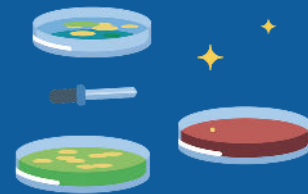


40. Mikroorganismid 2



Ülevaade

Sihtrühm: I–II kooliaste, 3.–6. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

Õppetööks vajalik aeg: vähemalt kaks koolipäeva.

Ülesande lahendamiseks sobiv koht: spordisaal, õu.

Vajalikud vahendid: töölehed, kirjutusvahend, kileteip, termomeeter, plastik karp (inkubaator), lamp (15–60 W), anitbakteriaalne seep, 12 plastiktopsi, destilleeritud vesi, desinfitseeriv aine, gripkott, värvilised pliitsid, igale õpilasele Petri tass, luup, vatitampoonid, kaitseprillid, kummikindad.

Õppetöö eesmärgid

- Õpilane viib läbi lihtsat teaduslikku uurimust: püstitab hüpoteesi, teostab katse ning teeb järeldused.
- Õpilane otsib mikroorganisme ümbritsevast keskkonnast ning seostab neid igapäevaeluga.
- Õpilane mõistab tervislike eluviiside tähtsust.
- Õpilane arendab kriitilist mõtlemist.

Seos kosmosega

Mikroorganismid on eksisteerinud miljardeid aastaid, sest nad suudavad kohaneda pidevalt muutuva keskkonnaga. Mikroskoopilisi baktereid, seeni on leitud kohtadest, kus arvati, et seal ei suuda miski ellu jääda. Teadlased on leidnud neid kuumaveeallikatest, vulkaanide lõhedest, ookeanide põhjast ning Antarktika jäämassiivist.

Mikroorganisme võib leida ka rahvusvahelise kosmosejaama (ISS) pardal. NASA teadlased on avastanud, et mõned ISS-ist leitud mikroobidel on kosmoses kasvades teistsugused omadused kui Maal kasvades. NASA mikrobioloogid otsivad ja uurivad rahvusvahelise kosmosejaama õhus, vees ja toidus leiduvaid mikroorganisme.

Mikroorganismid suudavad kosmoses ellu jääda. 20. aprillil 1967 maandus Kuule Surveyor 3, mis oli varustatud kaameraga. 2,5 aastat hiljem, 20. novembril 1969, viisid Apollo 12 astronautid kaamera tagasi maale. NASA teadlased uurisid seda ning avastasid üllatusega, et mõned bakterid olid veel elus. Need bakterid olid elanud Kuul 31 kuud. Mõned teadlased usuvad, et bakterid võisid kunagi elada ka Marsil.

Sissejuhatus

Mikroorganisme leidub kõikjal. Oma kehalt võime leida mikroorganisme nahalt, suust ninast. Enamik Maal leiduvatest mikroorganismidest on meile ohutud. Osad neist on olulised lagundajad. Meie kehas leiduvate mikroorganismide uurimine annab ülevaate meie tervislikust seisundist.

Ülesanne

Vähemalt 3 päeva enne katsed

- Valmistage ja valage valmis segatud toitainesegu (agar) Petri tassi. Petri tass toitaineseguga tuleb hoida tagurpidi (toitainesegu tassi ülemises osas ja kate allapool), et kaanes tekkiv kondensaat, ei satuks mikroobide kasvupinnale.
- Meisterda tugevate seintega soojaruum (inkubaator), kus saab mikroorganismide kasvuks sobivat temperatuuri seadistada ja hoida, umbes 35 °C (35–39 °C) (Lisa 2, Joonised 1 ja 2). Soojaruumi soojendamiseks võid kasutada erineva võimsusega lampe: 15–25 vatti.
- Soojendamiseks ei sobi halogeenlambid, sest need kuumenevad rohkem kui tavalised hõõglambid ja kõrge temperatuuri juures võivad tekitada põletusi, isegi tulekahju.
- Soojaruumiks võib kasutada näiteks väikest akvaariumit (V~ 40 l), mille võib keerata külili. Akvaariumi avaus oleks siis uks, mille ette saab asetada tugevast materjalist katte.
- Kata akvaariumi üla- ja tagakülg alumiiniumfooliumiga. Jälgi, et soojaruumil oleks väike õhuava.
- Temperatuuri jälgimiseks aseta valmis soojaruumi termomeeter (0–100 °C). Temperatuuri näitu vaata termomeetrit puudutamata.
- Mikroorganismid võivad kasvamiseks vajada aega rohkem kui 48 h.

