

Pakāpeniskuma princips bioloģijas apmācībā

Doc., Dr.biol. Tūrs Selga

LU Bioloģijas fakultāte,

**ISEC projekta” MĀCĪBU SATURA IZSTRĀDE UN
SKOLOTĀJU TĀLĀKIZGLĪTĪBA
DABASZINĀTŅU, MATEMĀTIKAS UN
TEHNOLOĢIJU PRIEKŠMETOS”**

Bioloģijas komponenta konsultants

e-pasts:turs.selga@lu.lv

2007. gada. 2. februārī

Apskatāmās tēmas

- Gala produkts – dabaszinātņu maģistrs
- Prasības maģistru studiju programmā
- Produkts – dabaszinātņu bakalaurs
- Prasības bakalauru studiju programmā
- Produkts – vidusskolas absolvents
- Prasības vidusskolas bioloģijas mācību standartā
- Produkts – pamatskolas absolvents.
- Prasības bioloģijas pamatizglītības mācību standartā un programmā
- Pakāpenības princips zinātniskās izziņas mācīšanas procesā

Gala produkts – dabaszinātņu maģistrs

Ko nozīmē dabaszinātņu maģistrs?

1. Virspusējs priekšstats par mūsdienu bioloģijas aktuālākajām problēmām un pētījumu virzieniem

Volume 445 Number 7126 pp339-458



nature

STEERING CLEAR OF TROUBLE

Fish use logic to infer social order by watching rivals fight

AFRICA
The last hope
of ADU summit

EVOLUTION
Plugging
Darwin's gaps

COMPUTING
Molecular memory
that works

In this issue (25 January 2007)


- ▾ [Editorials](#)
- ▾ [Research Highlights](#)
- ▾ [News](#)
- ▾ [Business](#)
- ▾ [News Features](#)
- ▾ [Correspondence](#)
- ▾ [Books and Arts](#)
- ▾ [Essay](#)
- ▾ [News and Views](#)
- ▾ [News and Views Q&A](#)
- ▾ [Progress](#)
- ▾ [Articles](#)
- ▾ [Letters](#)
- ▾ [Naturejobs](#)

Also this week

- ▾ [Editor's Summary](#)
- ▾ [Podcast](#)
- ▾ [Authors](#)

◀ Previous issue | Japanese table of contents | Next issue ▶

2. Samērā šaurā jomā ir priekšstats par mūsdienu zinātnes jaunākajiem sasniegumiem



Current Opinion in Cell Biology
Copyright © 2007 Elsevier Ltd. All rights reserved
Shortcut URL to this page: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/09550674>

[Sample Issue Online](#) | [About this Journal](#) | [Submit your Article](#)



Cell shape and cell division Manuel Théry¹ and Michel Bornens²

The correlation between cell shape elongation and the orientation of the division axis described by early cell biologists is still used as a paradigm in developmental studies. However, analysis of early embryo development and tissue morphogenesis has highlighted the role of the spatial distribution of cortical cues able to guide spindle orientation. *In vitro* studies of cell division have revealed similar mechanisms. Recent data support the possibility that the orientation of cell division in mammalian cells is dominated by cell adhesion and the associated traction forces developed in interphase. Cell shape is a manifestation of these adhesive and tensional patterns. These patterns control the spatial distribution of cortical signals and thereby guide spindle orientation and daughter cell positioning. From these data, cell division appears to be a continuous transformation ensuring the maintenance of tissue mechanical integrity.

Addresses

¹CEA, DSV, DRDC, Laboratoire Biopuces, Grenoble, F38054 France

²Biologie du cycle cellulaire et de la motilité; Institut Curie, CNRS; 26 rue d'Ulm, 75005 Paris, France

Corresponding author: Bornens, Michel (michel.bornens@curie.fr)

