

### Písomný výstup pedagogického klubu

Prioritná os:	Vzdelávanie
Špecifický cieľ:	1.1.1 Zvýšiť inkluzívnosť a rovnaký prístup ku kvalitnému vzdelávaniu a zlepšiť výsledky a kompetencie detí a žiakov
Prijímateľ:	Gymnázium Terézie Vansovej, 17. novembra 6, 064 01 Stará Ľubovňa
Názov projektu:	<b>Rozvojom gramotností k pokroku vo vzdelávaní</b>
Kód ITMS projektu:	<b>312011V381</b>
Názov pedagogického klubu:	<b>2.2.3 Klub učiteľov PrG GTV SL Číslo rozpočtovej položky 5.6.3</b>
Meno koordinátora pedagogického klubu	RNDr. Jana Haničáková
Školský polrok	prvý polrok 2021/2022
Odkaz na webové sídlo zverejnenej správy	<a href="http://gymntvsl.edupage.org">gymntvsl.edupage.org</a>

#### Úvod

Aktivity klubu prírodovednej gramotnosti pokračujú aj v školskom roku 2021/2022 a nadväzujú na predchádzajúce činnosti. Klub sa opäť sa zameriava na používanie prírodovedných vedomostí k porozumeniu podstaty prírody a zmien, ktoré v nej nastali v priebehu ľudskej činnosti. Dôraz sa naďalej kladie na kritické myslenie, bádateľský prístup, manažovanie časovej, priestorovej, praktickej realizácie vyučovacej hodiny alebo experimentu. Pokračuje sa vo využívaní rôznorodosti metód a foriem hodnotenia prírodovednej gramotnosti žiakov s dôrazom na individualitu žiaka v predmetoch biológia, chémia a geografia, ako aj na vedenie žiakov k samostatnosti

#### Stručná anotácia

Cieľom pedagógov klube je naučiť žiakov rozpoznať prírodovedné otázky, vysvetľovať ich pomocou prírodných vied a viesť žiakov k tomu, aby vyvodzovali závery na základe vedeckých dôkazov. Chceme ich viesť k tomu, aby vyjadrili svoj postoj voči prírodným zdrojom a prírodnému prostrediu. Rozvoj prírodovednej gramotnosti zohráva dôležitú úlohu pretože pomáha žiakom efektívne pracovať s nadobudnutými poznatkami. Takto vzdelaní ľudia dokážu lepšie rozlišovať fakty od rôznych nezmyslov a nenechajú sa ovplyvniť rôznymi pseudovedeckými názormi.

V tomto polroku práce klubu sme sa venovali problematike s kľúčovými slovami:

#### Kľúčové slová

východisková situácia v prírodovednej gramotnosti, prírodovedná gramotnosť ako funkčná gramotnosť, bádateľská metóda, výsledky práce, spätná väzba, problémy a východiská spätnej väzby, vedecký

výskum, vedecká otázka, hypotéza, metodológia tvorby hypotéz, prírodovedná gramotnosť v médiách, online-vzdelávanie v predmetoch chémia biológia a geografia, čitateľská gramotnosť, učebné materiály, vzdelávacie videá a platformy, novinky v oblasti rozvoja matematickej gramotnosti powerpointové prezentácie, využitie a tvorba pracovných listov, charakteristika úrovne prírodovednej gramotnosti, hodnotenie

### **Zámer a priblíženie témy písomného výstupu**

Zámerom záverečného písomného výstupu klubu je zhrnutie dobrých skúseností, poukázanie negatív, ukážky prác učiteľov, ktoré môžu byť inšpiráciou pre ďalších kolegov. V týchto prácach nachádzame prírodovedné kompetencie, ktoré umožňujú:

- rozpoznať otázky, ktoré je možné zodpovedať prostredníctvom vedeckého skúmania
- určiť dôkazy nevyhnutné pre vyvodenie určitého záveru
- vyvodiť závery z predložených poznatkov a posúdiť ich
- formulovať závery a zrozumiteľne ich vyjadriť
- porozumieť prírodovedným pojmom a poznatkom
- využívať konštruktivistického princípu, ktorého základom je žiakova aktivita, pretože sa vychádza z predpokladu, že žiak si zapamätá viac informácií, ak pracuje s materiálom samostatne v procese zážitkového učenia
- využívať rôznorodosť metód a foriem hodnotenia prírodovednej gramotnosti žiakov s dôrazom na individualitu žiaka

### **Jadro:**

#### **Popis témy/problém**

#### **1. Východisková situácia v prírodovednej gramotnosti. Bádateľské aktivity na hodinách GEO, BIO, CHE - návody na experimenty**

Východiskovou situáciou v rozvíjaní prírodovednej gramotnosti je prostredníctvom učiteľa prírodovedných predmetov priniesť inovatívne a praktické metódy výučby s využitím technológií. Tento učiteľ bude vedieť poskytnúť podporu a pomáhať svojim žiakom v aplikovaní týchto nástrojov vo vyučovacom procese. Veľmi atraktívnou metódou je bádateľský prístup vo vzdelávaní. Na bádateľský prístup vo vzdelávaní môžeme pozeráť z rôznych pohľadov:

- bádanie z pohľadu vedy súvisí s činnosťami, ktorú realizujú vedci (napr. realizácia výskumu vedeckými metódami),
- bádanie z pohľadu žiaka súvisí so spôsobom, akým sa žiaci učia (napr. aktívne bádajú tým, že premýšľajú, skúmajú určitý jav alebo problém, pričom často odzrkadľujú postupy používané vedcami),
- bádanie ako pedagogický prístup k vzdelávaniu, ktorý realizujú učitelia.

Žiaci na všetkých úrovniach prírodovedného vzdelávania by mali mať dostatok príležitostí realizovať bádanie a rozvíjať schopnosti myslieť a konať bádateľským spôsobom, t. j. formulovať otázky, plánovať a realizovať skúmanie, používať vhodné prostriedky a postupy na zber dát, kriticky a logicky rozmyšľať o súvislostiach medzi výsledkami a vysvetleniami, konštruovať a analyzovať alternatívne vysvetlenia a argumentovať. Takýto postup pre žiakov nie je jednoduchý a musia sa ho postupne naučiť. Tento cieľ sme si stanovili pri tvorbe vzdelávacieho obsahu nového predmetu Hravá veda v druhom ročníku osemročného štúdia. V rámci činnosti klubu sa uskutočnili diskusie o možnostiach získať, prípadne vytvárať vlastné návody na experimenty s využitím bádateľskej metódy. Dobré skúsenosti majú vyučujúce pri využívaní návodov a pracovných listov z IT akadémie. Pri overovaní týchto metodík učitelia získajú inšpirácie a skúsenosti, ktoré texty sú pre žiakov vhodné aj v závislosti od veku žiakov. Pre mladších žiakov, ktorí sa začínajú učiť bádateľskému prístupu sú vhodné aj obrázkové návody. Takéto návody je možné využívať aj počas dištančného vzdelávania, kedy žiaci túto metódu využívajú aj z domu. Napríklad: učiteľka pripravila pre žiakov obrázkový návod dlhodobého experimentu. Úlohou žiakov bolo sledovať ako vplýva kyslá voda na rast rastlín.

