

Tehtävät Lukuun 1.

Tehtävä 1. Redin koe

Francesco Redi (1626–1697) vaikutti 1600-luvulla merkittävästi nykyaikaisen kokeellisen luonnontieteen syntyyn ja häntä pidetään yhtenä kokeellisen biologian perustajana. Hän osoitti monia aikakautensa uskomuksia ja huhuja vääriksi kumoten ne havaintojensa ja kokeittensa avulla. Hänen kirjoituksensa ja ajatuksensa ovat vaikuttaneet paljon luonnontieteellisen ajatteluun.

1600-luvulla uskottiin yleisesti spontaaniin alkusyntyy. Siihen, että elottomasta aineksesta syntyy itseksen eliöitä. Esimerkiksi hiirien arveltiin syntyvän rievuista ja jyvistä sekä kärpäsiä lannasta ja kuolleiden eliöiden raadoista.

Nämä oletukset mietityttivät Francesco Rediä ja hän suoritti yhden kuuluisimmista kokeistaan, jossa hän osoitti, että eliöt eivät sikiä itsestään, vaan toisista kaltaisistaan eliöistä.

Redin koe:

Redi laitto purkkeihin mätänevää lihaa. Osan purkkeista hän peitti ja osan jätti peittämättä. Muutaman päivän kuluttua hän huomasi, että vain peittämättömiin purkkeihin oli ilmestynyt kärpäsen toukkia. Suljetuissa purkkeissa ei ollut pitkänpään ajan kuluttua toukkia eikä kärpäsiä.



1. Mitä Redi halusi kokeellaan selvittää? Mikä oli siis tutkimusongelma?
 2. Mikä oli Redin hypoteesi eli oletus?
 3. Kuinka hän testasi hypoteesiaan?
 4. Pitikö hänen oletuksensa paikkansa?
 5. Mihin johtopäätökseen hän tuli?
 6. Miksi hänen tutkimustuloksensa on merkittävä biologisen tiedon kannalta?
 7. Mikä tieteellisen tutkimuksen peruspiirre sisältyy F. Redin toteamukseen "mitään luonnontieteeseen kuuluvaa ei sovi uskoa, elleivät havainnot ja kokeet varmistaa sitä"?
- e-Opin Oy. Tehtävien käyttö sallittua vain osana e-Opin oppimateriaalia ja maksettua käyttölisenssiä.

Tehtävä 2. Dokumenttianalyysi

Valitse esimerkiksi YLE Areenasta biologiaan liittyvä tiede- tai luontodokumentti tai asiaohjelma.

Arviointi - ja pohdintaraportti:

1. Mikä on dokumentin teema ja sisältö?
2. Mikä on mielestäsi dokumentin tärkein biologinen anti? Perustele.
3. Miten elokuvan sisältö liittyy biologian kurssin teemoihin? Anna esimerkkejä!
4. Kenelle dokumentti on tarkoitettu? Kenelle itse suosittelisit dokumenttia?
5. Mikä on dokumentin henkilökohtainen anti sinulle?
6. Onko dokumentti mielestäsi tunteisiin vetoava ja / tai asiallisen tiedostava?
7. Mitkä ovat dokumentin ”risut ja ruusut”?

Tee arviointiraportti elokuvasta vastaten edellä esitettyihin kysymyksiin.

Tehtävä 3. Biologisen tiedon soveltaminen: keksintöjä luonnosta

Biomimetiikka on tieteenala, jossa tutkitaan luonnon ilmiöitä ja jalostetaan niistä ihmisiä hyödyttäviä sovellutuksia. Esimerkiksi lentokoneiden aerodynaamisten ominaisuuksien kehittämiseksi on tutkittu lintujen siipien ja sulkien rakennetta. Tarranauhan keksiminen on yksi tunnettu esimerkki. Vuonna 1948 sveitsiläinen insinööri poisti takiaisia koiransa turkista. Hän huomasi samalla, kuinka takiaisen koukut olivat tarrautuneet koiran turkkiin. Myös kissansilmäheijastimet on kehitelty tutkimalla kissojen silmien valohiukkasia heijastavia soluja.

1. Yhtenä esimerkkinä biomimetiikasta on trooppisen boxfish-kalan muodon matkiminen erään Mercedes-Benzin automerkin muotoilussa. Selvitä miksi auton teollisessa muotoilussa on haluttu käyttää kalan muotoa mallina?

Verkkomateriaalia:

<http://www.youtube.com/watch?v=89sLRUdhEBk>

http://en.wikipedia.org/wiki/Yellow_boxfish

<http://www.dancewithshadows.com/auto/mercedes-benz-bionic-car-gallery.asp>

2. Miten ihminen voi hyödyntää seuraavia luonnon ilmiöitä?

- a. Lotus-kasvin lehtien ja kaskaan siipien vedenhylkivyyys eli hydrofobisuus.
- b. Gekoilla ja kovakuoriaisilla on raajoissa nano- ja mikrokoon tartuntakarvat.
- c. Hämähäkin seitti.

