

PISA 2015

Sťahovanie vtákov

Otázka č. 1 / 5

Použi informácie z materiálu „Sťahovanie vtákov“ na pravej strane. Klikni na jednu z možností a odpovedz tak na otázku.

Väčšina sťahovavých vtákov sa zhromažďí v jednej oblasti, odkiaľ sa sťahujú obvykle vo veľkých skupinách, málokedy individuálne. Toto správanie je výsledkom evolúcie. Ktoré z nasledujúcich tvrdení je najlepším vedeckým vysvetlením evolúcie tohto správania sa u väčšiny sťahovavých vtákov?

- ☐ U vtákov, ktoré sa sťahovali jednotlivito alebo v malých skupinách, bola menšia pravdepodobnosť, že prežijú a budú mať potomstvo.
- ☐ U vtákov, ktoré sa sťahovali jednotlivito alebo v malých skupinách, bola väčšia pravdepodobnosť, že nájdu adekvátnu potravu.
- ☐ Lietanie vo veľkých skupinách umožnilo iným druhom vtákov pripojiť sa k sťahovaniu.
- ☐ Lietanie vo veľkých skupinách zabezpečovalo každému vtákovi lepšiu šancu, že si nájde miesto na hniezdenie.

SŤAHOVANIE VTÁKOV

Sťahovanie vtákov je rozsiahly sezónny pohyb vtákov na územia a z území, kde majú svoje rozmnožovacie stanovišťa. Každý rok počítajú dobrovoľníci sťahujúce sa vtáky na určitých miestach. Vedci odchyťávajú niektoré vtáky a značkujú im nohy kombináciou farebných krúžkov a označení. Vedci využívajú svoje pozorovania označených vtákov spolu s údajmi od dobrovoľníkov na to, aby určili migračné trasy vtákov.

Typ otázky	S výberom odpovede
Kompetencie	Vysvetľovať javy pomocou prírodných vied
Znalosti – Oblasť	Obsahové znalosti – Živé sústavy
Kontext	Globálny – kvalita životného prostredia
Obťažnosť	501 – Úroveň 3

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 1

Správna odpoveď

Žiak označí odpoveď:

U vtákov, ktoré sa sťahovali jednotlivo alebo v malých skupinách, bola menšia pravdepodobnosť, že prežijú a budú mať potomstvo.

Komentár:

V otázke 1 žiaci majú vybrať vysvetlenie popísaného javu, že vtáci sa sťahujú vo veľkých skupinách. Táto otázka, ktorá je na spodnej hranici úrovne 3 vyžaduje, aby žiaci vybrali vhodné zdôvodnenie evolučných výhod takéhoto správania.

Sťahovanie vtákov

Otázka č. 2 / 5

Použi informácie z materiálu „Sťahovanie vtákov“ na pravej strane. Napiš svoju odpoveď na otázku.

Urč okolnosť, ktorá by mohla spôsobiť, že dobrovoľníci spočítali sťahujúce sa vtáky nepresne, a vysvetli, ako táto okolnosť ovplyvní výsledky počítania.

SŤAHOVANIE VTÁKOV

Sťahovanie vtákov je rozsiahly sezónny pohyb vtákov na územia a z území, kde majú svoje rozmnožovacie stanovišťa. Každý rok počítajú dobrovoľníci sťahujúce sa vtáky na určitých miestach. Vedci odchyťávajú niektoré vtáky a značkujú im nohy kombináciou farebných krúžkov a označení. Vedci využívajú svoje pozorovania označených vtákov spolu s údajmi od dobrovoľníkov na to, aby určili migračné trasy vtákov.



Typ otázky	S tvorbou odpovede
Kompetencie	Vyhodnotiť a navrhnuť vedecký výskum
Znalosti – Oblasť	Procedurálne znalosti – Živé sústavy
Kontext	Globálny – kvalita životného prostredia
Obťažnosť	630 – Úroveň 4

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 2**Správna odpoveď**

Kód 1: Určí aspoň jeden faktor, ktorý môže ovplyvniť presnosť počítania pozorovateľmi.

- Pozorovatelia môžu zle zarátať niektorých vtákov, lebo letia vysoko.
- Ak sú tie isté vtáky zarátané viac ako raz, môže počet príliš narásť.
- Pri vtákoch vo veľkých skupinách môžu dobrovoľníci iba odhadnúť ich počet.
- Pozorovatelia sa môžu zmýliť v druhu vtákov, takže počet vtákov tohto druhu môže byť chybný.
- Vtáky sa sťahujú v noci.
- Dobrovoľníci nebudú všade tam, kde sa vtáky sťahujú.
- Pozorovatelia sa môžu pomýliť pri počítaní.

Nesprávna odpoveď

Kód 0: Iné odpovede

- Pretože chytiť niektoré vtáky, nie všetky. [Mieša počítanie dobrovoľníkmi s prácou vedcov.]

Kód 9: Chýbajúca odpoveď

Komentár:

Na správne zodpovedanie tejto otázky musia žiaci použiť procedurálne znalosti - nájsť faktor, ktorý môže viesť k nepresnému určeniu počtu sťahujúcich sa vtákov a vysvetliť, ako tento faktor ovplyvní zozbierané údaje. Schopnosť nájsť a vysvetliť potenciálne nedostatky v získaných údajoch je dôležitou stránkou prírodovednej gramotnosti a to túto otázku umiestňuje na hornú hranicu úrovne 4.

Sťahovanie vtákov

Otázka č. 3 / 5

Použi informácie z materiálu „Kulík zlatý“ na pravej strane. Klikni na jednu alebo viac možností a odpovedz tak na otázku.

Ktoré tvrdenia o sťahovaní kulíka zlatého tieto mapy potvrdzujú?

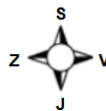
✓ **Nezabudni vybrať jednu alebo viac možností.**

- ☐ Mapy znázorňujú pokles počtu kulíkov zlatých pri sťahovaní na juh za posledných desať rokov.
- ☐ Mapy znázorňujú, že migračné trasy smerom na sever niektorých kulíkov zlatých sú iné ako migračné trasy smerom na juh.
- ☐ Mapy znázorňujú, že sťahovavé kulíky zlaté trávia zimu v oblastiach, ktoré sú na juh a juhozápad od ich rozmnožovacích a hniezdných stanovišť.
- ☐ Mapy znázorňujú, že migračné trasy kulíka zlatého sa v priebehu posledných desiatich rokov presunuli z pobrežných oblastí na iné miesta.

SŤAHOVANIE VTÁKOV**Kulík zlatý**

Kulíky zlaté sú sťahovavé vtáky, ktoré sa rozmnožujú v severnej Európe. V jeseni sa tieto vtáky presúvajú tam, kde je teplejšie, a kde je k dispozícii viac potravy. Na jar sa vtáky presúvajú späť na územia, kde majú svoje rozmnožovacie stanovišťa.