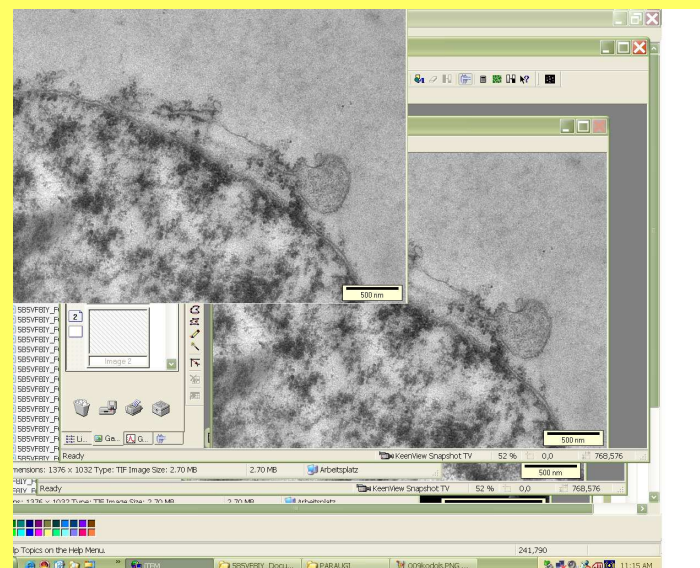
Full text provided by www.sciencedirect.com



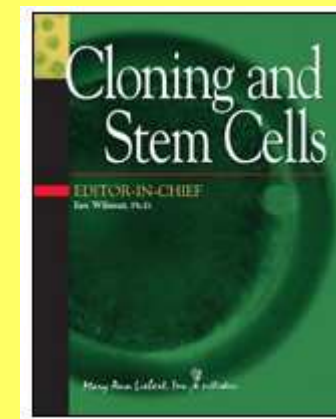
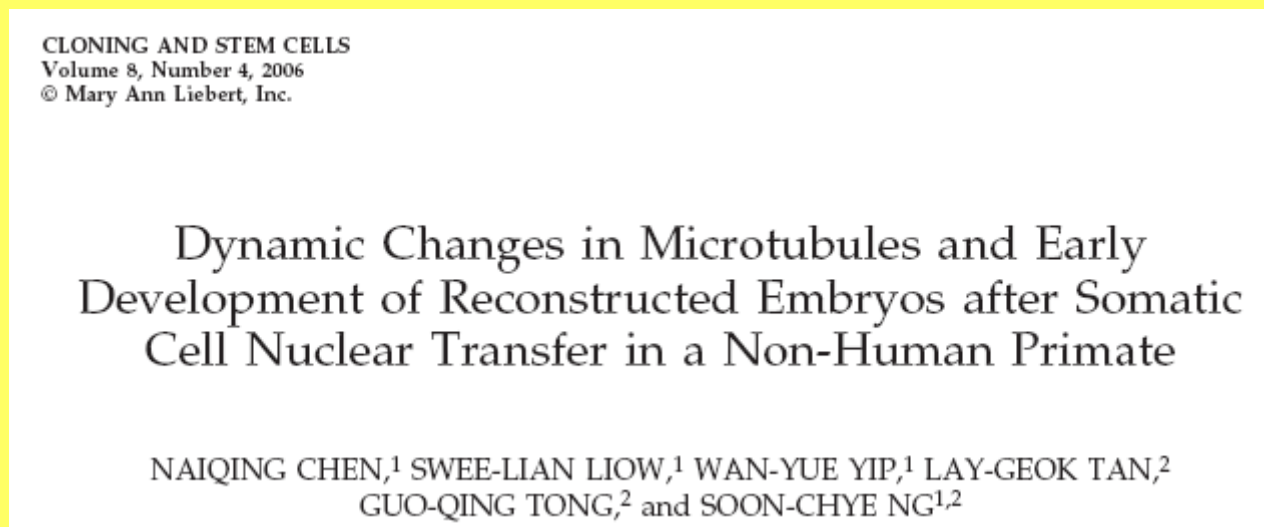
influences the molecular composition of the cell cortex. Specific proteins involved in cell adhesion, actin polymerisation and microtubule stabilization are recruited close to cell anchorages where tension is applied. Other proteins associated with acto-myosin contractility accumulate along stress fibres where tension is developed. Growing evidence suggests that the resulting cortical landmarks are maintained during mitotic cell rounding and throughout the division process, during which they guide spindle orientation and daughter cell positioning. This has important implications as it suggests that the cell division axis is predetermined during interphase.

