



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. Pavel Kabrhel, Mgr. Iva Korberová
Motivační obrázky:	Mgr. Petr Špína

Úvod

Newtonovy pohybové zákony jsou pro žáky základních škol těžko pochopitelné. Jedná se o učivo, které vyžaduje abstraktní myšlení. Nároky na abstraktní myšlení lze však snížit uvedením příkladů ze života a předvedením vhodných pokusů na takovou úroveň, aby učivo většina žáků pochopila. Nejjednodušší by bylo předvádět pokusy žákům na vesmírné stanici, kde působení tíhové síly Země lze zanedbat a kde je díky neexistenci vzduchu odporová síla nulová. Poté není problémem názorně demonstrovat 1. Newtonův pohybový zákon, zákon setrvačnosti. Ani zbývající dva zákony, zákon síly a zákon akce a reakce, není nikterak těžké žákům předvést. Problém však je, že pro žáky základních škol, kteří znají vesmír a život na vesmírné stanici jen z sci-fi filmů, jež oplývají většinou mnoha fyzikálními chybami, je život na oběžné dráze naprosto odtržen od jejich reality. Jedná se o něco, co je pro ně příliš vzdálené. K tomu se připočítává to, že neznají skutečná fakta o životě na oběžné dráze, a proto k vysvětlení Newtonových pohybových zákonů by vyučující napřed musel přiblížit reálný život ve vesmírné stanici. Je proto nutné se při vysvětlování Newtonových pohybových zákonů k žákům svými příklady přiblížit co nejvíce. Snad každý žák se již v dětství učil jezdit na kole a jezdí na něm dodnes. Brzdění, rozjezd, udržení kola v rovnoměrném pohybu, zatáčení a někdy i pády jsou pro žáky běžnou životní skutečností, a aniž by si uvědomovali, jedná se v podstatě jen o aplikaci fyzikálních zákonů, především právě Newtonových.

Jako jedno z nejvhodnějších vysvětlování Newtonových pohybových zákonů se nám jeví demonstrování těchto zákonů při jízdě na kole. Proto je podtitulem tohoto projektového dne „Mechanika jízdního kola“.

Stručný popis projektového dne

Po úvodním komunitním kruhu a shrnutí pravidel bezpečnosti na silnici, žáci pracují s připraveným textem, který je seznamuje s historií kola. Poté plánují trasu tak, aby při ní navštívili předem zadaná místa. Musí určit měřítko mapy, určit délku trasy, zjistit nejvyšší převýšení a odhadnout dobu jízdy. Protože žáci pracují ve skupinách a mohou tak mít naplánovány různé trasy, musí se třída jako celek na následné trase domluvit.

Před odjezdem musí žáci prokázat zručnost a schopnost ovládat své kolo při předem připravené jízdě zručnosti. Po opětovném zopakování pravidel silničního provozu se žáci vydávají na krátkou (asi 8 km) projížďku na kole. Před odjezdem získá každý žák svůj osobní úkol (měřit vzdálenost, čas, rychlost, zjistit, co se děje, když použije brzdy, co se děje, když jede z kopce,...). Po návratu si žáci zapisují výsledky svých měření a pozorování. Nastává diskuse, porovnávání s předchozími výpočty a měřeními.

Do závěrečné části projektového dne jsme zařadili metodu peer instruction. Žáci řeší problémovou otázku, mají k dispozici čtyři možné odpovědi. Otázka se týkala jízdy na kole a pochopení Newtonových zákonů. V závěru žáci prováděli další experimenty související s mechanikou jízdního kola.

Ročník

Projekt je vhodný pro žáky 7. ročníku.

Časová dotace

Projekt je rozvržen na celý den, tj. na 6 vyučovacích hodin.

Potřebné pomůcky

Kromě všech tištěných materiálů je nutné mít k dispozici kuželky, otáčkoměr, tachometr, anemometr, mapy, prkno, stolky, kelímek na vodu, stopky a hlavně každý žák si doveze své jízdní kolo a helmu.

Cíl projektového dne

Zopakovat práci s mapou. Přiblížit historii vzniku kola. Otestovat svoji zručnost na kole. Na kole pozorovat působící síly, měřit rychlost, čas, vzdálenost. Objasnit Newtonovy zákony a prozkoumat mechaniku jízdního kola.