Nasledujúce mapy sú založené na viac ako desaťročnom výskume sťahovania kulíka zlatého. Mapa 1 znázorňuje migračné trasy kulíka zlatého smerom na juh počas jesene a mapa 2 znázorňuje migračné trasy smerom na sever počas jari. Sivé oblasti sú pevnina a biele oblasti sú voda. Hrúbka šípok označuje veľkosť skupín sťahujúcich sa vtákov.

Migračné trasy kulíka zlatého

Mapa 1: Migračné trasy smerom na juh počas jesene



Mapa 2: Migračné trasy smerom na sever počas jari

Typ otázky	S výberom odpovede
Kompetencie	Interpretovať dáta a používať vedecké dôkazy
Znalosti – Oblasť	Procedurálne znalosti – Živé systavy
Kontext	Globálny – kvalita životného prostredia
Obťažnosť	574 – Úroveň 4

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 3**Správna odpoveď**

Žiak označí OBIDVE nasledujúce odpovede:

Mapy znázorňujú, že migračné trasy smerom na sever niektorých kulíkov zlatých sú iné ako migračné trasy smerom na juh.

Mapy znázorňujú, že sťahovavé kulíky zlaté trávia zimu v oblastiach, ktoré sú na juh a juhozápad od ich rozmnožovacích a hniezdných stanovišť.

Komentár:

V otázke 3 musia žiaci porozumieť, zobrazeniu údajov na dvoch mapách a použiť informácie z nich na porovnanie a nájdenie rozdielov medzi migračnými trasami kulíka zlatého na jeseň a na jar. Táto interpretačná otázka úrovne 4 od žiakov vyžaduje analyzovať údaje a určiť, ktoré z niekoľkých poskytnutých záverov sú správne.

BEH V HORÚČAVE

<http://www.oecd.org/pisa/PISA2015Questions/platform/index.html?user=&domain=SCI&unit=S623-RunningInHotWeather&lang=slo-SVK>

PISA 2015

Beh v horúčave
 Úvod

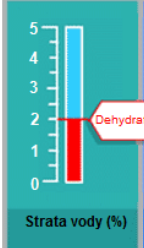
Prečítaj si úvod. Potom klikni na šípku ĎALEJ.

BEH V HORÚČAVE

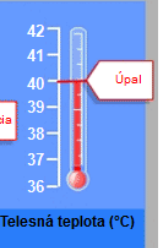
Pri behu na dlhú vzdialenosť stúpa telesná teplota a dochádza k poteniu.

Ak bežci nepijú dost' vody, aby nahradili vodu, ktorú vypotili, môže sa u nich prejavíť dehydratácia. Za stav dehydratácie sa považuje strata vody zodpovedajúca 2 % telesnej hmotnosti. Toto množstvo je zobrazené na nasledujúcom merači straty vody.

Ak telesná teplota stúpne na 40 °C a viac, môžu sa bežci dostať do života nebezpečného stavu, ktorý sa volá úpal. Táto telesná teplota je zobrazená na nasledujúcom teplomeri.



Strata vody (%)



Telesná teplota (°C)

PISA 2015

Beh v horúčave
 Úvod

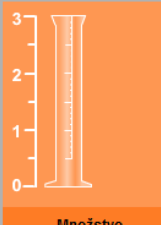
Táto simulácia je založená na modeli, pomocou ktorého sa vypočíta množstvo potu, strata vody a telesná teplota bežca po jednej hodine behu.

Ak chceš zistiť, ako fungujú všetky ovládače v tejto simulácii, nasleduj tieto kroky:

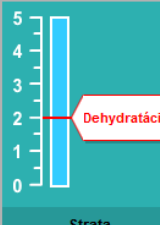
1. Posuň posuvník pre **teplotu vzduchu**.
2. Posuň posuvník pre **vlhkosť vzduchu**.
3. Klikni buď na „Áno“, alebo „Nie“ pre **pitie vody**.
4. Klikni na tlačidlo „Spustiť“ a uvidíš výsledky. Všimni si, že strata 2 % a viac vody spôsobuje dehydratáciu, a že telesná teplota 40 °C a viac spôsobuje úpal. Výsledky sa zobrazia aj v tabuľke.

Poznámka: Výsledky simulácie sú založené na zjednodušenom matematickom modeli telesných funkcií konkrétneho jednotlivca po hodinovom behu za rôznych podmienok.

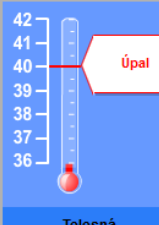




Množstvo potu (l)



Strata vody (%)



Telesná teplota (°C)

Teplota vzduchu (°C) 20 25 30 35 40

Vlhkosť vzduchu (%) 20 40 60

Pitie vody ☒ Áno ☐ Nie

Spustiť

Teplota vzduchu (°C)	Vlhkosť vzduchu (%)	Pitie vody	Množstvo potu (l)	Strata vody (%)	Telesná teplota (°C)

Nastav teplotu a vlhkosť vzduchu, vyber, či bežec pije alebo nie, a potom klikni na tlačidlo „Spustiť“.

PISA 2015

Beh v horúčave
Otázka č. 1 / 5

Ako spustiť simuláciu

Spustením simulácie zozbieraj údaje založené na nižšie uvedených informáciách. Vyber z jednotlivých rozbaľovacích zoznamov odpoveď na otázku.

Bežec beží hodinu za horúceho a suchého počasia (teplota vzduchu 40 °C, vlhkosť vzduchu 20 %). Bežec vôbec nepije vodu.

Aké zdravotné riziko mu hrozí, keď beží za takýchto podmienok?

Bežcovi hrozí .

To dokazuje bežca po jednej hodine behu.

Množstvo potu (l)

0 1 2 3

Dehydratácia

0 1 2 3 4 5

Úpal

36 37 38 39 40 41 42

Telesná teplota (°C)

Teplota vzduchu (°C)

Vlhkosť vzduchu (%)

Pitie vody ☐ Áno ☒ Nie

Spustiť

Teplota vzduchu (°C)	Vlhkosť vzduchu (%)	Pitie vody	Množstvo potu (l)	Strata vody (%)	Telesná teplota (°C)
40	20	Nie	1,6	2,3	39,8

Typ otázky	S viacnásobným výberom odpovede
Kompetencie	Interpretovať dáta a používať vedecké dôkazy
Znalosti – Oblasť	Procedurálne znalosti – Živé sústavy
Kontext	Osobný – Zdravie a choroba
Obťažnosť	497 – Úroveň 3

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 1

Správna odpoveď

Žiak označí odpovede:

dehydratácia **A** strata vody.

Komentár:

V tejto otázke sú žiakom do simulácie poskytnuté konkrétne hodnoty oboch premenných. Ovládače musia nastaviť na tieto hodnoty a jedenkrát spustiť simuláciu. Na obrázku simulácie sa zobrazí červené zvýraznenie označenia **Dehydratácia**, ktoré indikuje, že za týchto podmienok by bežec utrpel takú stratu vody, ktorá vedie k dehydratácii. Jedná sa o najjednoduchšiu otázku tejto úlohy. Od žiakov sa očakáva vykonanie zadaného postupu, nájdenie zvýraznenej položky na obrázku simulácie, interpretáciu zobrazenia a určenie straty vody ako správnej príčiny bežcovej dehydratácie.

