

Ohjeet:

Tervetuloa 13–15-vuotiaiden murhamysteeriin ja rikospaikkatutkintaan. Tämä projekti sopii veren ja infektioiden mutta myös genetiikan käsittelyyn. Oppilailla tulee olla tietoa DNA:sta, vasta-aineilla tehtävästä veriryhmäanalyysistä ja antibioottiresistenssin ongelmasta uusien antibioottilääkkeiden etsimisessä.

Valmistelut:

Tämä projekti vaatii jonkin verran valmisteluja. Kaikki todisteaineistot voidaan ottaa talteen ja niitä voidaan käyttää myöhemmin toisen luokan kanssa ajan säästämiseksi. Voit lavastaa rikospaikan, jos haluat dramatisoida tilanteen. Rikospaikalla voi olla seuraavaa:

- tekoverta
- lasinsirpaleita
- pullo, jossa on uutta antibioottilääkettä esittävää värjättyä nestettä
- eristysnauhaa
- ruumiin ääriiviivat lattialla (maalariinteippi on helppo irrottaa).

Käy ensin läpi kaikki aineistot ja tee valmistelut. **Epäillyt** (luotu tekoälyllä) leikataan ja kiinnitetään seinälle tai taululle, jotta kaikki oppilaat voivat käydä niiden luona, lukea niiden tekstit ja keskustella niistä. Epäiltyjä ei tarvitse kiinnittää seinälle tietyssä järjestyksessä. Tulosta myös **muistiinpanomonisteet**, jotta oppilaat voivat pitää kirjaa todisteista ja epäillyistä.

Tunnistusavaimet kiinnitetään luokahuoneen seinille, jotta oppilaat voivat kierrellä luokassa ja sulkea pois epäiltyjä todisteiden avulla.

Todistusaineistoja on yhteensä kuusi. Useimmat niistä sisältyvät tähän PDF-tiedostoon. Tulosta todistusaineistot etukäteen ja laita ne pieniin pusseihin.

Tästä aineistosta puuttuvat kissankarvat ja pienet astiat, joissa on antibiootteja. Voit muuttaa aineistoa tai tarinaa omiin tarpeisiisi, jos et pysty hankkimaan näitä todisteita. Katso ehdotuksia materiaalitiedoista.

Projektin toteutus:

Jaa oppilaat neljän tai viiden ryhmiin. Kerro heille ennen luokkahuoneeseen siirtymistä, että sairaalassa on tapahtunut murha ja että he ovat rikospaikan tutkijoita. Todistusaineisto voidaan antaa oppilaille suoraan, tai heidän on ratkottava tehtäviä aineiston saamiseksi. He voivat esimerkiksi vastata kulloiseenkin aiheeseen liittyviin kysymyksiin.

Oppilaat käyvät aluksi läpi todistusaineiston. He voivat pitää kirjaa todisteista muistiinpanomonisteen avulla. He päätyvät epäiltyjen tietojen ja tunnistevaimien avulla kahteen henkilöön: Sara Sieni ja Maria Mukava. Koska DNA kerättiin ruumiista, sen on oltava peräisin murhaajalta, jolloin Maria Mukava on murhaaja ja Sara Sieni uhri. Molemmat työskentelevät antibiootteihin liittyvän tutkimuksen parissa, mutta tässä aineistossa ei ole esitetty selkeää motiivia.

Kun oppilaat ovat tunnistaneet nämä henkilöt, heidän on keksittävä tapahtuneesta tarina. Mikä oli murhan motiivi, ja miksi tapahtumapaikalla on useamman kuin kahden hengen sormenjäljet? Tätä osaa voidaan käyttää osana monitieteistä projektia. Sopivia aineita ovat yhteiskuntaoppi (rikollisuus ja lait), äidinkieli (rikosromaanit) tai ilmaisutaito. Oppilaat voivat näytellä tarinan muille tai tehdä videoita.

