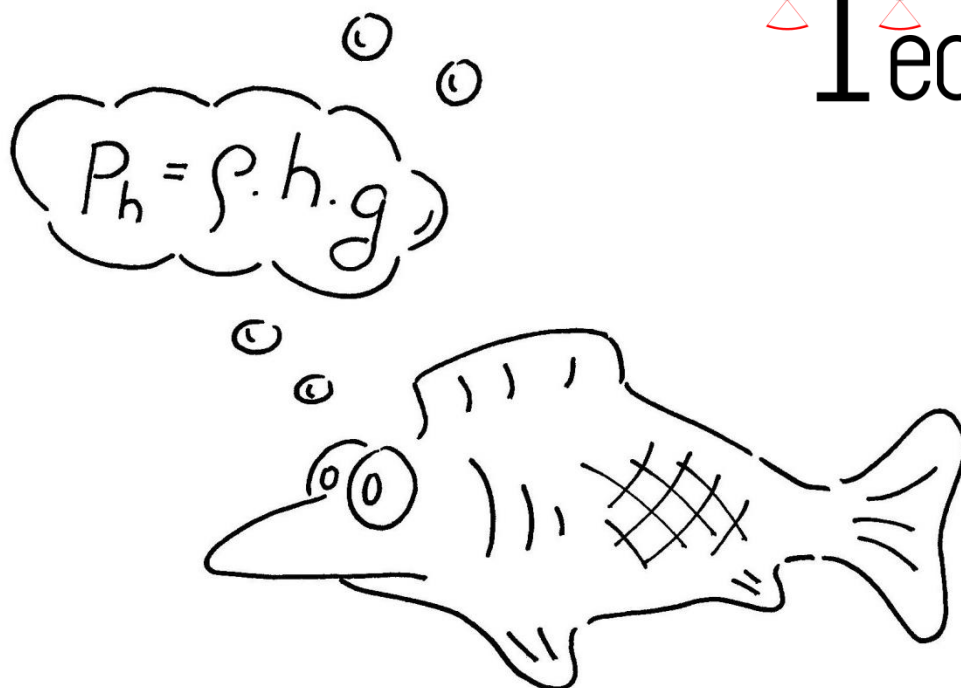




Materiál byl vytvořen v rámci projektu TechSpO, zaměřeného na podporu a motivaci žáků k zájmu o technické předměty. Projekt je spolufinancován z prostředků ESF a státního rozpočtu České republiky.



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. Tomáš Jerje, Mgr. Iva Korberová
Motivační obrázky:	Mgr. Petr Špína

Úvod

Hydrostatika je fyzikální disciplína, která je pro žáky velmi těžko pochopitelná. Zároveň má však tato disciplína obrovské využití v praxi. Pro lepší pochopení základních principů jsou v projektovém dni použity funkční modely a jednoduché experimenty.

Stručný popis projektového dne

Po úvodní části, ve které žáci většinou vyjadřují své obavy i očekávání z projektového dne, se žáci rozdělí do čtyř skupin. Pro stmelení skupiny je realizována hra Pumpopáček, při které musí žáci spolupracovat a naučit se domluvit.

Poté si skupiny rozlosují svá jména. Již z názvu skupin (Archimédi, Pascalové, Hydrostatici a Sifoňáci) je patrné, kterou částí hydrostatiky se skupina bude zabývat. Každá skupina musí sestavit funkční model daného zařízení a pomocí chování tohoto zařízení zjišťovat, jak a proč funguje. Následuje tvorba posteru, poté prezentace a hlavně vysvětlení fungování jednotlivých modelů.

Po zopakování základních zákonů a pojmů hydrostatiky experimentují žáci ve dvojicích. Jedná se o velmi jednoduché experimenty, které má každá dvojice vysvětlit.

V závěru projektového dne plní žáci aktivitu spojenou s pohybem, kde musí každý co nejrychleji najít alespoň jednu pravdivou tezi z hydrostatiky, které jsou (ovšem pravdivé i nepravdivé) rozházeny po chodbě školy. Následuje kontrola a reflexe projektového dne.

Na úplný závěr je žákům prezentován Archimédův a Pascalův zákon netradičně a z bezpečnostních důvodů venku před školou (plavání hřebíku v roztaveném olovu a střelba ze vzduchovky na vařené a syrové vejce).

Ročník

Projekt je vhodné realizovat se žáky v 7. ročníku (většinou jsme projekt realizovali v dubnu, po probrání dané problematiky).

Časová dotace

Projekt je rozvržen na celý školní den, tedy na 6 vyučovacích hodin. Vzhledem k experimentování je nutné počítat s časově náročným úklidem.