PISA 2015

Beh v horúčave

Otázka č. 2 / 5

Ako spustiť simuláciu

Spustením simulácie zozbieraj údaje založené na nižšie uvedených informáciách. Klikni na jednu z možností, potom vyber údaje v tabuľke a odpovedz tak na otázku.

Bežec beží hodinu za horúceho a vlhkého počasia (teplota vzduchu 35 °C, vlhkosť vzduchu 60 %) a vôbec nepije vodu. Hrozí mu dehydratácia a úpal.

Ako by pitie vody počas behu ovplyvnilo u bežca riziko vzniku dehydratácie a úpalu?

☐ Pitie vody by znížilo riziko vzniku úpalu, ale nie dehydratácie.
☒ Pitie vody by znížilo riziko vzniku dehydratácie, ale nie úpalu.
☐ Pitie vody by znížilo riziko vzniku úpalu aj dehydratácie.
☐ Pitie vody by neznížilo ani riziko vzniku úpalu, ani dehydratácie.

★ Vyber dva údajové riadky v tabuľke na potvrdenie svojej odpovede.

Teplota vzduchu (°C): 20 25 30 35 40
 Vlhkosť vzduchu (%): 20 40 60
 Pitie vody: ☒ Áno ☐ Nie

Spustiť

	Teplota vzduchu (°C)	Vlhkosť vzduchu (%)	Pitie vody	Množstvo potu (l)	Strata vody (%)	Telesná teplota (°C)
★	35	60	Nie	1,8	2,5	40,5
★	35	60	Áno	1,8	0,0	40,5

Typ otázky	S výberom odpovede
Kompetencie	Interpretovať dáta a používať vedecké dôkazy
Znalosti – Oblasť	Obsahové znalosti – Živé systavy
Kontext	Osobný – Zdravie a choroba
Obťažnosť	580 – Úroveň 4

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 2

Správna odpoveď

Žiak označí odpoveď:

Pitie vody by znížilo riziko dehydratácie, ale nie úpalu.

A

V tabuľke vyberie dva riadky s nasledovnými údajmi:

- Teplota vzduchu 35°C, 60% vlhkosť vzduchu a „Nie“ v stĺpci „Pitie vody“.
- Teplota vzduchu 35°C, 60% vlhkosť vzduchu a „Áno“ v stĺpci „Pitie vody“.

Čiastočne správna odpoveď

Žiak označí odpoveď:

Pitie vody by znížilo riziko dehydratácie, ale nie úpalu.

A

V tabuľke vyberie nesprávne alebo neúplne údaje.

Komentár:

V otázke 2 majú žiaci spustiť simuláciu so zadanými hodnotami teploty a vlhkosti vzduchu a menia premennú, ktorá sa týka pitia alebo nepitia vody bežcom. Simulácia ukazuje, že beh za uvedených podmienok bez pitia vody vedie aj k dehydratácii aj k úpalu. Naopak, pitie vody znižuje riziko vzniku dehydratácie, ale nie riziko vzniku úpalu. Žiaci musia na získanie údajov, ktoré zdôvodňujú ich odpoveď, spustiť simuláciu dvakrát. Pretože žiaci musia meniť jednu z premenných a porovnať výsledky dvoch pokusov, je táto úloha náročnejšia ako prvá otázka tejto úlohy.

PISA 2015

Beh v horúčave
Otázka č. 3 / 5

Ako spustiť simuláciu

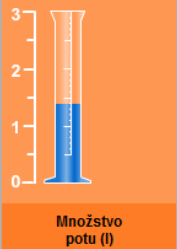
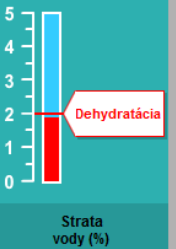
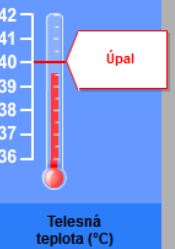
Spustením simulácie zozbieraj údaje založené na nižšie uvedených informáciách. Klikni na jednu z možností, vyber údaje v tabuľke a potom napíš vysvetlenie svojho výberu.

Keď je vlhkosť vzduchu 60 %, aký vplyv má stúpanie teploty vzduchu na množstvo potu po hodinovom behu?

☒ Množstvo potu sa zvýši.
☐ Množstvo potu sa zníži.

★ Vyber dva údajové riadky v tabuľke na potvrdenie svojej odpovede.

Aká je biologická príčina tohto vplyvu?

Teplota vzduchu (°C): 20 25 30 35 40
Vlhkosť vzduchu (%): 20 40 60
Pitie vody: ☐ Áno ☒ Nie

Spustiť

	Teplota vzduchu (°C)	Vlhkosť vzduchu (%)	Pitie vody	Množstvo potu (l)	Strata vody (%)	Telesná teplota (°C)
★	20	60	Áno	0,8	0,0	38,9
★	25	60	Áno	1,1	0,0	39,1
	30	60	Áno	1,4	0,0	39,6
	20	60	Nie	0,8	1,2	38,9
	25	60	Nie	1,1	1,6	39,1
	30	60	Nie	1,4	1,9	39,6

Typ otázky	S výberom odpovede
Kompetencie	Vyhodnotiť a navrhnúť vedecký výskum
Znalosti – Oblasť	Procedurálne znalosti – Živé sústavy
Kontext	Osobný – Zdravie a choroba
Obťažnosť	531 – Úroveň 3

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 3A

Správna odpoveď

Žiak označí odpoveď:

Množstvo potu sa zvýši

A

vyberie dva riadky, ktoré musia mať vlhkosť vzduchu 60% a dve rôzne teploty vzduchu (jednu vyššiu a jednu nižšiu – napríklad 20°C v jednom a 25°C v druhom alebo 35°C v jednom a 40°C v druhom atď.). **Navyše** musí byť "Pitie vody" v oboch vybraných riadkoch nastavené rovnako (buď „Áno“, alebo „Nie“).

Komentár:

Táto úloha obsahuje dve nezávisle hodnotené otázky. Prvá je otázka s výberom odpovede a zároveň vyžaduje výber údajov, ktoré zdôvodňujú túto odpoveď, v druhej sa žiakov pýtame na vysvetlenie, prečo sa v uvedených podmienkach zvýši množstvo potu. V prvej otázke je jedna fixná premenná– vlhkosť vzduchu – a žiaci musia spustiť simuláciu s aspoň dvoma rôznymi teplotami, aby ukázali vplyv zvýšenia teploty na množstvo potu. Žiaci musia nájsť aspoň dva riadky v tabuľke s údajmi, ktoré zdôvodňujú ich odpoveď. Táto otázka spadá do úrovne 3.

Typ otázky	S tvorbou odpovede
Kompetencie	Vysvetľovať javy pomocou prírodných vied
Znalosti – Oblasť	Obsahové znalosti – Živé sústavy
Kontext	Osobný – Zdravie a choroba
Obťažnosť	641 – Úroveň 5

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 3B

Správna odpoveď

Kód 1: Naznačí alebo implikuje funkciu potu pri ochladzovaní tela **a/alebo** regulácii telesnej teploty.

