

## Písomný výstup 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	Súkromné gymnázium, Dneperská 1, Košice
4. Názov projektu	Bádam, bádaš, bádame
5. Kód projektu ITMS2014+	312010X674
6. Názov pedagogického klubu	Pedagogický klub učiteľov prírodovedných predmetov
7. Meno koordinátora pedagogického klubu	Mgr. Jana Sabolová
8. Školský polrok	II. polrok 2021/2022
9. Odkaz na webové sídlo zverejnenia písomného výstupu	<a href="http://gymbosak.sk/projekt2020.php">gymbosak.sk/projekt2020.php</a>

### Úvod:

Písomný výstup pedagogického klubu učiteľov prírodovedných predmetov za II. polrok 2021/22.

### Stručná anotácia:

Cieľom projektu a činnosti pedagogického klubu v 2. polroku školského roka 2021/2022 bolo zvýšiť inkluzívnosť a rovnaký prístup ku kvalitnému vzdelávaniu žiakov, zlepšiť výsledky a kompetencie žiakov a študentov školy.

Obsahom činnosti klubu učiteľov prírodovedných predmetov v 2. polroku školského roka bola vzájomná výmena teoretických a praktických pedagogických skúseností so zameraním na rozvoj prírodovednej gramotnosti žiakov.

Pedagogický klub učiteľov prírodovedných predmetov poskytoval jeho jednotlivým členom priestor na výmenu skúseností z vyučovacích aktivít, využívania moderných didaktických postupov a metód poskytujúcich inovácie vo vzdelávaní.

Činnosť pedagogického klubu smerovala k zohľadneniu hlavných aspektov prírodovednej gramotnosti.

1. Základná znalosť kľúčových vedeckých pojmov.
2. Ovládanie prírodovedných spôsobov myslenia a pracovných postupov (logické uvažovanie, argumentácia).
3. Spôsobilosť tieto vedomosti a zručnosti primerane a zmysluplne využiť v bežných životných situáciách.

Rámcový program zasadnutí pedagogického klubu učiteľov prírodovedných predmetov bol dodržaný.

V 2. polroku školského roka 2021/2022 sa výchovnovzdelávací proces z časti riadil školským semaforom. Žiaci boli vzdelávaní v prevažnej miere vzdelávaní prezenčne, prípadne kombináciou prezenčnej a dištančnej formy, niektorí využívali aj možnosť hybridnej formy vzdelávania.

Činnosť klubu učiteľov prírodovedných predmetov bola realizovaná vzájomným vzdelávaním a výmenou skúseností pedagógov so zameraním na vyššie uvedené hlavné aspekty projektu. Predstavovala prínos v kompetenciách pedagógov školy.

#### **Kľúčové slová:**

Prírodovedná gramotnosť, klub učiteľov prírodovedných predmetov, vzájomná výmena teoretických a praktických pedagogických skúseností v oblasti rozvoja prírodovednej gramotnosti žiakov, rámcový program klubu, harmonogram činností, formy myslenia, dištančné vzdelávanie žiakov, prezenčné vzdelávanie žiakov, úlohy zamerané na rozvoj prírodovednej gramotnosti žiakov, pedagogické skúsenosti, úroveň prírodovednej gramotnosti žiakov, stretnutia – zasadania klubu, vzájomná spolupráca členov pedagogického klubu, moderné vyučovacie postupy, medzipredmetové vzťahy, opísať, zhodnotiť, usporiadať a zovšeobecniť svoju skúsenosť a iné

**Zámer a priblíženie témy písomného výstupu:**

Priblíženie činnosti pedagogického klubu učiteľov prírodovedných predmetov, zámer stretnutí a komparáciu výsledkov práce so žiakmi v jednotlivých ročníkoch predkladáme v nasledujúcom zhrnutí.

Činnosť pedagogického klubu učiteľov prírodovedných predmetov bola zameraná na vzájomnú výmenu teoretických a praktických pedagogických skúseností v oblasti rozvoja prírodovednej gramotnosti žiakov - opísaním, zhodnotením, zovšeobecnením svojich skúseností s myšlienkovými procesmi.

Členovia klubu vo vyučovaní priebežne využívali úlohy podporujúce rozvoj kľúčových kompetencií a prírodovednej gramotnosti žiakov.

**Jadro:****Popis témy/problém:**

Pedagogický klub prírodovedných predmetov projektu v II. polroku školského roka 2021/2022 pracoval v zložení 5 pedagógov:

Mgr. S. Barlogová,

Mgr. R. Bělohávek,

Mgr. J. Kozáková

Mgr. J. Sabolová,

Mgr. I. Šmelková.

Klub učiteľov prírodovedných predmetov viedla Mgr. Jana Sabolová. Činnosť klubu sa riadil rámcovým programom, z ktorého vyplýval plán a harmonogram činností.

V II. polroku školského roka 2021/22 klub zasadal celkom šesťkrát, prevažne raz mesačne.

V mesiaci február 2022 a v nasledujúcom období išlo o stretnutia nadväzujúce na činnosť klubu v 1. polroku zohľadňujúce rámcový plán.

Počas stretnutí členovia klubu analyzovali témy rámcového programu klubu, ktorý je daný obsahom projektu.