Päev enne tegevust

- Valmista igale rühmale toitaineseguga (agar) Petri tassid ja märgista need püsimerkidega (Lisa 2, Joonis 3).
- Märgistused: kaane üks külg „E“ (eksperiment), teine külg „C“ (kontroll).

Tegevuspäev

- Märgista püsimerkidega igale rühmale kaks plasttopsi (VESI ja DESOLAHUS).
- VESI (Valmista steriliseeritud vesi, keetes destilleeritud vett ja lastes sellel jahtuda toatemperatuurini). Täida tops osaliselt steriliseeritud veega (üks iga rühma kohta).
- Aseta plasttopsidesse vatitampoonid (üks vatitampoon õpilase kohta).
- DESOLAHUS (Valmista desinfitseeriv lahus).
- Täitke pool topsi desinfitseeriva ainega ja asetage sinna kasutatud vatitampoonid.

Ülesanne

Uurime elu meie ümber

- Õpilased nimetavad kohti või esemeid, kust võib leida mikroorganisme. Suuna tähelepanu kohtadele, kust saab vatitampooniga proovi võtta.
- Katseproovide võtmisel tuleb olla ettevaatlik ja tagada, et õpilased ei puutuks kokku proovimaterjaliga. Vajadusel kanda kaitseprille, vältida kokkupuudet kemikaalidega.
- Proovi võtmise näited: põrand, prügikast, jalatsite tallad, pesuruum, raha (mündid), valamu, puhastusvahend, putukad vms.
- Millised neist kohtadest või esemetest võivad esineda ka kosmosemissioonil?

Täida tabel

- Õpilased täidavad mikroorganismide tabeli kaks esimest lahtrit TEAN ja TAHAN TEADA.
- Õpilased märgivad töölehe ülesandesse kohad või esemed, mida nende rühm testib ning püstitavad hüpoteesi.
- Iseend või kaaslast (nägu, suu, käed) ei tohi testida.
- Info uuritava objekti või piirkonna kohta kirjutatakse töölehele. Vatitampooniga võetud prooviga tupsutavad õpilased Petri tassil toitainesegu (agar) „E“ poolt.
- Selgita õpilastele, et Petri tassi kontrollpool „C“ jäetakse puutumata katsetulemuste võrdlemiseks. Nii saavad õpilased võrrelda mikroorganismidega kaetud ja puhast ala. Iga õpilane kirjutab enda prooviga Petri tassile nime, et hiljem oma katse üles leida.
- Tehtud proovid asetatakse inkubaatorisse (soojaruumi). Lisaks paigutatakse sinna väike anum veega, et ruumis säiliks niiskus ja toitainesegu (agar) liigselt ei kuivaks.
- Pärast proovide võtmist ja asetamist inkubaatorisse peske käsi antibakteriaalse seebi ja veega.
- Õpilased ennustavad, mis juhtub prooviga 24–48 tunni möödudes ja täidavad töölehe. Missugused füüsikalised omadused võiksid muutuda: läbipaistvus, värvus, kuju jms.
- Kahe päeva pärast (või kui kultuurid on vaatluseks valmis), teibi Petri tassi servad kinni nii, et seda ei saa avada. Aseta Petri tass samas asendis tagasi inkubaatorisse.
- Katse lõpus hävita bakterikultuurid nõuetekohaselt: desinfitseeri, pakenda suletult ja anna see õpetajale kahjutuks tegemiseks.
- Vaatluse lõpus õpilased analüüsivad ja vastavad küsimustele:
 1. Milleks on vaja Petri tassi kontrollpoolt? *Kontrollpool on mikroorganismide esinemise võrdlemiseks.*
 2. Mis on inkubaator? *Inkubaator on paik, mis loob mikroobide kasvatamiseks kontrollitud keskkonna.*
 3. Kust võtsite proovid?
 4. Proovi põhjal selgita, kas uuritavas keskkonnas on vähe/palju mikroobe? Miks?

