

Správa o činnosti pedagogického klubu

1. Prioritná os	Vzdelávanie
2. Špecifický cieľ	1.1.1 Zvýšiť inkluzívnosť a rovnaký prístup ku kvalitnému vzdelávaniu a zlepšiť výsledky a kompetencie detí a žiakov
3. Prijímateľ	Gymnázium, Kpt. Nálepku 6, 073 01 Sobrance
4. Názov projektu	Zvyšovanie čitateľskej, matematickej, finančnej a prírodovednej gramotnosti na gymnáziu
5. Kód projektu ITMS2014+	312010U042
6. Názov pedagogického klubu	Klub prírodovednej gramotnosti
7. Dátum stretnutia pedagogického klubu	8.02.2021
8. Miesto stretnutia pedagogického klubu	Gymnázium – učebňa biológie
9. Meno koordinátora pedagogického klubu	Mgr. Michal Bodnár
10. Odkaz na webové sídlo zverejnenej správy	www.gsobrance.edupage.org

11. Manažérske zhrnutie:

Téma: Inštruktáž, demonštrácia postupu a narábania s technikou, koordinácia práce „bádateľských“ skupín, samotná realizácia vedeckého bádania.

Kľúčové slová: inštruktáž, demonštrácia, technika, „bádateľské“ skupiny, typy vedeckého bádania, motivácia, bádateľské aktivity pre prácu on-line (kahoot, nearpod)

Krátka anotácia:

Žiak by mal mať zvládnuté základné operácie s počítačom (zapnutie, vypnutie, práca s internetom, práca so súborami – kopírovanie, presúvanie, ukladanie), komunikáciu prostredníctvom internetu (e-mail, disk. fórum, chat), inštaláciu potrebných programov. Je vhodné aby mali študenti záujem o rozvoj svojho vedeckého bádania a aby sa nebáli objavovať nové možnosti a nové programy či internetové stránky, ktoré im dopomôžu k samostatnej či skupinovej realizácii vedeckého bádania v biológii, fyzike, chémii a geografii.

Hlavné body, témy stretnutia, zhrnutie priebehu stretnutia: XII.

1. Úvod – prezencia prítomných členov klubu
2. Vyhodnotenie realizácie učebnej činnosti žiakov zameranú na tvorbu a interpretáciu grafov, máp a tabuliek pre rozvoj kreativity žiakov.
3. Čo je to vedecké bádanie a ako sa využíva na hodinách prír. predmetov.
4. Typy vedeckého bádania a príklady z predmetov fyzika, chémia a biológia.
5. Použitie programov (internetových stránok) kahoot a nearpod pri zapojení žiakov do vedeckého bádania v jednotlivých predmetoch – fyziky, chémie, biológie, geografie, informatiky.

Priebeh stretnutia

Stretnutie otvoril a viedol koordinátor klubu prírodovednej gramotnosti Mgr. Michal Bodnár, ktorý členov privítal a oboznámil s témou stretnutia.

Inštruktáž, demonštrácia postupu a narábania s technikou, koordinácia práce „bádateľských“ skupín, samotná realizácia vedeckého bádania

Následne prebehla krátka prezencia členov klubu prírodovednej gramotnosti. A prítomní boli oboznámení s hore uvedeným programom.

Bádanie z pohľadu žiaka súvisí s aktivitami, prostredníctvom ktorých si žiaci budujú poznatky a porozumenie vedeckých ideí ako aj pochopenie toho, ako vedci svet okolo nás skúmajú. Bádanie predstavuje spektrum činností, ktoré zahŕňajú pozorovanie, kladenie otázok, štúdium literatúry a ďalších informačných zdrojov na posúdenie toho, čo je už známe; plánovanie skúmania; posúdenie a zhodnotenie toho, čo je už známe v svetle experimentálnych dôkazov; používanie nástrojov na zber, analýzu a interpretáciu dát; návrh odpovedí, vysvetlení a predpovedí a zdieľanie výsledkov. Bádanie vyžaduje identifikovanie predpokladov, kritické a logické myslenie a posúdenie alternatívnych vysvetlení. 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.

