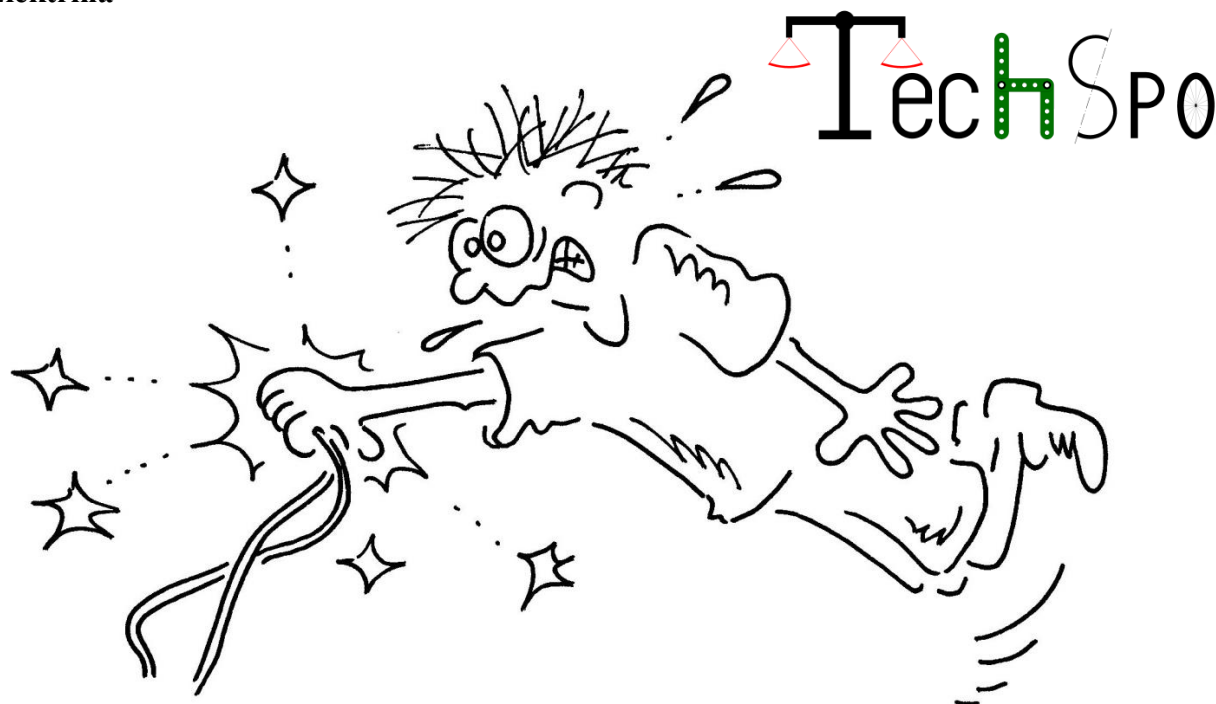




Materiál byl vytvořen v rámci projektu TechSpO, zaměřeného na podporu a motivaci žáků k zájmu o technické předměty. Projekt je spolufinancován z prostředků ESF a státního rozpočtu České republiky.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název a logo projektu:	Žijeme ve světě techniky
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.1.28/01.0010
Realizátor:	ZŠ Seč
Realizační tým:	Mgr. Milan Chalupník – manažer projektu Mgr. Zita Kudrnová – finanční manažer Mgr. Rita Chalupníková – konzultant specialista
Autoři materiálů:	Mgr. Rita Chalupníková, Mgr. Iva Korberová, Ing. Karol Radocha, Ph.D
Motivační obrázky:	Mgr. Petr Špína

Úvod

Pokaždé, když jsme žákům představili projektový den s názvem Elektřina, většina dívek protáhla obličej. Častokrát nám na rovinu řekly, že fyzika je strašná a elektřina ještě horší. A tak jsme se pokusili modul nazvaný Elektřina pojmout zcela netradičně. Přináší mnoho zajímavých informací, seznamuje s velmi poutavou historií tohoto oboru. Pomocí dětské stavebnice žáci sestavují jednoduché i rozvětvené elektrické obvody.