Zasadnutia klubu učiteľov sledovalo nasledujúce ciele:

1. Opísať, zhodnotiť, usporiadať a zovšeobecniť svoju skúsenosť s s myšlienkovým procesom indukcia.
2. Opísať, zhodnotiť, a zovšeobecniť svoju skúsenosť s myšlienkovým procesom dedukcia.
3. Opísať, zhodnotiť, usporiadať a zovšeobecniť svoju skúsenosť s myšlienkovým procesom genéza javu.
4. Opísať, zhodnotiť, a zovšeobecniť svoju skúsenosť s myšlienkovým procesom porovnávanie javu.
5. Opísať, zhodnotiť, a zovšeobecniť svoju skúsenosť s myšlienkovým procesom analógia.
6. Komparácia výsledkov práce so žiakmi v jednotlivých ročníkoch. Zhodnotenie prínosov i možných nedostatkov činnosti pedagogického klubu.

Činnosť pedagogického klubu bola zameraná na hlavné aspekty prírodovednej gramotnosti.

Program zasadnutí sa riadil nižšie uvedenou osnovou:

1. Úvod
2. Úlohy projektu klubu prírodovedných predmetov (vyplývajúce z harmonogramu)
3. Diskusia
4. Záver

Pedagogický klub pre prírodovedné predmety poskytol jednotlivým členom priestor na výmenu skúseností z vyučovacích aktivít pri využívaní moderných didaktických postupov a metód poskytujúcich inovácie vo vzdelávaní. V programe zasadnutí klubu členovia klubu poskytovali odborné-pedagogické informácie k téme zasadnutia, na ktoré v diskusii prítomní reagovali svojimi poznatkami a pedagogickými skúsenosťami.

Cieľom každého zasadnutia klubu učiteľov vyplývajúce z plánu práce bolo:

1. Vymedziť základné pojmy analyzovanej problematiky
2. Opísať, zhodnotiť, usporiadať a zovšeobecniť svoje skúsenosti s analyzovanou problematikou

V 2. polroku školského roka bol v prevažnej miere väčšine žiakov poskytnutý priestor pre prezenčnú formu vzdelávania. Vyučujúci počas extra hodín projektu približovali predpísané témy a riešili problémové úlohy najmä riešením praktických úloh, vyhľadávaním informácií, realizáciou projektov.

Prírodovedná gramotnosť, ktorá je predmetom tejto časti projektu, zahŕňa okrem čitateľskej gramotnosti, na ktorú je kladený značný dôraz, aj experimentátorské zručnosti a znalosť vedeckých metód skúmania, ktoré boli vo výchovnovzdelávacom procese využívané.

S cieľom zlepšenia výchovnovzdelávacích výsledkov vyučujúci diskutovali o navrhovaných postupoch a inováciách vo vzdelávaní, aj o svojich skúsenostiach s úrovňou prírodovednej gramotnosti a jej rozvojom v jednotlivých predmetoch ako je biológia, chémia, fyzika a geografia.

Vyučujúci a členovia klubu sú si vedomí dôležitosti rozvoja prírodovednej gramotnosti žiakov a študentov školy najmä s ohľadom na ich začlenenie sa do života spoločnosti, ktorá v súčasnosti čelí ekonomickým a environmentálnym problémom, ktoré sú vzájomne úzko podmienené.

Klub učiteľov poskytol možnosti rozširovania svojich odborných pedagogicko-didaktických poznatkov s prihliadnutím na formy myslenia.

Pedagógovia si navzájom vymieňali skúsenosti z vyučovacích aktivít, z využívania inovačných vyučovacích postupov a metód, využívania rôznych didaktických pomôcok a techniky. Počas týchto stretnutí pedagógovia venovali zvýšenú pozornosť uplatňovaniu medzi predmetových vzťahov.

Klub učiteľov prírodovedných predmetov zasadal v učebni fyziky.

V druhom polroku školského roka boli členovia klubu oboznámení s rámcovým programom klubu učiteľov, predbežnými termínmi a dĺžkou trvania jednotlivých stretnutí.

Počas prvého stretnutia v bolo konštatované, že myšlienkový proces súvisí s myslením. Myslenie je chápané ako proces sprostredkovaného a zovšeobecneného poznania skutočnosti, ktorý vzniká v nerozlučnom spojení s rečovou činnosťou na základe vedomých myšlienkových operácií, akými sú napr.: analýza, syntéza, komparácia, indukcia, dedukcia, analógia, abstrahovanie, konkretizácia, generalizácia, kategorizácia.

Indukcia bola sprostredkovaná ako myšlienkový postup od jednotlivých faktov (príkladov) k zovšeobecneniu.

Podľa Petláka „indukcia je myšlienkový proces, v ktorom žiak postupuje od pozorovania konkrétnych javov k ich zovšeobecneniu. Výsledkom induktívneho postupu je vyvodenie pojmu, pravidla, poučky“ (Petlák, 2004, s.130; Čáp - Mareš, 2001, s.90).

Pri aplikácii uvedených procesov postupujeme od konkrétneho k abstraktnému, od známeho k neznámemu. Induktívny postup sa využíva predovšetkým v etape prvotného oboznamovania žiakov s učebnou látkou, tento postup pri vyučovaní prevažuje najmä pri vytváraní nových vedomostí a získavaní nových zručností.