Vastaukset johtolankoihin:

1. DNA-näytteen mukaan murhaajalla on oltava **siniset silmät**. Mahdolliset murhaajat: Aapo, Toni, Timo, Paavo, Maria ja Heidi
2. Rikospaikalta löytyy seuraavien henkilöiden **sormenjäljet**: Aapo, Maria, Sara ja Timo.
3. Veriryhmäanalyysistä saadaan tulokseksi **0-** ja **A+**. Lauri, Toni, Heidi, Maria, Paavo, Sofia ja Sara
4. Uhreista löydetty eläimen karvat ovat **kissan** karvoja. Mahdolliset uhrin: Jussi, Sara, Martti, Paavo ja Lauri
5. Bakteeri-itiöt ovat peräisin äärimmäisen tappavasta **bacillus anthracis** -bakteerista. Onko tämä murha-ase vai motiivi? Oppilaat keksivät tapahtuneesta tarinan.
6. Löydetyssä antibiootissa lukee ”huippusalainen **uusi antibiootti**”. Onko tämä motiivi? Oppilaat keksivät tapahtuneesta tarinan.

Materiaalit:

Erikseen hankittavat materiaalit:

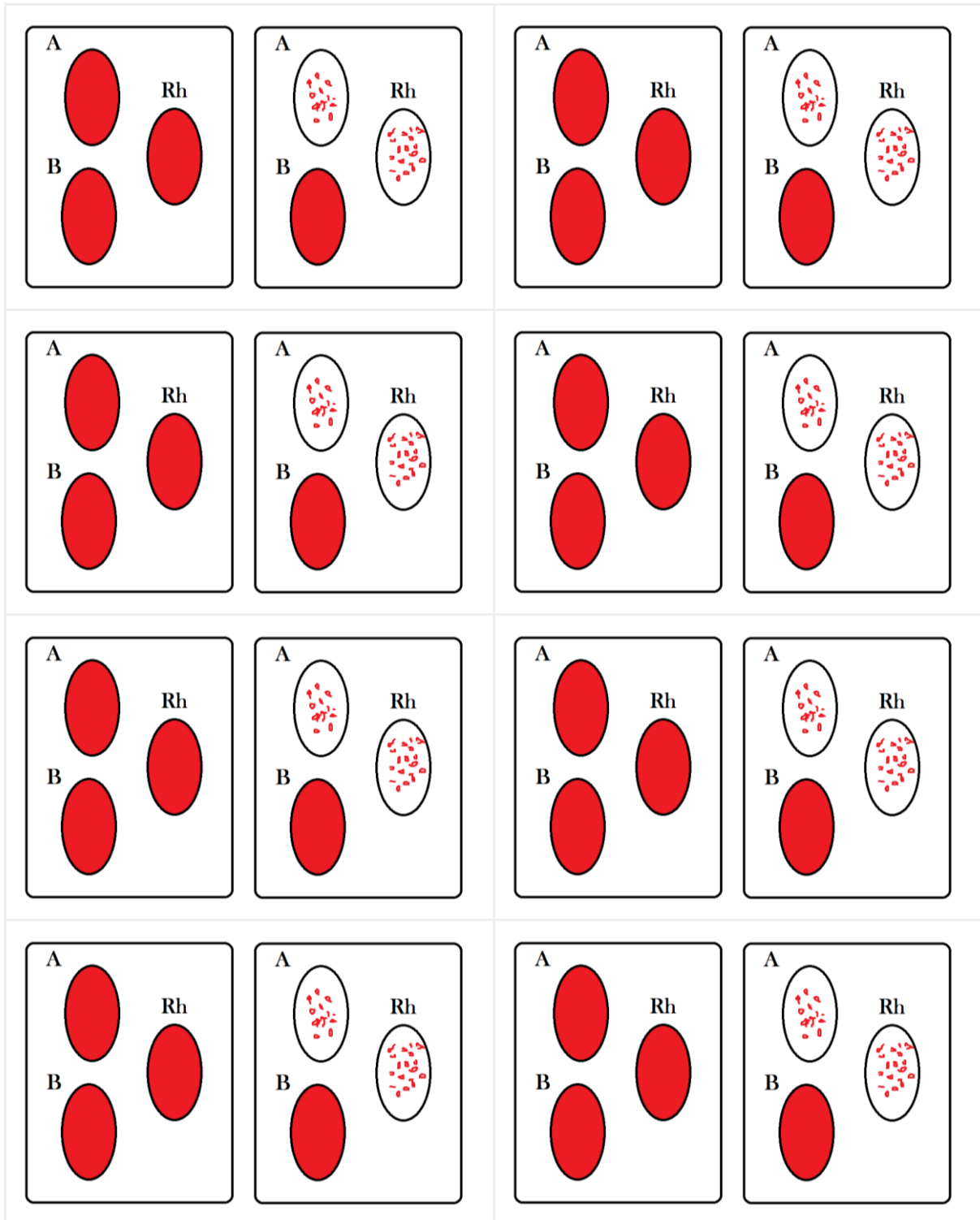
1. Pieni "antibioottinäyte". Voit täyttää Eppendorf-putken värjätyllä vedellä. Näytteessä lukee "huippusalainen uusi antibiootti".
2. Oikea eläimen (kissan) karva mikroskopialla varten. Voit ottaa kopioita siitä, miltä kissankarva näyttää mikroskoopin alla, ja käyttää sitä aineistona (tunnisteavain 1), jolloin projektissa ei tarvita mikroskooppia. Jos pysty hankkimaan kissankarvaa, tämä on hauska mikroskoopilla tehtävä tunnistustehtävä!

