

Jolanta Dzikavičiūtė, Margarita Purlienė, Inga Viltrakienė

Biologo užrašai

XI–XII klasei

Ląstelė – gyvybės pagrindas
Medžiagų apykaita ir pernaša



Turinys

IVADAS / 4

METODOLOGINIAI BIOLOGIJOS KLAUSIMAI / 5

1. Nuo Aristotelio iki Ijeno Vilmuto / 5
2. Mokslinis tyrimo metodas / 7
3. Gyvybės paslaptis / 10

LAŠTELĖ – GYVYBĖS PAGRINDAS / 13

1. Ląstelės struktūra ir funkcijos / 13

- 1.1. Prokariotų ir eukariotų ląstelės / 13
- 1.2. Ląstelių organelės / 20
- 1.3. Ląstelių struktūros, neturinčios membranos / 23
- 1.4. Organizmų audiniai / 24

2. Gyvųjų organizmų cheminė sudėtis / 27

- 2.1. Vanduo ir mineralinės medžiagos / 27
- 2.2. Angliavandeniai / 30
- 2.3. Baltymai / 32
- 2.4. Lipidai / 36
- 2.5. Nukleorūgštys. Jų biologinė reikšmė, struktūra / 39

3. Biologinės membranos / 42

- 3.1. Biologinių membranų struktūra / 42
- 3.2. Medžiagų pernaša pro biologines membranas / 44

4. Medžiagų ir energijos apykaita ląstelėje / 48

- 4.1. Fermentai – biologiniai katalizatoriai / 48
- 4.2. Medžiagų apykaitos apibūdinimas / 51
- 4.3. Angliavandenių skaidymas / 54
- 4.4. Anaerobinis kvėpavimas ir rūgimas / 56
- 4.5. Fotosintezė / 60

MEDŽIAGŲ APYKAITA IR PERNAŠA / 63

5. Organizmų prisitaikymas vykdyti dujų apykaitą / 63

- 5.1. Dujų apykaitos samprata / 63
- 5.2. Dujų apykaita vandenyje / 63
- 5.3. Dujų apykaita sausumoje / 65
- 5.4. Dujų apykaita žmogaus organizme / 68
- 5.5. Dujų apykaita plaučiuose ir audiniuose / 70

6. Medžiagų apykaita ir pernaša augaluose / 72

- 6.1. Augalų šaknys. Medžiagų pernaša šaknimis / 72
- 6.2. Augalų stiebai. Medžiagų pernaša stiebais / 75
- 6.3. Medžiagų pernaša lapais / 78
- 6.4. Transpiracija / 81

7. Žmogaus kraujotaka / 84

- 7.1. Kraujo sudėtis ir funkcijos / 84
- 7.2. Kraujo kūneliai ir jų funkcijos / 87
- 7.3. Kraujo grupės. Donorystė / 90
- 7.4. Širdis / 92
- 7.5. Kraujo tekėjimas kraujagyslėmis / 95
- 7.6. Vidinė organizmo terpė. Limfinė sistema / 100

8. Virškinimas žmogaus organizme / 102

- 8.1. Virškinimo fiziologija / 102
- 8.2. Žmogaus virškinimo sistema ir jos funkcijos / 105
- 8.3. Maisto medžiagų įsiurbimas / 107
- 8.4. Su maistu gaunamų medžiagų reikšmė / 109

Įvadas

„Biologo užrašai“ glaudžiai siejami su vadovėliu „Biologija XI–XII klasei. Ląstelė – gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša“. Mes tikime, kad šiuose užrašuose rasite daug naudingų klausimų ir užduočių, įdomios veiklos atlikdami tiriamuosius darbus, sprendami problemas ar analizuodami duomenis. Be to, kartu pasitikrinsite įgytas žinias ir gebėjimus, juos pritaikysite praktiškai, apibendrinsite, įsivertinsite.

Didžiausias dėmesys yra skiriamas žinių taikymo ir problemų sprendimo gebėjimams ugdytis, t. y. savo gebėjimus galėsite parodyti ne tik įprastose, standartinėse, bet ir naujose, gyvenimiškose situacijose, kai aplinkybės jums bus nepažįstamos. Susidūrę su problemomis, jūs kelsite hipotezes ir ieškosite sprendimo būdų. Sprendami problemas ar tikrindami savo hipotezes, galėsite įsivertinti, kaip supratote biologinius procesus.

