Ympäriinsä pissaileminen on niin tärkeä osa rotan käyttäytymistä, että niitä ei voi opettaa pissaamaan vain tiettyyn paikkaan. Rotat eivät siten pissaile joka paikkaan sen takia, että olisivat ilkeitä.

Rotta on laumaeläin, mikä tarkoittaa sitä, että toisten rottien seura on rotalle erittäin tärkeää. Seurallisuus onkin yksi kaikkein tärkeimpiä asioita rottana olemisessa. Vaikka ihmisenkin seurasta on rotalle iloa, ihminen ei koskaan pysty

siihen kaikkeen mihin toinen rotta pystyy. Rotat nuolevat toisiaan, nukkuvat yhdessä ja visertävät toisilleen viestejä ultraäänillä. Nämä ultraäänit ovat niin korkeita ääniä, että me ihmiset emme kuule niitä. Kesyratat kaipaavat vähintään yhden rottakaverin seurakseen, mutta kaikkein mieluiten useita rottia. Tämän takia Heurekassakin voi nähdä useiden kesyrattien muodostaman lauman. Luonnossa villirotat elävät ryhminä, joissa rotat ovat suurimmaksi osaksi toistensa lähisukulaisia.

Heurekan kesyrattia tarkkailtaessa niiden käytöksestä voi päätellä rottien olevan laumaeläimiä. Ensinnäkin Heurekan rotat viettävät aikaa toistensa kanssa. Niiden voi nähdä syömässä vierekkäin, sukimassa toisiaan, juoksemas-
sa toistensa perässä tai nukkumassa yhdessä. Joskus Heurekan rotan voi myös nähdä selättämässä toisen rotan, joka tällöin makaa hetken selällään. Selällään makaava rotta kertoo näin toiselle rotalle hyväksyvänsä paikkansa laumassa.

Lisätietoa

Rottakoripallon blogikirjoitus aisteista

<https://rottakoripallo.wordpress.com/2017/10/20/milta-maailma-naytaa-lemmikkirotan-silmin/>



Taustatietoa rotan rakenteesta ja aisteista

Havainnoidessa Heurekan rottia voidaan tehdä seuraavia huomioita rottien rakenteesta ja aisteista:

Rotalla on neljä käpälää. Rotta ei pysty käpälillään pompottamaan palloa, mutta se voi ottaa niillä pallosta kiinni. Rotta voi myös juoda etukäpäliään apuna käyttäen vettä altaasta. Rotat osaavat käyttää etukäpäliään vähän samaan tapaan kuin ihmiset. Tämä ei ole sattumaa. Kun tutkimus on kehittynyt, on huomattu rottien olevan meille ihmisille läheisempää sukua kuin moni osaa arvata. Rotat ovat meille läheisempää sukua kuin esimerkiksi koirat, kissat ja hevoset.

Rotilla on näkyvät korvalehdet. Rottien kuulo on todella hyvä ja ne pystyvät kuulemaan tavallisten äänien lisäksi ultraääniä. Ultraäänit ovat niin korkeita ääniä, etteivät ihmiset kuule niitä. Rotat myös ääntelevät ultraääniä. Esimerkiksi silloin kun rotat leikkivät keskenään, ne ”nauravat” tuottaen ultraääntä. Ne äänet, jotka sekä rotat että ihmiset kuulevat, kuulostavat rotan mielestä erilaiselta kuin ihmisen mielestä. Ihmisen puhe kuulostaa rotasta pelkältä äännähtelyltä, jossa joskus harvoin kuuluu jokin rotalle tuttu sana. Myös musiikin rotat kokevat eri tavalla kuin ihminen. Osa musiikista on niille jopa stressaavaa.

Heurekan rottien hännästä voidaan tehdä monia huomioita. Ensinnäkin rotan häntä on lähes kalju. Siihen on hyvä syy. Heurekan rotan eli kesyrotan luonnonvarainen esi-isä on villirota. Villirotat ovat alun perin kotoisin Aasiasta ja ne ovat lämpimien maiden eläimiä. Rottien karvaton häntä toimii lämmön-säätelyelimenä eli se auttaa rottia säätelemään lämpöään. Lämpimällä säällä rotta haihduttaa liiallista ruumiinlämpöään hännän kautta. Rotta ei kuitenkaan hännästään huolimatta kestä suoraa auringonpaistetta, vaan sen on aina päästävä halutessaan varjoon.