Ukážka pracovného listu podporujúceho bádateľský prístup:

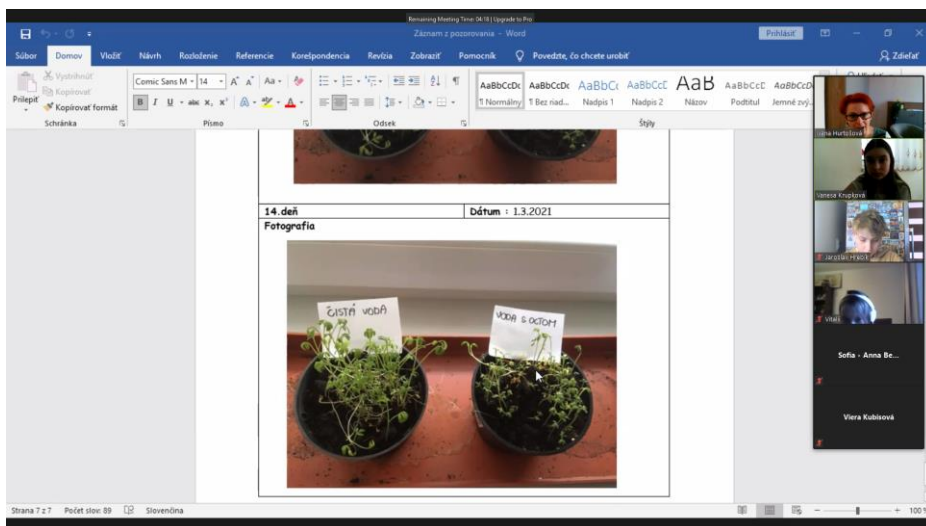
+	<b>KYSLÝ DÁŽĎ</b>	Meno a priezvisko:	Dátum:
<input type="checkbox"/>			
<b>Názov článku:</b>			
<b>5 najdôležitejších informácií, ktoré som zistil/a z článku:</b>			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
<b>Nové pojmy, ktoré som sa naučil/a ( možno 2-5):</b>			
<b>Informácie, ktoré ma prekvapili:</b>			
<b>Čomu som nerozumel/a:</b>			
<b>Vlož tu vhodný obrázok, ktorý vystihuje problematiku tohto článku</b>			

## 2. Komunikačné schopnosti. Bádateľské aktivity na hodinách GEO, BIO, CHE – prezentácia výsledkov práce so žiakmi

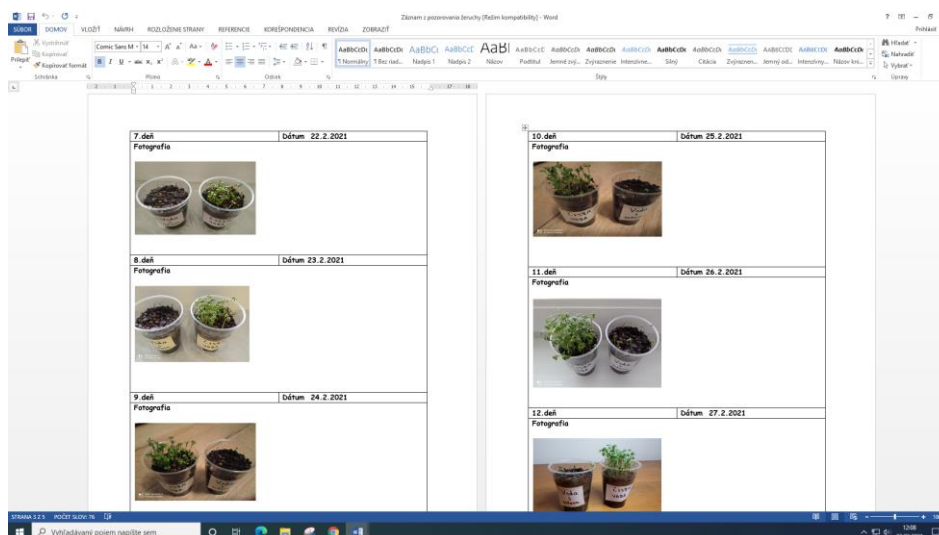
Bádateľský prístup k získavaniu vedomostí je potrebné žiakov učiť. V rámci projektu „Rozvojom gramotností k pokroku vo vzdelávaní“ sa použili extra hodiny a zaviedol nový predmet Hravá veda. Je určený pre žiakov II.O triedy osemročného štúdia. Tento predmet poskytuje žiakom štúdium tém a riešenie problémov nie na základe zaradenia do vybraného predmetu, ale komplexnejšie. Žiakom je poskytnutý iba súbor základných pojmov a princípov, z ktorých môžu vychádzať a vlastným rozumom sa majú naučiť veciam porozumieť a pochopiť, čo je vedecké a čo už nie. Súčasťou predmetu je súbor praktických úloh, ktorých správna realizácia si vyžaduje osvojenie si základných laboratórnych zručností - meranie objemu kvapalín, meranie presnej hmotnosti kvapalných a tuhých látok a tiež návykov presnej a bezpečnej práce v laboratóriu. Tento predmet umožňuje žiakom získať schopnosti na riešenie problému spájaním poznatkov z predmetov chémia, biológia, fyzika, geografia, matematika. Pravidelne sa tu uplatňuje bádateľský prístup a veľký dôraz je kladený na tvorivý prístup k riešeniu problémov. Využíva sa prirodzená zvedavosť mladších žiakov a ich radosť z objavovania. Vedie žiakov naučiť pýtať sa, nájsť alebo zistiť odpovede na otázky vychádzajúce zo zvedavosti alebo každodennej skúsenosti. Podporuje sa pritom tímová spolupráca.

Texty vhodné na bádateľské aktivity – prezentácia práce žiakov na tému - Vplyv kyslých dažďov na rast rastlín. Okrem samotnej realizácie bolo úlohou žiakov vyhotoviť záznam z pozorovania. K tomu mali k dispozícii formulár. Na konci experimentu žiaci prezentovali výsledky svojej práce. Okrem opisu činností mali za úlohu ukázať aj na problémy, s ktorými sa stretli a ako ich riešili. Nie všetkým žiakom sa podarilo dôjsť k záveru, že kyslé prostredie nevytvára vhodné podmienky na rast rastlín. Pri prezentácii však mohli aj ostatní žiaci klásť otázky a spoločne identifikovať chyby svojich spolužiakov. Komunikačným schopnostiam je nutné žiakov učiť. Po prerušenom vyučovaní v minulom školskom roku sa tieto schopnosti u žiakov zhoršili. Preto je potrebné vytvárať podmienky a príležitosti na rozvoj týchto zručností.

Ukážka z vyučovacej hodiny podporujúcej bádateľský prístup aj dištančnou formou: Žiaci doma vysiali do dvoch nádob semiačka ľubovoľných rastlín (žerucha, fazuľa, hrach, ...) a počas dvoch týždňov sledovali ich rast, pričom na polievanie používali čistú vodu a slabý roztok octu. Z pozorovania každý deň vyhotovili fotografiu a vytvorili záznam.



## Ukážka výstupnej práce žiakov:



### 3. Spätná väzba. Problémy a východiská.

Spätná väzba – definícia, ciele, funkcie.