We further discuss the mechanisms underpinning the interplay between the cell cortex and the spindle poles. Recent discoveries of similar effectors in various model systems argue for conserved mechanisms of spindle positioning. We conclude by stressing that the cell division process constitutes a continuous transformation without loss of spatial information with respect to external cues.

3. Prot izmantot dažus metožu un mūsdienīgu zinātnisko iekārtu kompleksus pētījuma veikšanai



4. Šaurā jomā spēj izprast zinātniskajā periodikā aprakstītos pētījumus



It has been suggested that NEBD and PCC are two essential events for reprogramming of gene expression in NT embryos (Collas et al., 1992). Chromatin condensation is associated with the release of DNA-bound components (Sif et al., 1998): such as TBP (TATA-binding protein, Sullivan et al., 2004). Reduced TBP concentration in reconstructed embryos reflects dynamic transition in nuclear structure and function (Kikyo et al., 2000).

5. Spēja darba vadītāja vadībā izvēlēties pētāmo problēmu un pārbaudāmo hipotēzi
6. Spēj patstāvīgi izvirzīt galvenajai problēmai pakļautas apakšproblēmas un hipotēzes
7. Spēj patstāvīgi veikt zinātnisku eksperimentu un rezultātus analizēt un apkopot zinātniskā darbā (*Latvijas līmenis*)

Brīvdabas rododendru spraudeņu rizoģenģe un tās anatomiski fizioloģiskais raksturojums

Dace MEGRE, Augu fizioloģijas katedra

Prasības maģistru studiju programmā

Programmas prasības (kvalifikācijas iegūšanas nosacījumi utt.)

-apgūt mūsdienīgas zināšanas un prasmes kādā no bioloģijas apakšnozarēm: augu fizioloģijā, bioķīmijā, biotehnoloģijā, botānikā, cilvēka un dzīvnieku fizioloģijā, ekoloģijā, ģenētikā, hidrobioloģijā, mikrobioloģijā, molekulārajā bioloģijā, šūnas bioloģijā, zooloģijā, kā arī priekšstatu par bioloģijas zinātnes kopējām attīstības tendencēm;

-gūt zināšanas par inovatīvas darbības pamatiem bioloģijā;

-veikt zinātniskos pētījumus pieredzējuša akadēmiskā personāla vadībā un to rezultātus apkopot maģistra darbā.

Studiju programmas kursa apraksts

ĢENĒTIKAS PIELIETOJAMIE ASPEKTI

Kursa mērķis

Lekciju kurss sniedz padziļinātas zināšanas par mūsdienu ģenētikas metodēm, kuras tiek pielietotas modernā medicīnā, jaunu biotehnoloģisko preparātu izstrādē: rekombinanto hormonu, enzīmu, monoklonālo antivielu, vakcīnu, ribozīmu, antisensa nukleotīdu, koda bloķētāju un gēnu terapijas vektoriem. Tiek dota informācija par jauno izstrādņu drošuma un nekaitīguma novērtēšanu.

Kursa norises forma

Nedēļā ir 1 lekcija; lekcijas beigās studenti izpilda rakstisku testu, kas atspoguļo lekcijas tēmas izpratni. Semināros analizē jaunākos literatūras datus par biotehnoloģiskajiem izstrādājumiem. Studenti gatavo prezentācijas.

Zinātnisko laboratoriju apmeklējums, kuru pētījumu tematika ir saistīta ar kursa tēmu.

Patstāvīgs darbs ar literatūru.

Papildliteratūra

4. Nature Reviews. Biotechnology. Chemical Biology. Drug discovery..
Nature Medicine. Nature Biotechnology.

Maģistra darbs

Maģistra darbs	Konkrētai bioloģijas apakšnozares teorētiski vai praktiski nozīmīgas problēmas risinājums, izmantojot atbilstošas metodes vai metožu kopumu. Darbs virzīts uz publikācijas gatavošanu, tas apliecina spēju plānot un izpildīt visus pētījuma pamatelementus, kritiski izvērtēt iegūtos datus un darba tālāko attīstību.	Pētniecības darbs, kas apliecina autora spējas ar kvalificēta zinātniskā padoma palīdzību, lielā mērā patstāvīgi iegūt datus, tos apkopot, izvērtēt un radīt teorētiski vai praktiski nozīmīgu jaunu informāciju konkrētajā bioloģijas apakšnozarē.	~ 50 lpp.
----------------	---	---	-----------

Studentu darbu vērtēšanas relatīvie kritēriji (%).

