

Biologiakerho

Tiedekerho on suunnattu yläkouluikäisille lapsille. Tiedekerho keskittyy biologiaan ja kerhossa käsitellään erilaisia aihe-alueita, kuten DNA:ta, entsyymien toimintaa ja öljyonnettomuuksien vaikutusta ympäristöön. Kerhoon kuuluu viisi tunnin mittaista kerhokertaa ja kerhossa on noin kymmenen lasta. Kerhon voi järjestää helposti koululla. Jokaiseen kerhokertaan on suunniteltu toiminta ja ohjeet sekä hieman faktaa aiheesta, joita voi käydä lasten kanssa läpi tai käyttää apuna, jos lapsilla on paljon kysymyksiä aiheeseen liittyen.

Ensimmäinen kerhokerta, öljyonnettomuuden vaikutus ympäristöön

Ensimmäisellä kerhokerralla voidaan ensin hieman tutustua kerhoryhmään esimerkiksi pienen tutustumisleikin avulla tai ihan vain käymällä nimet läpi sekä juttelemalla hetki lasten kanssa lasten kiinnostuksen kohteista, harrastuksista, tieteestä, biologiasta... Lasten kanssa on hyvä ensin tutustua, jolloin erilaisten töiden aloittaminen sujuu paremmin. Samalla myös lapset tutustuvat paremmin toisiinsa, elleivät jo entuudestaan tunne toisiaan. Ryhmästä tulee tiiviimpi ja ujommatkin lapset pääsevät näin helpommin mukaan.

Ensimmäisen kerhokerran aiheena on siis öljyonnettomuudet merellä ja maalla ja niiden merkitys ekosysteemiin. Meriin öljyä joutuu öljytankkerien huuhtelemisesta, tahallisesta valutuksesta ja öljytankkerien onnettomuuksista.

Aluksi voidaan lasten kanssa katsoa WWF:n video öljyonnettomuuksista Itämerellä:

<https://www.youtube.com/watch?v=hEC35CSCUg8>

Video johdattelee aiheeseen ja kertoo lyhyesti miksi öljyonnettomuudet ovat vaarallisia ja miten rantoja voidaan puhdistaa. Video on aika pitkä, noin 15 minuuttia, joten se voidaan katsoa kokonaan tai osia siitä.

Lisäksi toinen video öljyonnettomuuksista maalla:

<https://youtu.be/WFtfrCbK9QQ>

Öljyonnettomuuksia tapahtuu maalla eniten öljyunien onnettomuuksissa. Niissä öljy syttyy usein myös palamaan päästään vaarallisia aineita ihmisten hengitysilmaan. Öljyä imeytyy niistä myös maahan.

Miksi öljy on luonnossa vaarallista?

- Raakaöljyssä on tuhansia hiilivetyjä, joista myrkyllisimpiä ovat PAH-yhdisteet
- Rasvaliukoisuutensa vuoksi PAH-yhdisteet pääsevät suoraan ihon läpi tai ravinnon mukana ruuansulatuskanavan seinämien läpi eliöihin

- PAH-yhdisteet aiheuttavat eliöissä usein solu- tai kudosuutoksia, joista voi seurata syöpäkasvaimia
- öljy tahrii helposti eläinten turkin tai lintujen höyhenet
- öljyn tahrinien eläinten veden- ja lämmöneristyskyky heikentyvät, joka johtaa usein eläinten kuolemaan
- lajeja voi hävitä öljypäästön takia alueelta kokonaan, joka voi vähälajisissa ympäristöissä aiheuttaa vakavia seurauksia ravintoverkkoihin
- kesällä mereen joutunut öljy voi estää melkein kokonaan kasvi- ja eläinplanktonin lisääntymisen
- öljy tuhoaa kalojen kutupaikkoja

Työnä tehdään itse oma öljyonnettomuus merellä, jonka tavoitteena on, että lapset ymmärtävät millaiset riskit öljyllä on ympäristölle ja sen eliöille. Lisäksi lapset pääsevät itse kokeilemaan eri menetelmiä öljyn keräämiseen vedestä pois ja saattavat huomata sen vaikeuden. Tavoitteen on lisäksi saada lapset pohtimaan ihmisten toiminnan vaikutusta ympäristöön ja niiden ennaltaehkäisyä tai vähentämistä.

