

Saikne starp skolēnu rezultātu un mācību procesu bioloģijā

Andris Nikolajenko

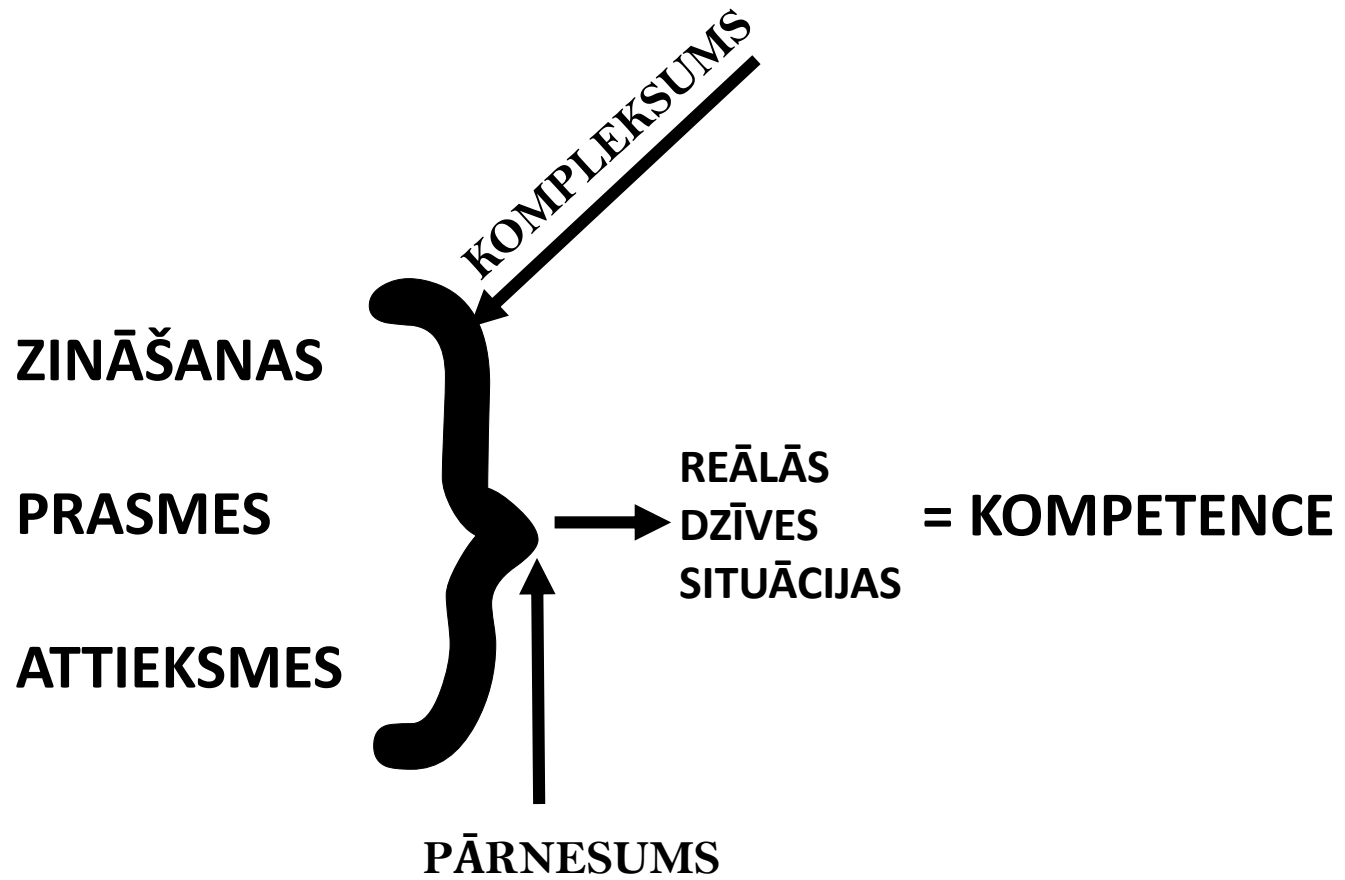
Mag. chem.

14.11.2016.

Nodarbībā domāsim:

- *Kādas mācīšanās rezultāts ir skolēna kompetence?*
- *Kā veido jēgu? Kā māca pārnesumu no procesa uz tā pierakstu?*
- *Kā mācām un mērām skolēnu prasmes darbā ar informāciju?*

Kādas mācīšanās rezultāts ir skolēna kompetence?