Toiseksi Heurekan rotta käyttää häntäänsä tasapainon säilyttämiseen esimerkiksi kiipeillessään tai ylittäessään kapeaa estettä. Kiipeillessään rotta ei kierrä häntäänsä esineiden ympärille kuten eräät muut kiipeilevät eläimet. Sen sijaan rotta käyttää häntäänsä samaan tapaan kuin esimerkiksi kissa. Seisoessaan kapeassa paikassa rotta siirtää häntänsä eri puolelle kuin missä on ruumiin painopiste. Näin kokonaisuus pysyy tasapainossa. Rotta käyttää siten samaa tekniikkaa kuin nuorallatanssija, jolla on käsissään tanko tasapainon säilyttämistä varten.

Heurekan rotan kuonosta voidaan huomata lukuisia asioita. Rotan kuonossa on molemmin puolin viisi riviä viiksikarvoja. Jokaisessa rivissä sojottaa viidestä yhdeksään karvaa eli yhteensä rotalla on muutamia kymmeniä viiksikarvoja kummallakin puolella kuonoa. Tämän lisäksi rotan silmien yläpuolella on muutama tuntokarva, jotka toimivat samalla tavalla kuin viiksikarvat. Viiksi- ja tuntokarvat ovat muutaman senttimetrin pituisia.

Viiksi- tai tuntokarvassa itsessään ei ole tuntoaistia, mutta se kohta, jossa karva kiinnittyy ihoon, on hyvin herkkätuntoinen. Kun viiksikarvan kärki koskettaa joltain, rotta tuntee karvan tyvessä, mihin suuntaan ja kuinka paljon karva taipuu. Tämän ansiosta rotta pystyy tunnustelemaan ympäristöään tarkasti pilkkopi-meässäkin. Se myös saa viiksi- ja tuntokarvojensa avulla selville, minkä muotoisia vastaan tulevat esineet ovat ja onko niiden pinta sileä vai karhea. Viiksien tyven tuntoaisti on niin tarkka, että rotta pystyy erottamaan niiden avulla jopa tuulen suunnan. Viiksi- ja tuntokarvojensa avulla rotan on helppo kulkea pitkissä ja pimeissä tunneleissaan.

Heurekan rottia havainnoitaessa saattaa nähdä niiden haistelevan usein. Hajuaisti on yksi rotan tärkeimmistä aisteista. Rotat huomaavat monia sellaisia hajuja, joista meillä ihmisillä ei ole aavistustakaan. Ne esimerkiksi pystyvät haistamaan, onko vieras rotta niiden lähisukulainen vai ei. Rotat myös pystyvät haistamaan toistensa pissatipoista, mikä rotta paikasta on kulkenut, kuinka kauan aikaa sitten, onko kyseinen rotta naaras vai uros, tuttu tai vieras, nuori vai vanha, terve vai sairas.

Rottien silmät sijaitsevat pään sivuilla. Rotta on nisäkäs, ja nisäkkään silmien sijainnista päässä voidaan päätellä, onko eläin saalistaja vai saaliseläin. Rotan silmien sijainnista voi päätellä sen olevan saaliseläin. Saaliseläimillä silmät sijaitsevat yleensä pään sivuilla. Näin niillä on valtavan suuri näkökenttä, jolla aistia lähestyvät pedot pienimmästäkin liikkeestä. Samalla kuitenkin silmien sijainti pään sivuilla aiheuttaa sen, että saaliseläinten syvyysnäkö on huono. Joillain kaurislajeilla silmät ovat kääntyneet hieman eteenpäin, jotta ne eivät paetessaan törmäisi puuhun. Saalistajilla puolestaan silmät sijaitsevat vierekkäin ja pään edessä. Tämän ansiosta niillä on hyvä syvyysnäkö ja ne pystyvät arvioimaan etäisyyksiä. Näin saalistajat tietävät, milloin niiden kannattaa iskeä kiinni saaliiseen. Silmien sijainnista pään etupuolella kuitenkin aiheutuu se, että saalistajien näkökenttä on pieni.

