

**Písomný výstup pedagogického klubu**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Prioritná os | Vzdelávanie |
| 1. Špecifický cieľ | 1.1.1 Zvýšiť inkluzívnosť a rovnaký prístup ku kvalitnému vzdelávaniu a zlepšiť výsledky a kompetencie detí a žiakov |
| 1. Prijímateľ | **Základná škola Sama Cambela, Školská 14, 976 13 Slovenská Ľupča** |
| 1. Názov projektu | Zvýšenie kvality vzdelávania na ZŠ Sama Cambela v Slovenskej Ľupči |
| 1. Kód projektu ITMS2014+ | 312011R070 |
| 1. Názov pedagogického klubu | **5.6.1. Pedagogický klub - prírodných vied na primárnom stupni s písomným výstupom** |
| 1. Meno koordinátora pedagogického klubu | Jana Krížová |
| 1. Školský polrok | február 2020 – jún 2020 |
| 1. Odkaz na webové sídlo zverejnenia písomného výstupu | www.zsslovlupca.edu.sk |

10.

|  |
| --- |
| **Úvod:**  Prírodovedný experiment sa zvykne nazývať metóda poznania, pri ktorej na získanie určitého poznatku je potrebná praktická činnosť. Spolu s pozorovaním a meraním patrí experiment medzi empirické metódy poznania. Experimentálne získané nové informácie o svete sa na 1. stupni prvouka a prírodoveda, neskôr na 2. stupni fyzika a chémia usiluje teoreticky zdôvodniť a potom začleniť do svojho poznatkového systému. Z tohto dôvodu apelujeme na jeho význam i v elementárnom vzdelávaní.  Experimentálne poznatky, ktoré sprostredkuje školská fyzika, sú už vo fyzikálnej vede dlhšiu dobu známe. Preto do školského vyučovania vstupuje fyzikálny experiment spravidla ako modelový experiment. Školský fyzikálny experiment prináša poznanie, ktoré je nové len relatívne – len z hľadiska žiaka.  Charakteristickým znakom, ktorým sa experiment odlišuje od pozorovania javu, je zásah experimentátora do objektu, ktorý skúma.  Úlohou nasledujúcich experimentov je v žiakoch vzbudiť záujem o fyzikálne princípy a fyziku, ktorá nás obklopuje v dennom živote v oblasti prírody i techniky už na primárnom stupni vzdelávania.  **Stručná anotácia**  V druhej časti písomného výstupu uvedieme vybrané experimenty z oblastí:   * 1 Elektrina, * 2 Mechatronika, * 3 Energia, * 4 Magnetizmus.   Výber najvhodnejších experimentov sa konal so zreteľom na zadefinovanie a výber najvhodnejších experimentov z pohľadu efektívneho uplatnenia na primárnom stupni ZŠ, z pohľadu využitia v bežnom živote, ale aj z pohľadu dostupnosti potrebných pomôcok a využitia medzipredmetových vzťahov.  **Kľúčové slová:** experimenty, primárne vzdelávanie, medzipredmetové vzťahy, elektrina, mechatronika, energia, magnetizmus, zážitkové vzdelávanie.  **Zámer a priblíženie témy písomného výstupu**  Zámerom písomného výstupu je ponúknuť kolegom, učiteľom 1. stupňa ZŠ pomôcku – konkrétne metodickú príručku zostavenú z vybraných experimentov uplatniteľných na 1. stupni ZŠ od 1. roč. – po 4. roč. Pri výbere jednotlivých pokusov sme vychádzali z našich dlhoročných skúseností a k výberu najvhodnejších experimentov sme prišli po vzájomnej diskusii. Najdôležitejšie meradlo bolo to, aby každý experiment dokázal žiak samostatne uskutočniť a tak zažiť radosť z vlastnej činnosti (z úspechu – za ktorý považujeme aj keď sa niekomu pokus nepodaril, lebo možno prišiel k iným zaujímavých výsledkom). Ďalej sme zvážili náročnosť experimentu, výber pomôcok, využitie v praxi, medzipredmetové vzťahy. S realizáciou experimentálnej výučby máme na našej škole bohaté skúsenosti (cca. 10 rokov) a tak veríme, že vytvorená metodická príručka bude pre kolegov učiteľov prínosná. |