Rezultāts

Trauslas, nenoturīgas zināšanas

- Fragmentāras
- Inertas, kūtras
- Naivas
- Rituālas

Dziļa izpratne

- Izskaidro
- Sniedz piemērus
- Lieto
- Salīdzina, pretstata
- Vispārina
- ...
- */Gardners, Perkins/*

*Virspusējas zināšanas –
iegūstu un apkopoju informāciju*



*ledziļināšanās -
izmantoju informāciju*



John Hattie, izmantojot SOLO Taksonomiju

Mācīšanās = jēgas konstruēšana

**Praktizēšanās (vingrināšanās) = aktualizēšana
ar jēgu, apgūto lietojot dažādos kontekstos**

5. uzdevums (4 punkti).

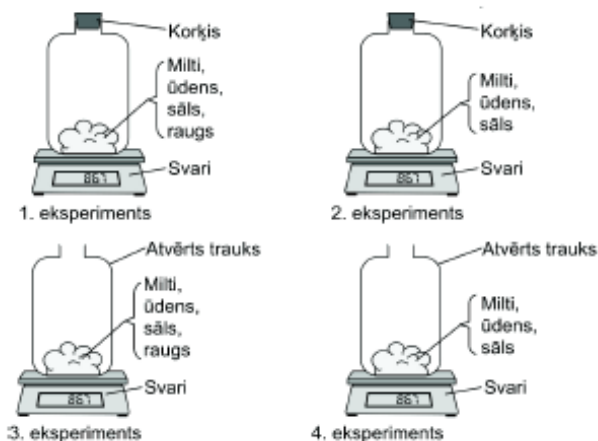
Lai izgatavotu maizes mīklu, pavārs samaisa miltus, ūdeni, sāli un raugu. Pēc samaisīšanas maizes mīklu atstāj uz vairākām stundām, lai tā uzbriest. Rauga sēnes klātbūtnē notiek ķīmiskas pārvērtības, kuru laikā miltos esošās organiskās vielas pārvēršas par ogļskābo gāzi un spirtu.

5.1. Kāpēc uzbriest maizes mīkla? *Atzīmē vienu atbildi!*

- A spirts pāriet gāzveida stāvoklī
- B rauga sēne intensīvi vairojas
- C veidojas ogļskābā gāze
- D ūdens pāriet gāzveida stāvoklī

0,38

5.2. Pēc dažām stundām, sverot maizes mīklu, pavārs konstatē, ka maizes mīklas masa ir samazinājusies. Pavārs nolēm j izpētīt, kā raugs ietekmē mīklas masas samazināšanos. Viņš sagatavo vienādas masas mīklas paraugus un ievieto tos burkā.



Kuri divi eksperimenti pavāram jāsalīdzina, lai uzzinātu, vai raugs izraisa mīklas masas izmaiņas? *Atzīmē vienu atbildi!*

- A 1. un 2. eksperimentu
- B 1. un 3. eksperimentu
- C 2. un 4. eksperimentu
- D 3. un 4. eksperimentu