- Pot sa vyparuje a ochladzuje telo, keď je teplota vysoká.
- Zvýšenie potenia, keď je horúco, zabraňuje prehriatiu tela.
- Pot pomáha udržiavať telesnú teplotu na bezpečnej úrovni.

Nesprávna odpoveď

Kód 0: Iné odpovede

Kód 9: Chýbajúca odpoveď

Komentár:

Táto otázka vyžaduje od žiakov vysvetlenie, prečo sa za uvedených podmienok množstvo potu zvýši. Je to najnáročnejšia otázka tejto úlohy a patrí do úrovne 5. Od žiakov to vyžaduje, aby siahli po svojich znalostiach z biológie (obsahové znalosti), že pri vyšších teplotách potenie ochladzuje telo.

PISA 2015

Beh v horúčave
Otázka č. 4 / 5

Ako spustiť simuláciu

Spustením simulácie zozbieraj údaje založené nanižšie uvedených informáciách. Klikni na jednu z možností, vyber údaje v tabuľke a potom napíš vysvetlenie svojho výberu.

Keď je vlhkosť vzduchu 40 %, aká je podľa tejto simulácie najvyššia teplota vzduchu, pri ktorej môže človek hodinu bežať bez úpalu?

☐ 20 °C
☐ 25 °C
☐ 30 °C
☒ 35 °C
☐ 40 °C

★ Vyber dva údajové riadky v tabuľke na potvrdenie svojej odpovede.

Vysvetli, ako tieto údaje potvrdzujú tvoju odpoveď.

Teplota vzduchu (°C) 20 25 30 35 40
 Vlhosť vzduchu (%) 20 40 60
 Pitie vody ☐ Áno ☒ Nie

Spustiť

Teplota vzduchu (°C)	Vlhosť vzduchu (%)	Pitie vody	Množstvo potu (l)	Strata vody (%)	Telesná teplota (°C)
25	40	Áno	1,0	0,0	39,0
30	40	Áno	1,2	0,0	39,3
35	40	Áno	1,5	0,0	39,8
40	40	Áno	1,9	0,0	40,7
25	40	Nie	1,0	1,4	39,0
30	40	Nie	1,2	1,8	39,3
35	40	Nie	1,5	2,2	39,8
40	40	Nie	1,9	2,7	40,7

Typ otázky	S výberom odpovede / S tvorbou odpovede
Kompetencie	Vyhodnotiť a navrhnúť vedecký výskum
Znalosti – Oblasť	Procedurálne znalosti – Živé sústavy
Kontext	Osobný – Zdravie a choroba
Obťažnosť	592 – Úroveň 4

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 4

Správna odpoveď

Kód 2: Vyberie 35 °C

A

dva vybrané riadky majú vlhkosť 40 % pri teplote vzduchu 35 °C a vlhkosť 40 % pri teplote vzduchu 40 °C

A

uvedie vysvetlenie, ktoré naznačuje alebo implikuje, že pri vlhkosti 40 % je 35 °C najvyššia teplota vzduchu, pri ktorej nehrozí úpal, keďže zvýšenie teploty z 35 °C na 40 °C vystavuje bežca riziku úpalu.

- Keď sa vonkajšia teplota zvýši z 35 na 40, telesná teplota vystúpi nad 40, čo spôsobuje bežcovi úpal.
- Pri vlhkosti 40%, beh pri teplote vzduchu 40 stupňov vedie ku úpalu, ale pri teplote 35 stupňov zostáva telesná teplota bežca tesne pod hranicou úpalu.
- Keď sa zvýši teplota vzduchu, 40 stupňov je prvýkrát, kedy dostane bežec úpal.
- Keď je vlhkosť 40%, bežec dostane úpal až pri 40 stupňoch. 35 stupňov je ďalšia najvyššia teplota.
- 40°C úpal, 35 nie. [minimálna odpoveď]

Čiastočne správna odpoveď

Kód 1: Vyberie 35 °C

A

dva vybrané riadky majú vlhkosť 40 % pri teplote vzduchu 35 °C a vlhkosť 40 % pri teplote vzduchu 40 °C

A

vysvetlenie chýba, je nejasné alebo nesprávne.

ALEBO

- vyberie 35 °C

A

správne riadky nie sú vybrané

A

uvedie správne vysvetlenie.

ALEBO

- vyberie **40 °C**

A

dva vybrané riadky majú vlhkosť 40 % pri teplote vzduchu 35°C a vlhkosť 40 % pri teplote vzduchu 40 °C

A

uvedie vysvetlenie, ktoré naznačuje alebo implikuje, že pri vlhkosti 40 % je 35 °C najvyššia teplota vzduchu, pri ktorej nehrozí úpal. [Poznámka: Za túto poslednú kombináciu sú pridelené body, pretože žiaci mohli jednoducho omylom prečítať otázku ako: „Aká je najnižšia teplota, ktorá je nebezpečná?“]

Nesprávna odpoveď

Kód 0: Iné odpovede

Kód 9: Chýbajúca odpoveď

Komentár:

V tejto otázke je zadaná jedna veličina. Pri zadanej vlhkosti vzduchu 40% musia žiaci aspoň dvakrát spustiť simuláciu, aby zistili najvyššiu teplotu, pri ktorej sa dá bežať bez rizika úpalu. Musia použiť svoje procedurálne znalosti, aby vysvetlili, ako údaje, ktoré získali podporujú ich odpoveď, že pri vlhkosti vzduchu 40 % teplota vyššia než 35°C vedie k úpalu.

PISA 2015

Beh v horúčave
Otázka č. 5 / 6

► Ako spustiť simuláciu

Spustením simulácie zozbieraj údaje založené na nižšie uvedených informáciách. Klikni na jednu z možností, vyber údaje v tabuľke a potom napíš vysvetlenie svojho výberu.

Simulácia ti umožňuje vybrať vlhkosť vzduchu na úrovni 20 %, 40 % alebo 60 %.

Myslíš, že pri vlhkosti vzduchu 50 % a teplote vzduchu 40 °C by bolo bezpečné alebo nebezpečné bežať a zároveň piť vodu?

☐ bezpečné
☐ nebezpečné

★ Vyber dva údajové riadky v tabuľke na potvrdenie svojej odpovede.

Vysvetli, ako tieto údaje potvrdzujú tvoju odpoveď.

Teplota vzduchu (°C): 20 25 30 35 40
 Vlhkosť vzduchu (%): 20 40 60
 Pitie vody: ☒ Áno ☐ Nie

Spustiť

Teplota vzduchu (°C)	Vlhkosť vzduchu (%)	Pitie vody	Množstvo potu (l)	Strata vody (%)	Telesná teplota (°C)
40	60	Áno	2,5	0,0	41,2
40	40	Áno	1,9	0,0	40,7

Typ otázky	S výberom odpovede / S tvorbou odpovede
Kompetencie	Vyhodnotiť a navrhnúť vedecký výskum
Znalosti – Oblasť	Procedurálne znalosti
Kontext	Osobný – Zdravie a choroba
Obťažnosť	598 – Úroveň 4

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 5

Správna odpoveď

Kód 2: Vyberie **nebezpečné**

A

dva vybrané riadky obsahujú

- vlhkosť 40 % pri 40 °C a Pitie vody = Áno a
- vlhkosť 60 % pri 40 °C a Pitie vody = Áno.