|  |
| --- |
| **Jadro:**  **1 ELEKTRINA**  **Statická elektrina:**  **1. Experiment - Účes**  ***Otázka:*** Ako vytvoríme účes „a lá výbuch“?  ***Pomôcky:*** Balón  ***Postup:***   1. Balón nafúknite.  2. Pošúchajte ho o vlnenú látku.  3. Priložte k vlasom a pozorujeme.  ***Vysvetlenie:*** Trením vlasy získajú kladný náboj a balón záporný. Keď sa snažíme balón odtiahnuť, vlasy sa samé narovnajú pretože sa chcú pritiahnuť k opačne nabitému balónu. Na rovnakom princípe funguje aj statická elektrina pri česaní vlasov.  **2. Experiment – Popoluška**  ***Otázka:*** Oddelíme soľ od korenia?  ***Pomôcky:*** tanier, soľ, korenie, hrebeň (alebo plastová lyžička, pravítko...)  ***Postup:***   1. Na tanier nasypte trochu soli a korenia.  Z každého stačí zhruba toľko, koľko sa zmestí na čajovú lyžičku. 2. Prstom obe látky premiešajte. 3. Chopte sa zvolenej pomôcky (lyžička, pravítko, hrebeň či nafúknutý balónik) a začnite ju trieť o vlnenú látku. Komu sa nepošťastilo zohnať vlnu, o svoje vlasy. Chvíľka stačí. 4. Potom pomôcku pomaly priblížte k tanieru so soľou a korením až na vzdialenosť pár centimetrov. 5. Čiastočky korenia vyskočia a nalepia sa aspoň dočasne na pomôcku, zatiaľ čo soľ zostane nedotknutá na tanieri.   ***Vysvetlenie:*** Pri trení plastového predmetu o vlnu alebo vaši bujnú hrivu vzniká statická elektrina, na pravítku či hrebeni sa hromadia voľné elektróny, takže celý predmet získava negatívny náboj.  Soľ aj korenie zostávajú pozitívne nabitými. Rovnako ako u magnetov kladný a záporný náboj sa priťahuje, preto korenie z určitej vzdialenosti naskáče na plastovú pomôcku.  Soľ je ale ťažšia ako korenie, takže bude väčšinou len nehybne ležať na tanieri.  Pri menšej vzdialenosti už sa môžu chytať aj niektoré zrnká soli.  **Elektrina:**  **Pokusy so stavebnicou VOLTÍK III**  Spoločenská elektronická hra Voltík III. je jedinečnou pomôckou pre deti a pre ich zoznámenie sa s digitálnym svetom, bez ktorého sa v súčasnej dobe už nikto neobíde, a v ktorom sa všetci každodenne pohybujú. Táto špičková **experimentálna stavebnica umožňuje zostaviť až 50 elektronických digitálnych modelov** bez spájkovania. Pomôže vám preskúmať úžasný svet techniky a elektroniky a vďaka nej získate veľa ďalších znalostí. Môžete si vyskúšať funkcie základných logických členov AND, OR, INVERT a ich kombinácie. Zostaviť kódový zámok, rôzne bzučiaky a blikače či oneskorovací obvod do 100 s. Stavebnica vás naučí základy dvojkovej sústavy. Môžete si tiež overiť, ako funguje čítač a vyskúšať špeciálnu digitálnu sirénu. Veľa zábavy si užijete pri programovaní svetelného hada, svetelného budíka alebo nápisu. Rovnako zábavné bude aj zostavovanie hracej skrinky či merača reakčného času. Stavebnica vám poskytne priestor na zapájanie obvodov podľa vašich vlastných znalostí. **Obsahuje logické integrované obvody** a ďalšie súčasti potrebné pre zostavenie skvelých modelov. Jej napájanie je na 4 AA batérie, ktoré nie sú súčasťou balenia.  **2 MECHATRONIKA**  **Pokusy na rozvoj jemnej motoriky:**  ***Navliekanie korálok:***  Korálky sú pre deti mladšieho veku výborná hračka. Keď deti  navliekajú korálky, učia sa trpezlivosti, presnosti, rozvíjajú jemnú motoriku, koordináciu pohybu a fantáziu. Jemná motorika je pre deti veľmi dôležitá, pretože znamená šikovnosť rúk a je základom pre správne písanie.  S korálkami deti môžu vytvoriť nádherný náhrdelník alebo šperky. Takéto šperky krásne ozdobia každú malú slečnu, alebo chlapci majú krásny vlastnoručne vyrobený darček pre svoje mamičky. Pri práci s korálkami je možné využiť fantáziu detí, nakoľko ich je mnoho druhov (drevené korálky, plastové, písmenkové korálky, hviezdičky, srdiečka, morské živočíchy..).  ***Skladanie origami:***  Origami je staré [japonské](https://sk.wikipedia.org/wiki/Japonsko) umenie skladania [papiera](https://sk.wikipedia.org/wiki/Papier). Výraz „origami“ v [japončine](https://sk.wikipedia.org/wiki/Japon%C4%8Dina) doslova znamená „skladanie papiera“ . Tento pojem sa používa pre všetky druhy papierových skladačiek, dokonca aj pre tie, ktoré nie sú pôvodne japonské.  Origami používa iba niekoľko málo pomerne jednoduchých spôsobov prehýbania papiera, ale ich vzájomným kombinovaním sa dajú vytvoriť veľmi zložité tvary. Pre väčšinu skladačiek je východiskom list papiera v tvare [štvorca](https://sk.wikipedia.org/wiki/%C5%A0tvorec), tradične z jednej strany biely a z druhej farebný, prípadne so vzorom. Papier sa tvaruje iba rôznym skladaním a prehýbaním, zostáva však v jednom kuse a nestrihá sa. Na rozdiel od rozšíreného presvedčenia, tradičné japonské origami bolo často voči týmto konvenciám menej prísne. Občas sa pri skladaní origami strihalo (Kirigami) alebo sa používal papier v tvare [obdĺžnika](https://sk.wikipedia.org/wiki/Obd%C4%BA%C5%BEnik), [kruhu](https://sk.wikipedia.org/wiki/Kruh) alebo aj iný.  Návody na Origami : Origami Jerry | Složte si také : Svet-Stranek ... Poskladajte si s deťmi jednoduché Origami skladačky z papiera ...Atď.  ***Presýpanie a prelievanie***  Všetko má svoju postupnosť. Od jednoduchých činností po zložitejšie. Potom pridať naberačku. Takže ešte stále to nie je presýpanie, ale naberanie a prenášanie.  A zase naberanie z miska-miska, miska-pohárik.... neskôr môžte vymeniť naberačku za lyžičku. Dieťaťu sa krásne rozhýbe zápästie. Keď už obratne používa naberačku (lyžicu), môžete prejsť konečne k presýpaniu. Opäť z misky do misky, z pohára do misky, vysýpanie len z nejakých fľaštičiek, z misky do pohára, z pohára do pohára... bez toho aby sa čo najmenj vysypalo von.  ***Kreatívne programovanie scratch***  Vďaka Scratchu si žiaci môžu jednoducho vytvárať vlastné animácie, príbehy a hry. Pri ich tvorbe sa naučia kreatívne myslieť a spolupracovať s ďalšími kamarátmi. Práve učenie prostredníctvom kreatívnej tvorby hier a interaktívnych animácií deti vtiahne do deja a budú skúšať nové prístupy a možnosti. Scratch je projektom Lifelong Kindergarten Group na MIT Media Lab. Je poskytovaný bezplatne. Jeho hlavným motom je spojenie Imagine - Program - Share, čo sa dá do slovenčiny voľne preložiť ako Predstav si - Vytvor - Zdieľaj.  **3 ENERGIA**  http://www.infovek.sk/predmety/fyzika/pokusy/obr/jojo.jpg**1. Experiment: Jojo**  ***Otázka:*** Dokážeme si vyrobiť vlastné JOJO?  ***Pomôcky:*** Dva rovnaké ťažšie gombíky a pevná niť.  ***Postup:*** Gombíky zošijeme pevne k sebe, potom uviažeme  oba  gombíky  v spoji na iný kus nite a namotáme ju medzi gombíky.  Voľný  koniec nite chytíme oboma prstami a gombíky pustíme.   Gombíky sa otáčajú a niť sa odmotáva, keď sa gombíky dostanú na koniec nite,   pustia  sa  opäť  po  nej   hore a niť sa znova   namotáva.   Gombíky   vystúpia    takmer    do rovnakej výšky, z akej sme ich spustili.  ***Vysvetlenie:*** Do  pôvodnej  polohy   sa   gombíky už  nedostanú,  tak  sa  prejavuje  zákon zachovania energie. Bráni im v tom niekoľko prekážok: trenie gombíkov o vzduch, trenie nite o gombíky a energia vynaložená na ohýbanie a narovnanie nite.  Stratia  jednoducho pri ceste dole časť svojej pohybovej energie.  Ak im  trocha  pomôžeme  pohybom   ruky dole a hore, gombíky sa nezastavia, ale budú bez zatavenia behať hore a opäť dole. Rovnako ako šplh na lane v telocvični, vyžaduje aj šplhanie gombíkov po niti vynaloženie určitej námahy.  Gombíky môžu však vykonať len toľko práce, koľko majú energie. Pohybom ruky urýchlime otáčanie a práca, ktorú sme vykonali,  zrýchli  otáčky  gombíkov alebo sa na rotačnú energiu, čo nahradí energiu vynaloženú na prekonávanie prekážok.  [skokminca](http://www.infovek.sk/predmety/fyzika/pokusy/video/minca.avi)**2. Experiment: Skákajúca minca**  ***Otázka:*** Dokáže minca skákať bez toho aby sme sa jej dotkli?  ***Pomôcky*:** tanierik alebo konzerva, minca (najlepšie 10- alebo 20-haliernik).  ***Postup*:** Položme na stôl cca 5cm od jeho kraja mincu. Za mincu do vzdialenosti cca 10-15cm postavme prázdnu konzervu. Kto dokáže dostať mincu do konzervy bez toho aby sa čohokoľvek dotkol?  Riešenie nie je až také ťažké. Dajme si hlavu tak, aby sme ústa mali zarovno dosky stola. Stačí prudko a silno fúknuť na hranu mince, ktorá leží na našej strane. Niekedy sa môže stať, že minca konzervu dokonca preskočí. Nie je to ťažké, treba si to len nacvičiť.  Ak na mincu prudko fúkneme, prúdenie vzduchu nad ňou sa zvýši. To znamená, že tlak vzduchu nad ňou klesne, čo má za následok, že minca sa dá do pohybu smerom hore. Keď je fúknutie naozaj prudké, tak sila spôsobená rozdielom tlakov je veľká – minca poskočí.  ***Otázky*:**  1.Pokus zopakujte, ale namiesto konzervy použite pohár. Podarí sa dostať mincu aj do pohára?  2.Pokúste sa odhadnúť silu spôsobenú rozdielom tlakov. (Môžete predpokladať, že rýchlosť prúdenia vzduchu nad mincou je približne 20m/s.)  **3. Experiment: Vodná turbína**  ***Otázka:*** Ako pracuje vodné koleso?  ***Pomôcky:*** Tvrdý papier, špajdľu, lepiacu pásku.  http://www.infovek.sk/predmety/fyzika/pokusy/obr/vodne%20koleso.jpg***Postup:*** Z tvrdého papiera si najskôr vystrihneme kruh s priemerom asi 10 cm, a obdĺžniky s rozmermi 4 cm x 2 cm. Každý obdĺžnik pozdĺž prestrihneme asi do polovice. Potom  tieto  obdĺžniky prilepíme ku kruhu.  Vyrobené vodné koleso napichneme na špajdľu. Potom záleží na nás ako budeme s ním pracovať. Môžeme ho roztočiť napríklad   prúdom   vody   tečúcim  z  vodovodného kohútika. Koleso nám môže slúžiť ako model vodnej turbíny.  ***Vysvetlenie:*** Tečúca voda roztáča vodné koleso ako to je možné? Mechanická energia vody sa mení na mechanickú energiu obežného kolesa. Pohybová energia tečúcej vody sa premieňa na  pohybovú  energiu  lopatiek  vodného  kolesa. Polohová energia v najvyššej vrstve priehradného jazera sa premieňa na pohybovú energiu turbíny vodnej elektrárne a ďalšie druhy energie.  http://www.infovek.sk/predmety/fyzika/pokusy/obr/veterna%20vrtula.jpg**4. Experiment: Veterná turbína**  ***Otázka:*** Ako pracuje veterná turbína?  ***Pomôcky:*** Potrebujeme tvrdší papier, špajdle dlhé asi 30 cm, korálky a špendlíky s väčšou hlavičkou.  ***Postup:*** Z papiera si vystrihneme štvorec s hranou dlhou asi 10cm. Podľa obrázku si nakreslíme uhlopriečky štvorca. Potom papier rozstrihneme pozdĺž uhlopriečok asi tak do vzdialenosti 2 cm od stredu štvorca. Preložíme vrcholy x do stredu a prepichneme ich špendlíkom, na špendlík navlečieme korálku a špendlík zapichneme do špajdle. Veternú vrtuľu môžeme roztočiť vlastným fúkaním. V prírode nám ju roztočí vietor ale môžeme si vietor urobiť aj sami, ak použijeme fén  ***Vysvetlenie:*** Vietor alebo prúd vzduchu spôsobí otáčanie veternej vrtule. Takýto princíp sa používa vo väčšom  merítku,  vtedy  vietor  koná  užitočnú  prácu,  vietor je zdrojom energie. Energia vetra je nevyčerpateľná, čistá, voľne dostupná a používa sa  ako zdroj vo veterných elektrárňach.  Veterné  turbíny  sú  poháňané  vetrom.  Pohybová  energia  vetra  sa mení na pohybovú  energiu  lopatiek turbíny   ( ako to môžeme pozorovať na  našej veternej vrtuľke). Veterná turbína poháňa generátor, ktorý vyrába elektrický prúd.  **4 MAGNETIZMUS**  **1. Experiment: Čo priťahuje magnet**  ***Otázka:*** Ktoré látky magnet priťahuje?  ***Pomôcky***: magnet a rôzne predmety  ***Postup***: Nasypte do misky rôzne kovové súčiastky a drobné predmety – podložku z mosadze, železný klinec, oceľovú ihlu, medený drôt a plastové viečko. Pomocou školského tyčového magnetu roztrieďte predmety podľa toho, ktoré magnet priťahuje.  ***Vysvetlenie***: Tie predmety, ktoré sa k magnetu budú priťahovať, sa označujú ako „feromagnetické látky“.  **2. Experiment: Magnetická sila**  ***Otázka:*** Pôsobí magnetická sila po celom magnete?  ***Pomôcky***: magnet, kancelárske sponky alebo skrutky  ***Postup***: Kancelárske sponky alebo skrutky vysypte na stôl. Vezmite tyčový magnet a pomaly sa k sponkám a skrutkám zhora približujte. Čo sa stane?  ***Vysvetlenie***: Najviac sponiek sa prichytí na koncoch magnetu – na póloch. Tam je magnetická sila najväčšia. Uprostred magnetu je hluché miesto.  **3. Experiment: Zázrak**  ***Otázka:*** Vytiahnete z pohára spinku bez namočenia prstov i magnetu?  ***Pomôcky***: magnet, spinka, pohár, voda  ***Postup:*** Do pohára nalejte vodu a vhoďte dovnútra kancelársku sponku. Tyčovým magnetom prejdite po hrane pohára zospodu nahor. Tak sa vám podarí sponku vytiahnuť bez toho, aby ste si namočili prsty alebo magnet.  ***Vysvetlenie***: Magnetická sila totiž pôsobí cez sklo i vodu.  **4. Experiment: Magnetizácia**  ***Otázka:*** Dokáže klinec priťahovať ďalšie klinčeky?  ***Pomôcky***: klince, magnet  ***Postup***: Školský tyčový magnet položte na stôl a väčší klinec (alebo skrutku) dajte vedľa neho – hlavičkou smerom k magnetu, ale tak, aby sa ho nedotýkal. Vedľa nasypte pár malých klinčekov a dotknite sa ich špičkou veľkého klinca. Čo sa stane? Klinčeky sa prichytia k špičke klinca.  ***Vysvetlenie:*** Veľký klinec sa totiž v magnetickom poli magnetu stal sám magnetom. Tento jav sa nazýva „magnetizácia“.  **5. Experiment: Kompas**  ***Otázka:*** Dokážeme vytvoriť kompas?  ***Pomôcky***: magnet, ihla, korok, pohár, voda  ***Postup***: Vezmite ihlu a prejdite po nej párkrát tyčovým magnetom – ťahajte magnet po ihle jedným smerom a späť sa vracajte v čo najväčšej vzdialenosti od ihly.  Zmagnetizovanú ihlu pripevnite na kúsok korku, napríklad ku korkovej zátke od vína. Potom korok položte do misky s vodou. Aký bude výsledok?  ***Vysvetlenie***: Zmagnetizovaná ihla sa otočí v smere sever – juh. Dajte pozor, aby neboli v okolí iné magnety alebo železo. Mohli by smer ihly ovplyvniť.  Pokusy so školskými tyčovými magnetmi.  **6. Experiment: Siločiary**  ***Otázka:*** Ako vytvoriť siločiary?  Pomôcky: [železný prach](https://www.unimagnet.sk/50-zelezny-prach.html), sklenenú dosku, výkres s formátom A3 alebo kus kartónu, [školský tyčový magnet](https://www.unimagnet.sk/835-alnico-100x15x10mm.html) (môžete však použiť aj neodýmové magnety), železný prach a železné piliny s magnetmi.  ***Postup:***  1) [Tyčový magnet](https://www.unimagnet.sk/835-alnico-100x15x10mm.html) položte na stôl a umiestnite naň sklo alebo výkres.  2) Železný prach nasypte na výkres v mieste, kde je pod ním magnet.  ***Vysvetlenie:*** S magnetom trocha pohýbte, aby sa piliny spojili. Piliny vám veľmi rýchlo ukážu veľkosť a smer siločiar. ***Na čo si dať pozor pri pokusoch so železným prachom?*** Dávajte pozor, aby sa prach neprichytil priamo na magnety. Potom ho už nie je možné od silného magnetu oddeliť. Magnety k železnému prachu a pilinám vždy približujte cez izolačný materiál – tvrdý výkres, sklo, kus kartónu. ***Pozor na oči!*** Ak sa budete železných pilín dotýkať, nedotýkajte sa očí. Dajte si pozor, aby ste nevdýchli prach a vyhnite sa prievanu, nevetrajte. Po skončení experimentu s pilinami si poriadne umyte ruky.  Železný prach a železné piliny s magnetmi. |

|  |
| --- |
| **Záver:**  **Zhrnutia a odporúčania pre činnosť pedagogických zamestnancov**  Odporúčame kolegom využiť popísané experimenty, či už v rámci predmetov prvouka či prírodoveda, alebo ako my na našej škole formou samostatného predmetu.  Je samozrejmé, že vysvetlenie jednotlivých experimentov je potrebné podať žiakom veku primerane, prípadne im ponechať priestor na sformulovanie vlastných zistení. Nás mnohokrát pozitívne prekvapili ako dokázali žiaci 1. i 2. ročníka vysvetliť vlastnými slovami priebeh, ale aj výsledok experimentu.  Taktiež odporúčame viesť experimentálny „denník“, kde si žiaci dokážu samostatne zapísať a zakresliť experiment i vlastné zistenia.  Ale najkrajšie z celej činnosti je vidieť nadšenie žiakov z vlastnej činnosti, z úspechu či neúspechu experimentu, z vlastného zážitku. |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Vypracoval (meno, priezvisko) | René Kováčik |
| 1. Dátum | 29.06.2020 |
| 1. Podpis |  |
| 1. Schválil (meno, priezvisko) | Eva Žaloudková |
| 1. Dátum | 29.06.2020 |
| 1. Podpis |  |