Tehtävä 4. Lääketieteen Nobel-palkintoja 2000-luvulla

2012 Solujen tutkijoille

Tutkijat ovat selvittäneet solujen kehittymistä ja sitä ,kuinka erilaistuneet solut voidaan ohjelmoida uudelleen kantasoluiksi.

2011 Immuunijärjestelmän tutkijoille

Tutkijoiden työn ansiosta on kehitelty uudenlaisia keinoja erilaisten tulehdustautien ja syöpien ehkäisyyn ja hoitoon.

2010 Koeputkihedelmöityksen kehittäjälle

Biologin koulutuksen saanut Edwards tutki ihmisen munasolun hedelmöittämistä 1950-luvulta lähtien. Nyt koeputkihedelmöityksestä on tullut yleinen menetelmä pariskunnille, jotka eivät jostain syystä pysty saamaan omaa lasta luonnollisin keinoin.

2009 Kromosomin telomeerien tutkijoille

Tutkijat keksivät ns. telomeerien toimintaperiaatteen. Telomeerit ovat kromosomien päissä olevat osat, jotka suojaavat kromosomeja solun jakautuessa.1980-luvulla tehdyt löydöt ovat vaikuttaneet merkittävästi mm. vanhenemisen ja syövän tutkimukseen.

2008 Virustutkijoille

Yksi palkituista tutkijoista osoitti 1980-luvulla, että naisten yleisen syöpätyypin, kohdunkaulan syövän, aiheuttaa ihmisen papilloomavirus. Löydön ansiosta kehitettiin rokote, joka estää kohdunkaulan syövän kehittymisen. Kaksi muuta palkituista ovat aidsia aiheuttavan hi-viruksen tutkijoita. He eristivät ja määrittivät ensimmäisinä uuden ja tuntemattoman sairauden, aidsin aiheuttajan 1980-luvun alussa.

2007 Kantasolututkijoille

Tutkimus on auttanut ihmisen sairauksien mallintamisessa ja uusien hoitotapojen kehittämisessä.

2006 Geenin toimintaa säätelevien mekanismien löytäjille

Tämä keksintö on avannut mahdollisuuksia geenitekniikan ja lääketieteen tutkimuksenalalla, sillä mekanismin avulla voidaan vaimentaa haluttuja geenejä ja näin selvittää niiden toimintaa.

2005 Mahahaavabakteerin löytäjille

Mahahaavaa aiheuttava helikobakteeri osataan nykyään tunnistaa ja hoitaa lääkkeillä. Mahahaava ei siis johdu vain stressistä.

a) Anna esimerkki miten näitä Nobel-palkintoon johtaneita tutkimustuloksia on hyödynnetty käytännössä?

b) Nämä esimerkit ovat lääketieteen alan Nobel-palkintoja. Miten kuitenkin biologinen tieto on luonut pohjaa näille lääketieteen keksinnöille?

c) Jatka lääketieteen Nobel-palkintolistaa.

Tehtävä 5. Biologian aloja

Valitse oikea biologian tai biologian tietämystä soveltava ala:

etologia, bioteknologia, perinnöllisyystiede, mikrobiologia, evoluutiobiologia, ekologia, paleontologia, solubiologia, ympäristöekologia

- a) Ominaisuuksien periytymistä ja muuntelua tutkiva tiede.
- b) Osa-alue, joka tutkii eliöiden levinneisyyteen ja runsauteen vaikuttavia tekijöitä sekä lajien välisiä vuorovaikutussuhteita.
- c) Tutkii populaatioissa ja lajeissa tapahtuvaa kehitystä.
- d) Biologian osa-alue, jossa tutkimuskohteena ovat pienet eliöt esim. bakteerit ja virukset.
- e) Muinaisten eliöiden elämää tutkiva tiede. Tiedot perustuvat fossiililöytöihin.
- f) Ala, jossa hyödynnetään eri eliöitä ja niistä saatuja aineita. Esimerkiksi piimän valmistus maitohappobakteerien avulla.
- e) Ala, jossa tutkitaan solujen rakennetta ja toimintaa molekyylitasolla.
- f) Biologian osa-alue, joka tutkii eliöiden käyttäytymistä.
- d) Ekologian osa-alue, joka tutkii ihmisen vaikutusta eliöihin ja ekosysteemeihin.

Tehtävä 6. Kuuluisia biologeja

Selvitä mitä seuraavat tiedemiehet tekivät.

- a. Redi
- b. Leeuwenhoek
- c. Leonardo da Vinci
- d. Harvey
- e. Darwin
- f. Watson ja Crick
- g. Linne
- h. Mendel
- i. Alkmaion
- j. Lamarck

Tehtävä 7. Lister ja Pasteur

1800-luvulla alettiin ymmärtää hygienian merkitys terveydenhuollossa. Tätä ennen lääkärit saattoivat leikata potilaita tai avustaa synnytyksissä, vaikka kädet olivat vielä pesemättä edellisen potilaan jäljiltä. Tuolloin käytettiin myös likaisia leikkaus- ja tutkimusvälineitä, joissa oli veri- ja eritetahroja. Tällä tavoin lääkärit levittivät tulehduksia aiheuttavia taudinaiheuttajia.