Vzhledem ke zpětné vazbě dívek i hochů po realizaci projektového dne si myslíme, že se nám netradiční pojetí tématu Elektřina vyplatilo.

Stručný popis projektového dne

Žáci si nejprve pomocí diskuse uvědomí, že elektřina je sice pro nás samozřejmostí, ale bez elektřiny by dnešní moderní svět zkolaboval.

Po zopakování základních fyzikálních veličin z elektřiny, si žáci sestaví jednoduché i rozvětvené elektrické obvody, rozsvítí žárovičky a rozpohybují elektromotorek. Seznámí se s multimetrem a zopakují si měření elektrického napětí.

Po historické motivaci (příběh Galvaniho i Volta) následuje výroba netradičního galvanického článku (z brambory, jablka apod.). Žáci změří vyrobené napětí a pokusí se rozsvítit diodu (LED).

Poté vyučující vtáhne žáky do děje pomocí řízeného čtení s téměř pohádkovým příběhem nazvaným „Válka proudů“. Žákům je sděleno mnoho zajímavých informací, o kterých neměli možná ani tušení, pomocí stavebnice Boffin sestaví telegraf a od vyučujícího přijmou (a dekodují) vzkaz, který byl poprvé pomocí telegrafu poslán. Následuje tvorba dalších elektrických obvodů, například modelu zahradních lampiček a rádia.

V závěru se seznámí se solárním článkem a sestaví další obvody pomocí stavebnice Boffin.

Ročník

Projekt je možné realizovat s žáky v 8. ročníku.

Časová dotace

Projekt je rozvržen na 5 vyučovacích hodin.

Potřebné pomůcky

Kromě všech tištěných materiálů je nutné mít k dispozici stavebnice Boffin (ideálně do dvojice), železné, měděné, zinkové hřebíky, vodiče, baterie (na každou stavebnici Boffin 4 ks 1,5 V baterií), dvě jablka, dva citróny, dva plátky anglické slaniny, dvě syrové brambory, dvě vařené brambory, 5 LED, žákovské voltmetry (minimálně 5 ks), papíry a fixy na tvorbu

plakátů, portréty Volta a Galvaniho, silnější zdroj (12 V, např. z UPS), vodiče, tuhu a skleněnou nádobu.

Cíl projektového dne

Snažili jsme se probudit v žácích zájem o fyziku a obecně o technické obory. Téma Elektřina je v 8. ročníku většinou žáky vnímáno negativně. Pokusili jsme se jim ukázat, že elektřina může být i zábavná. Pomocí dětské stavebnice se žáci naučí sestavit elektrické obvody, načrtnout schémata těchto obvodů. Žák se seznámí se vznikem zdrojů elektrického napětí a s historií elektřiny. Vyrobí jednoduchý galvanický článek.

Očekávané výstupy

Žák popisuje elektrický obvod, umí měřit napětí, seznamuje se s historií galvanického článku, vyrobí jednoduchý galvanický článek, poznává historii elektřiny a sestavuje různé elektrické obvody.

Klíčové kompetence

Žáci získávají kompetence komunikativní, pracovní, sociální, personální, k řešení problému a k učení.

Metody

Je zde využita metoda brainstormingu, řízeného čtení, diskuse a kooperace.

Vzdělávací oblast

Jazyk a jazyková komunikace, Dějepis, Fyzika, Svět práce

Učivo

Jednoduchý a rozvětvený elektrický obvod, měření napětí, galvanický článek, elektrolýza, morseova abeceda, žárovka, solární článek, využití elektřiny v domácnosti.

Mezipředmětové vztahy

V projektovém dni jsou integrovány následující předměty: český jazyk (řízené čtení), dějepis (historie telegrafu, válka proudů), fyzika (elektřina, sériové a paralelní zapojení, měření napětí), chemie (elektrolýza), zeměpis (Baltimore, Washington), pracovní činnosti (výroba galvanického článku) a výchova k občanství (šetření elektrické energie, použití solárního článku).