Kokkuvõte

- Õpilased täidavad mikroorganismide tabeli kaks viimast lahtrit KUIDAS SAIN TEADA ja MIDA ÕPPISIN.
- Õpilaste õpiltulemuste analüüsiks võib kasutada hinnagulehte Lisa 1.
- Arutage, selgitage hüpoteese ja tulemusi.
- Kuidas mõõtsite mikroobide kasvu mikroobe tuvastamata? *Ei ole võimalik määrata üksikuid mikroorganisme, näha saab paljusid korraga.*
- Mis oli mikroorganismide kasvatamisel valguslampide kasutamise eesmärk? *Lambid tõstsid temperatuuri.*
- Kust võiks leida hulgaliselt mikroorganisme? *Põrand, ukse link, prügikast.*
- Kuidas saab jälgida nähtamatut elu enda ümber? *Kasutada vaatluseks mikroskoobe, kaugete objektide vaatlemiseks teleskoobe.*
- Kas hüpotees osutus tõeseks? *Võrrelge oma andmeid klassiga.*
- Rühmaga pakkuge välja plaan, kuidas saate teie hoida kooli puhtana ja mikroobivabana. Kuidas saaksite teha seda kodus?
- Kujutage ette, et olete mikrobioloog, kes muretseb astronautide ohutuse pärast. Pakkuge NASA teadlastele soovitusi mikroorganismide vähendamiseks kosmosemissioonil.

Lisavõimalused

- Ettevõtte valmistab puhastusvahendeid ja küsib teie rühmalt nõu. Nad soovivad uurida, milliseid pindasid koolis tuleb rohkem puhastada. Millist kohta koolis te soovitaksite neil kasutada puhastusvahendi katsetamiseks?
- Mis te arvate, kas astronautid lasevad oma keha puhastada puhastusvahendiga enne kosmosejaama lendamist?
- Astronaute hoitakse enne kosmosesse lendamist nädal aega teistest inimestest eemal. Kuidas see aitab neil vältida kosmoses haigestumist?
- Kus ISS-i pardal võiks teie arvates olla mikroobe rohkem/vähem?
- Valige välja üks oma Petri tassidest. Kujutage ette, et olete üks mikroob selles. Kirjeldage, missugune oleks teie elu?

Lisa 1

Uurimistöös õpilase hinnanguleht.

Õpilase nimi..... kuupäev

Hinnang	0	1	2	3	4
Hüpotees on korrektset, arusaadavalt sõnastatud.					
Katsetades järgis ohutusnõudeid, eeskirju.					
Katsetades järgis teaduslikku uurimismeetodi etappe.					
Viis läbi uurimust, tegi järeldused.					
Esitas teemakohaseid küsimusi.					
Andis NASA teadlastele soovitusi mikroobide vähendamiseks.					
Punktid kokku (maksimalne 24):					

Punktide väärtus:

4 = Suurepärase/järgib alati juhiseid/korrektne.

3 = Hea/peaaegu alati järgib juhiseid/ ülesanded lahendatud.

2 = Keskmine/ülesanded osaliselt lahendatud/Vahel järgib juhiseid.

1 = Kehv/ülesanded osaliselt lahendatud/juhiseid järgib harva.

0 = Ülesanne lahendamata/ei järgi juhiseid/segab kaasõpilasi.

Lisa 2

Soojaruumi (inkubaatori meisterdamine). Petri tassil proovi näidis.



Joonis 1. Soojaruumi näidis A, tugevate seintega kast



Joonis 2. Soojaruumi näidis B, akvaarium



Joonis 3. Petri tassil mikroorganismide kasvatamine „E” ja „C” pooled.

Mikroorganismid 2 Õpilase nimi:

Kas meie ümber on palju nähtamatuid mikroorganisme? Kus on koolis mikroobe rohkem: klassiruumis või kooli esiuksel? Kas te suudate ette kujutada, kui palju mikroorganisme võib leida nt koolis või rahvusvahelises kosmosejaamas?

Uurimisülesandes võtate proove, kasvatate ja uurite meid ümbristevaid mikroorganisme.

Ülesanne

Ajurünnak

Täitke tabeli kaks esimest lahtrit mikroorganismide kohta.