Rovnako ako je pre žiaka dôležitá spätná väzba od učiteľa, tak je dôležitá i spätná väzba pre učiteľa (od žiakov, kolegov, rodičov, ale i vedúcich pedagogických zamestnancov). Má význam z hľadiska profesijného rozvoja učiteľa a zároveň má dopad na žiakov z hľadiska zlepšenia kvality výučby. Úzko súvisí s ocenením (morálnym, formálnym alebo finančným).

Existuje viacero definícií spätnej väzby. Autorka Kosová (1998) chápe spätnú väzbu ako vecnú informáciu o tom, či bola činnosť splnená, či bol zachovaný správny postup, príp. aká bola príčina nezdaru. Aby bola spätná väzba vecná, musí byť neutrálna, bez hodnotiacich súdov. Mala by byť zameraná na to, čo je dobré a nie na to, čo je nesprávne. Ak má byť spätná väzba efektívna, musí byť okamžitá.

Spätná väzba plní zo psychologického hľadiska nasledujúce funkcie:

1. regulatívna funkcia – umožňuje usmerniť žiakové učenie
2. sociálna funkcia – vytvára vzťah medzi učiteľom a žiakom
3. poznávací funkcia – umožňuje žiakovi lepšie poznať učivo, učiteľa, seba samého a svoj štýl učenia
4. rozvojová funkcia – pomáha žiakovi k osobnostnému rozvoju



Rovnako spätná väzba pomáha učiteľovi usmerňovať výučbu, reflektovať použité postupy, meniť ich, zlepšovať, prípadne ich eliminovať. Vytvára vzťah medzi ním a žiakmi tým, že sa učiteľ zaujíma o potreby a záujmy žiakov a zohľadňuje ich pri príprave vyučovacej hodiny alebo počas nej. Poznáva žiakov, svoj štýl

vyučovania a prispôsobuje ho konkrétnym situáciám. Podporuje osobnostný rozvoj učiteľa, pretože na základe spätnej väzby prispieva k zmene postupov vo výučbe, zlepšuje ich, čím sa posúva ďalej a profesijne rastie.

Spätná väzba musí byť:

- v súlade so vzdelávacími cieľmi
- pravidelná a formatívna
- zakomponovaná vo vzdelávacom programe a školskom systéme

Najväčší problém pri získavaní spätnej väzby od žiakov učiteľa uvádzajú nezujem žiakov a obavu z kritiky (Dozviem sa to, čo možno nechcem.). Je dôležité o spätnej väzbe rozprávať, vysvetľovať, prečo učiteľ potrebuje spätnú väzbu, ale je tiež dôležité naučiť žiakov, ako spätnú väzbu dávať.

Príčina problémov súvisiacich so spätnou väzbou od kolegov sú považované obava z kritiky, neochota, narušenie vzájomných vzťahov a neúprimnosť. Z toho vyplýva, že učiteľ si radšej spätnú väzbu nedávajú, no na druhej strane ide o fakt, že to môže budovať dôveru a vzťahy.

Problémy spojené so získavaním spätnej väzby od rodičov učiteľa najčastejšie spomínajú neobjektívnosť, nekritickosť voči vlastným deťom.

Pri problémoch s realizovaním spätnej väzby od vedenia školy učiteľa najčastejšie uvádzajú formálnosť, nedostatok času na hospitáciu.

Výskumy ukázali, že jedným z hlavných problémov pri realizovaní spätnej väzby je, že učiteľ ju vnímajú ako formálnu požiadavku a ďalšiu administratívnu záťaž.

Ukážka spätnej väzby vypracovaného pracovného listu:

The image shows a student's handwritten work on chemistry problems. At the top, there is a chemical reaction:  $H_2PO_4 + NaOH \rightarrow Na_2HPO_4 + H_2O$ . The student has calculated the concentration of  $Na_2HPO_4$  in a solution. The calculations are as follows:

- $c = 0,05 M$
- $V = 9,38 \text{ mol} \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3$
- $n = c \cdot V = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 9,38 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 = 0,469 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 0,469 \text{ mmol}$
- $m = n \cdot M = 0,469 \text{ mmol} \cdot 142 \text{ g/mol} = 0,0665 \text{ g} = 66,5 \text{ mg}$
- $c = \frac{m}{V} = \frac{0,0665 \text{ g}}{40 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3} = 1,6625 \text{ g/dm}^3$

Below this, the student has calculated the volume of a beverage that can be consumed based on a phosphorus limit of 70 mg/kg for a 40 kg person. The calculation is:  $70 \text{ mg/kg} \cdot 40 \text{ kg} = 2800 \text{ mg}$ . Then,  $2800 \text{ mg} = 2,8 \text{ g}$ . Using the concentration  $1,6625 \text{ g/dm}^3$ , the volume is  $V = \frac{m}{c} = \frac{2,8 \text{ g}}{1,6625 \text{ g/dm}^3} = 1,684 \text{ dm}^3 = 1,684 \text{ l}$ . The student has written "Super! bez chyby" and "správny výsledok".

Below the calculations, there are two questions in Slovak:

Úloha 6. Prečo musí byť nápoj pred titráciou zbvavený oxidu uhličitého?  
Úloha 7. Aké nežiaduce účinky môže mať zvýšené pitie takéhoto typu nealkoholického nápoja na náš organizmus? Napíšte aspoň 4 nežiaduce účinky.

The student has answered these questions with handwritten notes:

- 1. daniť
- 2. porušenie rulej skloving
- 3. narušenie rovnováhy v kostiach = osteoporóza
- 4. problémy so zubami

The student has also written "správna argumentácia" and "perfektné príklady".

Úloha 8. Vypočítajte, aké množstvo tohto nápoja môžete vypiť vy, ak poznáte svoju hmotnosť, aby ste neprekročili maximálne prípustné množstvo kyseliny trihydrogenfosforečnej za deň. Výsledok uvažujte v litroch.

The student has calculated:  $70 \text{ mg/kg} \cdot 58 \text{ kg} = 4060 \text{ mg}$ . Then,  $V = \frac{m}{c} = \frac{4060 \text{ mg}}{2,41 \text{ mg/dm}^3} = 1684 \text{ dm}^3 = 1684 \text{ l}$ . The student has written "správny výsledok".



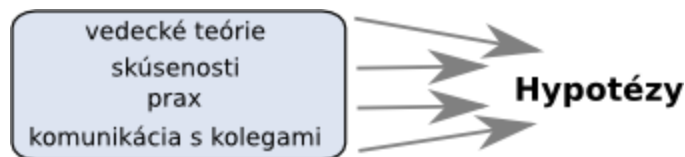
#### 4. Hodnotenie prírodovednej gramotnosti Metódy a formy. Tvorba hypotéz

V súčasnosti sa vo svete kladie dôraz na vedecký výskum. Táto požiadavka sa premieta aj do ŠVP. Do popredia vo výučbe prírodovedných predmetov sa dostáva bádateľské vyučovanie. Pri implementácii vedeckého výskumu do výučby je potrebné naplánovať jednotlivé časti výskumu:

- a) **Prípravná fáza** : - výber témy a cieľov projektu, oboznámenie sa s podstatou problematiky.
- b) **Plánovanie práce** : - identifikácia zdrojov informácií, plánovanie spôsobov zhromažďovania
- c) **Výskum**: - zber informácií, rozdelenie čiastkových úloh.
- d) **Analýza**: -analýza zhromaždených informácií. Formulácia záverov. Formátovanie výsledku.
- e) **Prezentácia výsledkov výskumu.**

Neodmysliteľnou súčasťou vedeckej práce je správna formulácia hypotéz, čiže výskumných predpokladov. Je to kľúčová časť vedeckej práce, nakoľko voľba a stanovenie hypotéz determinujú celú jej štruktúru, ako aj obsahové zameranie. Preto je potrebné nepodceniť proces formulácie hypotéz.