1840-luvulla oli kuitenkin jo todistettu käytännön esimerkein miten hygieeninen työskentely vähensi potilaskuolleisuutta sairaaloissa. Tästä huolimatta suuri osa lääkäreistä pitäytyi vanhoissa tavoissaan.

Brittiläinen lääkäri Joseph Lister oli tutustunut ranskalaisen Louis Pasteurin tutkimustuloksiin maidon pilaantumisen ja mikrobien välisestä yhteydestä. Tämän innoittamana Lister julkaisi 1860-luvulla artikkelin hygienian merkityksestä tulehdusten välttämiseksi. Kun Lister myös sai tietoonsa, että mikrobitoiminta voitiin ehkäistä kuumentamalla tai myrkyttämällä, hän ymmärsi, että kirurgien ja hoitajien kädet sekä työvälineet piti pestä ja käsitellä mikrobeja tappavalla kemiallisella aineella. Lister käytti desinfioinnissa fenolia eli karbolihappoa. Fenolilla käsiteltiin myös leikkaussalin pinnat ja sisäilma.

Vaikka hygieniaoheiden ja desinfiointiaineen käyttö tuotti erinomaisia tuloksia, kesti vielä jonkin aikaa, että uudet ajatukset levisivät muualle Eurooppaan.

Tiesitkö, että Listerin mukaan on nimetty eräs bakteerisuku, Listeria. Listeria-suvun bakteerit aiheuttavat mm. suolisto- ja ripulitaudin, listerioosin. Tänä päivänä on markkinoilla hammasplakin kasvua ehkäisevä suuvesi, Listerine.

Vastaa lukemasi ja muiden lähteiden avulla:

1. Miksi 1800-luvulla ihmisten oli vaikea ymmärtää käsien pesemisen ja tulehdusten välinen yhteys?
2. Mikä tärkeä lääketieteellinen läpimurto on Listerin ansiota? Miten Listerin aikanaan tekemiä oivalluksia hyödynnetään nykypäivänä?
3. Louis Pasteur on yksi kuuluisista biologian historian merkkihenkilöistä. Mikä oivallus teki hänestä kuuluisan?

Tehtävä 8. Semmelweis – äitien pelastaja

Ignaz Philipp Semmelweis toimi Wienin synnytysklinikalla lääkärinä 1800-luvulla. Semmelweis mietittyi synnytyslaitoksessa synnyttävien suuri kuolleisuus lapsivuodekuumeeseen (märkäpesäkkeinen bakteeritulehdus). Taudin syynä pidettiin suurta potilasmäärää ja huonoa huoneilmaa. Bakteereja ei tuolloin vielä tunnettu.

Tautia pidettiin tarttuvana, mutta ei tiedetty miten tauti tarttui. Semmelweis kiinnitti huomiota merkittävään eroon synnyttäjien kuolleisuudessa eri synnytysklinikoiden välillä. Semmelweis oli varma siitä, että lapsivuodekuumeen erilainen määrä johtui jostakin erosta klinikoiden olosuhteissa.

Semmelweisin kollega kuoli vuonna 1847 verenmyrkytykseen. Hän oli saanut haavan ruumiinavauksessa käytetystä veitsestä. Hän oli sairastunut saatuaan lapsivuodekuumeen kaltaisia oireita. Semmelweis huomasi kuolleen kollegansa oireiden olleen samanlaisia kuin lapsivuodekuumeeseen kuolleilla.

Silloin lapsivuodekuumeen mysteeri selvisi Semmelweisille. Tauti levisi klinikalla kosketuksen välityksellä käsien kautta. Tämä selitti Semmelweisin mukaan myös erot klinikoiden välillä. Toisella klinikalla opetettiin lääkäreitä, jotka osallistuivat ruumiinavauksiin ja toivat mukanaan tartuntaa aiheuttavia bakteereja ruumiinavaussaleista. Toisessa synnytysklinikassa annettiin opetusta vain kätilöille, jotka eivät osallistuneet ruumiinavauksiin.

Semmelweis teki havainnoistaan oikeita johtopäätöksiä. Hän vaati, että jokaisen ruumiita käsitelleen ja synnyttäjiä tutkineen lääkärin oli pestävä kloorivedellä kätensä ”kuoleman partikkeleiden” hävittämiseksi. Tämä tehosi ja lapsivuodekuumetapauksien määrä väheni.

Semmelweis ei saanut kuitenkaan elinaikanaan kunniaan oivalluksistaan, kuten on käynyt monen muunkin edelläkävijän kohdalla tieteen historian aikana.

a) Miten tutkisit tieteellisesti tämän havainnon? Suunnittele tutkimus, jossa on mukana hypoteesi ja koejärjestelyt.

b) Mikä on Semmelweisin havaintojen käytännön sovellutus?

Tehtävä 9. Tiedeuutinen

Valitse tuore biologiaan liittyvä tiedeuutinen ja referoi sitä lyhyesti. Uutisia löydät helpoimmin lisätietoa-sivun rss-syötteiden avulla.