Kritērijs	Maģistra darbs
Teorētiskā novitāte vai praktiskā nozīmība	5
Esošās informācijas analīzes līmenis	10
Metožu apraksta kvalitāte	5
Datu analīzes kvalitāte	10
Diskusijas kvalitāte	15
Secinājumu kvalitāte	5
Noformējuma kvalitāte	5
Zinātniskās valodas stils	5
Pareizrakstība	5
Uzstāšanās kvalitāte	10
Atbildes uz jautājumiem	15
Autora ieguldījums datu ieguvē	5
Publikācijas par tēmu	5
Kopā (%)	100

Produkts – dabaszinātņu bakalaurs

Programmas prasības (kvalifikācijas iegūšanas nosacījumi utt.)

- apgūt bioloģijas teorētiskos un praktiskos, kā arī matemātikas, fizikas un ķīmijas pamatkursus, vasaras kursā apgūt praktiskās iemaņas pētījumos dabā;
- apgūt padziļināti kursus nosacīti specializētā molekulārā vai organismu bioloģijas virzienā;
- veikt patstāvīgus pētījumus (ne mazāk kā 10 nedēļu pilnas slodzes jeb 10 kredītpunktu) izvēlētā bioloģijas apakšnozarē un rezultātus apkopot bakalaura darbā, kura līmenis atbilst zinātniskas publikācijas prasībām.

Prasības bakalauru studiju programmā

Studiju programmas kursa apraksts

Priekšzināšanas

Biol1079, Vispārīgā bioloģija. Ievads šūnas bioloģijā

Kursa anotācija

Kursa mērķis ir iepazīstināt ar šūnu organoīdu ultrastruktūru, molekulāro uzbūvi un funkcionēšanas principiem. Uzsvars tiks likts uz šūnas organoīdu struktūras un to funkciju vienotību. Mērķa sasniegšanai studenti pēc teorētisko zināšanu iegūšanas tiek apmācīti ar vienkāršākajām metodēm pagatavot un analizēt mikroskopiskos preparātus. Rezultātā tiks iegūtas zināšanas par šūnu uzbūvi un funkcionēšanas principiem, kuras nepieciešamas, ģenētikas, augu un dzīvnieku fizioloģijas, bioķīmijas un molekulārās bioloģijas izpratnei.

Literatūra (01-mācību literatūra)

- 1.Campbell N.A., Reece J.B. 2005. Biology. Pearson / Benjamin Cummings, 1231 pp.
- 2.1997. Šūnu bioloģija un šūnu ekoloģija. 2. daļa. VAK apvienība Arkādija, Rīga, 96 lpp.
- 4.http://priede.bf.lu.lv./grozs/Molekularas_Biologijas/2kurss-shuuna/lekcijas

Literatūra (02-papildliteratūra)

- 1.Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J. D., 2002. Molecular biology of the cell, 5th ed., Garland Pub. Inc., New York. 1294 pp

Bakalaura darbs

Bakalaura darbs:	Noteiktas problēmas risinājums, izmantojot noteiktas metodes vai metožu kopumu, kas apliecina spēju izpildīt visus pētījuma pamatelementus un kritiski izanalizēt iegūtos rezultātus kādā bioloģijas apakšnozarē.	Darbs satur pētniecības elementus un apliecina autora paša spējas strādāt izpildītāja līmenī kādā bioloģijas apakšnozarē; iegūt datus un tos vispusīgi kritiski izvērtēt, spriest par to vietu kopējā apakšnozares kontekstā un izvērtēt teorētisko nozīmi vai izmantojuma perspektīvu praksē.	~30–40 lpp.
------------------	---	--	-------------