V rámci induktívnej fázy vo vyučovaní je odporúčané postupné aktivizovanie rozličných kognitívnych procesov. Pri náročnejších, abstraktnejších učebných pojmoch treba induktívne vyvodzovať aj niekoľkokrát, vo viacerých na seba nadväzujúcich vyučovacích jednotkách. Završením indukcie je zovšeobecnenie (generalizácia). Môže ísť o poučku, pravidlo alebo o myšlienkovú syntézu, ktorá vzhľadom na učivo a vek žiaka nemôže mať charakter poučky. Počas zasadnutia prítomní opísali, zhodnotili a zovšeobecnilí svoju skúsenosť s myšlienkovým procesom indukcia.

Pozornosť počas druhého stretnutia učiteľov prírodovedného klubu bola upriamená na myšlienkový proces dedukcia.

„Dedukcia je myšlienkový proces, v ktorom žiak postupuje od všeobecného pravidla, resp. poučky, k jeho aplikácii na konkrétnych príkladoch a v nových kontextoch. Deduktívnym postupom aplikujeme predtým osvojené pojmy alebo znaky a vlastnosti pojmov.“ (Petlák, 2004, s.130; Čáp - Mareš, 2001, s.90)

Dedukcia bola definovaná ako myšlienkový postup od všeobecného (od poučky) k jednotlivému (k aplikácii poučiek a pravidiel na konkrétne príklady). Vo výchovnovzdelávacom procese je postupované od abstraktného ku konkrétnemu. Deduktívny postup sa vo vyučovaní je uplatňovaný často napríklad pri výklade niektorých prírodovedných zákonov. Dedukcia je odporúčaná pri osvojovaní si nových učebných pojmov a pravidiel, odporúča sa využívať najmä vo fáze reflexie.

Počas druhého zasadnutia prítomní opísali, zhodnotili a zovšeobecnilí svoju skúsenosť s myšlienkovým procesom dedukcia.

Tretie zasadnutie klubu učiteľov analyzovala myšlienkový proces genéza javu. Mgr. J. Sabolová uviedla, že myšlienkový proces genéza javu podľa dostupnej odbornej literatúry predstavuje genetickú metódu vzdelávania. Počas stretnutia bola venovaná pozornosť

metódam používaným v pedagogike. Petlák charakterizuje metódu ako usporiadaný systém vyučovacích činností učiteľa a učebných aktivít žiakov, ktoré smerujú k dosiahnutiu výchovnovzdelávacích cieľov. Základnými funkciami vyučovacích metód sú:

- sprostredkovanie vedomosti, zručnosti
- aktivizácia a motivácia
- komunikačná a interakčná funkcia
- stimulačná - regulácia učebnej činnosti.

Význam vyučovacích metód je dôležité poznať preto, aby pedagóg ich vedel primerane používať v praxi.

Zložky metód sú:

- a) motív, zmysel činností - prečo zaraďujeme určitú činnosť do pedagogického procesu,
- b) cieľ činností - do úvahy sa berie výber metód so zreteľom na obsah,
- c) plánovanie činností - konkretizácia metód pre jednotlivé časti vyučovania,
- d) operatívny obraz činnosti - ako by malo vyzeráť konkrétne uplatnenie metódy,
- e) spracovanie priebežných informácií, f) rozhodovanie - ktoré metódy použiť,
- g) kontrola výsledkov činností, či použité metódy boli vhodné,
- h) korekcia ďalšieho používania výučbových metód.

Metódy možno rozdeliť:

1. Na základe koncepcného prístupu:

- a) pedeutologický model - rozhodujúcim činiteľom je učiteľ a žiak je objekt - učiteľ určuje všetko(metódy, formy práce ),
- b) pedocentrický model - v strede záujmu je žiak je subjekt výchovy, učiteľ je v úlohe poradcu,
- c) interaktívny model- učiteľ a žiak je subjekt a medzi nimi prebieha aktívna komunikácia,
- d) tvorivo- humanistický model - celková kultivácia osobnosti - nielen vedomosti ale aj rozvoj osobnosti.

2. Na základe logických procesov:

- a) syntetické alebo analytické,
- b) konkrétne alebo abstraktné,
- c) deduktívne alebo induktívne,
- d) genetické alebo dogmatické (história určitého javu),
- e) porovnávacie alebo analogické.

3. Na základe toho či ich vyberá žiak alebo učiteľ:

- a) autodidaktické - samoučenia - žiak,
- b) heterodidaktické - navodzuje ich učiteľ.

4. Podľa toho v akej fáze vyučovacieho procesu sa používajú:

- a) motivačné - usmerňujú záujem o vyučovanie,
- b) expozičné - oboznamovanie sa s učivom,
- c) fixačné - opakovanie, upevňovanie učiva,
- d) diagnostické - hodnotenia a kontroly,
- e) aplikácie - použitie naučeného v nových situáciách.

Metóda logického postupu genetický postup (vývinový) - je rozvíjanie vedomostí postupnosťou. Myšlienky a dôkazy na seba jeden po druhom nasledujú a vedú k pochopiteľnému záveru.

V závere prítomní opísali, zhodnotili a zovšeobecnilí svoju skúsenosť s myšlienkovým procesom genéza javu.

Počas štvrtého stretnutia prítomní sa zaoberali myšlienkovým procesom porovnávanie javu. Porovnávanie alebo komparácia je vyhľadávanie objektov alebo javov, ktoré majú spoločnú črtu alebo črty.