A

Uvedie vysvetlenie, ktoré naznačuje, že bežec, ktorý má úpal z tepla pri vlhkosti 40 % aj 60 %, sa vystavuje riziku úpalu za rovnakých podmienok pri vlhkosti 50 %.

- Pri teplote 40 a pití vody, bežec dostane úpal pri vlhkosti 40 % aj 60 %, takže pravdepodobne dostane úpal aj medzi týmito dvomi úrovňami vlhkosti, pri 50 %.
- 50 % je v polovici medzi 40 % a 60 % a obidve tieto úrovne spôsobujú úpal, takže 50 % ho pravdepodobne spôsobí tiež.
- 40 % je nebezpečné, takže vyššie než to bude horšie. [Minimálna odpoveď: Pri správnom výbere údajov túto odpoveď môžeme chápať tak, že vysvetľuje, ako údaje potvrdzujú výber nebezpečné pre 50 %.]

Čiastočne správna odpoveď

Kód 1:

- Vyberie **nebezpečné**

A

dva vybrané riadky obsahujú

- vlhkosť 40 % pri 40 °C a Pitie vody = Áno &
- vlhkosť 60 % pri 40 °C a Pitie vody = Áno

A

vysvetlenie chýba, je nejasné alebo nesprávne.

ALEBO

- vyberie **nebezpečné**

A

správne riadky nie sú vybrané

A

uvedie správne vysvetlenie odkazujúce na výsledky simulácie.

Nesprávna odpoveď

Kód 0: Iné odpovede

Kód 9: Chýbajúca odpoveď

Komentár:

V tejto otázke žiaci určujú odpoveď pre hodnotu vlhkosti vzduchu 50 %, ktorá je mimo údajov simulácie. Musia si vytvoriť hypotézu o bezpečnosti behu pri 40°C a 50 % vlhkosti vzduchu, pričom v simulácii majú k dispozícii pre vlhkosť vzduchu len úrovne 40 % a 60 %. Správna odpoveď je, že by to bolo nebezpečné a žiaci musia vybrať jeden riadok s vlhkosťou 40 % a druhý s vlhkosťou 60 % a v oboch riadkoch s teplotou a pitím vody tak, ako je to zadané. Vysvetlenie musí poukazovať na to, že keďže bežec by dostal úpal pri 40°C a pití vody aj pri 40 % aj pri 60 % vlhkosti vzduchu, pravdepodobne by úpal dostal aj pri 50 % vlhkosti vzduchu.

METEOROIDY A KRÁTERY

<http://www.oecd.org/pisa/PISA2015Questions/platform/index.html?user=&domain=SCI&unit=S641-MeteoroidsAndCraters&lang=slo-SVK>

PISA 2015

Meteoroidy a krátery

Otázka č. 1 / 3

Použi informácie z materiálu „Meteoroidy a krátery“ na pravej strane. Klikni na jednu z možností a odpovedz tak na otázku.

Ako sa meteoroid približuje k Zemi a jej atmosfére, zvyšuje svoju rýchlosť. Prečo je to tak?

- ☐ Meteoroid je vtáňovaný rotáciou Zeme.
- ☐ Meteoroid je tlačný svetlom zo Slnka.
- ☐ Meteoroid je priťahovaný k Zemi.
- ☐ Meteoroid je odpudzovaný vákuom vo vesmíre.

METEOROIDY A KRÁTERY

Horniny vo vesmíre, ktoré vstúpia do zemskej atmosféry, sa nazývajú meteoroidy. Meteoroidy sa prechodom cez zemskú atmosféru zohrievajú a žiaria. Väčšina meteoroidov zhorí ešte predtým, ako dopadne na povrch Zeme. Keď meteoroid dopadne na Zem, môže vytvoriť jamu, nazývanú kráter.



Typ otázky	S výberom odpovede
Kompetencie	Vysvetľovať javy pomocou prírodných vied
Znalosti – Oblasť	Obsahové znalosti – Fyzikálne sústavy
Kontext	Globálny – rozhranie vedy a technológií
Obťažnosť	483 – Úroveň 2

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 1

Správna odpoveď

Žiak označí nasledujúcu odpoveď:

Meteoroid je priťahovaný k Zemi.

Komentár:

V otázke 1 žiaci majú využiť jednoduché vedecké poznatky, aby vybrali správne vysvetlenie, prečo predmety približujúce sa k Zemi zrýchľujú. Táto otázka zameraná na obsahové, a v ktorej žiaci musia použiť vedecké vysvetlenie, je v hornej hranici úrovne 2.

**Meteoroidy a krátery**

Otázka č. 2 / 3

Použi informácie z materiálu „Meteoroidy a krátery“ na pravej strane. Vyber z jednotlivých rozbaľovacích zoznamov odpoveď na otázku.

Aký je vplyv atmosféry planéty na počet kráterov na povrchu planéty?

Čím je atmosféra planéty hustejšia, tým bude mať jej

povrch kráterov, pretože

meteoroidov zhorí v atmosfére.

METEOROIDY A KRÁTERY

Horniny vo vesmíre, ktoré vstúpia do zemskej atmosféry, sa nazývajú meteoroidy. Meteoroidy sa prechodom cez zemskú atmosféru zohrievajú a žiaria. Väčšina meteoroidov zhorí ešte predtým, ako dopadne na povrch Zeme. Keď meteoroid dopadne na Zem, môže vytvoriť jamu, nazývanú kráter.



Typ otázky	S viacnásobným výberom odpovede
Kompetencie	Vysvetľovať javy pomocou prírodných vied
Znalosti – Oblasť	Obsahové znalosti – Zem a vesmír
Kontext	Globálny – rozhranie vedy a technológií
Obťažnosť	450 – Úroveň 2

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 2**Správna odpoveď**

Žiak označí:

Čím je atmosféra planéty hustejšia, tým bude mať jej povrch menej kráterov, pretože viacej meteoroidov zhorí v atmosfére.

Komentár:

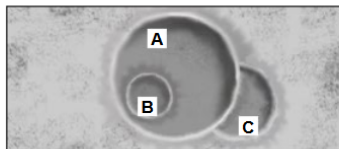
V tejto otázke z úrovne 2 majú žiaci vybrať dve odpovede, ktoré vysvetľujú vzťah medzi hustotou atmosféry planéty a pravdepodobnosťou, že meteoroidy zhoria v atmosfére a následne počtom kráterov na povrchu planéty.

Meteoroidy a krátery

Otázka č. 3 / 3

Použi informácie z materiálu „Meteoroidy a krátery“ na pravej strane. Na otázku odpovedz chytením a potiahnutím objektov.