Produkts – vidusskolas absolvents

<http://www.dzm.lv/bio/standprog.shtml>

- Atlasa un izvērtē informāciju no dažādiem avotiem un ievēro autortiesību aizsardzības noteikumus.
 - Saskata un formulē pētījuma problēmu, prot izvirzīt hipotēzi.
 - Plāno pētījumu (izvēlas nepieciešamos materiālus, instrumentus un darbības secību).
 - Iegūst un apstrādā datus, analizē pētījumu rezultātus, izdara secinājumus.
 - Apzinās pētījumu nozīmi bioloģisko likumsakarību izpratnē un novērtē sadarbības priekšrocības
-
- Veic pētījumus dabā un laboratorijas apstākļos, ievērojot atbilstošās metodes un lietojot daudzveidīgas tehniskās iekārtas un laboratorijas piederumus.
 - Izvēlas pētījumam piemērotu datu reģistrācijas veidu.
 - Izmanto informāciju un komunikāciju tehnoloģijas informācijas ieguvē, apstrādē, prezentācijā un bioloģisko likumsakarību atrašanā.
 - Izmanto matemātiskus aprēķinus dzīvības procesu novērtēšanā, parādot aprēķinu gaitu un ievērojot mērvienības.
 - Saudzīgi izturas pret dabu, laboratorijas materiāliem un iekārtām, un ievēro drošības noteikumus laboratorijā un ikdienā.

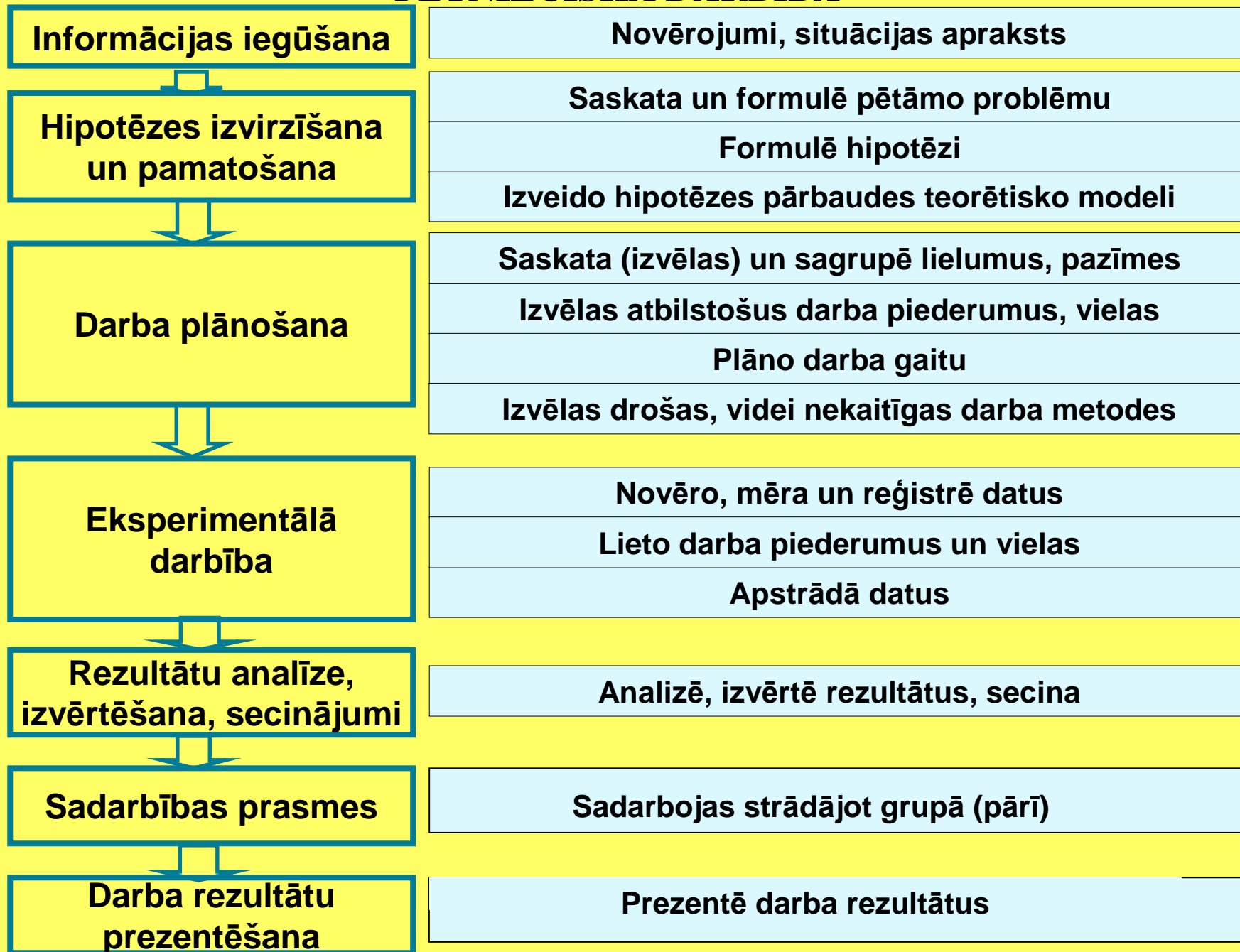
Prasības vidusskolas bioloģijas mācību standartā un programmā

