

**ESF projekts „Profesionālajā izglītībā iesaistīto vispārīzglītojošo mācību priekšmetu
pedagogu kompetences paaugstināšana”**

2009/0274/1DP/1.2.1.1.2/09/IPIA/VIAA/003, ESS2009/88

**1.aktivitāte- Atbalsta materiālu izstrāde mācāmā priekšmeta specifiskās kompetences
un pedagogu vispārējās kompetences pilnveidošanai.**

ŠŪNAS ELPOŠANA

Pētniecisks laboratorijas darbs
Darba izpildes laiks 40 minūtes

Sasniedzamais rezultāts

1. Izveido eksperimentālo iekārtu šūnu elpošanas rezultātā izdalītā CO₂ spiediena mērīšanai ar spiediena sensoru.
2. Sekojot plānotajai darba gaitai un ievērojot drošības noteikumus, reģistrē apstrādā un analizē datus par izdalītā CO₂ spiediena atkarību no vides apstākļiem.

Skolēna darba uzdevumi

1. Izmantojot aprakstu izveidot eksperimentālo iekārtu: pieslēgt spiediena sensoru pie datora, sagatavot paraugu atbilstoši darba aprakstam un iegūt ticamus rezultātus.
2. Iegūtos datus pārnest uz datorprogrammu „Excel” un diagrammas veidā demonstrēt rezultātus.
3. Analizēt eksperimenta sasniegumus, trūkumus un atbilstību hipotēzei.

Iegūto datu reģistrēšana

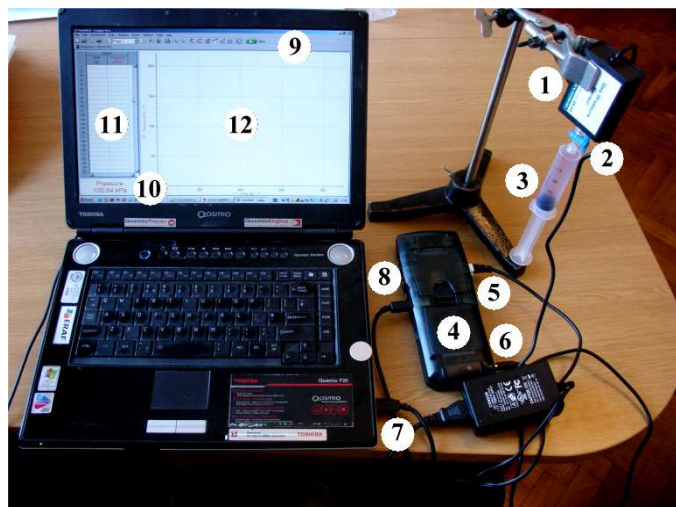
Tabulas noformējuma piemērs. Rauga elpošanā izdalītā CO₂ daudzums (spiediens)

Tabula

<i>Mērglāzes Nr.</i>	<i>Temperatūra ⁰C</i>	<i>5 min izdalītā izdalītā CO₂ daudzums (spiediens kPa)</i>
1.	30	115
2.	19	107
3.	10	103

Skolotājs demonstrē skolēniem darbu ar „Vernier” spiediena sensoru!

Darba gaita



1. attēls. Vernier datu savācēja un spiediena sensora pieslēgšana datoram.

1. – statīvā iestiprināts spiediena sensors; 2. – krāns; 3. – šļirce; 4. - datu savācējs; 5. – spiediena sensora un datu savācēja savienošanas kontakts; 6. datu savācēja kontakts pievienošanai pie strāvas; 7. – datora usb kontakts datu savācēja pievienošanai; 8. – datu savācēja kontakts usb vada pievienošanai, 9. – datorprogrammas **Logger Pro** monitorā redzamā funkcionālo pogu rinda; 10. – spiediena sensora iegūto datu demonstrēšana reālā laikā; 11. – spiediena sensora reģistrējamo datu tabula; 12. – spiediena sensora reģistrējamo datu grafiks.

1. Sensora sagatavošana darbam

- Jāpieslēdz spiediena sensors “Vernier” datu savācējam un šļircei.
- Jāpieslēdz datu savācējs datoram, izmantojot datora *usb* kontaktu.



- Ar peles kursoru izvēlas un atver datorprogrammu *Logger Pro*.
- Pēc programmas atvēršanas parādās logs. Tajā var redzēt funkcionālās pogas, datu tabulu, grafiku un spiedienu šļircē. Atmosfēra spiediens ir apmēram 100 kPa.
- Ar peles kursoru izvēlas, cik ilgi un cik bieži sensoram dati jāreģistrē.



- Logā ieraksta datu reģistrēšanas ilgumu 300 s un reģistrēšanas biežumu vienu reizi sekundē.



Rezultātu izvērtēšana, analīze un secinājumi

Kuros apstākļos izdalījās visvairāk CO₂?

Kuros apstākļos izdalījās vismazāk CO₂?

Kādas bija galvenās eksperimenta neprecizitātes?

Vai ir iespējams no iegūtajiem datiem izdarīt secinājumu.

Secinājums atbilstoši izvirzītajai hipotēzei un datiem.