Pouvažuj nad nasledujúcimi tromi krátermi.



Zorad' krátery od najväčšieho po najmenší podľa veľkosti meteoroidov, ktoré ich spôsobili.

	Najväčší	→	Najmenší
A			
B			
C			

Zorad' krátery od najstaršieho po najmladší podľa toho, kedy boli vytvorené.

	Najstarší	→	Najmladší
A			
B			
C			

METEOROIDY A KRÁTERY

Horniny vo vesmíre, ktoré vstúpia do zemskej atmosféry, sa nazývajú meteoroidy. Meteoroidy sa prechodom cez zemskú atmosféru zohrievajú a žiaria. Väčšina meteoroidov zhorí ešte predtým, ako dopadne na povrch Zeme. Keď meteoroid dopadne na Zem, môže vytvoriť jamu, nazývanú kráter.



Typ otázky	S výberom odpovede (drag and drop)
Kompetencie	Vysvetľovať javy pomocou prírodných vied
Znalosti – Oblasť	Obsahové znalosti – Zem a vesmír
Kontext	Globálny – rozhranie vedy a technológií
Obťažnosť	3A: 299 – Úroveň 1b 3B: 438 – Úroveň 2

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 3A**Správna odpoveď**

Žiak zoradí krátery v poradí A, C, B.

Komentár:

Prvá časť otázky, je zameraná na jednoduchú interpretáciu údajov, bola najjednoduchšou otázkou z prírodovednej gramotnosti v roku 2015. Potrebná je len jednoduchá, každodenná znalosť, že väčšie teleso spôsobí väčší kráter a menšie menší kráter.

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 3B**Správna odpoveď**

Žiak zoradí krátery v poradí C, A, B.

Druhá podotázka je trochu náročnejšia, pretože žiaci musia porovnať tri krátery na obrázku a určiť, kedy krátery vznikli, od najstaršieho po najnovší, na základe toho, ako sa na obrázku prekrývajú – napr. kráter C musel vzniknúť ako prvý, pretože kráter A čiastočne prekrýva C a kráter B musí byť najnovší, pretože je vnútri A.



Skúmanie podmienok na svahu

Úvod

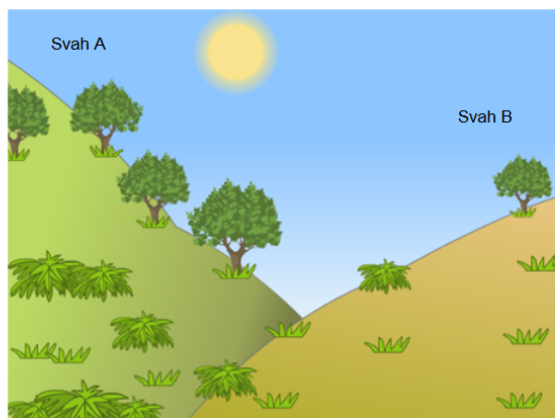
Prečítaj si úvod. Potom klikni na šípku ĎALEJ.

SKÚMANIE PODMIENOK NA SVAHU

Skupina študentov si všimla výrazný rozdiel vo vegetácii na dvoch svahoch údolia: vegetácia je oveľa zelenšia a hustejšia na svahu A ako na svahu B. Tento rozdiel je znázornený v ilustrácii na pravej strane.

Študenti skúmajú, prečo je vegetácia na oboch svahoch taká rozdielna. V rámci skúmania študenti merajú tri faktory prírodného prostredia počas daného časového obdobia:

- **Slnéčné žiarenie:** aké množstvo slnečného svetla dopadne na dané miesto.
- **Vlhkosť pôdy:** aká vlhká je pôda na danom mieste.
- **Úhrn dažďových zrážok:** aký je úhrn dažďových zrážok na danom mieste.





Skúmanie podmienok na svahu

Otázka č. 1 / 4

Použi informácie z materiálu „Zbieranie údajov“ na pravej strane. Napiš svoju odpoveď na otázku.

Prečo pri skúmaní rozdielov vo vegetácii medzi jedným a druhým svahom umiestnili študenti na každý svah po dva kusy zo všetkých prístrojov?

SKÚMANIE PODMIENOK NA SVAHU

Zbieranie údajov

Študenti umiestnia na každý svah po dva kusy z nasledujúcich troch prístrojov, ako je znázornené na obrázku.



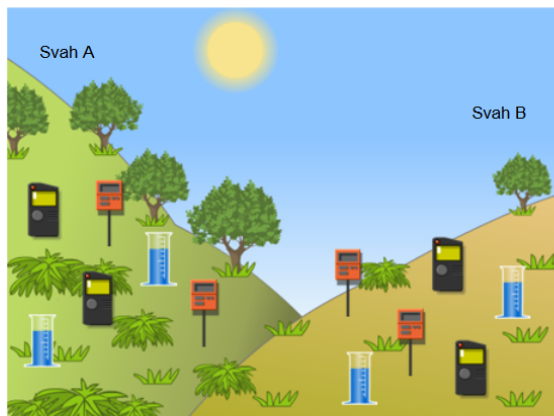
Senzor slnečného žiarenia: meria množstvo slnečného svetla v megajouloch na meter štvorcový (MJ/m²).



Senzor vlhkosti pôdy: meria množstvo vody ako percento objemu pôdy.



Zrážkomer: meria množstvo dažďových zrážok v milimetroch (mm).



Typ otázky	S tvorbou odpovede
Kompetencie	Vyhodnotiť a navrhnúť vedecký výskum
Znalosti – Oblasť	Epistemické znalosti – Zem a vesmír
Kontext	Lokálny/národný – prírodné zdroje
Obťažnosť	517 – Úroveň 3

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 1

Správna odpoveď

Kód 1: Uvedie vysvetlenie, ktoré identifikuje vedeckú výhodu používania viac ako jedného meracieho prístroja na každom svahu, napr. korekcia variabilných podmienok v rámci svahu, presnejšie meranie na každom svahu.

- Aby mohli určiť, či je rozdiel medzi svahmi významný.
- Pretože budú pravdepodobne rozdiely v rámci svahu.
- Kvôli presnejšiemu meraniu na každom svahu.
- V prípade, že jeden z dvoch nefunguje.
- Aby porovnali rozdielne množstvá slnka na svahu [*Porovnanie implikuje, že by tam mohol byť rozdiel.*]

Nesprávna odpoveď

Kód 0: Iné odpovede vrátane odpovedí, ktoré jednoducho naznačujú, že je lepšie mať viac údajov, ale bez vysvetlenia vedeckej výhody.

- Dva sú lepšie než jeden.
- Svahy by mohli byť väčšie.

Kód 9: Chýbajúca odpoveď

Komentár:

V otázke 1 majú žiaci na vysvetlenie dizajnu výskumu prezentovaného v tejto úlohe použiť svoje epistemické znalosti. Táto otázka úrovne 3 umožňuje žiakom preukázať svoje porozumenie základnému princípu, prečo uskutočňujeme dve nezávislé merania javu, ktorý skúmame. Znalosť tohto princípu je tým aspektom tejto otázky, ktorý hodnotí epistemické znalosti.