Rozoznávame niekoľko typov vedeckého bádania, ktoré sa používajú na rôznych úrovniach

takmer na všetkých prírodovedných predmetoch. **Interaktívna diskusia** predstavuje jednu z foriem učenia, keď učiteľ kladie otázky interaktívnym spôsobom a vedie okolo nich žiacku diskusiu. Najťažšie je pritom odhadnúť, kedy už žiakovi pomôcť pri hľadaní odpovede na otázku, koľko mu toho povedať a zároveň sledovať čas a nepustiť hodinu nežiaducim smerom. Interaktívna demonštrácia je vedená učiteľom tak, že učiteľ kladie otázky, vyžaduje žiacke predpovede a vysvetlenia, ktoré dokladuje výsledkami experimentu, ktorý sám realizuje. **Príklad vo fyzike:** Učiteľ pri téme vztlaková sila pracuje so žiakmi interaktívnym spôsobom, pričom nosnou otázkou môže napr. byť: „Od čoho závisí veľkosť vztlakovej sily pôsobiacej na teleso, ktoré klesá ku dnu?“ Žiaci prichádzajú s rozličnými nápadmi, napr. od hustoty kvapaliny, od polohy telesa v kvapaline, od hĺbky, v ktorej je teleso ponorené, od hmotnosti telesa, od zloženia telesa, od tvaru, veľkosti, od objemu telesa a pod. Učiteľ otázkami vedie žiakov k určeniu vhodného poradia testovaných faktorov vzhľadom na to, aby sa menila iba jedna premenná veličina a ostatné veličiny zostali počas experimentu rovnaké. Diskusiu aj experiment riadi učiteľ, pričom v spolupráci so žiakmi postupne zisťuje odpovede na jednotlivé otázky a na záver zhrnie výsledky experimentu, t. j. vztlaková sila závisí len od objemu ponoreného telesa a hustoty kvapaliny. **Príklad v biológii:** Keď sa žiaci učia o odlišnostiach jednobunkových živočíchov, učiteľ sa pýta žiakov, čo si myslia o črievičke na obrázku, kde tento jednobunkový živočích žije, či sa pohybuje a ak áno, akým mechanizmom. Po zhrnutí žiackych domnienok demonštruje videozáznam pohybu črievičky. Žiaci konfrontujú svoje predstavy so skutočnosťou. Postup sa môže zopakovať s bičíkovcom a s amébou.

Potvrdzujúce bádanie – na tejto úrovni žiaci dostanú problém, ktorý majú skúmať, ako aj podrobné inštrukcie, ako majú postupovať pri jeho riešení, pričom výsledok, ku ktorému majú dospieť, je dopredu známy. Ide napr. o laboratórne cvičenia zvyčajne realizované na konci kapitoly na overenie nejakého poznatku, zákona alebo súvislosti, o čom sa žiaci učili na predchádzajúcich hodinách. Túto úroveň učiteľ použije, ak chce žiakom ukázať, ako sa realizuje skúmanie, alebo ak chce rozvíjať špecifickú zručnosť žiakov, napr. zostavovať aparatúru, zbierať a zaznamenávať dáta.

Riadené bádanie – na tejto úrovni učiteľ formuluje problém na skúmanie s jasne formulovanými úlohami: „Zisti...“, „Urči...“, „Opíš...“, „Nájdí...“, pričom neexistuje vopred daná odpoveď a závery sú založené na práci žiakov. Žiak je pri hľadaní odpovede riadený učiteľom, resp. inštrukciami a otázkami. Žiaci na základe experimentálnych dôkazov

prezentujú vysvetlenia svojich zistení a formulujú závery.