Tikimės, kad čia pateikiami faktai ir diskusijos jus paskatins domėtis įžymių pasaulio ir Lietuvos mokslininkų gyvenimu, jų nuveiktais darbais.

Įvairi užrašuose pateikiama veikla žymima sutartiniais ženklais.



Faktai. Temos pradžioje pateikiami faktai siejami su diskusija, tyrimu arba kita veikla. Perskaitytą informaciją galėsite naudoti atsakinėdami į klausimus ar užduotis.



Diskusija. Diskutuodami su klasės draugais galėsite kritiškai vertinti biologinę informaciją, mokslo ir technologijų plėtotės poveikį gamtai, visuomenei, žmogui.



Atliekame tyrimą. Prie kai kurių temų pateikiami tiriamieji darbai, kuriuos atlikdami apibendrinsite gautus duomenis, vertinsite jų tikslumą ir patikimumą, priimsite sprendimus, formuluosite pagrįstas išvadas ir atsakysite į klausimus.



Klausimai ir užduotys. Atsakydami į įvairius klausimus ir atlikdami užduotis, turėsite galimybę pasitikrinti, kaip suvokėte medžiagą ir gebate pritaikyti įgytas žinias. Žvaigždute* pažymėti sunkesni klausimai ir užduotys, kuriuos atliekant gali tekti pasidomėti daugiau, paieškoti papildomos informacijos įvairiuose šaltiniuose.



Sprendžiame problemas. Sprendami įvairias biologines ir ekologines problemas, turėsite galimybę pritaikyti biologijos ir kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus, modeliuoti paprasčiausius gyvosios gamtos reiškinius ir procesus, pagrįsti savo požiūrį į sveiką gyvenimą.



Darbas su duomenimis. Turėsite galimybę analizuoti gamtos mokslų informaciją, ją interpretuoti, perteikti kitiems ir kritiškai vertinti.



Įsivertinimas. Įsivertindami parašysite savo nuomonę apie atliktus darbus ir užduotis, kaip jums sekėsi, ką norėtumėte daryti kitaip atlikdami panašias užduotis ir pan.

Manome, kad šie užrašai padės jums tapti aktyviais mokymosi proceso dalyviais ir rengtis tolesnėms biologijos studijoms bei gyvenimui.

Autorės

Ląstelė – gyvybės pagrindas

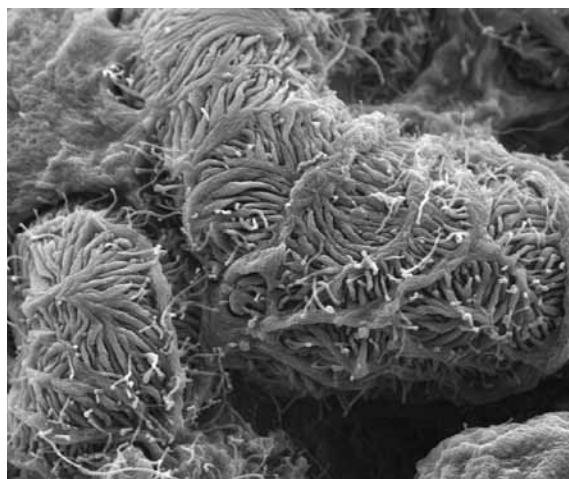
1 skyrius. Ląstelės struktūra ir funkcijos

1.1. Prokariotų ir eukariotų ląstelės

1.1.1. Darbas su mikroskopu



Faktai



Elektroniniu mikroskopu nufotografuotas pelės inkstų kapiliarų kamuolėlis

Dabar jau yra sukurti elektroniniai mikroskopai, kurių skiriamoji geba – iki 0,1 nanometro. Šiuo prietaisu galima matyti elektroną atomų lygmeniu, jo maksimalios didinimo galimybės – iki 20 milijonų kartų. Elektroniniai mikroskopai daugiausia naudojami atliekant puslaidininkių ir nanotechnologijos tyrimus. Nanometras (gr. *nannos* – nykštukas) reiškia vieną milijardinę metro dalį, tai yra 17–181 tūkst. kartų mažiau nei žmogaus plauko storis. Nanotechnologija tiria mikroskopines, **nuo 0,1 iki 100 nanometrų** dydžio, daleles, plėtoja nanoobjektų gamybą. Nanovaistais atitinkamai vadinamos gydymosios priemonės, kurias sudaro už ląsteles mažesni dariniai ar net mažiausios molekulės.