0,31

5.3. Kura mīklas sastāvdaļa dod oglekļa atomus ogļskābās gāzes un spirta molekulu veidošanai? *Atzīmē vienu atbildi!*

- A milti
- B sāls
- C ūdens
- D raugs

0,20

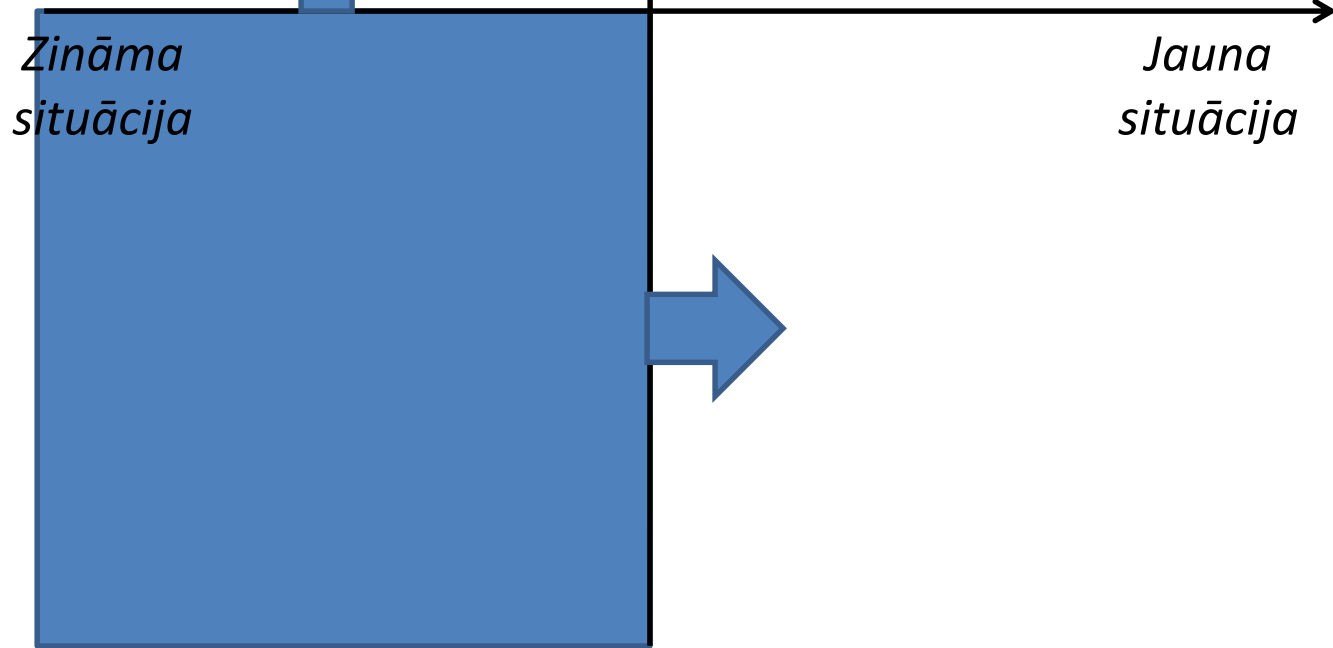
Piemērs:
Dabaszinību
ieskaite 9. klasei,
2016.

Lai izgatavotu maizes mīklu, pavārs samaisa miltus, ūdeni, sāli un raugu. Pēc samaisīšanas maizes mīklu atstāj uz vairākām stundām, lai tā uzbriest. Rauga sēnes klātbūtnē notiek ķīmiskas pārvērtības, kuru laikā miltos esošās organiskās vielas pārvēršas par ogļskābo gāzi un spirtu.

5.1. Kāpēc uzbriest maizes mīkla? *Atzīmē vienu atbildi!*

- A. spirts pāriet gāzveida stāvoklī 4%
- B. rauga sēne intensīvi vairojas 49%
- C. veidojas ogļskābā gāze 38%
- D. ūdens pāriet gāzveida stāvoklī 6%

Kompleksums



*Zināma
situācija*

*Jauna
situācija*

*Atsevišķi
elementi*

Kompleksa situācija

Izveido rūgšanas procesa shēmu,
izmantojot dotos vielu, organismu un
procesu nosaukumus!
Organiskās vielas, spirts, raugs, ogļskābā
gāze.

Zināma situācija

Pabeidz shēmu par rūgšanas laikā
notiekošajiem procesiem!

Raugs
Ciete → +

Pabeidz shēmu par rūgšanas laikā
notiekošajiem procesiem!

Raugs
Cukurs → +

Jauna situācija

Lai izgatavotu maizes mīklu, pavārs
samaisa miltus, ūdeni, sāli un raugu. Pēc
samaisīšanas maizes mīklu atstāj uz
vairākām stundām, lai tā uzbriest. Rauga
sēnes klātbūtnē notiek ķīmiskas pārvērtības,
kuru laikā miltos esošās **organiskās vielas**
pārvēršas par ogļskābo gāzi un **spirtu**.
Kāpēc uzbriest maizes mīkla?

*Atsevišķi
elementi*

Kā tiek mācīti procesi bioloģijā un kāds ir rezultāts?

Stunda A

Pastāsta, kas ir raugs un kur to izmanto:

Raugi ir viensūnas organismi, kas barojas pārstrādājot pārtikas produktos sastopamās organiskās vielas. Raugi vairojas pumpurojoties - šūnai sānos veidojas maza šūna, kas vēlāk atdalās. Labvēlīgos apstākļos - siltumā un ar pietiekamu barības vielu daudzumu, raugs pumpurojas ļoti strauji, piemēram., rūgstot mīklai. Raugu izmanto pārtikas rūpniecībā - maizes cepšanā, alus, vīna darīšanā. Raugi veido etilspirtu un ogļskābo gāzi.

Uz tāfeles uzraksta un liek pierakstīt shēmu:

Cukurs → spirts + ogļskābā gāze

Stunda B

Skolēni pagatavo cukura šķīdumu ūdenī, pievieno raugu. Ko novēro? Pagatavotā šķīduma paraugu aplūko mikroskopā. Ko novēro?