Je to metóda zisťovania zhodných alebo rozdielnych vlastností pozorovaných entít. Je to jedna zo základných myšlienkových operácií. Porovnávanie je všeobecná operácia myslenia, ktorá vyúsťuje do zistenia, či sú dva predmety alebo javy rovnaké (totožné), podobné alebo odlišné. Ten istý jav môže byť z istého hľadiska podobný, ale z iného hľadiska odlišný, preto si treba uvedomiť (v komunikácii spresniť) hľadisko, z ktorého sa porovnávanie uskutočňuje. Porovnávanie je všeobecná metóda poznávania, ktorá je použiteľná vo všetkých vedách a v mnohých vedách sa aj používa. V niektorých nadobúda zvláštny význam a porovnávací výskum sa v nich konštituuje ako špecifický odbor alebo ako výskumná špecializácia (komparatistika).

V pedagogickom procese je komparácia často využívaným spôsobom hľadania podobností a odlišností pri porovnávaní viacerých javov.

V diskusii prítomní pedagógovia opísali, zhodnotili a zovšeobecnilí svoju skúsenosť s myšlienkovým procesom porovnávanie javu.

V závere školského roka v mesiaci jún sa uskutočnili 2 zasadnutia klubu.



Počas piateho zasadnutia sa pedagógovia zaoberali myšlienkovým procesom analógia. Objasnenie problematiky začalo priblížením pojmu analógia. Analógia bola charakterizovaná ako skutočnosť, že medzi dvoma alebo viacerými objektmi jestvuje rovnakosť určitých znakov (vlastností, štruktúr, funkcií), ale zároveň rôznosť iných znakov. Pojem analógie často stotožňujú s pojmom podobnosti. Vyhľadávanie analógií a usudzovanie z určitých už známych súvislostí na neznáme súvislosti sa označuje ako analogický úsudok.

Analógia (zhoda, obdoba) je myšlienková operácia pripodobňujúca dva objekty, javy, pričom platí nasledujúca schéma:

Objekt B má vlastnosti a, b, c, d, e.

Keďže objekt C má vlastnosti b, c, d, e, možno predpokladať, že má aj vlastnosti a.

V diskusii prítomní opísali, zhodnotili a zovšeobecnilí svoju skúsenosť s myšlienkovou operáciou analógia.

Ostatné – šieste zasadnutie klubu zhodnotilo polročnú činnosť klubu, ktorého obsah zachytáva predložená správa.

### **Komparácia výsledkov práce v jednotlivých ročníkoch**

Všetci pedagógovia klubu učiteľov prírodovedných predmetov počas školského roka vyučovali extra hodiny predmetu bádanie v niektorých ročníkoch osemročného gymnázia. V nasledujúcej časti predkladáme stručné porovnanie výsledkov práce so žiakmi v jednotlivých ročníkoch v danom školskom roku.

Mgr. R. Bělohávek informoval o činnosti žiakov v extra hodinách geografie 2. ročníka osemročného gymnázia. Uviedol, že obsah projektového vzdelávania extra hodín poskytoval žiakom a učiteľovi priestor na vyučovacie aktivity, na využívanie moderných didaktických postupov a metód poskytujúcich inovácie vo vzdelávaní.

Žiaci sa naučili určiť polohu Európy, opísať polohu vzhľadom k obratníkom, k rovníku, k nultému poludníku, poznajú rozlohu svetadiela, hranice s inými svetadielmi, pracujú s mapou, vedia ukázať na mape ostrovy, polostrovy, moria, zálivy, prielivy, prieplavy, určiť na mape povrchové celky, opísať ich polohu, poznať názvy najvyšších vrchov pohorí. Vedia vymenovať podnebné pásma a určiť ich na mape, poznať rôznorodosť podnebia v závislosti od podnebných činiteľov, zdôvodniť pásmovitosť podnebia, porovnať rozličné vplyvy na podnebie, vplyv morských prúdov a západného prúdenia vetrov na podnebie Európy.

Žiaci sa naučili vymedziť podľa mapy povodia najväčších európskych riek a zaradiť ich do

úmorí, Určiť európske rozvodie a na mape ukázať rieky, jazerá, charakterizovať obeh vody v prírode, porovnať činnosť riek a ľadovca. Vysvetliť príčiny pásmovitosti, poznať rastlinné a živočíšne pásma, uviesť príklady typických rastlinných a živočíšnych druhov žijúcich v jednotlivých krajinných pásmach, vysvetliť dôsledky dlhodobého vplyvu človeka na pôvodnú prírodnú krajinu v Európe. Ďalej sa naučili vysvetliť históriu, kultúru, zvyky a tradície starého kontinentu a charakterizovať rozmiestnenie obyvateľstva, určiť oblasti husto a riedko osídlené, vymenovať jazykové skupiny, zamerať sa na otázku starnutia populácie, prisťahovalectvo, popísať štruktúry obyvateľstva, diskutovať o možnostiach spoznávania jednotlivých kultúr poznať urbanizáciu Európy, opísať život obyvateľov v mestských sídlach, vymenovať významné veľkomestá a aglomerácie. Na obrysovej mape vedia pomenovať štáty Európy s hlavnými mestami.