Tarvikkeet meren rakentamiseen:

- vesiastia, esimerkiksi vati tai muovirasia
- isohkoja kiviä
- höyheniä
- kasveja, esimerkiksi voikukan lehtiä
- foliota
- ruokaöljyä
- hiilijauhetta

Tarvikkeet öljyntorjuntaan:

- pillejä
- lusikoita
- turvetta tai turvepitoista kukkamultaa
- kalkkijauhetta, esimerkiksi murskattua liitua

Työohjeet:

Rakenna astiaan meri. Laita kivet kuvaamaan rantakalliota ja täytä astia niin, että kivet eivät peity kokonaan. Aseta veteen kasvit ja höyheniä kuvaamaan lintuja.

Sekoita ruokaöljyyn hiilijauhetta, jotta siitä tulee oikean öljyn näköistä. Taittele sitten foliosta öljytankkeri, täytä se öljyllä ja laita vesiastiaan kellumaan.

Kaada tankkeri niin, että sen sisältö päätyy veteen. Seuraa mitä tapahtuu ja miten öljy käyttäytyy vedessä.

Aloita öljykatastrofin torjunta käytössäsi olevilla materiaaleilla. Pelasta ensin linnut ja kalliot rajaamalla öljy pilleistä tehdyillä öljyntorjuntapuomeilla. Taita esimerkiksi yhden pillin toinen pää toisen sisään ja rajaa öljy sen sisään. Yritä poistaa öljyä lusikoilla. Jos se ei tehoa yritä poistaa öljyä

imeyttämällä se turpeeseen tai kalkkijauheeseen ja lusikoimalla se sen jälkeen pois. Yritä pelastaa mahdollisimman paljon rantaa, kasveja sekä lintuja.

(lähde: Bios 2, Ekologia ja ympäristö, SanomaPro 2016)

Toinen kerhokerta, osmoosi ja liuoksen väkevyyden vaikutus soluihin

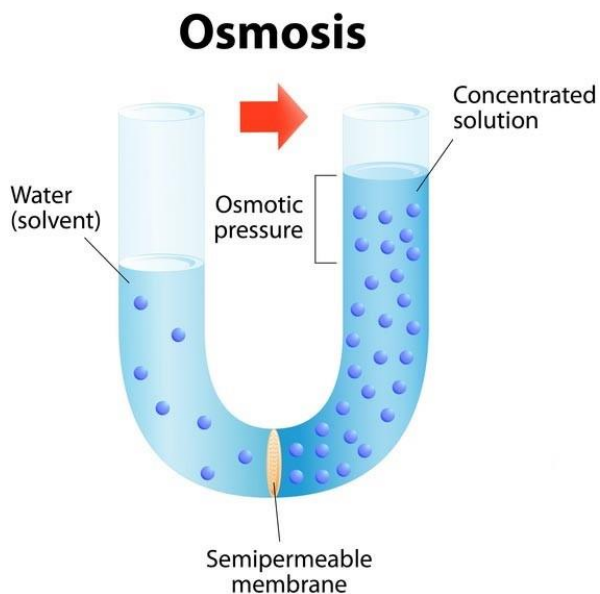
Toisen kerhokerran aiheena on tutkia mikroskoopeilla kasvisoluja, osmoosia sekä liuoksen väkevyyden vaikutusta soluihin.

Mikä on osmoosi?

Osmoosi tarkoittaa liuottimen, solussa veden, diffuusioita puoliläpäisevän kalvon läpi. Diffuusio on aineiden sekoittumista, joka johtuu atomien molekyylien lämpöliikkeestä ja jossa aineiden pitoisuuserot pyrkivät tasoittumaan.

Liuotinta siirtyy kalvon läpi kohti väkevämpää pitoisuutta niin kauan, että pitoisuuserot ovat tasoittuneet.

Osmoosia on esimerkiksi kasvien juurien vedenotto maasta. Kasvin solut sisältävät glukoosia, jolloin niissä on väkevämpi liuos kuin ulkopuolella maaperässä olevassa vedessä, joka aiheuttaa veden siirtymisen juurten soluihin.



Kuvan lähde

Lapsille on hyvä näyttää jotain kuvaa ja selventää osmoosia sen avulla heille, koska se on heille aivan uusi ja vieras asia.