Rotat näkevät huonommin kuin ihmiset. Rottien hajuaisti on paljon tarkempi kuin niiden näköaisti. Rotat ovat vähän likinäköisiä. Jos rotta olisi ihminen, tarvitsisi se todella vahvat silmälasit. Kuitenkin esimerkiksi äkkinäiset liikkeet rotat erottavat kauempaakin ja siksi säikähtävät niitä.

Rotat näkevät värit eri tavalla kuin ihmiset. Rotta ei näe ollenkaan punaista ja keltaista väriä. Sen sijaan ne näkevät vihreän, sinisen ja violetin. Luonnossa rottille on tästä hyötyä, sillä ne liikkuvat hämärässä. Siniset ja vihreät värit näkyvät hämärässä paremmin kuin keltainen tai punainen. Rotat pystyvät havaitsemaan myös ultraviolettisäteilyä. Ihminen ei pysty havaitsemaan ultraviolettisäteilyä, joten meidän on vaikea edes kuvitella miltä se näyttäisi. Esimerkiksi monissa kuvissa on kuvioita, joita me emme pysty näkemään. Monet sellaiset vaatteet, jotka ihmisten silmissä näyttävät valkoisilta, näyttävät rotille aivan erilaisilta.

Lisätietoa opettajalle

Rottakoripallon blogikirjoitus aisteista

<https://rottakoripallo.wordpress.com/2017/10/20/milta-maailma-naytaa-lemmikkirotan-silmin/>

Taustamateriaali liittyen rotan liikkeisiin rottakoripallo-ottelun aikana

Pelin aikana rotta suorittaa liikkeitä. Pelin aluksi rotta hyppää kentälle. Tämän jälkeen se etsii pallon kentältä ja tarttuu siihen hampaillaan. Rotta kuljettaa pallon korin luokse. Korin luona se nousee takajaloilleen pitäen palloa hampaissaan tai etutassuissaan. Rotta päästää pallosta irti korin yläpuolella ja pallo tipahtaa renkaasta läpi. Lopuksi rotta kurottelee saadakseen makupalan palkkioksi. Varsinainen koripallon pelaamiseen liittyvä liikesarja, joka koulutetaan rotille, rakentuu pallon etsimisestä, pallon kuljettamisesta ja takajaloilla kurottamisesta.

Eläimille on helpointa opettaa sellaisia asioita, jotka muistuttavat niiden luontaista käyttäytymistä. Vaikka luonnossa rottien ei näekään juoksentelemaan pihan poikki koripallo suussa, voi villirottien nähdä kuljettavan ruokaa suussa pesälleen. Siten myös Heurekan rotille pallon kantaminen hampaiden avulla koripallokentän halki on aika helppoa. Myös pallon käsitteleminen etukäpälien avulla koripallopelissä on Heurekan rotille helppoa, koska ne käyttävät etukäpäliään samaan tapaan myös syödessään ruokaa. Heurekan rotan tekemä liike, jossa se kurottelee ylöspäin takajalkojen varassa, on liike, jota myös luonnonvaraiset rotat tekevät. Ruoan kuljettaminen, pallon käsitteleminen etukäpäliillä ja kurottelu takakäpälien varassa ovat kaikki rotan *luonnollisia liikkeitä*.

Se, että Heurekan rotille on valittu koulutettavaksi vain liikkeitä, jotka ovat niiden luonnollisia liikkeitä, on tärkeää rottien terveyden takia. Mikäli rotta koulutettaisiin tekemään liikkeitä, jotka eivät ole sille luonnollisia, sen nivelet saattaisivat alkaa kulumaan väärällä tavalla. Tästä voisi seurata kipuja eläimelle.

Taustamateriaali Heurekan rottien kouluttamisesta

Heurekan rotat on koulutettu palkitsemalla niitä pienten herkkupalojen avulla. Tällä tavoin palkitsemalla tapahtuvaa eläinten kouluttamista kutsutaan *positiiviseksi vahvistamiseksi*. Tutkimusten mukaan positiivinen vahvistaminen on eläimen kannalta mukavin ja tehokkain tapa kouluttaa eläintä.