Skúmanie podmienok na svahu

Otázka č. 4 / 4

Použi informácie z materiálu „Analýza údajov“ na pravej strane. Klikni na jednu z možností a potom napíš vysvetlenie svojho výberu.

Dvaja študenti sa nezhodli na tom, prečo existuje rozdiel vo vlhkosti pôdy medzi oboma svahmi.

- Študent 1 si myslí, že rozdiel vo vlhkosti pôdy je spôsobený rozdielom v slnečnom žiarení na oboch svahoch.
- Študent 2 si myslí, že rozdiel vo vlhkosti pôdy je spôsobený rozdielnym úhrnom dažďových zrážok na oboch svahoch.

Ktorý študent má na základe daných údajov pravdu?

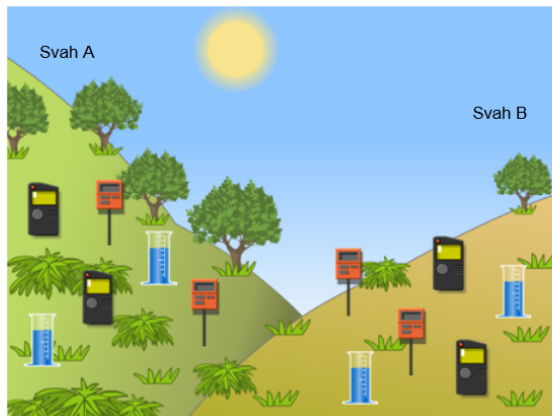
- ☐ Študent 1
- ☐ Študent 2

Vysvetli svoju odpoveď.

SKÚMANIE PODMIENOK NA SVAHU

Analýza údajov

Študenti vzali priemer nameraných údajov, zozbieraných počas daného časového obdobia z každej dvojice prístrojov na každom svahu a vypočítali nepresnosť týchto priemerných hodnôt. Ich výsledky sú zaznamenané v nasledujúcej tabuľke. Nepresnosť je hodnota, ktorá nasleduje za znakom „±“.



	Priemerné slnečné žiarenie	Priemerná vlhkosť pôdy	Priemerný úhm dažďových zrážok
Svah A	3 800 ± 300 MJ/m ²	28 ± 2 %	450 ± 40 mm
Svah B	7 200 ± 400 MJ/m ²	18 ± 3 %	440 ± 50 mm

Typ otázky	S tvorbou odpovede
Kompetencie	Interpretovať dáta a používať vedecké dôkazy
Znalosti – Oblasť	Epistemické znalosti – Zem a vesmír
Kontext	Lokálny/národný – prírodné zdroje
Obťažnosť	589 – Úroveň 4

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 4

Správna odpoveď

Kód 1: Vyberie **Študent 1**
A

uvedie vysvetlenie, ktoré naznačuje, že je rozdiel v slnečnom žiarení medzi obidvoma svahmi, **a/alebo** že dažďové zrážky nevykazujú rozdiel.

- Svah B má oveľa viac slnečného žiarenia ako svah A, ale rovnaké množstvo dažďa.
- Medzi obidvoma svahmi nie je rozdiel v množstve dažďových zrážok.
- Je veľký rozdiel, koľko slnečného svetla dostane svah A v porovnaní so svahom B.

Nesprávna odpoveď

Kód 0: Iné odpovede

Kód 9: Chýbajúca odpoveď

Komentár:

V tejto otázke musia žiaci vyhodnotiť dve tvrdenia pomocou interpretácie poskytnutých údajov, ktoré zahŕňajú interval spoľahlivosti, okolo priemerov meraní slnečného žiarenia, vlhkosti pôdy a úhrnu dažďových zrážok. Žiaci majú preukázať, že rozumejú, ako chyba merania ovplyvňuje mieru spoľahlivosti spojenú s určitými vedeckými meraniami, čo je jeden z hlavných aspektov epistemických znalostí.



Trvalo udržateľný chov rýb

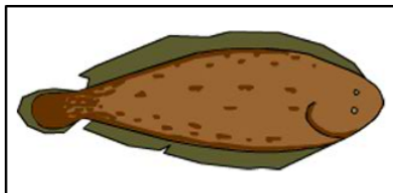
Úvod

Prečítaj si úvod. Potom klikni na šípku ĎALEJ.

TRVALO UDRŽATEĽNÝ CHOV RÝB

Rastúci dopyt po morských plodoch predstavuje zvýšenú záťaž pre populáciu voľne žijúcich rýb. Aby sa táto záťaž znížila, vedci skúmajú, ako je možné chovať ryby na rybích farmách trvalo udržateľným spôsobom.

Pri zakladaní trvalo udržateľného chovu rýb treba riešiť dva hlavné problémy: 1. kŕmenie chovaných rýb a 2. udržiavanie kvality vody. Ryby chované na farme potrebujú veľké množstvo potravy. Rybia farma, ktorá je trvalo udržateľná, si sama bude pestovať potravu pre ryby. Odpad z rýb sa môže na farme hromadiť natoľko, že môže byť pre ryby nebezpečný. Cez trvalo udržateľnú rybiu farmu je zabezpečený stály prítok morskej vody. Odpad a prebytočné živiny (potrava, ktorú potrebujú riasy a rastliny na svoj rast) sa odstraňuje z vody skôr, ako sa voda vráti do oceánu.



Trvalo udržateľný chov rýb

Otázka č. 1 / 4

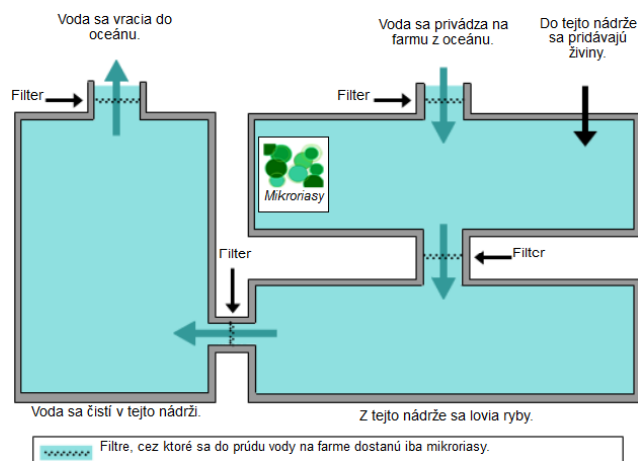
Použi nasledujúce informácie. Na otázku odpovedz chytením a potiahnutím objektov.

Na obrázku je schéma pokusnej rybej farmy s tromi veľkými nádržami. Prefiltrovaná slaná voda sa čerpá z oceánu, potom prúdi z jednej nádrže do druhej a nakoniec sa vracia do oceánu. Hlavným cieľom takejto rybej farmy je chov ryby nazývanej morský jazyk tak, aby ju bolo možné loviť trvalo udržateľným spôsobom.

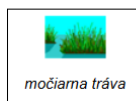
- **Morský jazyk:** Ryba chovaná na farme. Jej obľúbenou potravou sú červy patriace medzi mnohoštetinavce.