Pri tvorbe hypotéz vychádza z rôznych zdrojov. Je to štúdium danej problematiky vo vedeckej literatúre, osobná skúsenosť, profesijná prax a diskusie s kolegami.



Pri tvorbe hypotézy výskumník vychádza z toho, čo je o probléme **známe** – a posúva poznanie ďalej. Hypotézou stavia výskumný problém do iného uhla, odкрýva nové aspekty, rozširuje ho a pod. Hypotézy sú jednoznačným vyjadrením, sú výstižné a stručné. Tvar hypotézy je presne predpísaný. Je to jeden z prvkov vedeckého bádania, ktoré mu dáva presnosť a rigoróznosť. **Zlaté pravidlá formulovania hypotéz**: hypotéza je oznamovacia veta,

1. obsahuje dve premenné,
2. jedna premenná má dve roviny, medzi ktorými je vzťah vyjadrený 2. stupňom prídavného mena alebo príslovky (menší ako, slabší ako, intenzívnejšie ako a pod.), druhá premenná nemá roviny,
3. premenné sa dajú presne zisťovať (merať, kategorizovať).

Ukážky tvorby hypotéz v prácach žiakov:

Hypotéza:  
Najvýsklejšími symptómami sú vysoká horúčka, dýchavičnosť, strata čuchu a chuti.

Hypotéza potvrdená na základe vyjadrenia mniš. skusob.  
SZ, ktoré potvrdili všetky tieto symptómy.

## Covid 19

- je vírusové ochorenie
- patrí do rodu Betacoronavirus
- postihuje hlavne dýchací systém
- vypuklo to v Číne v meste Wu-čchan
- príznaky sa prejavujú po 5-6 dňoch, vo výnimočných prípadoch po 14 dňoch
- liečba nie je známa, ale pacienti sú liečení symptomaticky a v ťažkých prípadoch umelá pľúcna ventilácia a pri ťažkej zlychaní mimotelová membránová oxigenácia
- na zistenie ochorenia je potrebné testovanie

VO: Aké sú najzávažnejšie komplikácie pri covid 19?  
H: V závažných komplikáciách sa môže vyskytnúť ťažká infekcia pľúc, sepsa a septický šok.  
Hypotéza je potvrdená na základe vyskytnutej ťažkej infekcie pľúc sepsy a septického šoku, ale aj mozgovej príhody alebo infarktu ako dôsledok zvýšenia zrážanlivosti krvi.  
Túto hypotézu potvrdilo aj MZSR.

## SÚ KVASINKY ŽIVÉ?

### Výskumná otázka:

Sú kvasinky živé?

Hypotéza: Ak sa zvýši teplota vody, tak sa kvasinky množia rýchlejšie.

Ako by sme to mohli zistiť (dokázať)? Potvrdenie alebo vyvrátenie hypotézy môžeme dokázať experimentom.

Pomôcky: kadička, Elmayerová banka, cukor, droždie, voda, rýchlohvarná konvica, laboratórna lyžička

Postup: 1. Pripravíme si všetky potrebné pomôcky.  
2. 50 ml vlažnej vody nalejeme do Elmayerovej banky  
3. Do vlažnej vody pridáme 5g cukru  
4. Do zmesi pridáme 1 čajovú lyžičku sušeného droždí  
5. Do druhej banky nalejeme 50ml vriacej vody  
6. Do vriacej vody pridáme 5g cukru.  
7. Do druhej zmesi pridáme taktiež 1 čajovú lyžičku sušeného droždí.  
8. Počas 10 minút vykonávame pozorovanie a zapisujeme zistené údaje

### Pozorovanie/Meranie:

	Teplota (°C)	Množenie kvasiniek	Rýchlosť množenia kvasiniek	Čas (s)
Vlažná voda	20,4 °C	Áno, prebiehalo	RÝCHLA	CO <sub>2</sub> S : 10 min
Zohriata voda	80,7 °C	Nie, neprobíhalo	ŽIADNA	CO <sub>2</sub> S : 10 min

Záver: Pozorovaním sme zistili, že kvasinky sú živé, pretože sa vo svojom ideálnom prostredí sa dobre množili. Avšak pri priamom vstýku s vriacou vodou sme počas pozorovaného času nezaznamenali žiadnu aktivitu kvasiniek.

## 5. Hodnotenie prírodovednej gramotnosti Metódy a formy. Tvorba dotazníka

**Dotazník** patrí medzi jednu z najčastejšie používaných metód vo výskume. Používa sa v spoločenských vedách na hromadné a rýchle zisťovanie faktov, názorov, postojov, preferencií, hodnôt, motívov, potrieb, záujmov ... Dotazník veľmi často využívajú žiaci pri SOČ. Dotazník je možné použiť na vedecké účely ako: - hlavnú metódu, pomocnú, doplňujúcu metódu, exploračnú metódu na oboznámenie sa s novým terénom. Dôležité je dodržať postup pri tvorbe dotazníka – stanoviť si ciele, vybrať výskumný súbor, špecifikovať premenné a obsahovú stránku.



**Výhody dotazníka sú:** – veľa respondentov za krátky čas, anonymita respondenta, dotazník možno poslať, výskumník nemusí byť prítomný. V porovnaní s interview čas na premyslenie odpovedí. Lhké vyhodnotenie najmä uzatvorených položiek.

**Nevýhody** – nižšia návratnosť, chýba kontrola, či dotazník vyplnil oslovený respondent. Ak respondent nerozumie otázke, nemá sa koho opýtať (pri zasielaných dotazníkoch). Žiadna flexibilita - otázky sú dané vopred. Obmedzená možnosť odpovedí pri zatvorených položkách.

Dotazník má svoju pevnú štruktúru, ktorú je potrebné pri jeho konštrukcii dodržať. Hoci pri bežnom pohľade sa zdá, že dotazník sa skladá z voľne usporiadaných položiek, jeho štruktúra musí byť dôkladne premyslená.

A/ - vstupné informácie - **záhlavie**- obsahuje názov dotazníka, inštitúciu, ktorá ho zadáva a (alebo) meno autora.

- **úvod** má byť krátky, prehľadný a výstižný. V úvode je potrebné zdôrazniť tri dôležité aspekty:

- dôležitosť výskumu,
- potreba informácií od respondenta,
- garantovanie anonymity respondenta (pri anonymných dotazníkoch).

-**inštrukcie**- obsahujú jasné vysvetlenie toho, ako majú respondenti odpovedať, t.j. zakrúžkovať, označiť krížikom, podčiarknuť, napísať odpoveď a. i. Niekedy sa odporúča uviesť ilustratívny príklad spôsobu odpovedí. Odporúča sa uviesť, že nie sú dobré a zlé odpovede, ale každá odpoveď je správna.