Metodika pro učitele

1 Organizace projektové dne a postup práce:

1. 1 Příprava

- a) Učitel se seznámí s průběhem projektového dne.
- b) Před projektovým dnem zařadí vyučující předmětu Fyzika opakování učiva (elektrický proud, napětí, odpor, vodiče, nevodiče, baterie, paralelní a sériový obvod)
- c) Vyučující projektového dne zajistí:
 - dostatek stavebnic Boffin a baterií
 - vodiče, voltmetry
 - baterii (12 V), tuhu, skleněnou lahev
 - nákup 2 jablek, 2 syrových brambor, 2 vařených brambor, 2 plátků slaniny, 2 citrónů
 - železné, měděné a zinkové hřebíky, zinkové a měděné trubičky
 - místnost pro projektový den
 - tisk pracovních listů pro každého žáka (*Elektrika – pracovní list*)
 - tisk pracovního postupu na výrobu galvanického článku do každé skupiny (*Elektrika – skupina1-5*)
 - tisk předloh pro sestavení elektrických obvodů (*Elektrika – návody*)
 - portréty Galvaniho a Volta (*Elektrika – Galvani a Volta*)
 - tisk a vyrobení knih na řízené čtení (*Elektrika – válka proudů*)
 - tisk morseovy abecedy (*Elektrika – morseovka*)

Pozn.: Texty na řízené čtení máme vyrobeny do podoby „knížky“. Žáci ji po použití vrací. Nemusíme ji tak každý rok vyrábět (je to časově náročné). Pracovní návody máme zalaminovány a používáme taktéž opakovaně každý rok. Stejně tak portréty Galvaniho a Volta.

1.2 Projektový den

1.2.1 Komunitní kruh

Na začátku projektového dne se žáci sejdou k evokaci v komunitním kruhu. Učitel klade postupně následující otázky:

1. Co očekáváte od dnešního dne? Když jste se dozvěděli, jaké je téma, co myslíte, že tu budete dělat?
2. Co vše je závislé na elektrické energii? Jmenujte každý nějaký elektrický přístroj.

Každý žák v komunitním kruhu má právo vyjádřit svůj názor, ale i se k tématu nevyjádřit. Učitel by měl žáky vést k respektování názorů druhých a podněcovat žáky k vyjádření svých názorů.

Časová dotace na aktivitu: 10 minut

1.2.2 Pravidla projektové dne

Učitel požádá žáky, aby navrhli pravidla, která by měli v projektový den dodržovat, aby vytvořili příjemnou atmosféru k práci. Doporučujeme zavést maximálně 5 pravidel (aby si je žák dobře zapamatoval), která učitel napíše na papír, který vystaví na dobře viditelné místo a v případě potřeby žáky upozorní na porušení konkrétního pravidla, popř. připomene jejich znění.

Učitel po sepsání pravidel žáky seznámí s bezpečností práce.

Časová dotace: 5 minut

1.2.3 Rozdělení do skupin

Pro práci se stavebnicí je vhodné žáky rozdělit do dvojic. Doporučujeme smíšené dvojice (chlapec, děvče).

Časová dotace: 2 minut

1.2.4 Opakování základních pojmů z elektřiny

Každý žák obdrží pracovní list (*Elektrika – pracovní list*), se kterým bude celý den pracovat. Žáci samostatně vymýšlí pravidla zapojení elektrického obvodu. Poté vzpomínají na účinky elektrického proudu. Nakonec popisují fyzikální veličinu elektrický proud a napětí. Všechny úlohy je vhodné společně zkontrolovat.

Výsledek:

- Elektrický obvod musí být uzavřen. V obvodu musí být zdroj elektrického napětí. V obvodu musí být spotřebič (jinak by došlo ke zkratu).
- Tepelné, světelné, zvukové, pohybové.
- Elektrický proud označujeme I, jednotkou je 1 A (ampér), měříme ampérmetrem.
- Elektrické napětí označujeme U, jednotkou je 1 V (volt), měříme voltmetrem.