Žiaci naučili charakterizovať priemysel a poľnohospodárstvo, ukázať na mape hospodársky najvyspelejšie štáty, charakterizovať dopravu a cestovný ruch v Európe; vymenovať najväčšie letiská, najnavštevovanejšie oblasti cestovného ruchu, zdôvodniť zaradenie pamiatok Európy do zoznamu prírodného a kultúrneho dedičstva UNESCO. Žiaci sa naučili opísať zmeny na mape Európy v 20. storočí, vymenovať štáty Európskej únie, poznať ciele a úlohy Európskej únie, symboly EÚ; diskutovať o aktuálnych problémoch Európskej únie. Žiaci dokážu zaujať postoj k závažným problémom Európy, diskutovať o veľkých ekonomických rozdieloch medzi regiónmi; o etnickom napätí a konfliktoch; o starnutí obyvateľstva a nelegálnych prisťahovalcoch, o prírodných katastrofách.

Žiaci sa naučili rozlíšiť na mape oblasti Európy a uviesť dôvody ich vyčlenenia; charakterizovať Strednú Európu; charakterizovať z fyzickogeografického a humánnogeografického hľadiska určené štáty Európy ako sú Slovensko, Česko, Poľsko, Maďarsko, Rakúsko, Švajčiarsko a Lichtenštajnsko, štáty Strednej Európy – Nemecko, určené štáty Západnej Európy ako je Francúzsko a Monako, Spojené kráľovstvo a Írsko a krajiny Beneluxu; charakterizovať Severnú Európu; charakterizovať z fyzickogeografického a humánnogeografického hľadiska určené štáty Európy ako Nórsko, Švédsko, Dánsko, Island, Fínsko a Pobaltské krajiny.

Žiaci sa naučili rozlíšiť na mape oblasti Európy a uviesť dôvody ich vyčlenenia; charakterizovať Juhovýchodnú Európu; charakterizovať z fyzickogeografického a humánnogeografického hľadiska určené štáty Európy ako sú Slovinsko, Chorvátsko, Srbsko, Čierna Hora, Bosna a Hercegovina, Albánsko, Macedónsko, Rumunsko a Bulharsko, Ukrajina, Bielorusko a Moldavsko, Rusko. Žiaci sa naučili správne interpretovať získané

vedomosti z tematických celkov a overiť ich pomocou pracovných listov a obrysovej mapy Európy. Pre žiakov na hodinách bola práca moderná, hravá a efektívna, prispôbená náročnosti učiva a primeraná veku, žiaci prejavujú záujem o preberané učivo.

Mgr. S. Barlogová informovala o činnosti žiakov v extra hodinách biológie 3. ročníka osemročného gymnázia. Uviedla, že extra hodiny bádania z biológie boli pre žiakov veľkým prínosom. Dve vyučovacie hodiny do týždňa umožnili sprístupniť, či upevniť nadobudnuté vedomosti aj inými formami, na ktoré počas klasických vyučovacích hodín nie je dostatok priestoru.

Žiaci svoje teoretické vedomosti aplikovali pri rôznych pokusoch, napr. extrahovali vlastnú DNA a porovnávali rýchlosť kvasenia za prítomnosti rôznych substrátov, pracovali s informáciami, zisťovali, posudzovali, triedili a spracovávali informácie z rôznych zdrojov, zistili napr. ako sa vtáky prispôbili letu, akými rôznymi spôsobmi sa živočíchy starajú o svoje potomstvo, porovnávali rýchlosť pohybu rôznych živočíchov, zistili význam hormónov u hmyzu a ich využitie.

Žiaci sa zdokonalili sa v mikroskopovaní, pozorovali rôzne bunkové organely, napr. jadro, chloroplasty, chromoplasty, bunkové inklúzie, spoznávali prírodu priamo v teréne, určovali zástupcov rastlín v okolí školy, všímali si vzťahy medzi organizmami. Počas hodín bádania si žiaci uvedomili význam ochrany prírody pre človeka i zachovanie pre budúce generácie, naučili sa zásady triedenia odpadu, uvedomili si dôležitosť recyklácie, vyrobili recyklovaný papier z odpadového papiera, zistili aký negatívny vplyv má doprava na životné prostredie a ako ho obmedziť, pochopili dôležitosť vody pre človeka, ale i život na celej planéte a zistili spôsoby ako vodou šetriť a neznečisťovať ju.

Celkovo tieto hodiny prispeli k budovaniu pozitívneho vzťahu žiakov k biológii a prírode.

Mgr. J. Sabolová informovala o činnosti žiakov v extra hodinách fyziky 4. ročníka osemročného gymnázia. Uviedla, že žiakom štvrtého ročníka kvarty v predmete bádanie bola poskytnutá možnosť pre overenie a prehĺbovanie získaných vedomostí z hodín fyziky. Súčasne bol žiakom poskytnutý priestor pre hľadanie súvislosti medzi pozorovanými vlastnosťami prírodných objektov a javov v každodennom živote.