B/- stredná časť - tvoria ju položky. **Položka** je súhrnný názov pre všetky typy podnetov dotazníka, teda otázok, výrokov a škál. V dotazníku sa vyhodnocuje každá položka samostatne. Pri uzatvorených položkách sa obyčajne vyhodnocuje frekvencia odpovedí na každú z ponúkaných volieb pre celý výskumný súbor. Frekvencia sa vyjadrí v relatívnom počte, teda v percentách.

C/- záverečná časť - záver dotazníka je stručný a mal by obsahovať:

- poďakovanie respondentovi za jeho čas a námahu,
- priestor na okomentovanie a poznámky respondenta k dotazníku

Ukážka dotazníka na zisťovanie postojov žiakov k výučbe prírodovedných predmetov:

Dotazník pre učiteľov obojstranného vzťahu

Vážený učiteľ!

Dotazník, ktorý máte v ruke predstavuje sa vyplníte a šta, ktorá vám poskytne pri vyplnení potrebné informácie. Dotazník je anonymný a bude slúžiť iba potrebe obojstranného vzťahu. Mnohokrát Vám srdečne poďakujeme za jeho vyplnenie a budú posielané pre učiteľov obojstranného vzťahu.

1. Pohlavie:

muž

žena

2. Koľko učíte ročne?

18 - 25

26 - 35

36 - 45

46 - 55

56 - 65

66 a viac

3. Ako je Vaša vzťahová situácia?

slobodný

manželka/iba bez manželky

manželka/iba s manželom

rozvedený/iba

4. Ako je Vaša učiteľská prax?

učiteľ/iba

učiteľ/iba

pedagóg/iba (SOŠ)

školský/iba

v dôchodku

iné/iba

## 6. Médiá a prírodovedná gramotnosť. Diskusia učiteľov – novinky v oblasti rozvoja

Nové publikácie, odborné články a iné zdroje zamerané na rozvoj prírodovednej gramotnosti:

Held, Ľ. a kol.: *KONCEPCIA PRÍRODOVEDNÉHO KURIKULA PRE ZÁKLADNÚ ŠKOLU 2020*, dostupné na <https://www.truni.sk/sites/default/files/uk/f000087.pdf>

- ide o monografiu, v ktorej autori vymedzujú 10 kľúčových tém prírodovedného vzdelávania. Tieto tézy okrem obsahu predmetov fyziky, chémie a biológie, prierezovo zahŕňajú aj poznatky matematiky, geografie a geológie. Konceptia je postavená na komplexnom pohľade na prírodu – nie z hľadiska izolovaných predmetov. Cenné sú ukážky aktivít smerujúcich k napĺňaniu Konceptie prírodovedného kurikula pre základnú školu 2020. Ich súčasťou je metodický postup aktivít, analýza súvisiacich miskonceptí a odporúčania ako ich odstraňovať.

Fryková, E.: *PRÍRODOVEDNÉ VZDELÁVANIE NA SLOVENSKU – DEDIČTVO MINULOSTI, SÚČASNÝ STAV A PLÁN DO BUDÚCNA* – článok v odbornom-metodickom časopise *Pedagogické rozhľady* 3/2020, str. 33 – 36, dostupné na [https://archiv.mpc-edu.sk/sites/default/files/rozhlady-casopis/pr-3-2020\\_2.pdf](https://archiv.mpc-edu.sk/sites/default/files/rozhlady-casopis/pr-3-2020_2.pdf)

- článok metodičky E. Frykovej prináša okrem iného odporúčania pre prírodovedné vzdelávanie súčasnosti.

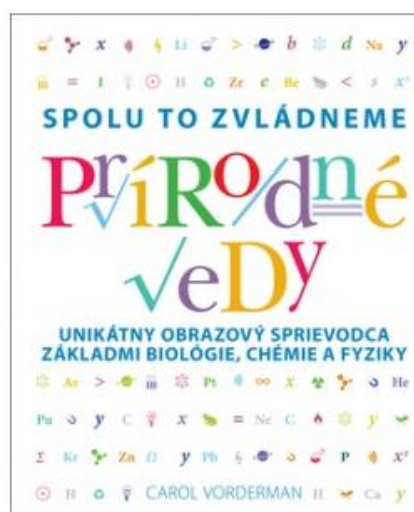
*KRÁTKE METODICKÉ INŠPIRÁCIE PRE 2. STUPEŇ ZÁKLADNEJ ŠKOLY NA DOMÁCE SA UČENIE ŽIAKOV* dostupné na [https://mpc-edu.sk/sites/default/files/praca\\_pre\\_ziakov\\_doma/01\\_KMI\\_material\\_pre\\_2\\_stupen\\_ZS.pdf](https://mpc-edu.sk/sites/default/files/praca_pre_ziakov_doma/01_KMI_material_pre_2_stupen_ZS.pdf)

- materiál Metodicko-pedagogického centra sprostredkúva krátke metodické inšpirácie v štyroch tematických zastrešeniach: v rozvoji gramotností (aj prírodovednej), v metódach využiteľných v rámci výučby, v kooperácii vo výučbe a v tréningových zručnostiach.

INPIRACE PRO ROZVOJ GRAMOTNOSTI, PISA, Úlohy ze čtenářské, přírodovědné a matematické gramotností. Dostupné na:

[http://www.csicr.cz/html/2021/PISA\\_ulohy\\_CG\\_PG\\_MG/html5/index.html?&locale=CSY&pn=3](http://www.csicr.cz/html/2021/PISA_ulohy_CG_PG_MG/html5/index.html?&locale=CSY&pn=3)

*SPOLU TO ZVLÁDNEME PRÍRODNÉ VEDY, GEOGRAFIA, Unikátny obrazový sprievodca fyzickou, humánnou a praktickou geografiou* (2021). Slovart s.r.o. Bratislava. 256 s. ISBN 978-80-556-5254-2



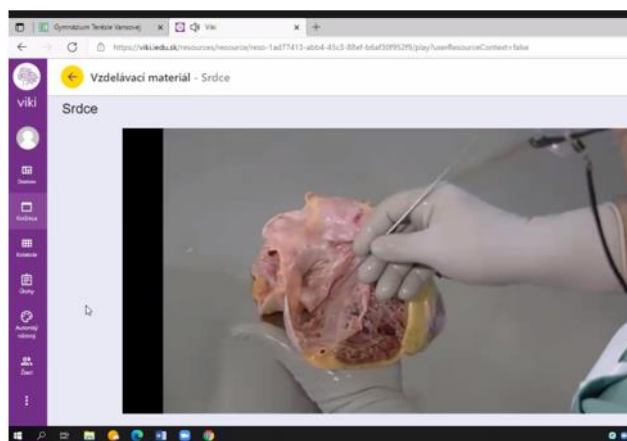
## 7. Média v prírodovednej gramotnosti – diskusia učiteľov

Využitie médií na rozvoj prírodovednej gramotnosti:

- Možnosti využitia médií v rôznych fázach vyučovania:
  - motivačné videá (VIKI, youtube),
  - zvukové záznamy,
  - noviny a časopisy (Quark, GEO, Lidé a Země, Krásy Slovenska, Geografia, ...)
  - TV – prírodovedné filmy,
  - internet – pokusy, obrázky, 3D modely, online interaktívne cvičenia (ALF, learningapps.org, Liveworksheets), digitálne mapy, ...
- Pozitíva:
  - vizualizácia,
  - prepojenosť s praxou,
  - názornosť,
  - predstavivosť,
  - motivácia,
  - aktuálnosť,
  - spestrenie vyučovania.
- Negatíva:
  - nesústredenosť žiakov,
  - hoaxy,
  - problémy so spätnou väzbou,
  - náročnosť realizácie pokusov

Možnosti internetových portálov:





## 8. Inovácie vo vyučovaní. Výmena skúseností, diskusia

Pre inováciu vyučovania prírodných vied je možnosť využívať portály: zborovňa, planéta vedomosti, viki, alf testy. Takéto vyučovanie má aj nedostatky: k dispozícii je veľmi málo materiálov pre gymnázia a preto je vhodné databázu rozšíriť. Veľa materiálov je spracovaných formou pracovných listov, ktoré je potrebné pre žiakov vytlačiť, čo vedie k zvýšeným finančným výdavkom pre školu. Členovia klubu však:

- na základe vlastných skúseností počas hľadania rôznych materiálov vhodných počas dištančnej výučby, si vytvorili spoločný zoznam stránok, na ktorých sú vhodné náučné videá pre žiakov stredných škôl.
- Využívajú videá, ktoré sú nahrané na stránkach vysokých škôl, napríklad UPJŠ v Košiciach, kde vedci PF UPJŠ približujú problematiku výskumu, za ktorú boli udelené Nobelove ceny 2021 v kategóriách *Fyzika, Chémia*.

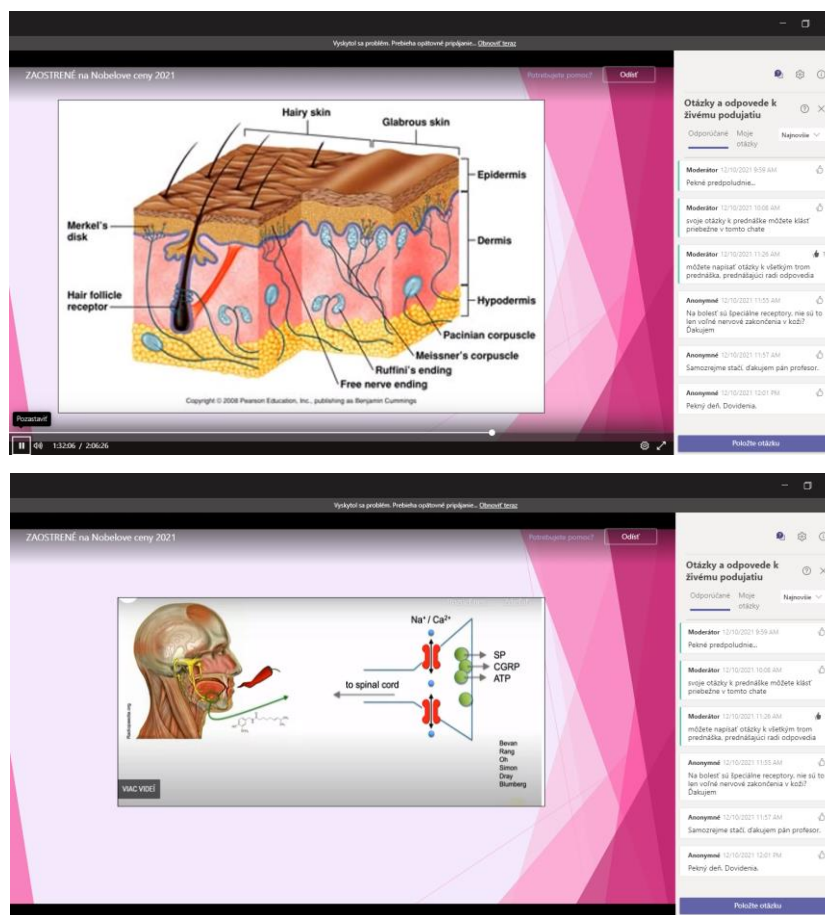
Pozitíva využívania internetových portálov:

- prehľadnejší prístup k informáciám pomocou videí a digitálnych lekcií
- získavanie zručností pri práci s PC
- spestrenie vzdelávacej činnosti využívaním internetových portálov
- rýchly prístup k informáciám

Negatíva využívania internetových portálov:

- väčšina internetových materiálov je koncipovaná pre 1. stupeň ZŠ
- nedostatok vhodných materiálov pre gymnázia
- nedostatok vhodných materiálov so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami

Ukážka z prednášok ponúkaných vysokými školami, napr. Zaoštreň na nobelove ceny:



## 9. Hodnotenie prírodovednej gramotnosti. Charakteristika úrovne PrG v GEO, BIO, CHE.

Pre hodnotenie prírodovednej gramotnosti je nutné pripomenúť si ciele, ktoré slúžia k rozvoju kompetencií žiakov:

- rozpoznávať prírodovedné otázky,
- vysvetľovať javy pomocou prírodných vied,
- používať vedecké dôkazy.

Téma charakteristiky úrovni prírodovednej gramotnosti v geografii, biológii a chémii vyvoláva živú diskusiu. Vyučujúce sa snažili poukázať na to, aké je za súčasných sťažených podmienok v dôsledku epidemiologickej situácie náročné rozvíjať prírodovednú gramotnosť. Dištančné vzdelávanie v predchádzajúcom školskom roku, opakujúce sa chýbania žiakov v dôsledku choroby, či karanténnych opatrení v tomto školskom roku spôsobujú, že žiaci majú problém s osvojením základného prírodovedného učiva, pričom schopnosť používať vedecké poznatky, identifikovať otázky a vyvodzovať dôkazmi podložené závery je v porovnaní s predchádzajúcim rokmi znížená

## 10. Hodnotenie prírodovednej gramotnosti. Charakteristika úrovne PrG v MAT, BIO, GEO, FYZ, CH – porovnanie výsledkov za školský rok 2019/2020 a 2020/2021

Porovnávanie úrovne PrG si vyžaduje otestovať vstupné vedomosti, čo sa udialo na konci prvého polroka školského roka 2020/2021 v predmetoch geografia, biológia a chémia. Vo februári 2020 na chemickom krúžku, krúžku Po stopách vedy a krúžku Zážitková biológia sa zistili vstupné údaje pri vstupných testoch