Časová dotace na aktivitu: 10 minut

1.2.5 Práce se stavebnicí Boffin

Učitel seznámí žáky se stavebnicí Boffin. Přestože je stavebnice z odolného plastu, nevydrží vše. Zvláště je nutné žáky napřed upozornit, že stavebnice budeme na konci pečlivě kontrolovat a budeme chtít všechny stavebnice kompletní.

Učitel otevře stavebnici a vysvětlí, kde jsou jednotlivé součástky uloženy a princip základní desky, na kterou se vše zapojuje. Žákům osazování základní desky součástkami názorně předvedeme.

Při zapojování konkrétního elektrického obvodu by měli žáci postupovat podle předloženého návodu: nejprve si připravit uvedené pomůcky, poté je sestavit na základní desku podle schématu, při sestavování nechávat vypínač v poloze vypnuto a baterie vkládat jako poslední.

Po každém úkolu by žáci měli vrátit jednotlivé součástky zpět do plastového boxu, aby nedošlo k jejich ztrátě či poškození, ale hlavně také proto, aby na lavici měli vždy jen potřebné součástky pro daný obvod.

Na vyzkoušení si, jak se pracuje se stavebnicí Boffin, žáci sestavují jednoduchý elektrický obvod (se žárovkou a s motorkem). K dispozici mají návod str. č. 1 (*Elektrika – návody*). Následně musí načrtnout schéma obvodu. To poté někdo nakreslí na tabuli, žáci si kontrolují svá řešení s řešením na tabuli.

Následně žáci zapojují předchozí spotřebiče (žárovku a motorek) sériově, opět kreslí schéma, a paralelně. Tyto obvody by měli žáci zvládnout bez návodu (jinak návod str. č. 2). Schéma obvodu opět zkontrolují s tabulí.

Časová dotace na aktivitu: 10 - 15 minut

1.2.6 Měření elektrického napětí

Začátek tohoto úkolu bude patřit evokační části, kdy vyučující napíše na tabuli nadpis Zdroje elektrického napětí. Žáci budou jmenovat zdroje, které je napadnou a vyučující je bude zapisovat.

Potom učitel rozdá do skupin multimetry a zopakuje práci s nimi (musí nastavit, kterou veličinu měří, a také vhodný rozsah, pozor na polaritu). Žáci vyplní úkol č. 6 na pracovním listu.

Výsledek:

Voltmetr měří napětí, zapojujeme ho paralelně.

Napětí na tužkové baterii je 1,5 V. Napětí dvou (tří) sériově zapojených baterií jsou 3 V (4,5 V). Při paralelním zapojení baterií zůstává napětí 1,5 V.

Časová dotace na aktivitu: 10 - 15 minut

1.2.7 Tvorba galvanických článků

Učitel vypráví žákům příběh **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**:

Na začátku byl Galvaniho omyl

Příběh, bez kterého by neexistovaly dnešní klasické baterie, se odehrál již před více než 230 lety. Italský lékař a profesor boloňské univerzity Luigi Galvani (1737–1798) zkoumal anatomii žáby a při její pitvě si všiml podivného úkazu. Pitvané žabí stehýnko, ležící na zinkové podložce, sebou při dotycích železného skalpelu na preparované nervy samovolně škubalo. Tento jev Galvaniho velmi zaujal a několik let se věnoval jeho objasnění. Na základě stovek pokusů došel k mylnému závěru, že živočišná tkáň (tedy nejen žabí stehýnka) se může stát zdrojem tzv. „živočišné elektřiny“. Kladný pól této elektřiny je údajně v nervech a záporný pól ve svalech. Při jejich vodivém spojení dojde k elektrickému výboji a preparát sebou škubne. Proti teorii „živočišné elektřiny“ důrazně vystupoval Alessandro Volta (1745 – 1827), který v té době působil jako profesor fyziky na univerzitě v Padově. Tvrdil, že k výrobě elektřiny není nutná živočišná tkáň a na podporu svého tvrzení zkonstruoval v roce 1799 první zdroj stálého elektrického proudu. Základem jeho zdroje byly dvě elektrody (měděná a zinková), oddělené plstěným kotoučkem, navlhčeným slanou vodou. Volta naskládal několik desítek těchto elementárních zdrojů na sebe a vytvořil z nich první baterii – tzv. *Voltův sloup*. Elektrická energie v něm vzniká při reakcích elektrod s elektrolytem mezi nimi, tedy přeměnou z chemické energie. I když se L. Galvani mýlil, nazývají se na jeho počest chemické zdroje elektřiny **galvanické články**.