Nasmerované bádanie – na tejto úrovni učiteľ formuluje problém, ale cestu riešenia aj vysvetlenie svojich zistení a závery musí žiak formulovať sám. Na realizáciu bádateľskej aktivity tejto úrovne musí mať žiak už dostatok skúseností s nižšími úrovňami bádania. Takúto aktivitu učiteľ môže jednoducho vytvoriť tým, že z aktivity na úrovni potvrdzujúceho alebo riadeného bádania odstráni podrobné inštrukcie na postup. Aj keď žiak má postupovať samostatne, neznamená to, že učiteľ je na hodine pasívny. Aby takáto aktivita bola úspešná, učiteľ by mal žiaka sledovať, viesť a pomáhať mu, aby sa nedostal do slepej ulice, ale aby ho jeho zvolená cesta naozaj doviedla k riešeniu, preto aj názov nasmerované bádanie. Skôr než začne žiak aktivitu realizovať, musí ju učiteľ schváliť. Tu môžeme zaradiť aj aktivity, v ktorých žiak využije na riešenie problému virtuálny experiment (simuláciu, animáciu, applet), resp. rieši problém vyhľadávaním informácií v rozličných zdrojoch.

Príklad vo fyzike: Žiaci na základe už skôr realizovanej interaktívnej diskusie/demonštrácie vedia, že vztlaková sila pôsobiaca na teleso ponorené v kvapaline závisí len od objemu ponoreného telesa hustoty kvapaliny, ale zatiaľ ešte nevedia, aký charakter táto závislosť má. Teraz môžu pracovať v skupinách, pričom navrhujú experiment na odhalenie tejto závislosti. Meraním veľkosti vztlakovej sily pre rozličné objemy telies z rovnakého materiálu zistia, že pomer veľkosti vztlakovej sily a objemu je stály, t. j. veľkosť vztlakovej sily je priamoúmerná objemu ponoreného telesa. Meraním veľkosti vztlakovej sily pre rozličné kvapaliny známych hustôt zase zisťujú, že pomer veľkosti vztlakovej sily a hustoty kvapaliny je rovnaký, t. j. veľkosť vztlakovej sily je priamoúmerná hustote kvapaliny. Z analýzy vzťahu a výsledkov merania vyplýva, že konštanta úmernosti má rozmer zrýchlenia a číselnú hodnotu rovnú tiažovému zrýchleniu, čím dospieť ku konečnému vzťahu, ktorý je vyjadrením Archimedovho zákona. Žiaci pri realizácii môžu postupovať rozličným spôsobom. Ak učiteľ skôr odvodil teoretickým postupom vzťah pre veľkosť vztlakovej sily, žiaci v aktivite overujú platnosť Archimedovho zákona. Môžu však zákon aj objaviť, pričom im učiteľ poskytne viac alebo menej podrobné inštrukcie súvisiace s postupom a analýzou nameraných dát.

Príklad v biológii: Úlohou žiakov je opísať, ako sa pohybujú prvky. Žiaci môžu hľadať odpovede na túto otázku na úrovni potvrdzujúceho (ak už poznajú výsledok), riadeného alebo nasmerovaného bádania (ak odpoveď sami objavia s menšou alebo väčšou

pomocou učiteľa). Učiteľ zadá žiakom inštrukcie: „Sledujte videozáznam a opíšte spôsob pohybu améby, bičíkovca a črievičky. Ktorá časť bunky zabezpečuje v jednotlivých prípadoch, že sa prvky vo vode pohybujú?“ Môže nechať žiakov samostatne napláňovať mikroskopické pozorovanie, kde okrem pozorovania pohybu majú testovať aj reakciu črievičky na zmenu osmotického prostredia. K dispozícii je senný nálev, potreby na prácu s mikroskopom, roztoky kuchynskej soli a cukru rôznej koncentrácie, destilovaná voda, želatína a vata. Žiaci sa dohodnú na postupe. V priebehu pokusu však musia riešiť problém, že črievičky sa veľmi rýchlo pohybujú, teda sa nedajú ich reakcie pozorovať. Riešením sú zábrany v preparáte (použiť vlákna vaty alebo zvýšiť viskozitu roztokom želatíny). Po nasmerovaní uvažovania učiteľom môžu žiaci objaviť, že osmotický gradient je faktor, ktorý živočíchom umožňuje vylučovanie.