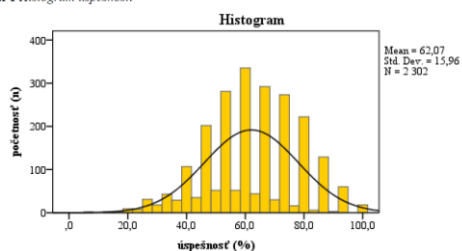
(percentuálna úspešnosť vstupného testu Chemického krúžku bola 67,2%, v krúžku Po stopách vedy to bolo 64,71% a krúžku Zážitková biológia 60,2%). V ďalšom období bolo plánované zamerať svoju činnosť na rozvoj prírodovednej gramotnosti a porovnanie výsledkov. Kvôli mimoriadnej situácii bolo prerušené vyučovanie a prešlo sa na dištančnú formu vyučovania. Učitelia boli preto nútení tvoriť úlohy, ktoré podporia rozvoj prírodovednej gramotnosti s individuálnym prístupom žiakov. Nebolo však možné uskutočniť objektívne porovnanie výsledkov. Členovia klubu si preto aspoň poskytli informácie o tom, na akej úrovni zvládli žiaci riešenie pripravených úloh, a osvojili si zručnosti, ktoré sú v súčasnosti celosvetovo považované za dôležité: schopnosť riešiť problémy, schopnosť kriticky myslieť, vyvodit' logické závery, v texte vyhľadať potrebné informácie, rozlíšiť dôveryhodnosť zdroja informácií a pod. V septembri 2021 začali krúžky opäť svoju činnosť, na výsledkoch žiakov sa prejavila jedenapolročná dištančná výučba. Nastalo zhoršenie vo všetkých troch záujmových útvaroch: percentuálna úspešnosť vstupného testu Chemického krúžku bola 67,2%, v krúžku Po stopách vedy to bolo 64,71% a krúžku Zážitková biológia 60,2%.

Pre aspoň približnú konfrontáciu boli členovia klubu oboznámení s výsledkami testovania prírodovednej gramotnosti žiakov gymnázií na Slovensku v roku 2019. Test PG bol vypracovaný v dvoch ekvivalentných formách (variant A a B), skladal sa z 15 úloh, ktoré pozostávali z úloh s viazanými i voľnými odpoveďami. Obsahoval ukážky so súvislými i nesúvislými textami rôznej dĺžky doplnenými tabuľkou, grafom, obrázkom. Úlohy s tvorbou krátkej odpovede boli koncipované tak, aby kontext formulácie pripúšťal iba jeden správny výraz. Čas na vypracovanie testu bol 45 minút. Jednotlivé úlohy boli podľa obsahu testových úloh zadelené do siedmich oblastí:

1. Základné znaky, vlastnosti a prejavy živých organizmov, organizmus a prostredie
2. Človek, jeho telo, zdravý životný štýl
3. Voda
4. Energia
5. Vlastnosti látok, chemické reakcie
6. Fyzikálne javy
7. Vzduch

Obsah úloh vychádzal z očakávaní, ktoré sú vymedzené v ŠVP, predovšetkým v nadväznosti na ciele vzdelávacej oblasti *Človek a príroda*. Test bol vypracovaný v spolupráci s Národným ústavom certifikovaných meraní vzdelávania. V rámci dimenzií kognitívnych procesov boli úlohy zamerané na porozumenie, aplikáciu a analýzu. Testovanie PG sa uskutočnilo v dňoch 13. a 14. 2. 2019 formou plánovanej tematickej inšpekcie. Inšpekčný výkon sa realizoval na 122 gymnáziách (GYM) s vyučovacím jazykom slovenským, pričom v každej z nich sa testovania zúčastnili žiaci jednej triedy vybranej školským inšpektorom a v priebehu testovania bol prítomný školský inšpektor. Celkovo sa testovania zúčastnilo 2 302 žiakov, z ktorých bolo 1 008 chlapcov a 1 294 dievčat, 1 417 žiakov navštevovalo štvorročný a päťročný vzdelávací program (ďalej 4-r. VP) a 885 žiakov osemročný vzdelávací program (ďalej 8-r. VP). Výber škôl bol stratifikovaný podľa zriaďovateľa, vzdelávacieho programu a veľkosti. Výsledky žiakov PG boli vyhodnocované pomocou štatistického systému IBM SPSS Statistics.

Graf 1 Histogram úspešnosti



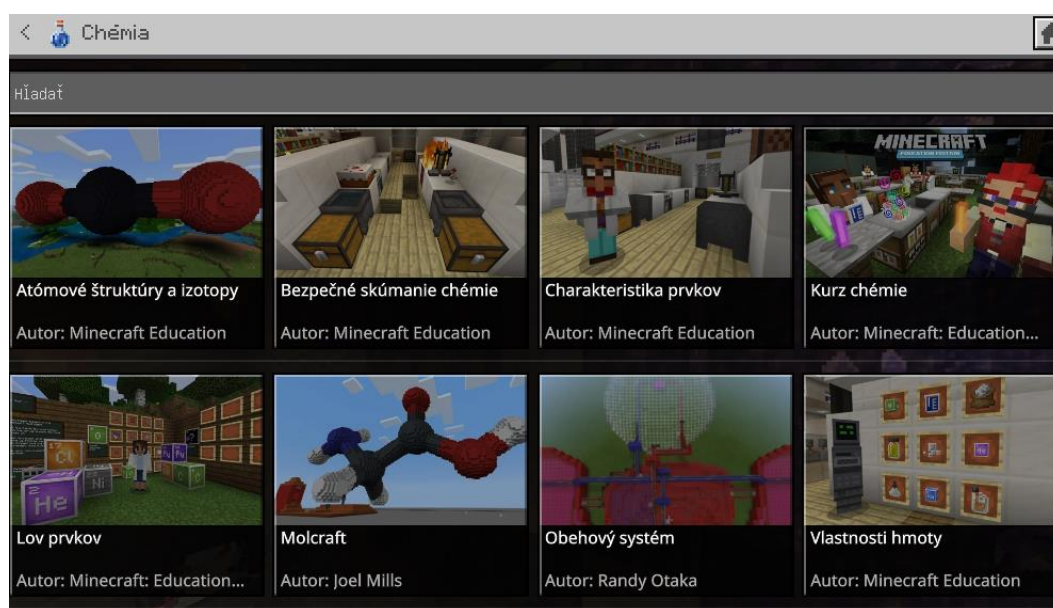
Tabuľka 3 Priemerná úspešnosť žiakov v PG celkovo a v jednotlivých oblastiach za SR

Celková priemerná úspešnosť	62,1 %
<i>Priemerná úspešnosť v jednotlivých oblastiach</i>	
1. Základné znaky, vlastnosti a prejavy živých organizmov, organizmus a prostredie	50,6 %
2. Človek, jeho telo, zdravý životný štýl	91,4 %
3. Voda	56,5 %
4. Energia	83,0 %
5. Vlastnosti látok, chemické reakcie	65,0 %
6. Fyzikálne javy	36,9 %
7. Vzduch	30,4 %



Zvýšiť úroveň prírodovednej gramotnosti na Gymnáziu Terézie Vansovej v Starej Ľubovni sa budú vyučujúci prírodných vied snažiť aj pomocou Minecraft Education edition, na ktorého školení sa zúčastňuje kolegyňa vyučujúca matematiku a fyziku. Priblížila nám niekoľko svetov podporujúcich formovanie hypotézy, overenie hypotézy experimentom a formovanie záveru na základe zistených skutočností. Niektoré svety sú dostupné na stránke: <https://uceniehrou.sk/> Bližšie sme sa priblížili vede: Konkrétnejšie: pomocou Minecraft Education edition sme si priblížili niekoľko svetov, ktoré sa nachádzajú v SÚPRAVE PREDMETOV v časti VEDA. Nachádzajú sa tam svety pre predmety ako matematika, chémia, biológia, geografia,...