Aineistot:

- **Kaksi tulostettavaa ja leikattavaa veriryhmäanalyysia**
Kukin ryhmä saa kaksi veriryhmäanalyysia. Oppilailla on oltava tietoa vasta-aineilla tehtävästä verianalyysista. Rikospaikalta löydettiin veriryhmiä 0- ja A+. Kirjoita, että näytteet kerättiin rikospaikalta.
- **Tulostettava ja leikattava DNA-sekvenssi. Yksi kullekin ryhmälle.**
Kunkin ryhmän on saatava yksi kokonainen sekvenssi. Käytetty DNA-sekvenssi on peräisin geenistä, joka vaikuttaa silmien väriin (OCA2-geeni), mutta mutaatiot ovat kuvitteellisia tässä aineistossa. Kirjoita, että DNA kerättiin ruumiin päällä olleesta savukkeesta.
- **Neljä tulostettavaa ja leikattavaa sormenjälkeä**
Jokainen ryhmä saa kopion neljästä rikospaikalta löydetystä sormenjäljestä. Kirjoita, että kaikki neljä sormenjälkeä saatiin rikospaikalta.
- **Käsinkirjoitettu lappu, jossa lukee bakteerin nimi**
Kukin ryhmä saa yhden lapun. Laita se pussiin, jossa on pieni määrä sokeria (esittää pernaruton itiöitä, mahdollinen motiivi?).
- **Eläimen karvojen tunnistusavain 1**
Tulosta ja aseta haluamaasi paikkaan luokkahuoneessa.
- **Patogeenisten bakteerilajien tunnistusavain 2**
Tulosta ja aseta haluamaasi paikkaan luokkahuoneessa.
- **Eriväristen silmien DNA-koodin tunnistusavain 3**
Tulosta ja aseta haluamaasi paikkaan luokkahuoneessa. Mutaatiot ovat kuvitteellisia.

Tulostettava veriryhmäanalyysi (kaksi kullekin ryhmälle)

Laita pussiin yksi verianalyysi ja lappu, jossa lukee, että rikospaikalta löydettiin kahden henkilön verta.



Tulostettava DNA-sekvenssi (yksi kopio kullekin ryhmälle)

Laita pussiin DNA ja lappu, jossa lukee, että DNA on kerätty ruumiin päältä löydetystä savukkeesta.