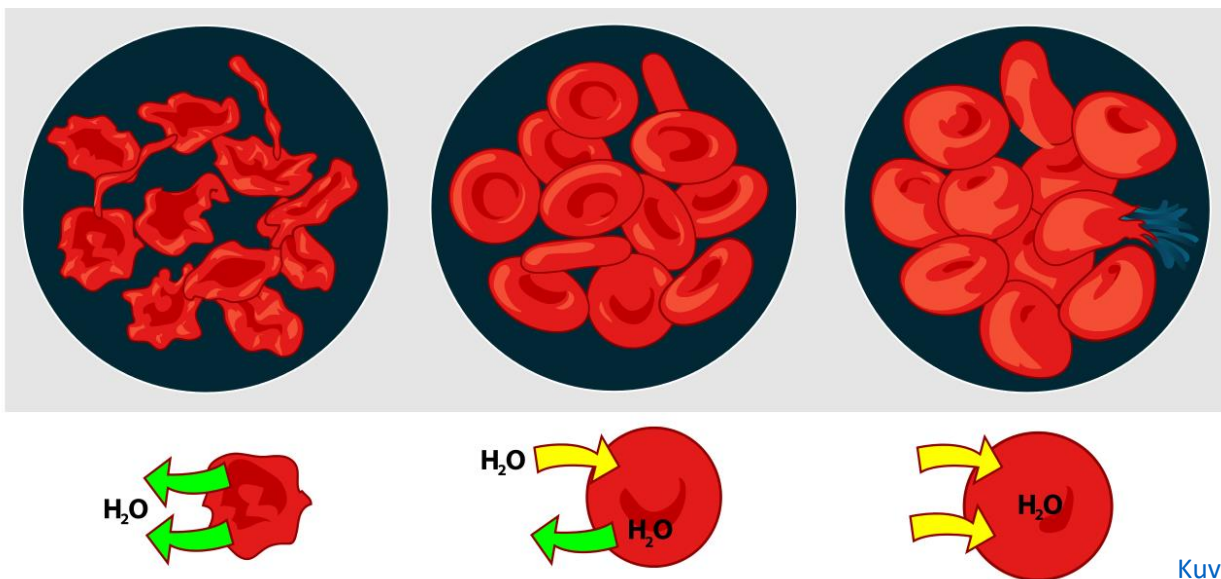
Työnä tehdään osmoosi punasipulin avulla. Tavoitteena on, että lapset ymmärtävät osmoosin periaatteen ja osaavat mikroskopoida. Lapset pääsevät siis itse mikroskopoimaan ja tunnistamaan liuoksen väkevyyden vaikutusta soluihin.

Tarvikkeet:

- punasipuli
- pinsetit
- preparointiveitsi
- aluslasi
- peitinlasi
- petrimalja
- pipetti
- väkevää suola- tai sokeriliuosta
- mikroskooppi

Työohjeet:

1. Ota punasipulin punaisesta varastolehdestä ohut kalvo kuvan esittämällä tavalla ja valmista siitä preparaatti.
2. Irrota varastolehdestä myös toinen ohut kalvo ja upota se petrimaljaan suola- tai sokeriliuokseen. Jätä näyte liuokseen noin 10 minuutiksi. Suola- tai sokeriliuoksia voi tehdä eri vahvuisia ja laittaa useamman näytteen eri vahvuisiin liuoksiin nähdäkseen paremmin liuoksen väkevyyden vaikutuksen soluihin.
3. Tarkastele ensin tekemääsi näytettä mikroskoopilla. Lapset voivat halutessaan piirtää kuvia punasipulin soluista.
4. Ota liuoksessa/ liuoksissa olleet näytteet pinseteillä aluslasille ja peitä se peitinlasilla. Tarkastele näytteitä mikroskoopilla.
5. Vertaile keskenään eri vahvuisissa liuoksissa olleita näytteitä ja mieti miten eri vahvuudet ovat vaikuttaneet näytteiden soluihin.



Kuvan lähde

Lasten kanssa voi miettiä miten ja miksi eri vahvuiset liuokset ovat vaikuttaneet näytteiden soluihin. Ensimmäisessä kuvassa solut ovat itseään väkevämmässä liuoksessa, jolloin niistä on poistunut vettä ja ne ovat rutistuneet osmoosin vaikutuksesta. Toisessa kuvassa solujen ympärillä

on liuos, jolla on yhtä vahva pitoisuus kuin solujen sisällä, jolloin soluille ei käy kuinkaan. Kolmannessa kuvassa solut ovat itseään laimeammassa liuoksessa, jolloin vettä siirtyy osmoosin vaikutuksesta solujen sisälle. Tällöin solut turpoavat ja jopa rikkoutuvat.