Očekávané výstupy

Žák popisuje Newtonovy zákony na kole, diskutuje se spolužáky nad významem těchto zákonitostí, seznamuje se s historií jízdního kola, navrhuje trasu výletu, čte informace z mapy, opakuje si pravidla bezpečnosti silničního provozu a prozkoumává mechaniku jízdního kola.

Klíčové kompetence

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

Metody

Jsou zde využity metody: diskuse, kooperace, aktivního učení, kritického myšlení a metoda peer instruction.

Vzdělávací oblast

Jazyk a jazyková komunikace, Matematika a její aplikace, Dějepis, Fyzika, Zeměpis, Svět práce a Osobnostně- sociální výchova

Učivo

Práce s mapou, historie jízdního kola, pravidla silničního provozu, Newtonovy zákony, kinematika (rychlost, dráha, čas) a mechanika (převody, tlak).

Mezipředmětové vztahy

Kromě fyziky (Newtonovy zákony, jednoduché stroje) modul přesahuje do dalších vyučovacích předmětů: tělesné výchovy (jízda na kole), dějepisu (historie kola), zeměpisu (plánování trasy, práce s mapou), matematiky (měřítko mapy, výpočet vzdáleností) a v neposlední řadě se také zabývá zdravím (dopravní bezpečnost).

Metodika pro učitele

1 Organizace projektové dne a postup práce:

1.1 Příprava

- a) Před samotným projektovým dnem učitel rozdá žákům informace o nadcházejícím projektovém dni. Žáci si musí do školy dovést jízdní kolo a helmu. Kolo by mělo být ve výborném technickém stavu.

Pozn.: Necháváme podepsat rodiče, že žáci mají zkontrolovaný technický stav kola (*Kola – servis kola*).

- b) Žáci jsou vyzváni k domácí přípravě. Mohou si ze školy zapůjčit a nainstalovat na kolo tachometr. Také si zopakují výpočet rychlosti a Newtonovy pohybové zákony (*Kola – domácí příprava*).

- c) Vyučující projektového dne zajistí:

- místnost pro projektový den
- venkovní trasu na jízdu zručnosti, stopky, výsledkovou listinu, kuželky (lahve s vodou), 2 stolky, kelímek s vodou, prkno (20 cm x 200 cm) na houpačku, nakreslenou „osmičku“ pro kolo
- lékárničku a nářadí na lehčí opravy jízdního kola
- tisk pracovního listu pro každého žáka (*Kola - čtenářská gramotnost*)
- tisk výsledkové listiny a BOZP (*Kola – jízda zručnosti, Kola - BOZP*)
- tisk obrázku kol pro tvorbu skupin (*Kola – skupiny*)
- tisk poznámek k výletu a mapy – do skupiny (*Kola – plánování výletu, mapa*)
- tisk materiálu k Newtonovým zákonům (*Kola – fyzika na kole*).
- Hlasovací kartičky A, B, C, D (nebo ideálně hlasovací zařízení)

1.2 Projektový den

1.2.1 Komunitní kruh

Na začátku projektového dne se žáci sejdou k evokaci v komunitním kruhu. Učitel je požádá, aby chvíli zapřemýšleli, co má společného kolo s výukou ve škole.

Následně položí otázku:

- Co Vás všechno napadlo?
 - Tělesná výchova, dopravní výchova, ale i fyzika,...
- Co má společného jízda na kole a fyzika?
 - Převody, setrvačnost, tlak, páku, sílu, akci a reakci,...

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: 5 minut

1.2.2 Pravidla projektové dne

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

Časová dotace: 5 minut

1.2.3 Pravidla jízdy na kole

Žáci si vytvoří samostatně skupiny po 3-5 žácích. Ve skupině se poradí a napíší co nejvíce pravidel bezpečné jízdy na kole. Náповědou jim mohou být tyto otázky: Co musíte dodržovat?, Jak má vypadat kolo a cyklista?

Skupiny nechte přemýšlet a zapisovat pravidla 5-7 minut. Potom začněte pravidla společně opakovat.