Na farme sa budú využívať aj nasledovné organizmy:

- **Mikroriasy:** Mikroskopické organizmy, ktoré na rast potrebujú iba svetlo a živiny.
- **Mnohoštetinavce:** Bezstavovce, ktoré rastú veľmi rýchlo, keď sa živia mikroriasami.
- **Lastúrniky:** Organizmy, ktoré sa živia mikroriasami a inými malými organizmami vo vode.
- **Močiarna tráva:** Tráva, ktorá prijíma živiny a pohlcuje odpadové látky z vody.



Výskumní pracovníci potrebujú určiť, do ktorej nádrže treba umiestniť jednotlivé organizmy. Chyť a potiahni každý z organizmov na nasledujúcich obrázkoch a ulož ho do príslušnej nádrže. Uisti sa, že je morský jazyk nakrmený a slaná voda sa vrátila do mora bez zmeny. Mikroriasy sú už uložené v správnej nádrži.



Typ otázky	S výberom odpovede
Kompetencie	Vysvetľovať javy pomocou prírodných vied
Znalosti – Oblasť	Obsahové znalosti – Živé sústavy
Kontext	Lokálny/národný – prírodné zdroje
Obťažnosť	740 – Úroveň 6

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 1

Správna odpoveď

Žiak presunie ikony Mnohoštetinavcov a Morského jazyka do Nádrže 2 (spodná vpravo) a ikony Močiarnnej trávy a Lastúrnikov do Nádrže 3 (vľavo).

Komentár:

V tejto otázke musia žiaci pochopiť systém a úlohu viacerých organizmov z tohto systému. Aby odpovedali správne, musia žiaci pochopiť cieľ rybej farmy, funkciu každej z jej troch nádrží, a ktorý organizmus bude najlepšie spĺňať danú funkciu. Žiaci musia použiť informácie zo stimulov a obrázku, vrátane poznámky pod obrázkom. Ďalším prvkom, ktorý zvyšuje náročnosť tejto otázky je to, že sa jedná o otázku s otvoreným koncom. Každý zo štyroch organizmov môže byť umiestnený v ľubovoľnej z troch nádrží a nie je žiadne obmedzenie na počet organizmov v každej nádrži. V dôsledku toho je viacero možností, prečo žiak neodpovie správne.

Trvalo udržateľný chov rýb

Otázka č. 2 / 4

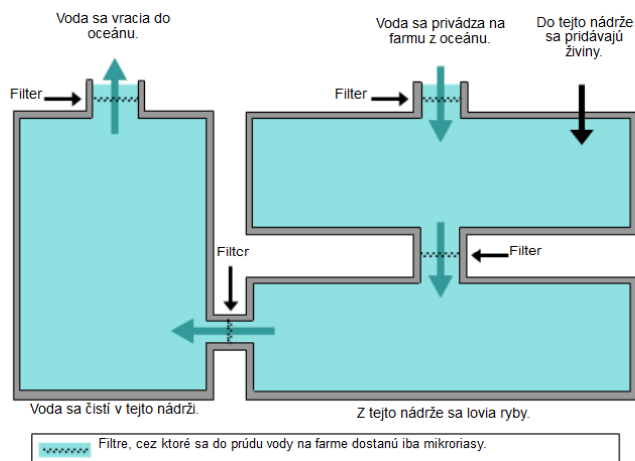
Použi nasledujúce informácie. Klikni na jednu z možností a odpovedz tak na otázku.

Na obrázku je schéma pokusnej rybej farmy s tromi veľkými nádržami. Prefiltrovaná slaná voda sa čerpá z oceánu, potom prúdi z jednej nádrže do druhej a nakoniec sa vracia do oceánu. Hlavným cieľom takejto rybej farmy je chov ryby nazývanej morský jazyk tak, aby ju bolo možné loviť trvalo udržateľným spôsobom.

- **Morský jazyk:** Ryba chovaná na farme. Jej obľúbenou potravou sú červy patriace medzi mnohoštetinavce.

Na farme sa budú využívať aj nasledovné organizmy:

- **Mikroriasy:** Mikroskopické organizmy, ktoré na rast potrebujú iba svetlo a živiny.
- **Mnohoštetinavce:** Bezstavovce, ktoré rastú veľmi rýchlo, keď sa živia mikroriasami.
- **Lastúrniky:** Organizmy, ktoré sa živia mikroriasami a inými malými organizmami vo vode.
- **Močiarna tráva:** Tráva, ktorá absorbuje živiny a odpadové látky z vody.



Výskumní pracovníci zistili, že voda, ktorá sa vracia do oceánu, obsahuje veľké množstvo živín. ktorú z nasledujúcich zložiek treba na farme pridať, aby sa tento problém zmiernil?

- ☐ živiny
- ☐ mnohoštetinavce
- ☐ lastúrniky
- ☐ močiarnu trávu

Typ otázky	S výberom odpovede
Kompetencie	Interpretovať dáta a používať vedecké dôkazy
Znalosti – Oblasť	Obsahové znalosti – Živé sústavy
Kontext	Lokálny/národný – Kvalita životného prostredia
Obťažnosť	456 – Úroveň 2

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 2

Správna odpoveď

Žiak označí odpoveď:

močiarna tráva

Komentár:

V otázke 2, ktorá patrí do úrovne 2, žiaci potrebujú určiť, na základe popisov organizmov, ktorý z uvedených organizmov zníži množstvo živín, ktoré sa z rybej farmy uvoľnia do oceánu. Keďže v otázke netreba poskytnúť vysvetlenie, je zameraná na schopnosť vedecky interpretovať údaje a dôkazy.



Trvalo udržateľný chov rýb

Otázka č. 4 / 4

Klikni na jednu z možností a odpovedz tak na otázku.

Ktorý postup by vytváral trvalú udržateľnosť chovu rýb?

- ☐ Zvyšovanie rýchlosti prietoku vody medzi nádržami.
- ☐ Zvyšovanie množstva živín pridávaných do prvej nádrže.
- ☐ Používanie filtrov, ktoré umožnia väčším organizmom premiestňovať sa medzi nádržami.
- ☐ Používanie odpadových látok, vyprodukovaných živočíchmi, na výrobu paliva na pohon vodných čerpadiel.

Typ otázky	S výberom odpovede
Kompetencie	Vysvetľovať javy pomocou prírodných vied
Znalosti – Oblasť	Obsahové znalosti – Fyzikálne systémy
Kontext	Lokálny/národný – Kvalita životného prostredia
Obťažnosť	585 – Úroveň 4

HODNOTENIE OTÁZKY Č. 4

Správna odpoveď

Žiak označí odpoveď:

Používanie odpadových látok, vyprodukovaných živočíchmi, na výrobu paliva na pohon vodných čerpadiel.

Komentár:

V otázke 3 majú žiaci porozumieť systému, ktorý je popísaný v tejto úlohe, vysvetliť, čo v tomto kontexte znamená „trvalo udržateľný“ a určiť, ako sa dá systém pozmeniť, aby bol trvalejšie udržateľný.