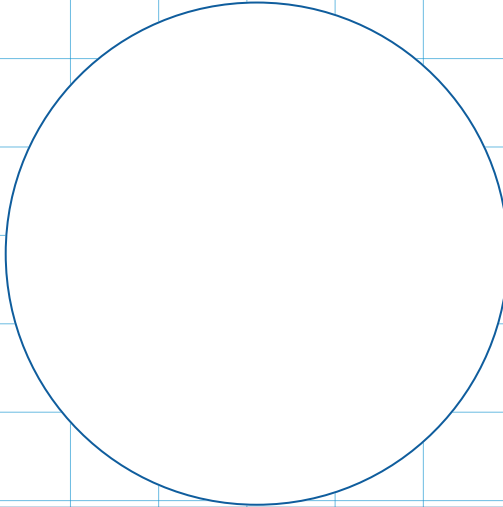
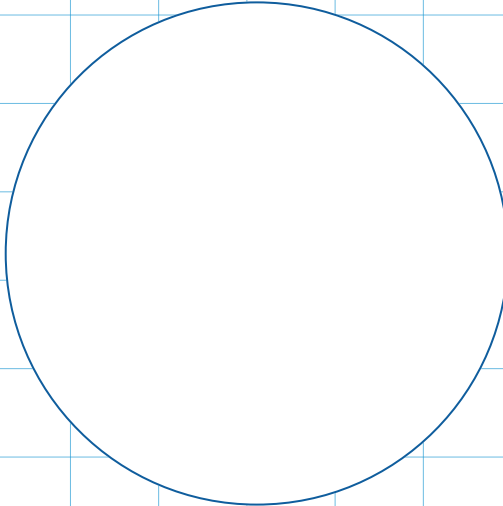
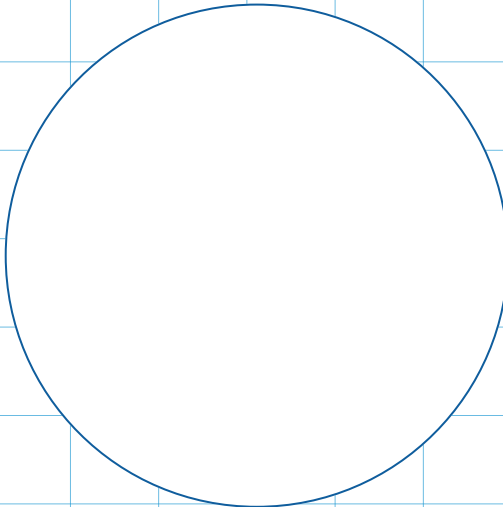
TEAN	TAHAN TEADA	KUIDAS SAIN TEADA	MIDA ÕPPISIN

Kust võime leida ümbritsevast keskkonnas mikroorganisme?

Sõnastage hüpotees:

- Rühmaga valige kohad proovide võtmiseks.
- Petri tassidele kirjutage markeriga oma nimi ning eksperimendi pool „E” ja kontroll pool „C”.
- Proovide võtmisel ja tegemisel jälgige ohutusnõudeid. Vajadusel kandke kaitseprille, vältige kokkupuudet kemikaalidega.
- Vatitamponiga võtke valitud pinnalt/objektilt proov.
- Avage Petri tass ettevaatlikult.
- Vatitamponiga kandke ettevaatlikult uurimispinnalt võetud proov toitainesegule (agarile).
- Sulgege Petri tass ettevaatlikult.
- Kasutatud vatitampon pange desolahusesse.
- Asetage Petri tass tagurpidi inkubaatorisse kondensatsiooni vältimiseks.
- Jälgige inkubaatoris temperatuuri (35–39 °C) ja tagage niiskuse sisaldus, õhu juurdepääs.
- Laske proovil seista vähemalt 48 h.
- Vaadeldage ja kirjeldage nähtut.