(lähde: Bios 3, Solu ja perinnöllisyys, SanomaPro 2017)

Kolmas kerhokerta, Syljen entsyymit

Kolmannella kerralla perehdytään entsyymien toimintaan ja tutkitaan miten syljen entsyymit toimivat. Lasten kanssa on hyvä käydä ensin läpi entsyymien toimintaa.

Mitä ovat entsyymit?

Entsyymit ovat proteiineja, jotka nopeuttavat solujen aineenvaihdunta reaktioita.

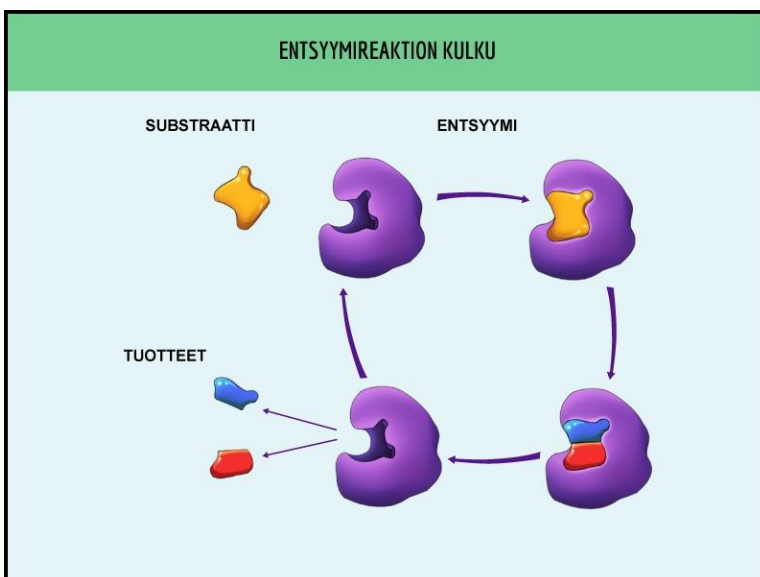
Kaikki solujen kemialliset reaktiot ovat solujen aineenvaihduntaa, johon kuuluu kahdenlaisia reaktioita hajottavia eli katabolisia ja rakentavia eli anabolisia. Hajottavissa reaktioissa aineet hajoavat yksinkertaisiksi yhdisteiksi samalla vapauttaen energiaa. Rakentavissa reaktioissa aineet puolestaan yhdistyvät monimutkaisiksi yhdisteiksi sitoen energiaa.

Entsyymit nopeuttavat aineenvaihdunta reaktioita alentamalla niiden käynnistymiseen tarvittavan energian määrää. Reaktioita nopeuttavia aineita sanotaan katalyyteiksi. Entsyymejä kutsutaan biokatalyyteiksi, koska ne nopeuttavat sekä hajottavia että rakentavia reaktioita.

Yksi entsyymi katalysoi vain tiettyä reaktiota. Reagoiva aine eli substraatti kiinnittyy entsyymin aktiiviseen kohtaan, jolloin syntyy entsyymi-substraatti-pari ja kemiallinen reaktio pääsee

alkamaan. Reaktiossa substraatti muuttuu lopputuotteeksi eli entsyymi ei reaktiossa muutu lainkaan. Reaktion loputtua entsyymi irrottautuu lopputuotteesta.

Jotkut entsyymit voivat toimia vasta sitten, kun niihin on liittynyt erillinen osa, kofaktori. Kofaktori muuttaa entsyymin aktiivisen kohdan sopivaksi substraatille.



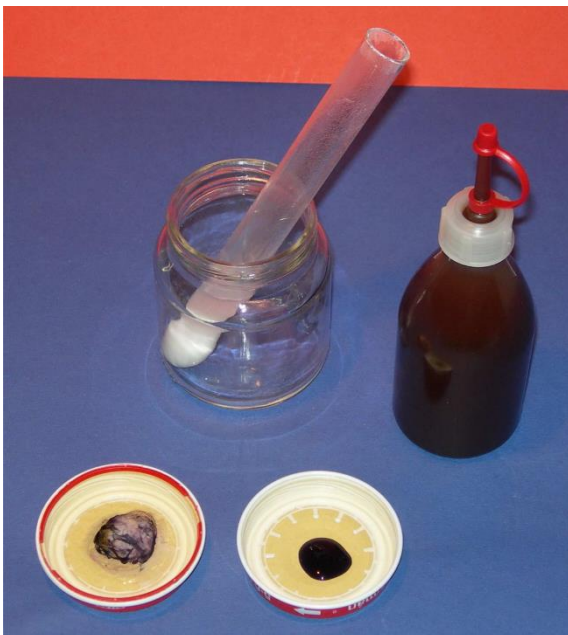
Työssä tutkitaan syljen entsyymien toimintaa. Työssä käytetään jodiliuosta, joten lapsia on hyvä valvoa tarkasti ja antaa lapsille selkeät ohjeet maltilliseen ja varovaiseen toimintaan. Tavoitteen on, että lapset ymmärtävät entsyymien toimintaa.

