



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



KABARET VĚDY A TECHNIKY

(metodika)

Projekt: **Technika pro budoucnost 2.0**

Registrační číslo: **CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_058/0010212**

Název programu: Kabaret vědy a techniky

Cíl programu

Obecný

Program vede žáky k lásce k přírodním vědám, seznámí je netradiční a hravou formou s fyzikálními zákony, základními fyzikální, chemické a mechanické principy.

Konkrétní

Pro kognitivní (poznávací) oblast:

- Účastníci se seznámí se zákonem zachování energie ve vesmíru, s druhy energií a jejich přeměnami, s vlastnostmi plynů, kapalin i pevných látek.

Pro afektivní oblast (ovlivňujeme zážitek, postoje):

- Účastníci se seznámí se zásadami bezpečnosti při provádění pokusů s otevřeným ohněm a statickou elektřinou.

Pro psychomotorickou oblast (manuální zručnost, výcvikové):

- Účastníci asistují při provádění pokusů, jsou součástí příběhu, hádají, tipují.

Cílová skupina

Žáci všeobecně vzdělávacích i profilovaných SŠ

Počet účastníků

Optimální je maximálně 30

Forma programu

Prezenční

Formy vzdělávání

Pravidelná, skupinová, prožitková

Časová dotace

Ideálně 45 minut, možno přizpůsobit podmínkám

Metody vzdělávání

Science show – ukázka demonstračních pokusů se zapojením účastníků.

Popis programu

Science show Kabaret vědy a techniky je představení studentů VŠB-TUO s fyzikálně chemickými pokusy a příběhem na téma „Co se člověk od přírody naučil a jak využívá znalostí přírodních zákonů“. Studenti / lektori neprovádějí pokusy jako „obdivuhodná kouzla“, ale jako důsledky přírodních zákonů, které mají své vysvětlení. Pro zachování dynamiky příběhu je popis pokusů stručný a výstižný. Žáci jsou vtaženi do děje, asistují lektorům při provádění pokusů, odpovídají na jejich otázky, účastní se tipovacích soutěží, baví se a zároveň se učí, aniž o tom vědí. Pokusy i vyprávění je obvykle navázáno na aktuální témata probíraná ve školní výuce. Lektori přizpůsobují úroveň vysvětlování a popisu pokusů všem věkovým kategoriím a znalostem účastníků. Kabaret vědy a techniky je tedy science show vhodnou pro všechny věkové skupiny žáků. Lektori (studenti VŠB-TUO) jsou pečlivě vybíráni, aby jejich projev byl přirozený a srozumitelný, to vše s pečlivým zachováním správnosti sdělení.

Kabaret vědy a techniky přizpůsobíme daným podmínkám a prostorům. Pozveme školu k nám na univerzitu, ale stejně tak vystoupíme ve třídách, v tělocvičnách, na chodbách škol i ve společenských sálech. Od velikosti místnosti se odvíjí počet účastníků. Pokud vystupujeme v rámci projektových dnů v halách nebo tělocvičnách, je nutné prostor ozvučit. Můžeme vystoupit také ve venkovních prostorách, ale provedení některých pokusů je ovlivněno povětrnostními podmínkami. Pro vystoupení si vše přivezeme, potřebujeme jen zdroj elektrické energie.

Některé pokusy vyžadují práci s kouřem nebo otevřeným ohněm. Jedná se ale o kontrolovaný lokální zdroj hoření dodržení potřebných bezpečnostních podmínek. Vedoucí lektorského týmu vždy jedná se školou nebo pořadatelem o umístění čidel a hlásičů požáru. V případě zakazu práce s otevřeným ohněm lektori sestavují program z vhodných „nehořlavých“ pokusů.

Kabaret vědy a techniky je pásmo pokusů a ukázek propojených příběhem, jak se člověk inspiroval přírodními zákony a kde se bere všechna energie.

- Proč už dnes nelétají vzducholodě naplněné vodíkem?
- Proč vlákno rozbité žárovky po pár sekundách shoří?
- Proč mě nepálí ruka, když mám oheň na dlani?
- Proč nás statický náboj jen lehce „kopne“, zatímco elektrický proud nám může ublížit?

Skladba pokusů

Svět je plný energie. Energie se na Zemi a ve Vesmíru nikam neztrácí, jen se přeměňuje z jedné formy na druhou. Platí zákon zachování energie.

1. Vzdušný prstenec

Víte, že ve vzduchu je schováno dost energie k tomu, abychom zbourali slabší stavby?

Pomůcky: vzdušné dělo, kouřový plyn, kelímky

2. Vznášení míče

Jak využít vzdušné proudy k levitaci? Míč je obtékán proudem vzduchu ve všech směrech. Důležitý je jeho oblý tvar, za míčem ve směru proudu vzduchu vzniká podtlak. Létání jsme se naučili od ptáků, napodobujeme tvary jejich křídel. Aerodynamických vlastností využívají letadla, formule, automobily, sportovci...

Pomůcky: fén a pingpongový míček, fukar na listí a větší nafukovací míč

3. Balónky se vzduchem, heliem a vodíkem a těžkým plynem SF₆

Existují i jiné způsoby, jak využít plyny k létání. Rozebereme vlastnosti plynů (hustota, reaktivnost, jejich chování po zapálení).

Pomůcky: Balonky různých barev, plyny: vzduch pokojové teploty, helium, vodík, hexafluorid sírový

4. Vlastnosti plynů – hustota

Jak ovlivňují helium a SF₆ naše hlasivky? Naše hlasivky vibrují v různých plynech s různou frekvencí. To ovlivňuje náš hlas.