Skolēni pagatavo mīklas paraugu no miltiem, rauga un ūdens. Novēro mīklas paraugā notiekošos procesus.

Pārrunā, kādi procesi vispār ir novērojami dabā, kādus procesus varēja novērot veiktajos eksperimentos, kas par to liecināja. Saņem uzdevumu aizpildīt domu karti.



Lai izgatavotu maizes mīklu, pavārs samaisa miltus, ūdeni, sāli un raugu. Pēc samaisīšanas maizes mīklu atstāj uz vairākām stundām, lai tā uzbriest. Rauga sēnes klātbūtnē notiek ķīmiskas pārvērtības, kuru laikā **miltos esošās organiskās vielas pārvēršas par ogļskābo gāzi un spirtu.**

5.3. Kura mīklas sastāvdaļa dod oglekļa atomus ogļskābās gāzes un spirta molekulu veidošanai?
Atzīmē vienu atbildi!

- A. milti 20%
- B. sāls 8%
- C. ūdens 18%
- D. raugs 54%

Piemērs:
Dabaszinību
ieskaite 9. klasei,
2015.

4.2. Brīvajā vietā ieraksti atbilstošo vārdu!

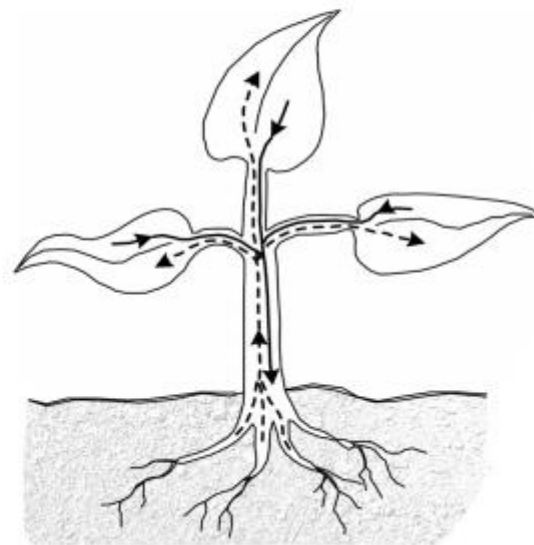
Auga lapā, izmantojot gaismas enerģiju, tiek ražotas organiskās vielas. Šo procesu sauc par _____, un tas notiek tikai auga šūnām raksturīgos organoīdos – _____.

0,37

4.3. Zīmējumā attēlots vielu transports augā.

Kuras vielas pārvietojas no auga lapām uz saknēm?

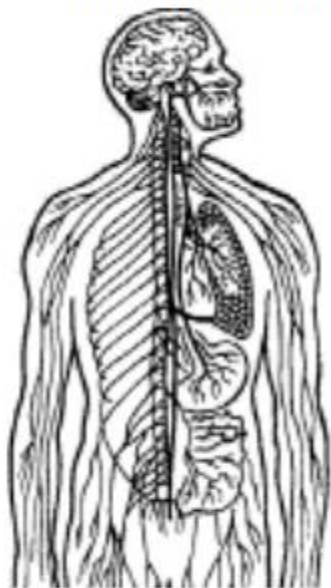
- A ūdens un minerālvielas
- B organiskās vielas
- C skābeklis
- D ogļskābā gāze



0,26

Piemērs:
Dabaszinību
ieskaite 9. klasei,
2015.

7.1. Kurā attēlā redzama visa elpošanas orgānu sistēma?



A



B



C



D

0,72

Izvirzi pieņēmumu!

Vai man ir pietiekami dati?

Vai mani dati ir ticami?

Sameklē (izdomā)
pamatojumu!

Vai mans pamatojums ir
ticams?

Vai mans pamatojums balstā
uz faktiem?

Izsaki argumentu!

Vai mans arguments balstās
uz datiem?

Vai man ir fakti
atspēkojumam?