Súčasťou chémie je KURZ CHÉMIE, ktorý nás môže naučiť používať konštruktér prvkov, konštruktér zlúčenín, laboratórny stôl, môžeme si postaviť aj vlastné chemické laboratórium. Vo svete ATÓMOVÉ ŠTRUKTÚRY A IZOTOPY sa naučíme definovať prvky počtom protónov vo svojom jadre, vo svete CHARAKTERISTIKA PRVKOV sa dozvieme niečo o prvkoch na základe chemických a fyzikálnych vlastností. V biológii sa zoznámime s OBEHOVÝM SYSTÉMOM, v OSTROVE VEDY si overíme hypotézy,....Môžeme sa riadiť heslom: Nechajme žiakov nech si overia svoje hypotézy pomocou pokusu, pomocou hry. Zároveň je však nutné konštatovať, že vyučovanie takouto formou, hrou je veľmi náročné na prípravu učiteľa, vytvoriť svet na overenie hypotézy je náročné. Výhodou je, že žiaci sú v takýchto hrách zdatnejší, ale ešte nevedia aplikovať a využiť vedomosti, zdatnosti z hier do vyučovania.



## **Záver:**

### **Zhrnutia a odporúčania pre činnosť pedagogických zamestnancov**

V záveroch stretnutí v prvom polroku školského roka 2021/2022 sa učitelia prírodovedných predmetov zhodli na prijatí odporúčaní pre dosiahnutie pokroku v rozvoji prírodovednej gramotnosti žiakov v takomto duchu:

Pre bádateľsky orientované vyučovanie:

- vnímať túto metódu nadpredmetovo ako spoluprácu učiteľov rôznych predmetov
- prácu s malými skupinami žiakov
- vnímať túto metódu nadpredmetovo ako spoluprácu učiteľov rôznych predmetov
- prácu s malými skupinami žiakov
- zaradenie pokiaľ možno čo najväčšieho počtu praktických činností
- podpora žiakov pri prezentovaní výsledkov práce

Za účelom hodnotenia žiakov využívajú:

- známku + spätnú väzbu na ich prácu
- vlastné hodnotenie
- vlastné zhodnotenie výkonov žiakov
- pozorovanie žiakov pri práci (pri konkrétnej úlohe) a poskytovanie okamžitej spätnej väzby

Pre zaradenie tvorby hypotéz do vyučovania:

- do výučby v predmetoch biológia, chémia a geografia implementovať tému tvorby hypotéz a poukázať na jej dôležitosť v súvislosti s vedeckou prácou.
- pri realizácii praktických aktivít a laboratórnych cvičení viesť žiakov k správnej formulácii vedeckej otázky a hypotéz.

Pre zaradenie tvorby dotazníkov do vyučovania:

- do výučby v predmetoch biológia, chémia a geografia implementovať tému: Tvorba dotazníka v 3. ročníkoch, aby žiaci pri písaní SOČ s využitím dotazníka mali čo najvyššiu validitu odpovedí.
- odporučiť žiakom, aby sa na dotazník pozreli očami respondenta. Tí majú radi otázky krátke, jednoduché, výstižné a najideálnejšie s možnosťou odpovedí.
- odporučiť žiakom na tvorbu online dotazníka portál : [www.surveymonkey.com](http://www.surveymonkey.com)

Pre prírodovedné vzdelávanie:

- sledovať výsledky medzinárodných testovaní – konkrétne výsledky PISA a publikované interpretácie, štúdie a ukážky sú dobrou pomôckou pre učiteľa;
- v rámci osobného profesijného rozvoja si napláňovať aktivity na rozvoj kompetencií v oblasti 2 profesijného štandardu - Výchovno-vzdelávací proces, napr. spolupracovať na aktualizácii školského vzdelávacieho programu v príslušnej vzdelávacej oblasti, vybrať obsah v súlade s požadovanými a očakávanými edukačnými cieľmi a obohacovať ho o školské a regionálne špecifiká, identifikovať a preskúmať spojenia vo vnútri a medzi predmetmi alebo oblasťami učebných osnov,
- realizovať so žiakmi aktivity, resp. zadávať im učebné úlohy zamerané na aplikáciu a praktické využitie poznatkov;
- uplatňovať metódy podporujúce kooperatívne zručnosti žiakov

- realizovať so žiakmi aktivity na podporu bádateľských spôsobilostí – praktické aktivity (s využitím metód pozorovanie, pokus, experiment);
- zadávať žiakom komplexné problémové úlohy, úlohy vyžadujúce prácu s textom;
- v rámci možností realizovať výučbu v autentickom prostredí (tematické vychádzky a exkurzie v prírode spojené s pozorovaním a zaznamenávaním, exkurzie do múzeí, elektrární, ...); pri žiakoch uplatňovať individuálny prístup
- možnosť využitia rôznych médií vo vyučovaní pomáha spestriť vyučovanie a nachádzať alternatívne riešenia pri hľadaní vhodných materiálov na vyučovanie.

Pre inováciu vyučovania prírodných vied:

- využívať možnosti a ponúkaný materiál na internetových portáloch pri vyučovaní
- rozvíjať kreativitu žiakov, variovať učebný materiál
- zohľadniť žiakov so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami na vyučovaní a prispôbiť učebný materiál ich potrebám
- včleniť ponúkané materiály na internetových portáloch do vyučovania s cieľom lepšieho sprístupňovania nových vedomostí a zručností, zaktívovania žiakov a zatriktívnenia vyučovania
- využiť záznam linku ZAOSTRENÉ na Nobelove ceny 2021 / ONLINE prednášky počas online vyučovania chémie a biológie

Pre zvýšenie úrovne prírodovednej gramotnosti:

- pretože materiálno-technické vybavenie školy umožňuje vyučovať niektoré z učebných tém názorne, zaradiť experiment do čo najväčšieho počtu vyučovacích hodín. spolupracovať s pracoviskami vysokých škôl
- využívať činnosť záujmových krúžkov
- zúčastňovať sa ďalšieho vzdelávania učiteľov prírodovedných predmetov
- ak to bude možné, inovovať rámcový učebný plán tak, aby bolo delenie tried na skupiny pri vyučovaní predmetov exaktnej povahy umožnené vo výrazne väčšom rozsahu, než je tomu v súčasnosti
- do vyučovania v rámci vzdelávacej oblasti Človek a príroda zaraďovať také vyučovacie stratégie, ktoré pomôžu odstraňovať u žiakov ich mylné predstavy o pojmoch, teóriách a zákonitostiach spojených so svetom prírody (eliminácia miskoncepcií);
- zvyšovať úroveň prírodovednej gramotnosti zadávaním, dôslednou kontrolou a analýzou čo najväčšieho počtu úloh, ak to epidemiologická situácia dovolí aj prepojením s praktickými zručnosťami a kompetenciami
- pri tvorbe úloh zvýšiť počty úloh s uplatnením zákonitostí príčina – dôsledok, úloh na analýzu javov, prácu s informáciami, kritické myslenie, hľadanie informácií v texte, vyhodnotenie dôveryhodnosti zdroja, na samostatnú prácu

Vypracoval (meno, priezvisko)	RNDr. Jana Haničáková
Dátum	6.2.2022
Podpis	
Schválil (meno, priezvisko)	Mgr. Ivana Hurtošová
Dátum	11.2.2022
Podpis	