1.2. Šūnu uzbūve un funkcijas	
<p>Izskaidro šūnu sastāvdaļu uzbūvi, funkcijas un to saistību, lietojot jēdzienus:</p> <p>plazmatiskā membrāna, šūnapvalks, organoīdi, kodols, hromosomas, plastīdas, endoplazmatiskais tīkls, vakuolas, Goldži komplekss, ribosomas, mitohondriji, lizosomas, citoplazma, citoskelets, centriolas.</p>	<p>Izprot šūnu kopīgās un specifiskās funkcijas organismu dzīvības procesu nodrošināšanā.</p> <p>Grupē organismus pēc šūnu uzbūves (baktērijas, sēnes, augi, dzīvnieki).</p> <p>Pagatavo mikroskopiskos preparātus un analizē tajos šūnu skaitu un izmērus.</p> <p>Šūnu izpētē reģistrē datus, veidojot bioloģisko zīmējumu vai fotografējot.</p> <p>Izpēta un salīdzina elektronmikroskopā redzamās šūnas struktūras, izmantojot datorsimulāciju.</p>

Pakāpenības princips zinātniskās izziņas mācīšanas procesā

Noformulē hipotēzi par šūnas sastāvdaļu vai šūnu pārvietošanos atkarībā no vides apstākļiem. Reģistrē datus tabulā, atrod vidējo kustības ātrumu. Secina, kādā gadījumā kustības ātrums ir lielāks.

PĒTNIECISKĀ DARBĪBA



Eksperimentālā darbība

Vērtēšanas kritēriji

Novēro un darba lapā reģistrē kvalitatīvus datus

Darbības līmeņi		
3	2	1
Novēro un precīzi reģistrē pētāmo objektu vai procesu pazīmes.	Novēro pētāmo objektu vai procesu un reģistrē datus ar dažām neprecizitātēm.	Novēro pētāmo objektu vai procesu un reģistrē atsevišķus novērojumus.

Skaidrojumi

Skolēns patstāvīgi dokumentē iegūtos kvalitatīvos un kvantitatīvos datus. Datus apkopo tabulās, kurām raksta nosaukumu un numerāciju. Katrai tabulas kolonai veido atbilstošu nosaukumu (ieraksta lielumu), mērvienību un nepieciešamības gadījumā mērierīces absolūto kļūdu.

Zīmējumiem, fotogrāfijām un shēmām izveido nosaukumus, numerāciju. Nepieciešamības gadījumā atzīmē un pieraksta sastāvdaļas vai palielinājumu.

Vārdiski apraksta novērojamo objektu vai procesu.

Eksperimentālā darbība

Vērtēšanas kritēriji

Mēra un darba lapā reģistrē kvantitatīvus datus

Darbības līmeņi		
3	2	1
Mēra, ievērojot precizitāti, atkārtojumu skaitu. Patstāvīgi, uzskatāmi un korekti reģistrē iegūtos datus, ievērojot mērvienības un nosacījumus.	Mēra un reģistrē iegūtos datus ar dažām neprecizitātēm.	Mēra un reģistrē atsevišķus mērījumus

Skaidrojumi

Skolēns patstāvīgi dokumentē iegūtos kvalitatīvos un kvantitatīvos datus. Datus apkopo tabulās, kurām raksta nosaukumu un numerāciju. Katrai tabulas kolonai veido atbilstošu nosaukumu (ieraksta lielumu), mērvienību un nepieciešamības gadījumā mērierīces absolūto kļūdu.