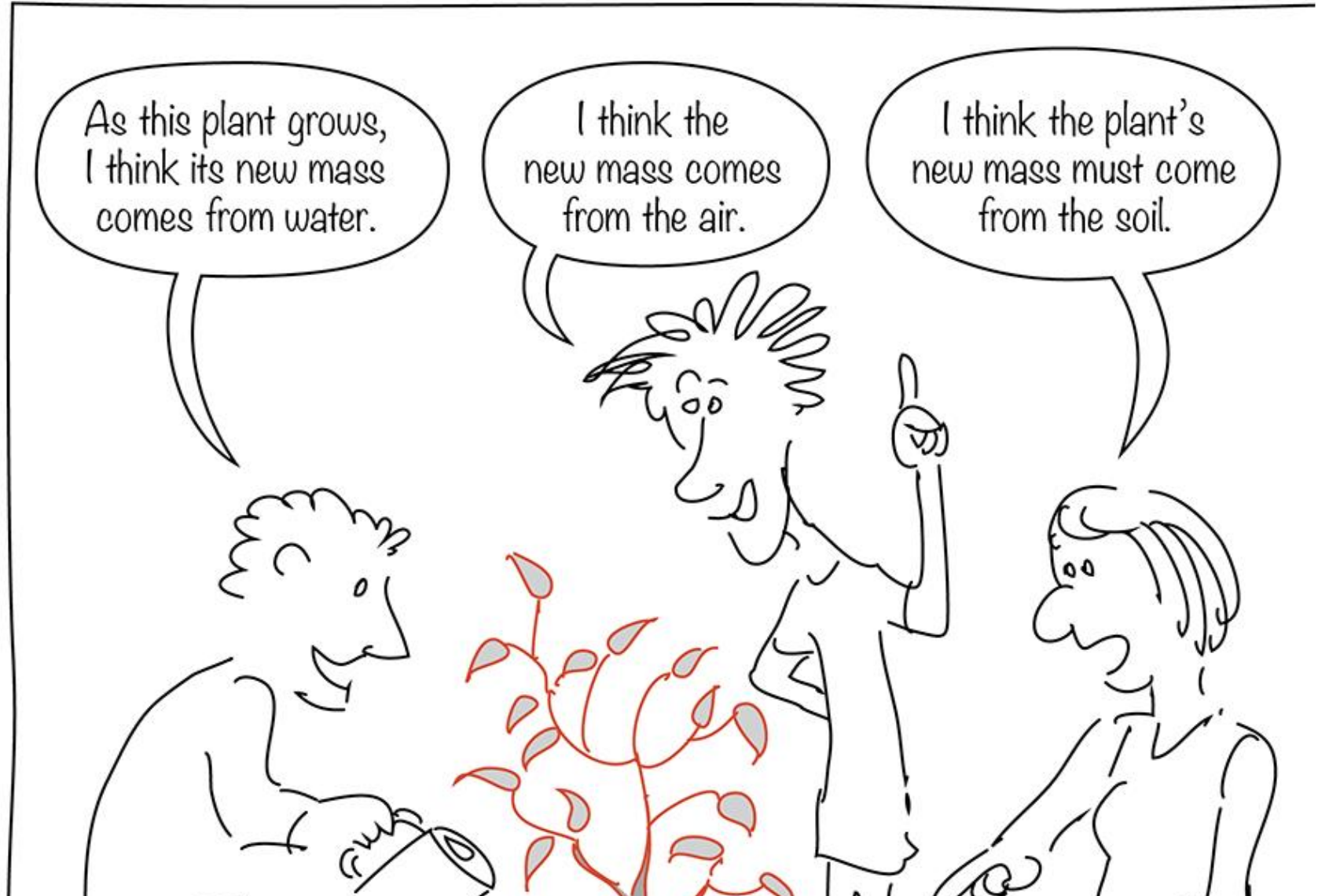
Kas ir pierādījumi?

- Norādiet pierādījumus, kas pieņemumu pamato
- Sniedziet pamatojumu, kas norāda kā attiecīgā informācija ir saistīta ar apgalvojumu.

Fotosintēzes laikā augi uzņem oglekļa dioksīdu un atbrīvo skābekli.

Ja lapu nosedz ar alumīnija foliju, tā nodzeltē. Cietes tests, ko veic lapai, liecina, ka salīdzinājumā ar citām lapām šajā lapā ciete nav veidojusies. Visticamāk, ka ciete veidojas gaismas ietekmē, ja vien kaut kāda nozīme te nav alumīnijam.

Kā iespējams iegūt pierādījumus?



6. uzdevums (8 punkti).

Vardes elpo divējādi – ar vāji attīstītajām plaušām un papildus caur mitro ādu. Ziemas guļas laikā vai briesmu gadījumā varde ilgi atrodas zem ūdens un spēj elpot tikai caur ādu. Vasarā, novērojot vardes, skolēni konstatēja, ka siltākās dienās vardes pakakles kustība, pēc kuras iespējams konstatēt elpošanas biežumu, kļūst straujāka, un izvirzīja hipotēzi, ka vardes elpošanas biežums ir atkarīgs no ūdens temperatūrās.