Diskusija

Liaudies išmintis byloja: kas per daug, tas nesveika. Ar ši patarlė gali būti taikoma nanotechnologijai?

Paieškokite informacijos apie tai įvairiuose informacijos šaltiniuose. Remdamiesi įgytomis žiniomis užpildykite lentelę ir padiskutuokite apie galimą nanodalelių poveikį žmogaus organizmui ir aplinkai.

| Nanodalelių naudojimas | Koks poveikis žmogui ir jį supančiai aplinkai |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Taikomos medicinoje | |
| Geriamasis vanduo su nanodalelėmis | |
| Produktai, turintys sidabro nanodalelių: pavyzdžiui, kojinės, kurios slopina nemalonų mikrobams veikiant atsi-randantį kvapą, arba skalbimo priemonės, dezinfekuojančios drabužius | |



Tiriamieji darbai

Darbas su šviesiniu mikroskopu

Tikslas. Pakartoti šviesinio mikroskopo naudojimo reikalavimus, stebėti įvairias, skirtingų dydžių ląsteles, mokėti apskaičiuoti mėginio didinimą, naudojant skirtingus objektyvo lęšius nustatyti padidinimo galios ir regos lauko ryšį, taip pat vaizdo aiškumo priklausomybę nuo ląstelių sluoksnių skaičiaus.

Hipotezė

Priemonės ir medžiagos: šviesinis mikroskopas, žaliųjų siūlinių dumblių, pvz., mauragimbės (*Spirogyra*), mikropreparatai (galima pasigaminti ir natūralų žaliojo siūlinio dumblio mėginį), objektyvinis ir dengiamasis stikleliai, skaičiuotuvas, pieštukas, elodėjos arba kimino (gegužlinio) lapelis.

Darbo eiga

1. Ištirkite mauragimbės mikropreparatus naudodami 4x, 10x ir 40x objektyvo lęšius. Okuliario lęšis – 10x. Suskaičiuokite, kiek ląstelių pamatėte vienoje žaliojo siūlinio dumblio gijoje.

Ląstelių, matomų naudojant 4x objektyvo lęšius, skaičius:

Ląstelių, matomų naudojant 10x objektyvo lęšius, skaičius:

Ląstelių, matomų naudojant 40x objektyvo lęšius, skaičius:

2. Kaip pasikeitė jūsų regos laukas, kai pakeitėte 4x objektyvą į 10x arba 10x – į 40x?

3. Kaip yra susiję objektyvo didinimas ir regos laukas?

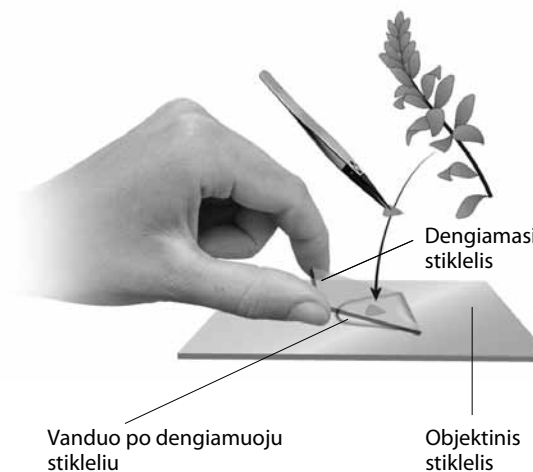
4. Koks yra bendras jūsų stebimo objekto didinimas stebint pro 40x objektyvą? Kodėl?

| |
|--------------------------------|
| |
| Mėginio pavadinimas |
| Bendras vaizdo didinimas |

5. Nupieškite tai, ką matote regos lauke. Nepamirškite nurodyti, kokį mėginį stebite ir koks yra bendras vaizdo didinimas.