Potřebné pomůcky

Kromě všech tištěných materiálů je nutné mít k dispozici funkční model zdymadla, sifonu, ponorky a vodojemu. Dále mít k dispozici různé hadičky, injekční stříkačky, kádinky, modelínu, alespoň 4 PET lahve, lavór, plastový box, konvici na vodu, plastovou lodičku, voňavku, zdroj 12 V, pytel na odpadky, čajové svíčky, figurku z Kinder vajíčka, kapátko, červené a zelené barvivo, kapaliny o různé hustotě (voda, líh, olej, šťáva, med), sůl, hadicovou vodováhu, papírovou roli na plakáty a fixy, vzduchovku, vařené a syrové vejce na provázku, nádobu s olovem a hřebík, ručník a papírové utěrky.

Cíl projektového dne

Snažili jsme se probudit v žácích zájem o fyziku, ukázat využití fyziky v praxi, jednoduchost, důležitost a použitelnost zároveň. Představit jednoduché experimenty za použití dostupných pomůcek.

Očekávané výstupy

Žák zkoumá vlastnosti a chování kapalin, popisuje hydrostatické veličiny a vysvětluje zákony (Archimédův, Pascalův), diskutuje se spolužáky nad využitím hydrostatiky v praxi, sestavuje funkční modely některých zařízení a popisuje jejich funkci, vyslovuje domněnky a ověřuje je, experimentuje a vysvětluje dané pokusy.

Klíčové kompetence

Žáci rozvíjejí komunikační, pracovní, sociální, personální kompetence a kompetence k řešení problému a k učení.

Metody

Je zde využita metoda brainstormingu, diskuse, metody aktivního učení, metoda kooperace a metody kritického myšlení.

Vzdělávací oblast

Jazyk a jazyková komunikace, Fyzika, Svět práce a Osobnostně sociální výchova

Učivo

Pojem hydrostatika a aerostatika, vlastnosti kapalin, hydrostatický tlak, vztlaková síla, Archimédův zákon, Pascalův zákon, hydraulika, využití hydrostatických jevů v průmyslu i v domácnosti.

Mezipředmětové vztahy

V projektovém dni jsou integrovány následující předměty: český jazyk (hra Pumpopáček, rozvoj čtenářské gramotnosti), fyzika (hydrostatika), pracovní činnosti a výtvarná výchova (sestavování funkčních modelů, experimentování, tvorba posteru).

Metodika pro učitele

1 Organizace projektové dne a postup práce:

1. 1 Příprava

a) Vyučující projektového dne zajistí:

- instalaci baterií a funkčnost ponorky
- funkční modely (vodojem, sifon, vodní dráha, nádobu pro ponorku, model rypadla), zdroj 12 V, voňavka, nádoby na vodu
- pomůcky na jednoduché experimenty (injekční stříkačky, hadičky, kádinky, různé kapaliny, modelína, kapátka, hadicová vodováha, PET lahve, tenký pytel na odpadky, svíčky, potravinářské barvivo na obarvení vody, figurka z Kinder vajíčka, papírové utěrky)
- vařené a syrové vejce na provázku, stojan, vzduchovka, náboje, nádobu s olovem, hřebík
- pomůcky na tvorbu posterů (papír, fixy, fotografie)
- vytištěné návodné obrázky pro sestavení funkčních modelů
- vhodnou místnost pro projektový den (s dobrým přístupem k vodě)
- tisk pracovního listu pro každou skupinu (*Hydrostatika - Archimédi, Pascalové, Hydrostatici, Sifoňáci*)
- tisk vět na hru Pumpopáček do každé skupiny (*Hydrostatika - Pumpopáček*)
- vytisknuté teze na závěrečné shrnutí (*Hydrostatika - Teze*)
- vytištěné postupy na jednoduché experimenty (*Hydrostatika Workshop*)

Pozn.: Pracovní listy tiskneme na barevné papíry. Postupy na jednoduché experimenty máme zalaminovány a používáme opakovaně každý rok. Stejně tak návodné obrázky na sestavení funkčních modelů.

b) Vyučující projektového dne si připraví vzduchovku, vařené a syrové vejce na provázku, nádobu s olovem a hřebík.

1.2 Projektový den

1.2.1 Komunitní kruh

Na začátku projektového dne se žáci sejdou k evokaci v komunitním kruhu. Učitel jim představí téma projektového dne, vysvětlí organizaci přestávek a hodin.

Potom se žáků zeptá, co pociťovali, když se dozvěděli, že dnes budou mít 6 vyučovacích hodin fyziky (radost, zklamání, hrůzu, těšení se,...)