Tarvikkeet:

- vehnäjauhoja
- jodiliuosta
- lusikka
- vettä
- muki
- koeputki tai muu putkilo
- koeputkiteline (tai esimerkiksi pieni purkki)
- kaksi petrimaljaa (tai esimerkiksi kaksi purkin kantta)
- pipetti

Työohjeet:

1. Sekoita lusikallinen jauhoja pieneen määrään kylmää vettä.
2. Kaada teelusikallinen jauhoseosta koeputkeen. Tiputa pisara jauhoseosta petrimaljalle. Laita koeputki telineeseen. Tiputa sitten petrimaljalle myös pisara jodiliuosta.
3. Sylje muutama kerta koeputkeen, jossa on vielä jauhoseosta. Ravista putkea voimakkaasti ja laita se sitten lämpimään paikkaan 15 minuutiksi.
4. Tiputa koeputkesta pisara seosta toiselle petrimaljalle. Testaa taas tärkkelyspitoisuus jodiliuoksen avulla.



Syljen ja jauhojen seoksen tärkkelyspitoisuutta voi testata vielä 5-10 minuutin päästä tai useammin ja katsoa muuttuuko tulokset.

Ensimmäiselle petrimaljalle jodiliuosta tiputtaessa sen pitäisi värjäytyä tummansiniseksi, joka kertoo liuoksessa olevan paljon tärkkelystä.

Toiselle petrimaljalle jodiliuosta kaadettaessa se ei enää värjäydy yhtä tummansiniseksi.

Työssä syljessä olevat amylaasientsyymit hajottivat tärkkelyksen.

(lähteet:

https://www.opinkirjo.fi/easydata/customers/opinkirjo/files/tiedekasvatus/tiedekerho/teemakokonaisuudet/biologia/6_syljen_entsyymien_havaitseminen.pdf ja Bios 3, Solu ja perinnöllisyys, SanomaPro 2017)

Neljäs kerhokerta, Eroosion vaikutus ympäristöön

Neljännellä kerralla käydään läpi eroosiota ja sen vaikutusta ympäristöön.

Mitä on eroosio?

Eroosio on maanpinnan kulumista, jossa esimerkiksi virtaava vesi, jää, tuuli tai painovoima kuluttavat maanpintaa ja saavat maa-aineksen liikkeelle. Eroosioon vaikuttavat myös maaperän laatu, kasvillisuus ja maan kaltevuus.

Eroosio on luonnollista, mutta pääosa siitä on seurausta ihmisen toiminnasta. Ihminen lisää eroosiota esimerkiksi metsien hakkuulla, ojitus, tehomaanviljelyllä ja liikalaiduntamisella. Eroosiota voidaan pienissä määrin torjua esimerkiksi kasvipeitteiden suojelulla.

Eroosio on ongelma etenkin vesistöissä. Luontainen eroosio tuo mukanaan tarpeellisia ravinteita ja ravintoa. Haittavaikutuksia eroosiosta vesistöissä on esimerkiksi paikoittainen mataloituminen, liika ravinteet ja niiden yhteisvaikutuksesta vesistön rehevöityminen sekä umpeenkasvu. Kun vesistö mataloituu, pääsee auringon valo syvemmälle ja näin yhteyttämistäkin tapahtuu syvemmällä sekä suuremmissa määrin. Lisäksi liiallinen ravinteiden määrä lisää rehevöitymistä.

Työssä demonstroidaan erilaisten maaperien vaikutusta eroosioon ja eroosion vaikutusta ympäristöön. Tavoitteena on, että lapset ymmärtävät miten eroosiota tapahtuu ja miten ihmisen toiminta vaikuttaa siihen.