Skolēni veica pētījumu – ūdenstīlpē novēroja vardes dažādos gadalaikos, mērīja ūdens temperatūru un rezultātus apkopoja tabulā.

Tabula. Vardes ieelpu biežums dažādā ūdens temperatūrā

Ūdens temperatūra, °C	0	5	10	15	20	25	30
Vidējais ieelpu skaits minūtē	0	0	0	4	10	30	90

6.1. Ievieto tekstā trūkstošos skaitļus!

Varde elpo tikai caur ādu temperatūras intervālā no _____ līdz _____. Varde sāk elpot ar plaušām _____ °C temperatūrā.

0.71

6.2. Uzraksti neatkarīgo, atkarīgo un fiksēto lielumu šajā pētījumā!

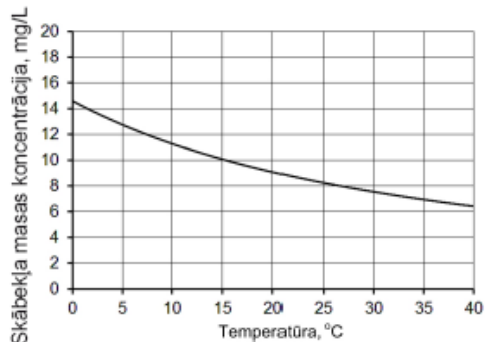
- _____
- _____
- _____

0.16

6.3. Uzraksti secinājumu!

0.18

6.4. Grafikā attēlota skābekļa šķīdība ūdenī atkarībā no temperatūras.

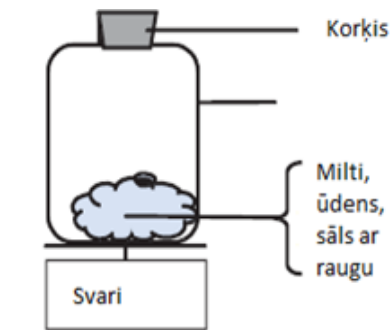


Kā var izskaidrot pētījuma rezultātus, izmantojot skābekļa šķīdības likni?

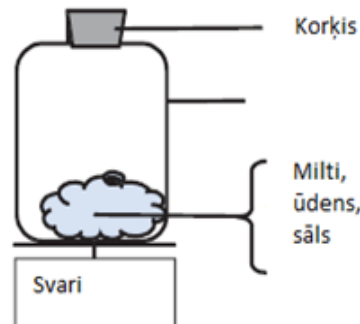
0.37

Piemērs:
Piloteksāmens
dabaszinībās, 2016.

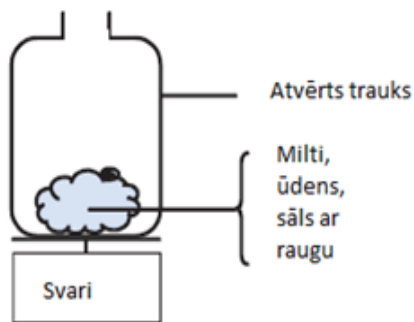
5.2. Pēc dažām stundām, sverot maizes mīklu, pavārs konstatē, ka maizes mīklas masa ir samazinājusies. Pavārs nolēma izpētīt, vai raugs ietekmē mīklas masas samazināšanos. Viņš sagatavo vienādas masas mīklas paraugus un ievieto tos burkā.



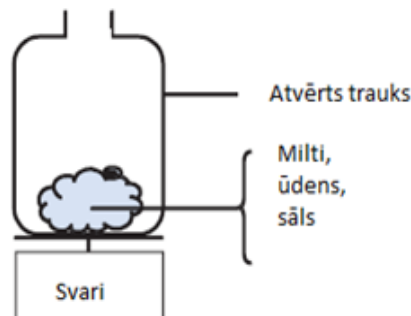
1. eksperiments



2. eksperiments



3. eksperiments



4. eksperiments

Kuri divi eksperimenti pavāram jāsalīdzina, lai uzzinātu, vai raugs izraisa mīklas masas izmaiņas? *Atzīmē vienu atbildi!*

- A. 1. un 2. eksperimentu 25%
- B. 1. un 3. eksperimentu 37%
- C. 2. un 4. eksperimentu 5%
- D. 3. un 4. eksperimentu 31%

6.2. Uzraksti neatkarīgo, atkarīgo un fiksēto lielumu šajā pētījumā!

Tabula. Vardes ieelpu biežums dažādā ūdens temperatūrā

Ūdens temperatūra, °C	0	5	10	15	20	25	30
Vidējais ieelpu skaits minūtē	0	0	0	4	10	30	90