Zīmējumiem, fotogrāfijām un shēmām izveido nosaukumus, numerāciju. Nepieciešamības gadījumā atzīmē un pieraksta sastāvdaļas vai palielinājumu.

Vārdiski apraksta novērojamo objektu vai procesu.

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Vērtēšanas kritēriji

Analizē, izvērtē rezultātus, secina.

Darbības līmeņi		
3	2	1
<p>Loģiski, pamatoti analizē un izvērtē rezultātus, sniedz personīgu novērtējumu eksperimenta trūkumiem un ierosina uzlabojumus. Secinājumu precīzi formulē atbilstoši pētāmai problēmai, hipotēzei un iegūtajiem rezultātiem.</p>	<p>Patstāvīgi veic loģisku rezultātu analīzi un novērtē rezultātu ticamību. Secinājumu formulē, bet nesaista kopā ar hipotēzi un iegūtajiem</p>	<p>rezultātiem. Veic atsevišķus analīzes un izvērtējuma soļus. Secinājumos uzraksta apgalvojumu par to, ka hipotēze ir pareiza vai nepareiza, bet to tālāk nepaskaidro.</p>

Skaidrojumi

Savstarpēji salīdzina iegūtos rezultātus. Rezultātus salīdzina ar literatūru. Izvērtē rezultātu ticamību un precizitāti. Izskaidro iegūtos rezultātus. Apraksta eksperimenta trūkumus, ja tādi ir. Ierosina uzlabojumus eksperimentā un tālāko pētījumu iespējas. Rezultātus saista ar to izmantošanas iespējām sadzīvē, tehnikā u.c. Secinājumā apstiprina vai noraida hipotēzi. Nepieciešamības gadījumā akcentē rezultātu, kas nav saistīts ar pētāmo problēmu.

Bioloģija. Pamatizglītības standarts. Projekts.

Ar 10.05.2001. ISEC rīkojumu nr. 62 projekts līdz jauna pamatizglītības mācību priekšmeta standarta/vadlīniju izdošanai ieguvis pamatizglītības attiecīgā mācību priekšmeta standarta/vadlīniju statusu.

Ar stāvajiem burtiem ir norādītas tās zināšanas un prasmes, kuras ir obligātas katram, lai varētu uzskatīt, ka bioloģijas kurss ir apgūts. Ja skolēns ir apguvis arī tos jautājumus, kas rakstīti kursīvā, viņa zināšanas vērtējamas 5 līdz 8 ballu robežās.

2. šūna -
bioloģiska
sistēma.

šūna - visu dzīvo
organismu uzbūves un
dzīvības norišu
pamatvienība. *šūnu
daudzveidība (formas,
izmēru un dzīves ilguma
atšķirības), šūnas uzbūve
gaismas mikroskopā.
šūnas ķīmiskais sastāvs
(neorganiskās vielas -
ūdens un sāļi, organiskās
vielas - ogļhidrāti,
olbaltumvielas, tauki).
šūnas vielmaiņa (barības
vielu uzņemšana,
vielmaiņas gala produktu
izvadīšana, elpošana,
augšana, vairošanās
daloties).*

Lupu un gaismas
mikroskopa izmantošana.
Aplūkoto šūnu
uzzīmēšana. *Vienkāršāko
mikropreparātu
pagatavošana.
Mikroskopa palielinājuma
aprēķināšana.*

Prasme ielūkoties
mikropasaulē, izmantojot
palielināmās ierīces.

šūna.
Citoplazma.
Membrāna.
šūnapvalks.
Kodols.
Organoīds.
Plastīda (hloroplasts,
hromoplasts, leukoplasts).
Vakuola.
Vāca.
šūnstarpa.
DNS.
RNS.
Hromosoma.
Gēns.
Mitohondrijs.
Ribosoma.
Endoplazmatiskais tīkls.
Fagocitoze.