Poslední otázka v kruhu: pokuste si vzpomenout, kde jste slyšeli slovo hydrostatika a co to slovo znamená.

Pozn.: Žáci si většinou vzpomenou na hydrant.

Řešení: hydrostatika (hydros=voda, statika=klid) – vlastnosti nepohyblivých se kapalin

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 tabuli. V případě potřeby učitel žáky upozorní na porušení konkrétního pravidla, popř. připomene jeho/jejich znění.

Časová dotace: 5 minut

1.2.3 Rozdělení do skupin

Žáci budou pracovat ve skupinách. Nejprve tedy připomeňte pravidla práce ve skupinách (půlmetrový hlas, rozdělení rolí, každý pracuje,...). Poté rozdělte žáky do 4 skupin. Můžete žáky rozpočítat (první, druhý, třetí, čtvrtý). Dobře poslouží i karty na rozdělení do skupin (rozdělíte žáky podle srdcí, kulí,...).

Doporučená doba na aktivitu: 5 minut

1.2.4 Pumpopáček

Žáci mají ve skupině za úkol určit, co je PUMPOPÁČEK. Co se skrývá za přezdívkou slova, které jinak běžně znají. Do skupiny obdrží 20 ks kartiček, na kterých budou informace o Pumpopáčkovi. Pozor, 5 kartiček je nepravdivých a jejich úkolem bude vyřadit tyto neplatné informace. Musíte však dodržovat následující pravidla:

Každý žák si vylosuje příslušný počet kartiček (20 ks kartiček na skupinu). Kartičky si mohou přečíst, mohou je číst ostatním, nesmí je však nikomu ukazovat, nikam je zapisovat apod. (jde o to, aby žáci spolu komunikovali a informace sdíleli, třídili a pracovali s nimi).

Aktivita není na čas a není to soutěž. Jde pouze o domluvu ve skupině a práci s informacemi.

Je vhodné žákům uvést nějaký příklad, napište žákům na tabuli věty:

- Na stromě rostou Pumpopáčky.
- V knize je mnoho Pumpopáčeků.
- Z Pumpopáčeků se vyrábí sklo.

Víte, že dvě informace jsou dobře a jedna je špatně. Co tedy bude Pumpopáček?

Řešení příkladu: list

Řešení: Pumpopáček = voda

Nepravdivé věty jsou označeny tučně:

1. Velké množství různých živočichů žije v pumpopáčku.
2. Nadbytek pumpopáčku je nevyzpytatelný, může i zabíjet.
3. Pumpopáčka najdeme na zemi i v podzemí.
4. V některých zemích je pumpopáčku nedostatek.
5. **Lékaři vyhlásili boj proti používání pumpopáčku.**
6. Pumpopáček se hojně vyskytuje v potravinách.
7. Některé z pumpopáček jsou léčivé.
8. Běžně se pumpopáček vyskytuje v rostlinách.
9. **Lidské tělo neobsahuje pumpopáček.**
10. **Název jedné pohádky je Pumpopáček nad zlato.**
11. I naše krev obsahuje pumpopáček.
12. Pumpopáček může stát, může se i pohybovat.
13. **Máte-li hlad, určitě Vám ho zažene pumpopáček.**
14. Některé dopravní prostředky bez pumpopáčku nevyjedou.
15. Říká se, že má pumpopáček ohromnou sílu.
16. Některé sporty se provozují přímo v pumpopáčkovi.
17. Pumpopáčkovské centrum bývá v létě často navštěvované.
18. Pumpopáček může být měkký i tvrdý.
19. Pumpopáček je pro člověka nenahraditelný.
20. **Obzvláště starý pumpopáček je velmi ceněn.**

Časová dotace na aktivitu: 20 minut

1.2.5 Funkční modely

Každá skupina si vylosuje jeden pracovní list. Tím získá název své skupiny a také téma svého zkoumání. Po vyplnění první stránky pracovního listu si jeden člen skupiny dojde k vyučujícímu pro pomůcky (z prvního sloupce). Učitel bude mít připraveny tyto pomůcky (podle skupin):

Archimédi	Plastový box, loď, sůl	Model ponorky
Pascalové	Dvě injekční stříkačky, spojovací hadička	Funkční model rypadla bagru, dvě nádoby na vodu, červené a zelené barvivo
Hydrostatici	PET lahev s dírkami	Funkční model vodojemu, konvice na vodu, zdroj 12 V

Sifoňáci	Model sifonu, voňavka	Stavebnice vodní dráha, konvice na vodu
----------	-----------------------	---

Po vyřešení první části si žáci k vyučujícímu dojdou pro funkční model. Jejich úkolem je prozkoumat daný jev a pokusit se jej na základě pozorování vysvětlit.