Mikroorganismide vaatlusleht

Proovi (bakterikultuuri) kirjeldus	Proovi joonis (joonise tegemiseks kasuta pliiatseid)
Kuupäev Kellaaeg Temperatuur Proovi kuju/värvus/ läbipaistvus Lisainfo	Proovivõtu koht Meeskonnaliikmete nimed: 
Kuupäev Kellaaeg Temperatuur Proovi kuju/värvus/ läbipaistvus Lisainfo	Proovivõtu koht Meeskonnaliikmete nimed: 
Kuupäev Kellaaeg Temperatuur Proovi kuju/värvus/ läbipaistvus Lisainfo	Proovivõtu koht Meeskonnaliikmete nimed: 

Kui olete vaatluse, uurimise lõpetanud, täitke tabeli kaks viimast lahtrit:

KUIDAS SAIN TEADA, MIDA ÕPPISIN.

Vastake küsimustele

1. Miks on oluline Petri tassi kontrollpool?
2. Mis on inkubaator?
3. Kust valisid proovi?
4. Kas hüpotees osutus tõeseks?
5. Proovide uurimise järelendus: uuritud keskkonnas on vähe/palju mikroobe? Miks?
6. Kuidas mõõtsid mikroobide kasvu mikroobe tuvastamata?
7. Mis oli mikroorganismide kasvatamisel valguslampide kasutamise eesmärk?
8. Missugusest kohast või esemelt võiks leida hulgaliselt mikroorganisme?
9. Kuidas saab jälgida nähtamatut elu enda ümber?
10. Pakkuge välja plaan, kuidas saate teie hoida kooli puhtana ja mikroobivabana. Kuidas saaksite teha seda kodus?
11. Kujutage ette, et olete mikrobioloog, kes muretseb astronautide ohutuse pärast. Andke soovitusi NASA teadlastele mikroorganismide vähendamiseks kosmosemissioonil.

Lisavõimalused

Ettevõtte valmistab puhastusvahendeid ja küsib teie rühmalt nõu. Nad soovivad uurida, milliseid pindasid koolis tuleb rohkem puhastada.

- Millist kohta koolis te soovitaksite neil kasutada puhastusvahendi katsetamiseks?
- Mis te arvate, kas astronautid lasevad oma keha puhastada puhastusvahendiga enne kosmosejaama lendamist?
- Astronauate hoitakse enne kosmosesse lendamist nädal aega teistest inimestest eemal. Kuidas aitab see vältida kosmoses haigestumist?
- Kus ISS-i pardal võiks teie arvates olla mikroobe rohkem/vähem?
- Valige välja üks oma Petri tassidest. Kujutage ette, et olete üks mikroob selles. Kirjeldage, missugune oleks teie elu?

LISALUGEMINE

Mikroorganisme leidub kõikjal: bakterid ja hallitust põhjustavad seened võivad kasvada toidul, määrdunud riietes ja prügis. Mikroorganismid elavad meie nahal, suus, ninas, juustes, soolestikus.

Kui võtame peotäie mulda, siis hoiame käes sadu (kui mitte tuhandeid) erinevaid mikroorganisme. Üks teelusikatäis mulda sisaldab üle 1 miljardi bakteri, umbes 120 000 mikroskoopilist seent ja 25 000 mikroskoopilist vetikat.

Mikroskoopilisi baktereid, seeni võib leida eluvaenulikes kohtades. Teadlased on neid leidnud neid kuumaveeallikatest, vulkaanide lõhedest, ookeanide põhjast, aga ka Antarktika jäämassiivist ja Euroopa katedraalide kivimitest.

Mikroobe võib leida ka rahvusvahelise kosmosejaama pardal. NASA teadlased on avastanud, et mõned mikroobid ISS-il võivad areneda erinevalt kui Maal.

Mikroorganismid suudavad kosmoses jääda ellu. 20. aprillil 1967 maandus Kuule Surveyor 3, mis oli varustatud kaameraga. 2,5 aastat hiljem, 20. novembril 1969, Apollo 12 astronautid viisid kaamera tagasi maale. NASA teadlased uurisid seda ning avastasid üllatusega, et mõned bakterid olid veel elus. Need bakterid olid elanud 31 kuud Kuul. Mõned teadlased usuvad, et bakterid võisid kunagi elada ka Marsil.

Teadlasi, kes uurivad mikroorganisme, nimetatakse mikrobioloogideks ja mikrobioloogia on mikroorganismide uurimise teadus. NASA mikrobioloogid otsivad ja uurivad rahvusvahelise kosmosejaama õhus, vees ja toidus leiduvaid mikroorganisme.

MISSION X