1	2	3	4	5
A - T	G - C	T - A	G - C	T - A
T - A	T - A	G - C	A - T	C - G
G - C	A - T	C - G	A - T	G - C
C - G	C - G	A - T	C - G	G - C
A - T	C - G	G - C	T - A	G - C
T - A	C - G	A - T	T - A	G - C
C - G	C - G	C - G	G - C	A - T
T - A	G - C	G - C	T - A	G - C
G - C	G - C	T - A	G - C	C - G
G - C	C - G	C - G	G - C	C - G
A - T	G - C	C - G	C - G	G - C
G - C	C - G	G - C	C - G	G - C
G - C	G - C	T - A	G - C	T - A
G - C	C - G	G - C	G - C	G - C
C - G	C - G	C - G	C - G	G - C
A - T	G - C	C - G	A - T	A - T
G - C	G - C	C - G	A - T	G - C
A - T	C - G	A - T	G - C	C - G
G - C	G - C	G - C	C - G	T - A
A - T	G - C	C - G	G - C	G - C
C - G	T - A	G - C	C - G	A - T
G - C	G - C	G - C	A - T	C - G
G - C	G - C	A - T	G - C	C - G
C - G	A - T	C - G	G - C	C - G
A - T	G - C	T - A	C - G	C - G
G - C	C - G	C - G	T - A	T - A
G - C	T - A	G - C	T - A	C - G
C - G	C - G	C - G	C - G	G - C
G - C	C - G	T - A	C - G	C - G
1	2	3	4	5

Sormenjäljet (neljä kullekin ryhmälle)

Laita pussiin yhdet sormenjäljet ja lappu, jossa lukee, että kaikki neljä sormenjälkeä löydettiin rikospaikalta.



Käsinkirjoitettu lappu, jossa lukee bakteerin nimi (yksi kullekin ryhmälle)

Laita pussiin lappu ja pieni määrä sokeria (esittää bakteeri-itiötä).

bacillus anthracis	bacillus anthracis
bacillus anthracis	bacillus anthracis
bacillus anthracis	bacillus anthracis
bacillus anthracis	bacillus anthracis

Eläimen karvojen mikroskopian tunnistusavain 1



Ihminen



Koira



Peura



Jänis


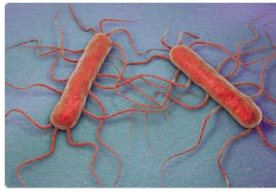
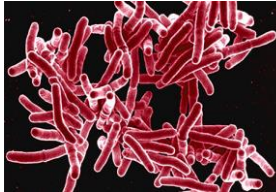






Kissa



Hiiri

Patogeenisten bakteerilajien tunnistusavain 2

Tauti	Bakteerin nimi	Kuolleisuus ilman antibiootteja	Kuva
Kolera	<i>vibrio cholerae</i>	50 %	
Listeria	<i>listeria monocytogenes</i>	30 %	
Tuberkuloosi	<i>mycobacterium tuberculosis</i>	33 %	
Rutto	<i>yersinia pestis</i>	70 %	
Botulismi	<i>clostridium botulinum</i>	60 %	
Pernarutto	<i>bacillus anthracis</i>	97 %	
Legioonalaistauti	<i>legionella pneumophila</i>	20 %	

Eriväristen silmien geneettisen koodin tunnistusavain 3

Ruskea



GAG CTC CTG CAG ACG TCC GTG CCC AGC GCA CTC GCT GAA CTT GTG GCC
CTC GAG GAC GTC TGC AGG CAC GGG TCG CGT GAC CGA CTT GAA CAC CGG

Vihreä



GAG CTC CTG CAG ACG TTC GTG CCC AGC GGA CTC GCT GAA CTT GTG GCC
CTC GAG GAC GTC TGC AAG CAC GGG TCG CCT GAC CGA CTT GAA CAC CGG

Sininen



GAG CTC CTG CAG ACG TCC GTG CCC AGC GGA CTC GCT GAA CTT GTG GCC
CTC GAG GAC GTC TGC AGG CAC GGG TCG CCT GAC CGA CTT GAA CAC CGG