Tarvikkeet:

- sakset
- mittalasi
- kolme muovipulloa
- kolme purkkia
- multaa
- kariketta
- narua
- mullassa kasvavaa kasvia (esimerkiksi pala ruohikkoa mullan kanssa)
- (liimaa)

Työohjeet:

Leikkaa pullojen kylkeen koko sivun mittaiset aukot, niin että ne voidaan asettaa kyljelleen ja niihin voidaan laittaa multaa. Pullot pitää kiinnittää kaltevaan alustaan pullon suu alaspäin esimerkiksi liimalla. Pullojen suuaukon pitää kuitenkin jäädä alustan reunan ulkopuolelle, jotta niiden alle saadaan purkki.

Kiinnitä esimerkiksi sitomalla narulla pullojen suiden alapuolelle purkit, joihin kerätään valuva vesi. Purkeiksi kelpaavat esimerkiksi muovipullojen alaosat tai jogurttipurkit.

Täytä pullo samalla määrällä multaa ja painele multa tiukaksi. Mullan taso ei saa ylittää pullojen suun korkeutta. Laita yhteen purkeista mullassa oleva kasvusto. Laita toiseen pulloon mullan sekaan kariketta. Jätä kolmanteen pulloon pelkkää multaa.

Kaada kuhunkin pulloon saman verran vettä. Kun vettä on kertynyt pulloista roikkuviin purkkeihin noin desin verran, koe voidaan lopettaa.



(kuva: Lapappadolcen kuva tuloksista (<http://www.lapappadolce.net/en/science-experiment-on-soil-erosion-2/>))

Jos purkkeihin ei ehdi kertyä vettä tarpeeksi yhden kerhokerran aikana, voidaan tuloksia katsella ja verrata myös ensi kerralla. Pulloihin voi käydä joka päivä lisäämässä vettä.

Koetta voidaan myös jatkaa esimerkiksi mittaamalla purkkeihin kertyneen veden pH-arvoja.

Purkkeihin kertyneiden vesien väriä voidaan vertailla. Huomataan, että kasvusto vähentää eroosiota ja kasvusto pullon purkissa on kirkkain vesi. Karike vähentää eroosiot, joten siinä se on pienempää kuin suojaamattomassa mullassa.

Kokeen tuloksista voidaan huomata, miten ihmisen toiminta kiihdyttää eroosiota. Esimerkiksi metsien hakkuu jättää maa-aineksen suojaamattomaksi, kuten kokeessa pelkkä multa. Kokeessa huomattiin, että pullossa, jossa oli pelkästään multaa, tapahtui kaikkein eniten eroosiota.

(Lähteet: <http://blogs.helsinki.fi/biologianainedidaktiikka/eroosion-vaikutus-maaperaan/>

http://opinnot.internetix.fi/fi/materiaalit/ge/ge3/06_riippuvuuden_riskit/6.3_erroosio?C:D=gjhz.fWhd

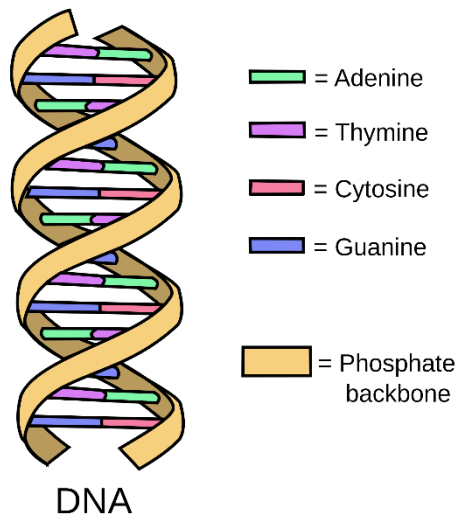
<https://www.sll.fi/pohjanmaa/pienvedet/eroosio>)

Viides kerhokerta, DNA

Viimeisellä kerralla aiheena on DNA:han tutustuminen ja sen eristys.

Mitä on DNA?

DNA:ssa eli deoksiribonukleiinihapossa on orgaaninen yhdiste, jossa sijaitsee informaatio solujen toimintaan.



DNA-molekyyli koostuu kahdesta eri suuntiin kulkevasta juosteista, jotka ovat kaksoiskierteellä. Toinen juosteista on mallijuoste ja toinen koodaava juoste.