Dabaszinības.

Mācību priekšmeta standarts 1.–6.klasei

3.pielikums, Ministru kabineta, 2006.gada 19.decembra noteikumiem Nr.1027

III. Pamatprasības mācību priekšmeta apguvei, beidzot 3.klasi

6.4. ar skolotāja palīdzību vai patstāvīgi saskata vienkāršas problēmas;

6.5. formulē vienkāršus ar pētījumu saistītus jautājumus (Kāpēc? Kā būtu, ja...?) un
apsver, kā varētu iegūt atbildes;

6.6. ar skolotāja palīdzību plāno vienkārša eksperimenta norisi nepieciešamo datu
ieguvei;

6.8. veic vienkāršus mērījumus (temperatūras, tilpuma, garuma un laika mērījumus)
un pieraksta mērījumu rezultātus, lietojot atbilstošas mērvienības ($^{\circ}\text{C}$, ml, l, cm, m,
min, h);

6.9. prot darboties ar vienkāršām ierīcēm (piemēram, lupu, termometru,
mērtraukiem, pulksteņiem, kompasu);

IV. Pamatprasības mācību priekšmetu apguvei, beidzot 6.klasi

- 10.1. iegūst informāciju dabaszinību jomā, atbilstoši situācijai izmantojot dažādus paņēmienus. Atbilstoši veicamajam uzdevumam izvēlas un sameklē informācijas avotus;
- 10.2. izmanto dažādus informācijas avotus (piemēram, grāmatas, žurnālus, Sarkano grāmatu), specifiskus informācijas avotus (modeļus, kartes, globusu), plašsaziņas līdzekļus un informācijas tehnoloģijas;
- 10.9. prot darboties ar ierīcēm (piemēram, svāri, barometrs, filtrēšanas iekārta), vielām, materiāliem, strādājot individuāli vai grupā;
- 10.10. veic eksperimentus ar vielām un materiāliem, lai pētītu to īpašības vai pārvērtības (piemēram, pierāda izelpoto ogļskābo gāzi, skābekli gaisa sastāvā);
- 12.12. prot pareizi ievākt sēnes un ārstniecības augus;

Bioloģija. Mācību priekšmeta standarts 7.–9.klasei

- IV. Pamatprasības mācību priekšmetu apguvei, beidzot 9.klasi
- 8.7. formulē hipotēzes, kuras pārbauda, veicot vienkāršus eksperimentus;
- 8.8. patstāvīgi vai sadarbībā ar citiem skolēniem plāno eksperimenta norisi;
- 8.9. pazīst ierīces un piederumus, laboratorijas traukus un indikatorus;
- 8.10. izvēlas veicamajam darbam atbilstošus piederumus (piemēram, mikropreparātu pagatavošanai, cilvēka plaušu dzīvības tilpuma noteikšanai);
- 8.11. pareizi rīkojas ar optiskām ierīcēm (lupu, mikroskopu, binokli) un laboratorijas darbu piederumiem, veicot novērojumus;
- 8.12. ar demonstrējumiem un eksperimentiem pierāda organismu elpošanu, augšanu, reflektoro darbību, vielu vadīšanu augos

- 7.30. zina un lieto bioloģijas pamatjēdzienus un terminus – šūna, šūnas sastāvdaļas (membrāna, šūnapvalks, citoplazma, kodols, hromosomas, gēni, hloroplasti, hromoplasti, leukoplasti), dzīvnieku un cilvēka audi (epitēlijaudi, muskuļaudi, nervaudi, saistaudi), augu audi (vadaudi, veidotājaudi, pamataudi, balstaudi, segaudi), hormoni, fermenti, hemoglobīns, artērijas, vēnas, kapilāri, eritrocīti, leukocīti, trombocīti, imunitāte, fotosintēze, hlorofils, bioloģija, botānika, zooloģija, fizioloģija, higiēna;
- 7.31. izskaidro fotosintēzes procesu un nozīmi, izmantojot shēmu.

Paldies par uzmanību!