Pomůcky: Balonky s heliem a hexafluoridem sírovým

5. Výbuch v lahvi

Etanol (líh) je kapalina, ale rychle se vypařuje. Jeho páry jsou vysoce hořlavé a reaktivní. Toho člověk může dobře využít, ale i zneužít.

Pokusem dosáhneme kontrolovaného výbuchu, který je provázen světelným, tepelným a zvukovým efektem

Pomůcky: barel z pevného plastu, líh, dlouhé sirky

6. Raketka

Na jakém principu létá raketa a jak využívá rozpínavosti hořících par paliva? Kontrolovaný výbuch v plastové lahvi, kterou vystřelíme z „bazuky“ do dálky cca deseti metrů.

Pomůcky: plastová lahev, instalatérská roura, líh, zapalovač

7. Vznik statické elektřiny v přírodě

a) Občas rakety létají poblíž bouřky, kde se to hemží blesky a hromy. Můžeme si ale blesk vyrobit sami?

b) Když se žák dotkne jedné elektrody (koule) Van de Graafova generátoru, vstávají mu při dostatečném uzemnění vlasy na hlavě.

Pomůcky: Wimshurstova indukční elektrika a Van de Graafův generátor

8. Princip el. obvodu

Mobily, ledničky a další elektrické spotřebiče fungují díky uzavřenému elektrickému obvodu, ve kterém protéká proud. Člověk je také vodivý a malý stejnosměrný elektrický proud mu neuškodí. Pokus provádíme se skupinou žáků, demonstrujeme uzavřený a otevřený elektrický obvod.

Pomůcky: vodivá hrajejí a svítící tyčinka

9. Princip žárovky

Žárovka svítí (obecně spotřebič pracuje), pokud je zapojena do elektrického obvodu. K čemu slouží skleněný obal žárovky? Demonstrujeme na dvou žárovkách - jedna neporušená a jeden skleněný obal jsme rozbili. Po sepnutí el. obvodu se průchodem el. proudu vlákna obou žárovek rozžhaví. Ta s neporušeným obalem svítí dlouho, vlákno rozbité žárovky se po pár sekundách přetaví.

Pomůcky: 2 žárovky zapojené ve stojanu

10. Teslův transformátor

Princip uzavřeného elektrického obvodu lze ovšem obejít a rozsvítit žárovku či zářivku na dálku. Představte si svět bez zásuvek, baterií, bez elektrický drátů.

Pomůcky: Teslův transformátor, žárovka na cívce, zářivka

11. Magdeburgské polokoule

Tak jako se lidé báli blesků a jiných nevysvětlitelných jevů, báli se i vakua. Vysvětlení principu tlaku vzduchu a podtlaku.

Pomůcky: Magdeburgské polokoule, ruční pumpa-vývěva

12. Oheň v dlani

Někdy si můžeme se znalostmi chemie připadat jako vládci světa. Oheň hoří v dlani, uhasíme jej zavřením dlaně (za nepřítomnosti kyslíku).

Pomůcky: miska s vodou, jar, plyn propan butan, zapalovač

13. Ohnivě tornádo

Oheň je fascinující, ale mnohdy dokáže ničit – stavby, lesy, změnit krajinu. Tornádo je vír proudícího vzduchu, řadí třeba ve vnitrozemí USA. Při ohňovém tornádu je teplý vzduch obtékán studenějším a vytváří specifické prostředí. V přírodě dosahuje výšek okolo 50 m, v naší soustavě udržujeme cca 0,75 m vysoký oheň.

Pomůcky: plastové půlválce, miska s buněčnou vatou a lihem, zapalovač

14. Suchý led

Není to led vniklý tuhnutím vody. Je to plyn - oxid uhličitý zchlazený na teplotu $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$. Demonstrujeme vlastnosti oxidu uhličitého, který má hustotu větší než vzduch.

Pomůcky: suchý led, skleněná mísa, svíčka

Podle potřeby zařadíme dále:

Experiment: Paměťový kov

Kovový drát nahřejeme, změním jeho tvar a ochladíme. Po opětovném zahřátí se drát vrátí do původního tvaru.

Experiment: Zubní pasta pro slona

Do dvou odměrných válců nalijeme 10ml peroxidu vodíku, který se pozvolna rozkládá, do jednoho válce přidáme trochu jaru a katalyzátor a pozorujeme urychlenou reakci

Experiment: Extrakce vzduchu z pěnového polystyrenu

Do 300ml kádinky nalijeme přibližně 100 ml acetonu, do acetonu v kádince postupně ponořujeme polystyren, dochází k porušení vzduchových kapes a k uvolnění vzduchu

Experiment: Zapálení mouky v plameni

Sypký materiál (nanomateriál) v plameni lépe hoří díky zvýšení velikosti reaktivní plochy.

Experiment: Zapálení plynu v laku na vlasy

Lak na vlasy je silná hořlavina.

Experiment: Hoření ocelové vlny

Póly ploché baterie přiblížíme k ocelové vlně. Elektrický proud způsobí zahřátí kovu a hoření

Experiment: Reakce toniku / cocacoly s bonbonem Mentos

Bonbon Mentos má zvrásněný povrch. Po vhození bonbonu do toniku dojde k nasycení CO₂ na povrchu bonbonu a poté k rychlému uvolnění což má za následek vznik tonikové fontány, která pod UV lampou navíc modře fluoreskuje.

Personální zajištění

Jarmila Černá, metodik Popularizace vědy a techniky a 3-4 studenti VŠB-TUO různých ročníků a oborů