6. Švaraus objektyvinio stiklelio centre pipete arba naudodamiesi stikline lazdele užlašinkite lašą vandens. Į lašą pincetu įdėkite **nuplėštą** elodėjos lapo gabalėlį.

7. Mėginį uždenkite dengiamuoju stikleliu pradėdami nuo lašo galo ir atsargiai nuleisdami taip, kad vanduo po juo pasiskirstytų tolygiai (žr. paveikslą). Svarbu, kad po stikleliu aplink mėginį nesusidarytų oro burbuliukų. Stipriai jo stikleliu nespauskite, nes galite pažeisti ląsteles. Jei vandens per daug, nusausinkite perteklių popierinio rankšluosčio skiautele priglausdami prie stiklelio krašto.



8. Analizuokite mėginį, naudodamiesi mažos, o paskui didelės galios objektyvais. Atminkite, kad objektyvo lęšiais negalima paliesti dengiamojo stiklelio.

9. Parašykite tris priežastis, kodėl ruošiant vandeniu užliejamą mėginį reikalingas dengiamasis stiklis.

10. Naudodami 10x didinimo objektyvą, sufokusuokite vaizdą į tą vietą, kur elodėjos lapas nuplėštas. Atminkite, kad lapą sudaro keli ląstelių sluoksniai. Naudodamiesi mažojo nustatymo rankena, nukreipkite vaizdą į įvairaus storio lapo dalis (ląstelių sluoksnių skaičių) jo nuplėšimo vietoje.

11. Dabar apžiūrėkite naudodami 40x objektyvą. Tikriausiai pastebėjote, kad ląstelės geriau matomos ten, kur lapo tiriamoji dalis yra plonesnė. Stebėkite ir užrašykite, kaip yra susiję lapo didinimas ir ląstelių sluoksnių skaičius regos zonoje.

Parašykite išvadas, nusakančias didinimo galios ir regos lauko ryšio dėsningumus bei vaizdo aiškumo priklausomybę nuo ląstelių sluoksnių skaičiaus.

Išvados



Sprendžiame problemas

1. Mokiniai tyrė įvairias organizmų struktūras naudodamiesi šviesiniu mikroskopu (skiriamoji geba – 200 nm) ir elektroniniu mikroskopu (skiriamoji geba – 1nm). Lentelėje „+“ pažymėkite, kurias struktūras jie stebėjo vienu, o kurias kitu prietaisu.

| Struktūrų skersmuo | Matoma pro šviesinį mikroskopą | Matoma pro elektroninį mikroskopą |
|-------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Pūslelinės (herpeso) virusas – 150 nanometrų | | |
| Ribosoma – 20 nanometrų | | |
| Lizosoma – 100 nanometrų | | |
| Branduolys – 10 mikrometrų | | |
| Branduolėlis – 1–2 mikrometrai | | |
| Mitochondrija – 0,2–1 μm pločio x 3–10 μm ilgio | | |
| DNR spiralės skersmuo – 2 nanometrai | | |
| Atomai – 0,1 nanometro | | |

2. Žmogaus plauko skersmuo, tarkime, yra 100 mikrometrų. Kiek tai būtų nanometrų? Savo skaičiavimą užrašykite.

Plauko storis nanometrais:

Vieta skaičiuoti

3. Elektroniniuose mikroskopuose atvaizdas sudaromas pro objektą perleidžiant įgreitintų elektronų pluoštus. Kodėl su elektroniniu mikroskopu tiriami bandiniai būna padengiami plonu aukso sluoksniu?



Darbas su duomenimis

Biologams dažnai prireikia apskaičiuoti dydžių santykį. Realus ir paveiksle ar nuotraukoje matomo objekto dydis dažnai skiriasi. Dydžių santykis rodo, kiek kartų nuotraukoje mėginys didesnis nei yra iš tikrųjų.

Dydžių santykis skaičiuojamas pagal formulę:

dydžių santykis = mėginio atvaizdo dydis / realus mėginio dydis.