DNA koostuu nukleotideista. Nukleotidi puolestaan koostuu sokeriosasta, fosfaattiosasta ja emäsosasta. Emäsosa voi olla adeniini (A), sytosiini (C), guaniini (G) tai tyymiini (T). Vastakkaisten juosteiden emästen välille syntyy vetysidoksia emäspariperiaatteen mukaisesti. Vetysidoksen syntyvät adeniinin ja tyymiinin sekä guaniinin ja sytosiinin välille.

[Kuvan lähde](#)

Tämän kerran työssä eristetään DNA:ta kiivistä. Tavoitteena on saada lapset tutuiksi DNA:n kanssa. Jos lapset saavat työn onnistumaan voivat he päästä mikroskopoimaan omaa DNA:taan.

Tarvikkeet:

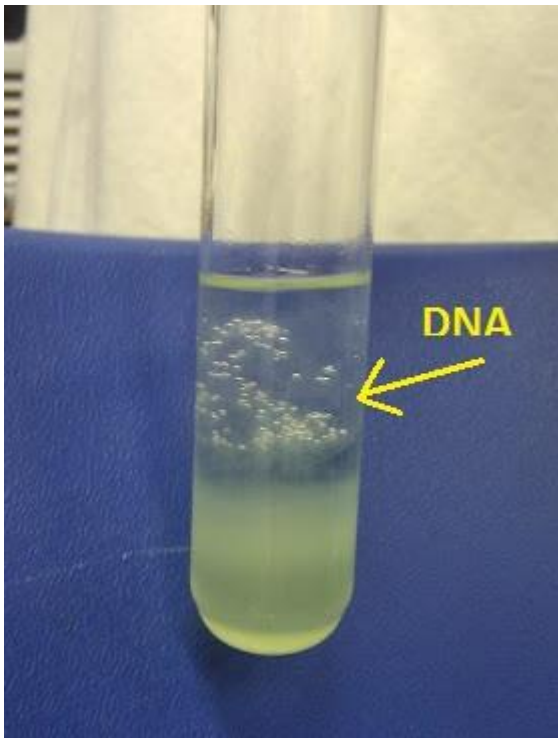
- astianpesuainetta
- ruokasuolaa
- teelusikka
- lasisauva
- vettä
- kaksi 200 ml:n keitinlasia
- puolikas kiivi
- suppilo
- suodatinpaperi tai teesiivilä
- pakastimessa jäädytettyä etanolia
- petrimalja
- hammastikku
- jäitä astian jäädyttämiseen

Työohjeet:

1. Soseuta osa kiivistä dekantterilasiin.
2. Sekoita 10ml tiskiainetta 100ml vettä ja kaada tiskiaine-vesi-seos kiiviseeseen päälle. Lisää vielä hyppysellinen suolaa ja sekoita hyvin.

3. Pidä liuos mahdollisimman kylmänä kokeen ajan pitämällä sitä jäissä tai esimerkiksi kylmävesihauteessa.
4. Laita suodatinpaperi suppiloon ja suppilo toiseen dekantterilasiin. Kaada kiivisose suppiloon ja suodata. Painele teelusikalla seosta niin, että mahdollisimman suuri osa siitä puristuu suodatinpaperin läpi.
5. Kaada varovasti jäähtynyttä etanolia noin puolet keitinlasissa olevan seoksen määrästä keitinlasissa olevaan seokseen. Älä sekoita!
6. Odota, kunnes DNA on saostunut seoksen pinnalle. Kerää varovasti DNA hammastikkua apuna käyttäen esimerkiksi petrimaljalle lähempää tarkastelua varten.

DNA:ta voidaan myös eristää omasta syljestä ja sitä voidaan eristää vaihtoehtoisesti mikroskopoitavaksi.



Työssä kiivi soseutetaan, jotta sen solut ovat helpommin saatavilla.

Suola sitoo itseensä rikkinäisiä solukalvoja, proteiineja, hiilihydraatteja ja muita solun rakenneosia, jotka saattaisivat kiinnittyä DNA:han.

Liuksen pitäminen kylmänä koko työn ajan estää DNase-entsyymiä häiritsemästä DNA:ta.

Suodattaessa kaikki suolaan sitoutuneet ylimääräiset aineet jäävät suodatinpaperiin ja vesi sekä DNA valuvat dekantterilasiin.

[Kuvan lähde](#)

Viimeisen kerhokerran lopussa on hyvä kysellä lasten mielipiteitä ja palautteita kerhoa koskien.

(lähde: Bios 3, Solu ja perinnöllisyys, SanomaPro 2017)