Žiaci využívali poznatky z hodín fyziky, prehĺbili a upevnili si vedomosti i praktické zručnosti o magnetických vlastnostiach telies a magnetickom poli Zeme. Svoje zručnosti si rozvíjali prácou s magnetkou, kompasom, buzolou. Realizáciou experimentov si žiaci

overili skutočnosť, že okolo Zeme je magnetické pole. Žiaci vyhľadávali informácie o objave žiarovky a princípe jej fungovania. Na základe experimentu pochopili ako funguje ručné svietidlo. Žiaci si prakticky upevňovali vedomosti o prenose elektrického náboja a rozširovali ich o nové pojmy s prepojením na úlohy praktického charakteru zostavovaním elektrických obvodov; osvojili si poznatky o schematických značkách, poznávali jednotlivé elektrické prvky, znázorňovali schémy elektrických obvodov, získavali informácie o elektrických vodičoch a izolantoch. Skúmaním rôznych materiálov si žiaci rozširovali informácie o ich elektrických vlastnostiach. Využitím metódy štruktúry čiernej skrinky si žiaci prehľbovali a rozširovali znalosti o jednoduchom elektrickom obvode; pracovali s poznatkami o elektrickom napätí a elektrickom prúde a meraniami poznávali ako sa správajú rozličné prvky v elektrickom obvode s jednosmerným prúdom. Žiaci si rozšírili poznatky o správaní rozličných prvkov v elektrickom obvode s jednosmerným prúdom. Riešili problematiku zapojenia jednoduchých elektrických obvodov, pozorovali vzťah medzi prúdom a napätím. Žiaci si upevňovali poznatky o rezistore a o jeho funkcii v elektrickom obvode s prepojením na Ohmov zákon.

Žiaci sa naučili robiť prírodovedné úsudky a efektívne riešiť praktické problémové úlohy, rozšírili si poznatky o správaní rozličných prvkov v elektrickom obvode s jednosmerným prúdom, zoznámili sa s pojmom dióda, osvojili si možnosti správania prvkov zapojených do obvodu zisťovaním obsahu čiernej skrinky pomocou predošlých znalostí o daných prvkov, skúmali teplotnú závislosť elektrického odporu.

Počas hodín bádania sa žiaci zoznámili s pojmom termistor, analyzovali fungovanie jednoduchého elektrického obvodu zapájaním rezistorov do obvodu, vyhľadávali informácie o vplyve elektrického prúdu na ľudský organizmus, pokusmi žiaci skúmali ako sa správajú žiarovky v jednosmernom elektrickom obvode, meraním pozorovali veľkosť napätia na žiarovkách v sériovo zapojenom obvode a zistené hodnoty porovnávali, zostavovali vlastné zdroje napätia použitím zemiaku, jablka, citrónu, zaoberali sa príčinami vedenia elektrického prúdu v elektrolytoch.

Plnením úloh projektu žiaci overovali platnosť fyzikálnych zákonov. Na základe praktických činností pochopili spôsob vedenia prúdu v kvapalinách, realizovali obvod s kvapalinou, oboznámili sa s princípom činnosti galvanických článkov, akumulátorov, vedenia elektrického prúdu v kvapalinách, praktickou ukážkou elektrolýzy.

Žiaci sa naučili poznať hlavné parametre batérie a naučili sa, ako tieto parametre

ovplyvňujú správanie batérie v obvode, pozorovali závislosť výkonu batérií od zaťaženia odporu, skúmali ako súvisí účinnosť batérií s odporom zaťaženia, naučili sa riešiť úlohy praktického zapájania elektrických obvodov a realizovali merania v nich, tvorili projekty, a tak si upevňovali získané poznatky, rozširovali interpersonálne, komunikačné a personálne kľúčové kompetencie.

Žiaci pozorovali správanie prvkov zapojených do obvodu a naučili sa porozumieť účelu spájania batérií do série riešením praktických úloh zapájaním elektrických obvodov a meraním fyzikálnych veličín v nich. Žiaci pochopili ako úhor zabíja svoju korisť. Žiaci projektovými úlohami v skupinách sa naučili, že batéria uskladňuje energiu, ktorá je spotrebovaná záťažou; meraním prúdu a napätia sa naučili koľko náboja a energie dodáva do obvodu batéria. Svoje zistenia zameriávali na ekológiu a ich rozumné využívanie.

Nemalú pozornosť venovali žiaci vyhľadávaniu informácií o vlastnostiach batérie vzhľadom na jej životnosť a hospodárnosť.

Žiaci sa naučili na akom princípe fungujú batérie, aké majú vlastnosti, aké je ich využitie v priemysle a každodennom živote, vedia – rozumejú parametrom výrobcov batérií. Žiaci sa oboznámili sa aj s aktuálnou problematikou náhrady vyčerpatelných a dovážaných zdrojov energie, poznajú princíp fungovania prímesových polovodičov a fotovoltických článkov, vedia rozlíšiť jednotlivé typy polovodičov a ich funkcie. Riešením úloh teoretickej povahy meranie VA charakteristiky - fotovoltického článku sa zaoberali aj zistením maximálneho výkonu solárneho článku aj jeho účinnosťou. Pochopili

Žiaci sa naučili poznať princíp fungovania solárneho článku - v porovnaní s inými druhmi článkov – ako aj alternatívne elektrické zdroje napr. o vodíkový palivový článok.

Žiaci sa naučili ako funguje vodíkový palivový článok, poznajú ďalšie alternatívne zdroje na výrobu elektrickej energie. Žiaci sa oboznámili sa inými možnosťami výroby elektrickej energie, efektívne riešili praktické problémové úlohy, získavali informácie o tom ako vyrábať elektrinu, ako sa dostáva elektrina do domácnosti, pochopili princíp výroby elektriny v jadrových elektrárnach.