Snieguma indikators	Apguves līmenis skolēniem		
	Kopā, %	Z, %	A, %
Izvēlas atkarīgo, neatkarīgo un fiksēto lielumu. Par katru lielumu - 1 punkts. Izvēlēti visi lielumi – 3 punkti.	16	3	31
Izvēlēti divi lielumi - 2 punkti.	12	3	15
Izvēlēts viens lielums - 1 punkts.	12	10	13
Nav izvēlēti lielumi - 0 punkti.	60	0	0

Neatkarīgais lielums ūdens temperatūra
 Atkarīgais lielums vidējais ieelpu skaits minūtē
 Fiksētais lielums laiks (minūtes)

Neatkarīgais lielums ūdens temperatūra
 Atkarīgais lielums ieelpu skaits
 Fiksētais lielums vārds

Neatkarīgais lielums - vārdu skaits
 Atkarīgais lielums - ūdens temperatūra
 Fiksētais lielums - ieelpu skaits.

Neatkarīgais lielums 0
 Atkarīgais lielums 30
 Fiksētais lielums 90

6.3. Uzraksti secinājumu!

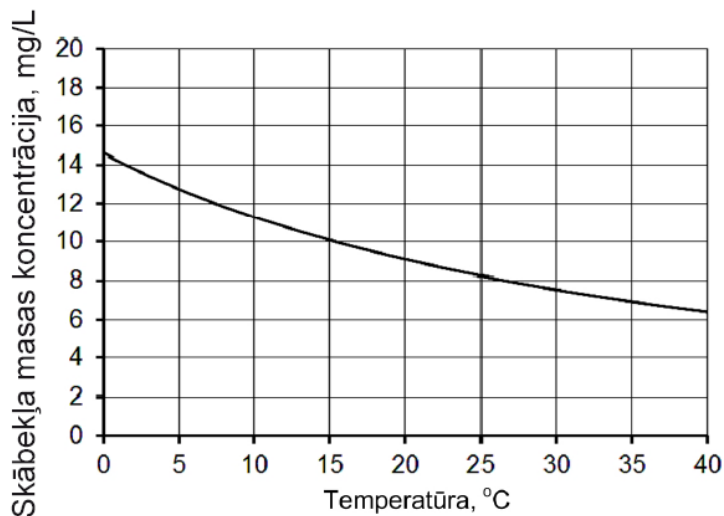
Snieguma indikators	Apguves līmenis skolēniem		
	Kopā, %	Z, %	A, %
Uzraksta secinājumus.	18	10	25
Ja secinājums ietver lielumus – 2 punkti.	49	30	63
Ja secinājums neietver lielumus - 1 punkts.	33	0	0

Secinājums ir tāds, ka, ja bērns paliek karsts, jo vairāk varde elpo caur plaušām, bet jo vēsāks, jo vairāk caur ādu. Vardēm siltuma ir laicām vēgta elpo ar plaušām nekā ar ādu.

Ūdeņu temperatūra ir atkarīga no lielāko temperatūru, jo lielāks vidējais ūdeņu skaits minūtē.

Hipotēze ir papildināta. Paaugstinot ūdeņu temperatūru, ūdeņi paaugstinās vidējais skaits minūtē.

6.4 Grafikā attēlota skābekļa šķīdība ūdenī atkarībā no temperatūras.



Jo augstāka temperatūra, jo zemāka skābekļa koncentrācija ūdenī, tādēļ vārde varēs neapņemt skābekli tikai caur ādu.

Tā kā skābekļa šķīdība augstā temperatūrā ir zema, varētu parasti kļūst skaidrāka, jo tām būtu skābekļa piegādes, savukārt, zemā temperatūrā šķīdība ir ļoti laba, tāpēc vārdes spēj elpot, izmantojot ādu.

Kā var izskaidrot pētījuma rezultātus, izmantojot skābekļa šķīdības līkni?