Pozn.: I tvorbu pravidel si můžete zahrát jako hru mezi skupinami. Za každé pravidlo získá skupina 1 bod. Každá skupina, která bude mít pravidlo, které nemá žádná jiná skupina, získá 3 body. Vyhrává skupina s nejvíce body.

Mezi pravidly by nemělo chybět:

- Kolo v perfektním technickém stavu. Měli byste mít zkontrolováno:
 - Seřízení brzd - musí včas zabírat, brzdové špalíky nesmí být opotřebované a musí doléhat na ráfky kola. Po puštění brzdy se musí špalíky vrátit do své původní pozice.
 - Měníčů převodů - zda funguje zadní přehazovač a přední přesmykač.
 - Vycentrování kol a vůle v ložiscích - zda se kola „divně nekrouť“ a není z nich osmička.
 - Nahuštění pneumatik - neměli by být podhuštěné ani přehuštěné.
 - Uchycení kol ve vidlicích - zda se kolo „nekvedlá“.
 - Sedlo - zda nepotřebuje dotáhnout a je správně vysoko.

- Řetěz - jestli je promazaný.
- Pedály - nesmějí sebou „škubat“.
- Kolo musí mít účinné blatníky, dvě na sobě nezávislé brzdy a odrazky.
- Pravidla:
 - Vždy jezdí tak rychle a takovým způsobem, abys měl rezervu k řešení nebezpečné situace, když například řidič auta otevře dveře nebo chodec vběhne do silnice apod.
 - Při odbočování se nejprve rozhlédni, teprve poté dej znamení o odbočení. Následně, je-li to bezpečné, odboč.
 - Jezdi plynule, nečekaně neměň směr a prudce nebrzdí.
 - Při jízdě ve skupině platí pravidlo, že před brzděním se zvedne jedna ruka jako signál pro ostatní, že budeš brzdit, aby všichni za tebou „neskončili na jedné hromadě“.
 - Dbej dopravního značení, dodržuj dopravní předpisy a udržuj ve skupině dostatečné rozestupy. Nejezdí vedle sebe, ale za sebou, v nepřehledném úseku nepředjížděj.
 - Nezapomeň, že musíš mít řádně nasazenou cyklistickou přilbu.
 - Dodržuj pitný režim.
 - Nejezdí bez držení řídítek, nedrž se jiného vozidla, nejezdí v těsné blízkosti za vozidlem. Na řídítkách neměj pověšené tašky. Nohy měj na pedálech.
 - Nevyhazuj za jízdy odpadky.
 - Nevoz nikoho „na štangli“.
 - Jezdí při pravém okraji vozovky a dodržuj pravidla přednosti v jízdě.

Po této aktivitě nechte žáky podepsat, že byli seznámeni s pravidly silničního provozu a s bezpečným chováním na silnici (*Kola - BOZP*).

Časová dotace na aktivitu: 15 minut

1.2.4 Čtenářská gramotnost

Učitel seznámí žáky s následující aktivitou. Žáci mohou zůstat sedět ve skupinách, ale nyní bude každý pracovat sám za sebe. Učitel se zeptá, kdy si myslí, že bylo vynalezeno kolo. A kým? Žáci mohou zkusit hádat a odpovídat.

- Jízdní kolo bylo patentováno začátkem 19. století, ačkoliv se objevilo již ve starověku.

Žáci obdrží text o historii kola. Nejprve si text pečlivě přečtou, potom budou moci vyplnit otázky k textu. Společně úlohy zkontrolují:

Pozn.: Vyučující může zjišťovat, zda žáci porozuměli danému textu. Vhodné je například zadávat žákům ve třídě otázky, na které lze odpovědět „ano“, či „ne“. Všichni žáci najednou

se zavřenýma očima odpovídají na dané otázky, pravá ruka je například „ano“, levá ruka je „ne“.

- Které věty jsou podle textu pravdivé a které nepravdivé?
 - P, P, N, N
- Nyní seřazení kol podle data vzniku.
 - F, E, B, C, A
- A teď Vámi vymyšlené otázky.
 - ...
- Zaujala nebo překvapila Vás nějaká informace?
 - ...