V závere sa žiaci zaoberali súčasnou energetickou situáciou a svetovou hospodárskou a energetickou krízou, diskutovali o možnostiach využitia alternatívnych zdrojov energie na Slovensku.

Mgr. I. Šmelková informovala o činnosti študentov v extra hodinách chémie 6. ročníka osemročného gymnázia. Uviedla, že študenti sa na hodinách venovali nižšie uvedeným experimentom.

Vyrábali domáce indikátory, v ktorých klasické chemické zlúčeniny nahrádzali ich domácimi ekvivalentami, porovnávali pH škálu s lišajníkom (matka lakmusu) s klasickou škálou na pH metri, súčasne overovali pravidlá pre chemickú rovnováhu v rozpúšťacích reakciách pre silné a slabé kyseliny, silné a slabé zásady. Žiaci aplikovali vedomosti o rozpúšťaní rôznych typov zlúčenín podľa pH tak, aby im vyšla reálna zlúčenina. Žiaci mali experimentálne zisťovali, ktorý spôsob filtrácie je najefektívnejší. Zisťovali rozdiely vo veľkostiach pórov troch typov filtra, i navrhli spôsob ako zistiť priebeh mechanizmu kyslej hydrolýzy alkánov a alkénov. Použili čajové farbivo (zdroj theobrominu), okyslením roztoku znížili väzbovú energiu a vytvorili častice, ktoré boli schopné pritiahnuť sa k polarizovaným iónom vody. Reťazec čajového farbiva otvárali dvojakým spôsobom, s využitím toho istého mechanizmu:  $H^+$  a teplota. Porovnaním rýchlosti chemickej reakcie si overili efektívnosť kyslej hydrolýzy, porovnávali rozpustnosť  $KMnO_4$  a organického farbiva v prostredí  $H_2SO_4$  a  $H_2O$ , experimentálne overili, prečo keď kvety vädnú, mení sa ich farba, prečo na jeseň listy menia svoju farbu a prečo vidíme tak široké farebné spektrum. V experimente pozorovali degradáciu hydroxylových skupín, ktorá sa navonok prejaví farebnou zmenou a zmenou napätia v štruktúre plodov, ktoré v chemickej reakcii pozorovali. Experimentálne kvantitatívnou analýzou zisťovali a porovnali množstvo antioxidantov, ktorých nositeľmi sú organické farbivá anthokyaniny v rôznych typoch ovocia a zeleniny. Jednotlivé vzorky deprotonizovali znížením aktivačnej energie v skeletoch katalyzátorom kyseliny sírovej. Porovnávali škálu pH a stanovovali rozdiel medzi lykopénmi a anthokyanmi. V tejto reakcii zistili, že lykopénové štruktúry za bežných podmienok neoxidujú, dokonca sú na rozdiel od anthokyanov termostabilné. Preto zohrávajú dôležitú úlohu pri prijímaní stravy jednak v surovej, ale tiež v tepelne spracovanej potrave a podieľajú sa na výstavbe významných nukleotidov.

Žiaci experimentálne overovali reakciou prírodných fenolových látok s  $OH^-$  a  $Fe^{3+}$  iónmi vznik rôzne farebných komplexov. Vzorky rozdelili podľa typického zafarbenia a zistili, že potraviny s obsahom anthokyaninov poskytovali modré až fialové farbené spektrum, flavinoidy žlté spektrum. Redukciou týchto látok žiaci pozorovali zosvetlenie tmavých farieb.

Žiaci overovali platnosť elektrochemických potenciálov v Becketovom rade napätia kovov, ktoré využíva každý priemyselný podnik, ktorý vyrábajúci materiály. V učive o polysacharidoch experimentálne overovali, čo spôsobuje usporiadanie amylopektínovej lineárnej a amylózovej závitnicovej štruktúry chemickou reakciou. Pozorovali ako sa

hnedočervená kvapalina zmenila bez akejkol'vek zmeny podmienky priebehu reakcie na tmavomodrú. Skúmali relevantnú prítomnosť škrobu jodidoškrobovou skúškou v rôznych typoch mäkkých údenín. Žiaci experimentálne hľadali odpovede na otázky: Čo dýchame, keď dýchame? Z akých zložiek sa skladá vzduch? Žiaci si experimentálne overovali, ako funguje vaječná škrupina s pre nás bežným okom neviditeľnými pórmí, súčasne žiaci zisťovali, že vaječná škrupina nie je odolná voči kyselinám.

Žiaci s použitím analytickej metódy - Raspaillova skúška – zisťovali zo vzoriek bežne nakúpených potravín/údenín stanoviť množstvo náhrady škrobu v mäsovom výrobku, dokazovali prítomnosť terpenoidných limonénových štruktúr v citrónoch, pomarančoch a mrkve, overovali priebeh sublimácie a následnej desublimácie, prostredníctvom tepelných zmien, experimentálne overovali vplyv denaturačných faktorov na saturačný bod, navrhovali vývojový diagram analytických reakcií pre dôkaz prítomnosti mono- a disacharidov prítomných v potravinách, rozborom vlastných slín zistili, aký je rozdiel medzi amylázou a amylopektínom, zisťovali zmenu rovnovážneho gradientu amylázy pri spracovaní škrobu a potrebu dlhého prežúvania pri spracovávaní potravy v ústnej dutine, overovali aj ako vplýva teplota na zmenu štruktúry látky, pozorovali zmeny v štruktúrach monosacharidov a disacharidov v prostredí s prebytkom  $H^+$ , žiaci reálne pozorovali jeho katalytický účinok na aktivačnú energiu počas reakcie.