Avšak ani Alessandro Volta nezůstal bez pocty, jednotku elektrického napětí 1 Volt, známe jistě všichni. Voltův sloup vytvářel napětí o velikosti zhruba 0,9 V.

Žáci ve dvojicích vyrábí galvanické články. Závěrem skupiny vytvoří plakát. (*Elektrika - skupina 1-5*).

Galvanický článek je chemický zdroj stejnosměrného proudu s napětím do několika málo voltů. Při sestavování galvanického článku se pro elektrody používá například kombinace měď – zinek nebo měď – hliník. Jako elektrolyt se používají vodné roztoky alkalických hydroxidů (nejčastěji hydroxid draselný), silných kyselin nebo jejich solí.

Po zapojení článku do elektrického obvodu probíhají uvnitř článku reakce, kterými se postupně snižuje elektrická energie uložená v článku, článek se vybíjí. Tyto reakce mohou být nevratné - napětí článku se po vybití nedá obnovit (primární články) - nebo vratné - článek se dá znova nabít (sekundární články, též akumulátory například v autě).

Výsledky:

Napětí jednotlivých článků se pohybuje kolem 1 V. Jeden člověčí článek vyrobí napětí několik desetin voltu.

Časová dotace na aktivitu: 40 - 50 minut

1.2.8 Prezentace plakátů

Poslední galvanický článek („člověčí“) vytvoří žáci jako třída dohromady. Každý žák uchopí do každé ruky jednu elektrodu (měděnou a zinkovou trubku), tím každý žák vytvoří jeden

galvanický článek. Pomocí spojovacích vodičů a voltmetru můžete změřit dosažené napětí. Potom zapojte všechny galvanické články (žáky) sériově a opět zkuste změřit napětí. Žáci si mohou zkusit i navlhčit dlaně (slanou vodou) a stisknout elektrody silněji. Položte jim otázku: Proč se Vám nepodaří rozsvítit LEDku?

Časová dotace na aktivitu: 15 - 20 minut

1.2.9 Řízené čtení

Žáci se sejdou v komunitním kruhu, dostanou instrukce k řízenému čtení (každý čte sám a potichu, stránku otáčíte, až Vás učitel vyzve, snažte se odpovídat na otázky) a učitel jim rozdá „knížečky“ (*Elektrika – válka proudů*). Společně nejprve diskutují, proč zrovna název Válka proudů, a o co by v příběhu mohlo jít.

Následuje čtení a odpovídání na otázky vycházející přímo z textu. Na jedné stránce jsou žáci vyzváni, aby si vyzkoušeli sestavit ze stavebnice generátor morseovy abecedy a poslali si jednoduché slovo (*Elektrika - morseovka*).

Poté jim učitel vypráví: „Americký malíř a fyzik Samuel Morse v roce 1844 poprvé vyzkoušel telegrafické spojení mezi Washingtonem a Baltimorem. Vyslal památnou větu a já Vám ji také pošlu. Zaznamenávejte si kód, budete mít dostatek času na jeho rozluštění.“

Učitel pošle žákům větu pomocí teček a čárek: What hath God wrought

- Je vzkaz psaný v češtině?
 - Ne.
- V jakém jazyce je asi napsán?
 - Je psán v angličtině (posílal ho Američan).
- Kolik je tam slov?
 - Čtyři.
 - První slovo asi máte What (Co).
 - S nějakým dalším slovem lze pomoci: Najděte slovo Bůh (God).
 - Místo hath se dnes používá had.
- Co mohlo být v dopise napsáno?
 - Jedná se o citát z bible, volně překládaný jako Bože, ono to funguje., popř. Co to Bůh udělal, vyrobil, způsobil?
- Uplatnili byste se jako telegrafisté?