Pozn.: Protože žáci pracují s vodou, je třeba dbát opatrnosti a případně vylitou vodu okamžitě utírat (nebezpečí uklouznutí). Především u vodní dráhy je třeba dbát na správné utěsnění spojů.

Časová dotace na aktivitu: 60 minut

1.2.6 Tvorba posteru

Cílem tohoto úkolu je vytvořit poutavý plakát (poster), který bude obsahovat předem zadané části (název, autory, vysvětlit daný jev a jeho využití, fotografie s realizací).

Následovat bude prezentace plakátů, kde každá skupina bude vysvětlovat, co a jak zkoumala. Podmínkou je, že každý člen skupiny se musí do prezentace zapojit.

Časová dotace na aktivitu: 25 minut na tvorbu plakátu + 25 minut na prezentace

1.2.7 Workshop – hra na učitele

O přestávce učitel připraví na každou lavici návod a pomůcky pro realizaci jednoduchého experimentu. Žáci se rozdělí do dvojic (pomocí rozpočítání, pomocí karet, popř. podle uvážení učitele). Učitel rozdělí jednotlivé pokusy dvojicím. Žáci mají za úkol pomocí jednoduchého návodu pokus uskutečnit a poté ho spolužákům vysvětlit (proto hra na učitele). Počítejte s časem potřebným na umytí a úklid pomůcek.

Pozn.: Zvláště u pokusu s horkovzdušným balónem je třeba dozor učitele.

Potápěč I	Víčko od propisky, plastelína, PET lahev
Hladiny I	Odměrný válec, sirup, olej, mrkev, polystyren, šroubek
Vznášející se figurka	Figurka z Kindervajíčka, kádinka, sůl
Model horkovzdušného balónu	Čtyři čajové svíčky, zápalky, pytel na odpadky
Plastelína	Box na svačinu, plastelína
Koktejl	Voda, olej, med, sirup, aviváž
Hadicová vodováha	Nádobky na vodováhu, hadička
Potápěč II	Kapátko, PET lahev
Kapka oleje	Olej, líh, kádinka
Vodorovné hladiny	Olej, voda, hadička

Časová dotace na aktivitu: 45 minut

1.2.8 Teze – pravda nebo nepravda?

Před touto aktivitou vyučující na chodbu rozmístí lístečky s pravdivými i nepravdivými tezemi (teze). Na začátku této aktivity se všichni žáci sejdou v kruhu. Žáci se dozvědí pravidla aktivity (doběhnout na chodbu a najít zadaný počet jen pravdivých tezí a vrátit se na místo). Zadaný počet pravdivých tezí záleží na počtu žáků ve třídě. Kdo je rychlejší, může vybírat z více tezí. Po nalezení zadaného počtu tezí se žáci vrací do kroužku. Následuje rychlá kontrola správnosti. Žáci čtou po jednom dané teze, v případě nepravdy mohou ostatní s vybranou tezí nesouhlasit.

Časová dotace na aktivitu: 15 minut

1.2.9 Reflexe v komunitním kruhu

Na konci projektového dne se žáci sejdou v komunitním kruhu k reflexi projektového dne. Postupně odpovídají na otázky:

- a) Co se jim na projektovém dni líbilo, zda je nějaká informace překvapila a co by doporučili udělat jinak?
- b) Co si myslí, byla to hra nebo učení? Našel by se i jiný předmět než fyzika, který dnes měli?

Časová dotace na aktivitu: 10 minut

1.2.10 Netradiční pokusy na závěr

Po úklidu projektové místnosti necháme žáky obléknout na poslední venkovní aktivitu. Následují dva pokusy, které by měly podpořit zapamatování dvou fyzikálních zákonů: Archimédova a Pascalova.

1. Učitel nechá předpovědět žáky, co se stane, když vystřelí na vejce zavěšené na provázku (jedno je vařené a jedno je syrové). Poté (za dodržení všech bezpečnostních pravidel) na vejce vystřelí. Surové vejce se rozletí na všechny strany, zatímco vařeným vajíčkem projde diabolka skrz (diabolka vajíčko provrtá).

2. Na vařiči učitel roztaví olovo. Opět nechá předpovědět žáky, co se stane s hřebíkem v olovu. Po této otázce dá učitel žákům na cedulce hustotu železa a olova a ukáže, že ocelový hřebík v olovu plave.

Pozn.: Oba pokusy se dají provádět i v učebně, ale vzhledem k jedovatosti olova a „rozprsknutí“ syrového vejce provádíme oba pokusy raději venku.

Časová dotace na aktivitu: 15 – 20 minut