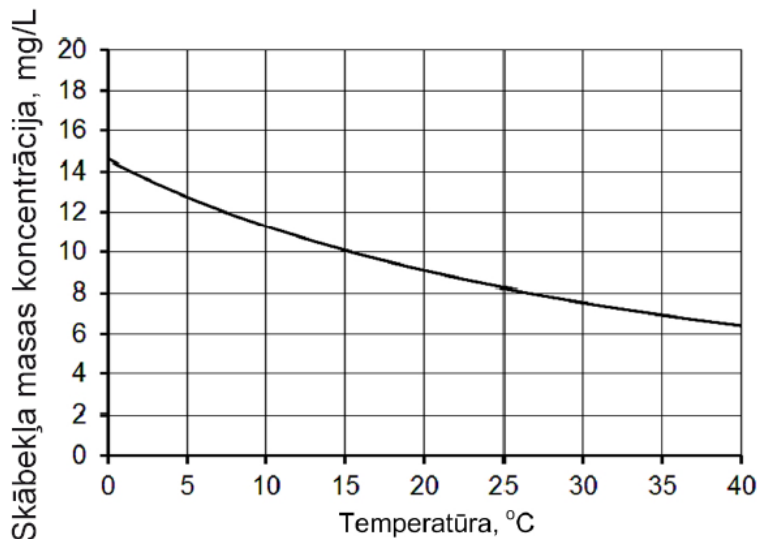
Jo augstāka temperatūra, jo mazāka masas koncentrācija

Skābekļa masas koncentrācijas daudzums ir atkarīgs no temperatūras lieluma

Snieguma indikators	P	D	Apguves līmenis skolēniem	
			Z, %	A, %
Skaidro eksperimenta rezultātus, izmantojot šķīdības līkni - 1 punkts.	0.37	0.63	6	69

Kā mācām un mērām bioloģijā prasmes darbā ar informāciju?

6.4 Grafikā attēlota skābekļa šķīdība ūdenī atkarībā no temperatūras.



Kā var izskaidrot pētījuma rezultātus, izmantojot skābekļa šķīdības līkni?

Vērtēšanas kritērijs - Skaidro eksperimenta rezultātus, izmantojot šķīdības līkni.

Iespējas: Pamato pētījumā iegūtos rezultātus, balstoties uz faktiem – tabulas datiem un skābekļa šķīdības līkni, izveido apgalvojumu un tā pamatojumu. Pamatojums tiek veidots, izmantojot skābekļa šķīdības atkarību no temperatūras.

0	nesatur lielumus, nebalstās uz faktiem s no dotās informācijas
1	ir ar būtiskām nepilnībām t.i. atrasti tekstā fakti; atrasts tekstā viens lielums, apgalvojums nav izveidots
2	ir apgalvojums; satur 1-2 tekstā atrastus faktorus, kas ietekmē
3	apgalvojums ir pilnīgs un pamatots – apgalvojums, satur tabulā atrodamos lielumus (temperatūra, vid. ieelpu skaits.), kas salīdzināts ar skābekļa šķīdības līkni.
4	apgalvojums ir pilnīgs un pamatots – ietverti lielumi, kādos temperatūras intervālos un kā mainās vidējais ieelpu skaits, sasita to ar konkrētiem skaitļiem par skābekļa masas koncentrācijas izmaiņām atkarībā no temperatūras.

2. uzdevums (2 punkti).

Studenti eksperimentēja ar ūdens mikroskopiskajiem vēziņiem – dafnijām, kuras sastopamas dīķos. Dafnijas tika ievietotas mēģenēs, kurās bija atšķirīga ūdens temperatūra. Pēc noteikta laika studenti izņēma dafnijas no mēģenes un novēroja tās gaismas mikroskopā. Eksperimenta datus fiksēja tabulā.

Eksperimenta nr.	Ūdens temperatūra (°C)	Dafniju ievietošanas laiks mēģenē	Dafniju izņemšanas laiks no mēģenes	Dafniju sirds saraušanās reizes minūtē
1.	5	9:00	10:00	41
2.	15	9:10	10:10	119
3.	20	9:20	10:20	202
4.	25	9:30	10:30	281

2.1. Uzraksti divus fiksētos lielumus, kuri jāņem vērā, veicot eksperimentu!

2.2. Kādu secinājumu iespējams izdarīt pēc eksperimenta? Izskaidro to, izmantojot datus no tabulas!

1 punkts Uzraksta sakarību

2 punkti Uzraksta sakarību, izmantojot lielumu izmaiņu, bet neprecizējot.

3 punkti Uzraksta sakarību, precizējot to ar konkrētiem skaitļiem no datu tabulas.

Dafnijas sirds saraušanās ir atkarīga no ūdens temperatūras

Paaugstinoties ūdens temperatūrai, palielinās dafnijas sirds saraušanās skaits. Ja ūdens temperatūra ir 5 °C, tad dafnijas novēro dafnijas sirds saraušanos 41 reizi minūtē, savukārt paaugstinot ūdens temperatūru par 5 °C, pie 25 °C novēro jau 281 sirds saraušanās reizi minūtē.

Piemērs: Eksāmens
bioloģijā, 2015.