Následně se žáci vrátí na místo a pokračují ve čtení. Pomocí řízeného čtení se dostanou k žárovce. Učitel jim předvede model žárovky. Ke zdroji (UPS) pomocí vodičů připevní tuhu do tužky. Pro připevnění tuhy máme vyrobený jednoduchý stojánek. Tuha se nádherně rozsvítí.

Poznámka: Stalo se nám, že se tuha rozprskla, proto ji uzavíráme do skleněné lahve.

Na konci řízeného čtení žáci postaví automatickou pouliční lampu a zodpoví na otázky:

- Kde se můžete setkat s takto řízenými lampami?
 - Na zahrádkách, solární lampičky (rozsvěcují se samy večer, ráno zhasínají)
- Jaké jsou výhody řízení lampy pomocí dopadajícího světla?
 - Nikdo nemusí večer chodit je zapínat a ráno vypínat.

Nakonec si žáci mohou postavit rádio. Ideální je poté zařadit přestávku. Mohou během přestávky různě ladit rádio, musí mít však stále na paměti, že za stavebnici zodpovídají.

Časová dotace na aktivitu: 80 minut.

1.2.10 Práce se solární baterií

Základem úkolu bude společně se žáky přijít na důležité a základní informace a poznatky ohledně sluneční energie. Bylo by dobré nejprve žákům ukázat motivační fotografii (se solárními panely). Následně začít klasickou otázkou: „Co je na obrázku?“ a dále zjišťovat, co žáci o solárních panelech a solární energii vědí:

- Kde se solární energie bere, kde vzniká?
 - Sluneční energie vzniká jadernými přeměnami v nitru Slunce (jádra vodíku se slučují v deuterium a tritium a následně v jiný prvek – hélium).
- Jak se dostává na Zemi?
 - Sluneční energie je energií elektromagnetického záření.
- Je sluneční záření po celý rok stejné? Je sluneční záření stejné všude na Zemi?
 - Celkové množství solární energie, které na zem dopadne za určitou časovou jednotku, ovlivňují zeměpisné podmínky.
 - Intenzita solárního záření se mění i v průběhu ročního období.
- K čemu je solární energie využívána (v domácnosti, v průmyslu)
 - přímo k ohřevu vody
 - přímo k přitápění pomocí solárních kolektorů
 - k výrobě elektřiny pomocí fotovoltaických panelů
- Princip solární elektrárny
 - Sluneční záření se přeměňuje na elektrickou energii **ve fotovoltaických (solárních) elektrárnách**, složených z **fotovoltaických (solárních) panelů**. Na povrch solárního panelu, (stejně jako na všechno ostatní na zemském povrchu) dopadají částice světla zvané fotony. Při jejich nárazu dochází k **uvolňování elektronů**, a tak vzniká **elektrický proud**.
 - Kolik elektřiny dokáže solární elektrárna vyrobit, závisí na počtu slunečních hodin a intenzitě slunečního záření. Pro umístění fotovoltaické elektrárny je nejvhodnější jižní orientace a sklon mezi 30–35 %.

Po diskusi o solární energii žáci sestavují měřič solární energie, poté zapojují žárovku a LEDku (návodů č. 7 a 8).

Časová dotace na aktivitu: 30 minut.

1. 2. 11 Reflexe projektového dne – komunitní kruh

Žáci se k reflexi projektového dne sejdou v komunitním kruhu. Učitel vznese otázky: Zda je nějaká informace dnes překvapila. Co si budou ještě za 5 let pamatovat? Jak se dnes při práci cítili, zda se aktivně zapojovali do práce, zda je jim téma elektřina po dnešním dni bližší.

Žáci postupně po kruhu odpovídají. Učitel upozorní žáky na to, že není úkolem komunitního kruhu vést diskuzi s názory druhých a že každý má právo vyslovit svůj názor, ostatní by ho měli respektovat a v průběhu komunitního kruhu nekomentovat.

Na konci je nutné uvést třídu do původního stavu. Kontrola stavebnic je časově náročná!!!

Časová dotace: 15 minut