Žiaci experimentálne izolovali DNA z ovocia a reálne pozorovali jej proteínovú štruktúru.

V experimente Hrnček var žiaci redukovali  $KMnO_4$  silným oxidovadlom (peroxidom vodíka). Počas tejto redukcie žiaci namerali rôzny elektrochemický potenciál reaktantov a produktov. Na farebných zmenách pozorovali postupné odovzdávanie elektrónov z mangánu s oxidačným číslom VII na mangán s oxidačným číslom II, experimentálne overovali možnosť použitia metódy tajného písma, dokazovali prítomnú peptidovú väzbu v roztoku vajcového bielka biuretovou reakciou a uskutočnili aj xantoprotwínovú reakciu, prekryvaním roztokov roztokmi pozorovali farebnú zmenu ako signál priebehu redoxného systému, pozorovali sublimáciu a desublimáciu jódu, realizovali pôdny rozbor, skúmali typy pôdy, zaoberali sa úpravou typov pôd, analyzovali ako súvisia fázové rozhranie a koloidné roztoky, skúmali horúci ľad, experimentom pozorovali esterifikáciu z kyseliny sírovej, kyseliny octovej a etanolu, dokazovali prítomnosť terpenoidných limonénových štruktúr v citrónoch, pomarančoch a mrkve, pozorovali sublimáciu kofeínu, realizovali dôkazové reakcie bielkovín, navrhovali vývojový diagram analytických reakcií pre dôkaz prítomnosti mono- a disacharidov prítomných v potravinách, skúmali ako vplýva teplota na zmenu

štruktúry látky, pozorovali dehydratačné účinky kyseliny sírovej, izolovali DNA z banánu a z cibule.

Význam projektu možno kladne hodnotiť v dvoch rovinách:

- a) pre žiakov
- b) pre pedagógov

Vyučujúci sa zhodli na tom, že extra hodinami si žiaci upevňovali, ale predovšetkým rozširovali základné učivo v predmetoch geografia, biológia, fyzika a chémia a boli pre žiakov veľkým prínosom. Dve vyučovacie hodiny do týždňa umožnili sprístupniť, či upevniť nadobudnuté vedomosti aj inými formami, na ktoré počas klasických vyučovacích hodín nie je dostatok priestoru. Žiaci sa naučili robiť prírodovedné úsudky a efektívne riešiť praktické problémové úlohy,

Tento projekt je aj príležitosťou pre pedagógov k získavaniu skúseností, ktoré môžu vo svojej ďalšej pedagogickej praxi využívať na efektívne a kvalitné vyučovanie prírodovedných predmetov aktívnejším zapájaním žiakov do vyučovacieho procesu. Rozvíjaním profesijného rastu jednotlivcov v oblasti osobnostných a pedagogických kompetencií zlepšovať kvalitu vzdelávania.

### **Záver:**

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

Počas zasadnutia klubu učiteľov prírodovedných predmetov v 2. polroku školského roka 2021/2022 boli sledované nižšie uvedené ciele.

Pedagogický klub učiteľov prírodovedných predmetov mal poskytnúť jednotlivým členom priestor na výmenu skúseností z vyučovacích aktivít využívaním moderných didaktických postupov a metód poskytujúcich inovácie vo vzdelávaní. Členovia klubu v diskusiách informovali o osobných skúsenostiach pri využívaní moderných didaktických postupov a metód používaných vo výchovnovzdelávacom procese a súčasne samoštúdiom i formou referovania sa zoznamovali s inými možnosťami ich uplatňovania.

Činnosť pedagogického klubu bola zameraná na hlavné aspekty prírodovednej gramotnosti.



Plnenie cieľov projektu:

1. Základná znalosť kľúčových vedeckých pojmov.

Tento cieľ bol plnený vzdelávacími aktivitami pedagógov samoštúdiom a výmenou skúseností.

2. Ovládanie prírodovedných spôsobov myslenia a pracovných postupov (logické uvažovanie, argumentácia).

Logické uvažovanie a argumentácia boli rozvíjané najmä v spoločných diskusiách a výmenách skúseností a názorov.

3. Spôsobilosť tieto vedomosti a zručnosti primerane a zmysluplne využiť v bežných životných situáciách.

Pedagógovia získané poznatky aplikovali v praxi počas plnenia úloh projektu i mimo neho. Všeobecne možno zhodnotiť, že na základe aktivít učiteľov dochádzalo u žiakov k posunu v úrovni osvojovania si vedomostí a projekt priebežne plnil špecifický cieľ inkluzívneho vzdelávania žiakov.

Na základe zhrnutia výsledkov diskusií pedagógovia dospeli k názoru, že realizácia projektu pre žiakov i pedagógov v súčasnosti má význam.

Počas realizácie projektu neboli zaznamenané žiadne rušivé momenty vzdelávania.

11. Vypracoval (meno, priezvisko)	Mgr. Jana Sabolová
12. Dátum	30.6.2022
13. Podpis	
14. Schválil (meno, priezvisko)	PaedDr. Viera Dudáš
15. Dátum	04.07.2022
16. Podpis	