Koulutuksen onnistuminen perustuu siihen, että kouluttaja ymmärtää, miltä tilanne näyttää rotan kannalta. Rotta ei ymmärrä ihmisen puhetta ja siksi sille ei voi selittää sanoin, mitä sen halutaan tekevän. Kouluttajan tulee tietää myös paljon rotasta eläimenä. Kouluttajan tulee tietää esimerkiksi, miten rotta käyttäytyy, mitä se pelkää ja mitä se syö.

Eläimille on helpointa opettaa sellaisia asioita, jotka muistuttavat niiden luontaisista käyttäytymistä. Siksi Heurekan rotatkin tekevät koripallopelin aikana liikkeitä, joita ne tekevät luonnostaan muutenkin. Nämä liikkeet ovat rotan *luonnollisia liikkeitä*. Rotat esimerkiksi kantavat pelin aikana hampaillaan palloa aivan kuten ne saattavat kantaa suussaan ruokaa.

Koripallon pelaaminen on opetettu Heurekan rotille pienissä osissa. Nämä osat ovat opetettu rotille yksi osa kerrallaan. Tärkeää on se, että palkkiona annettava riisi annetaan rotalle oikeaan aikaan. Oikea aika on heti silloin, kun rotta on tehnyt kouluttajan haluaman liikkeen. Alussa liikkeet ovat niin pieniä, että rotta tekee niitä vahingossa. Esimerkiksi se nuuskaisee palloa. Kun kouluttaja antaa heti nuuskaisun perään riisipalkkion, rotta oppii, että palloa kannattaa nuuskais- ta, koska siitä seuraa herkku.

Rottien älykkyydellä on hyvin vähän tekemistä kouluttamisen kanssa. Rotta on yksi älykkäimmistä jrsijälajeista, mutta koripallon pelaamista harjoitellessaan se ei juurikaan tarvitse älykkyyttään.

Hyvä kouluttaja ei koskaan ole vihainen rotalle, jos rotta ei heti opi jotain koripallon pelaamisen tarvittavaa liikettä. Jos rotta ei opi, täytyy kouluttajan silloin miettiä, miltä tilanne näyttää rotan mielestä. Käyttämällä omaa älykkyyttään kouluttaja keksii, miten ja mistä palkita rottaa, jotta se oppii.

Taustamateriaali siitä, miten rotat kokevat koripallon pelaamisen

Aiemman tutkimustiedon perusteella näyttäisi siltä, että Heurekan rotat ehkä ajattelevat koripallon pelaamisesta seuraavalla tavalla:

Yksi iso ero ihmisten ja rottien välillä on se, että Heurekan rotat eivät ajattele koripallon pelaamista pelinä. Pallon kuljettaminen ja laittaminen tiettyyn koriin on Heurekan rotille opetettu temppu, jonka avulla ne saavat itselleen herkun. Eläimet kokevat monet asiat aivan eri tavalla kuin ihmiset. Eläinten maailmaan ei esimerkiksi kuulu sellaisia asioita kuin urheilu tai pelaaminen. Ne eivät myöskään tiedä, että on olemassa pelisääntöjä tai joukkueita. Heurekan rottien koripallopeli on vain suunniteltu sellaiseksi, että se ihmisten silmissä näyttää peliltä. Rottien kannalta kyse on tietyn liikesarjan suorittamisesta, mistä ne saavat kouluttajaltaan herkun.

On hyvin todennäköistä, että Heurekan rotat myös pitävät koripallon pelaamisesta. Heurekan rotilla on aina ruokaa tarjolla eli niiden ei tarvitse pelata koripalloa saadakseen ruokaa. Rotat tulevat aina vapaaehtoisesti kentälle pelin aluksi ja ne saavat milloin vain poistua kentältä. Jos rottaa alkaa pelottamaan tai se ei halua pelata, se voi helposti hypätä kentältä pois. Se, että rotta valitsee jäädä pelaamaan koripalloa, vaikka sillä on muutakin ruokaa saatavilla ja vaikka se voisi helposti poistua kentältä, saattaa kertoa siitä, että pelaaminen on sille mieluista.