Príklad v chémii: Pri téme Zmesi a chemické látky učiteľ formuluje problém: „V kuchyni sa nám rozsypala soľ na podlahu, kde sa zmiešala s rôznymi nečistotami a prachom.“ Spýta sa žiakov, ako by soľ oddelili od čiastočiek prachu (aké rôzne metódy a pomôcky by použili na danú separáciu). Pri nasmerovanom bádani si musí žiak sformulovať sám cestu riešenia, závery aj vysvetlenie zistení. Ak žiaci nevedia samostatne riešiť túto úlohu, učiteľ môže žiakom pomáhať – navedie ich, aby využili schopnosť soli rozpúšťať sa vo vode, pričom prachové častice zostanú nerozpustené, resp. môže uviesť príklady z praxe, napr. získavanie soli z morskej vody. Žiaci realizujú experimenty, opisujú ich a porovnávajú závery z experimentov so svojimi predpoveďami. V závislosti od miery pomoci učiteľa sa v aktivite uplatňuje zodpovedajúca úroveň bádania.

Otvorené bádanie – žiakom s dostatkom skúseností z bádateľských aktivít úrovne 1 až 4 môže učiteľ zadať najvyššiu piatu úroveň bádania, keď žiak aj samotný problém v súvislosti s témou nachádza a formuluje samostatne. Táto úroveň je najbližšie k skutočnému vedeckému výskumu. Kým v predchádzajúcich úrovniach do bádania vo väčšej alebo menšej miere zasahoval učiteľ, teraz by žiaci mali byť schopní formulovať aj výskumný problém, navrhnuť postup bádania, zrealizovať zber a analýzu dát a vyvodiť závery. To už vyžaduje vysokú úroveň vedeckého myslenia, preto je táto úroveň vhodná len pre najvyššie vekové kategórie žiakov, resp. pre nadaných žiakov. V štandardnej výučbe sa preto používa pomerne zriedkavo a skôr sa uplatňuje pri riešení rozličných súťaží pre talentovaných žiakov, napr. Turnaj mladých fyzikov a pod., alebo pri zadávaní dlhodobějších žiackych projektov.

Príklad v biológii: Žiaci napr. sami navrhnu, že v súvislosti s učivom o psovi v ZŠ urobia prehľad, kto z triedy má doma psa, odfotografujú ho, nájdu na internete informácie o príslušných plemenách a výsledkom bude výstava na nástenke. Nezapájajú sa aktívne všetci žiaci, ale to pri otvorenom bádaní často ani nie je možné. Zaniatení žiaci však dokážu aktívne zapojiť do bádania aj spolužiakov, ktorí by s vlastnou iniciatívou nevyšli. Ostatní sa zapoja tým, že výstava ich zaujme, pozrú si ju a budú sa k nej neformálne vyjadrovať v diskusii.

Vedecké bádanie však žiaci realizujú aj pomocou internetových stránok a programov (pričom rozvíjajú aj technické zručnosti). Existuje nespočetné množstvo takýchto programov, za všetky spomeniem kahoot a nearpod. Kahoot pracuje na princípe kvízu (otvorených alebo uzavretých otázok), kde je možné sa realizovať v ktoromkoľvek predmete, pričom žiak rozvíja najmä teoretickú stránku naučených poznatkov. Nearpod ponúka ešte o niečo viac možností, kde si žiak vie vybrať z palety ponúkaných podaplikácií (tvorba prezentácia, tvorba videa, kvízu, fotografií, úloh, cvičení...). Používaním takýchto stránok a nielen týmto sa rozvíja vedecké bádanie, myslenie a technické zručnosti žiaka.

Záver a odporúčania:

Je potrebné docieľiť u žiakov rozvíjanie vedeckého bádania formou rôznych aktivít na hodinách prírodovedných predmetov a taktiež motivačnými praktikami ich povzbudzovať a nabádať k práci s internetovými stránkami.

12.	Vypracoval (meno, priezvisko)	Mgr. Michal Bodnár
13.	Dátum	8.02.2021
14.	Podpis	
15.	Schválil (meno, priezvisko)	Mgr. Marián Mižák
16.	Dátum	10.02.2021
17.	Podpis	