Atliekant šiuos skaičiavimus svarbiausia tuos pačius matavimo vienetus taikyti ir mėginio atvaizdo, ir realiam jo dydžiui. Pavyzdžiui, mikrometrais ar milimetrais reikia matuoti juos abu, bet ne mikrometrais vieną, o milimetrais kitą.

Piešiniuose ar mikrofotografijose (mikroskopu darytose nuotraukose) kartais naudojama mastelio juosta. Pavyzdžiui, jei mikrofotografijos mastelio juostos dydžio santykis yra 10 000 x (kartų), tada 10 mm juostos atitinka 1 μm.

Pavyzdys

Tarkime, paveiksle vaizduojamo objekto ilgis yra 30 mm. Jis atitinka struktūrą, kurios realus ilgis – 3 μm. Nustatykite dydžių santykį.

$$30 \text{ mm} = 30 \times 10^{-3} \text{ m},$$

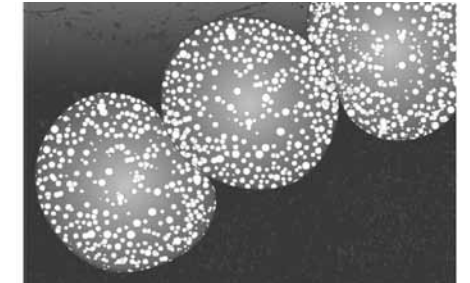
$$\text{arba } 3 \text{ } \mu\text{m} = 3 \times 10^{-6} \text{ m}.$$

$$\text{Dydžių santykis} = 30 \times 10^{-3} / 3 \times 10^{-6} \text{ m} = 10 \text{ } 000 \text{ kartų},$$

$$\text{arba } 30 \text{ mm} = 30 \text{ } 000 \text{ } \mu\text{m}.$$

$$\text{Dydžių santykis} = 30 \text{ } 000 / 3 = 10 \text{ } 000 \text{ kartų}.$$

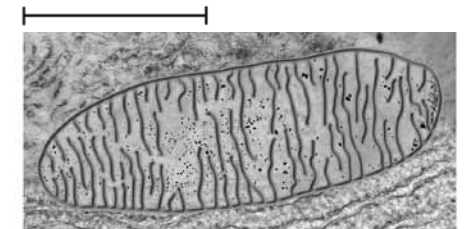
1. Paveiksle pateikta bakterijos *Thiomargarita* ląstelių eilė.
1.1. Nustatykite, koks yra jos, vaizduojamos paveiksle ir realios, dydžių santykis, kai mastelio juostos padala atitinka 0,2 mm.



1.2. Nustatykite ląstelių eilės plotį.

2. Paveiksle pavaizduotos mitochondrijos realus ilgis yra 8 μm.

2.1. Nustatykite realios ir šioje mikrofotografijoje vaizduojamos mitochondrijos dydžių santykį.

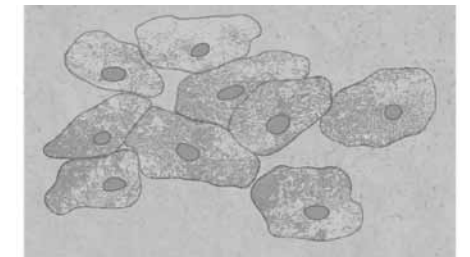


2.2. Apskaičiuokite, kokio ilgio būtų 5 μm atitinkanti mastelio juosta šioje mikrofotografijoje.

2.3. Nustatykite mitochondrijos plotį.

3. Žmogaus burnos epitelio ląstelės nufotografuotos mikroskopu, kuris didina 2000x (kartų).

3.1. Apskaičiuokite, kokio ilgio būtų 20 μm atitinkanti mastelio juosta šioje mikrofotografijoje.



3.2. Nustatykite vidutinį burnos gleivinės epitelio ląstelių ilgį.



Įsivertinimas

Įsivertinkite, kaip sekėsi atlikti tiriamąjį darbą ir užduotis. Kas atliekant šį darbą sekėsi geriausiai? Kodėl?

Su kokiais sunkumais susidūrėte?

Ką naują sužinojote?

Ką kitą kartą, atlikdami tokį darbą, darytumėte kitaip? Kodėl?