Časová dotace na aktivitu: 20 minut

1.2.5 Rozdělení do skupin

Žáci budou nyní rozdělení do skupin. V těchto skupinách by měli pracovat celý den. Bylo by vhodné, aby skupiny byly smíšené, ale není to nutné.

Záleží na celkovém počtu žáků ve třídě. Doporučujeme 3-4 členné skupiny. Máme několik obrázků historických kol. Každé kolo je rozstříháno na tolik dílků, kolik žáků budete mít ve skupině. Každý žák dostane „střípek“ kola. Sestavením obrázku získají skupiny své členy.

Časová dotace na aktivitu: 5 minut

1.2.6 Plánování výletu

Učitel vysvětlí žákům, že kola mají ve škole proto, že chtějí jet na krátký výlet. Tento výlet musí být bezpečný a měli by ho naplánovat oni. Obdrží mapu a jejich úkolem je naplánovat trasu výletu. Výlet by neměl být kratší než 5 kilometrů a delší než 10 kilometrů. Navíc musí při výletu minout následující objekty:

- Základní škola, Seč,
- autocamping města Seč,
- přehradní nádrž Seč

Kromě navržení trasy ještě musí:

- změřit délku trasy (budou tedy potřebovat měřítko mapy)
- odhadnout, jak dlouho jim bude výlet trvat
- vypočítat, jakou pojedou průměrnou rychlostí
- které navštívené místo bude mít nejvyšší (nejnižší) nadmořskou výšku (kolik m n.m.)

Po skončení časového limitu (15 minut) každá skupina představí svůj plán. Hlasováním se rozhodne, kterou trasu třída absolvuje. Učitel má v tomto případě (neboť za žáky zodpovídá) právo veta.

Žáci si rozdělí úkoly na cestu. Během cesty na kole (popř. během velké přestávky) budou měřit, popř. pozorovat:

- ujetou vzdálenost
- vzdálenost mezi jednotlivými úseky
- celkový čas jízdy
- čas mezi jednotlivými úseky
- změřit maximální rychlost
- získat průměrnou rychlost
- zjistit rychlost větru
- zjistit rychlost větru na kole
- zjistit největší a nejmenší převod na kole
- změřit obvod kola
- změřit počet otáček tohoto kola za jednu minutu
- pozorovat všechny síly, které na cyklistu působí při jízdě z kopce
- pozorovat všechny síly, které na cyklistu působí při jízdě po rovině
- pozorovat všechny síly, které na cyklistu působí při zastavení
- pozorovat všechny síly, které na cyklistu působí při rozjíždění

Žáci si mohou s úkoly pomáhat. Za výsledky však bude zodpovědný každý konkrétní žák.

Časová dotace na aktivitu: 25 - 30 minut

1.2.7 Jízda zručnosti

Než pojedou žáci na výlet, učitel si je „přezkouší“, zda vůbec na kole umí jezdit. Tímto způsobem může učitel představit žákům jízdu zručnosti. Na startovací listinu se vypíší jména, v jakém pořadí budou žáci vyjíždět. Budou plnit jednotlivé úkony, ke kterým budou získávat trestné vteřiny. Každý úkol musí projet, jinak hrozí diskvalifikace. Musí dodržovat bezpečnost svoji i okolí. Vyhrává žák s nejnižším časem.

Potom učitel vyzve žáky, aby si vzali svačiny, batůžky, helmy a přezuli se. Další část projektu bude probíhat venku.

Pro jízdu zručnosti jsme zvolili následující disciplíny:

- slalom (vytvořený z pěti PET lahví)
- průjezd přes houpačku (prkno na železné tyči)
- průjezd osmičkou

- přenos vody ze stolku na stůlek
- přesné zastavení na značce „cíl“

Žáci neměli dovoleno slézt z kola (dotýkat se nohou země), pokud tedy nebyla ohrožena jejich bezpečnost či bezpečnost druhých. Nezávodící žáci (v daný okamžik) pomáhali v měření času, zapisování trestných vteřin, stavění kuželek, popř. svačili. Na konci této aktivity je vyhlášen nejlepší cyklista a cyklistka. Mohou získat malou cenu, popř. se stát vedoucím pelotonu.

Pozn: Všichni žáci musí mít cyklistickou helmu.

Časová dotace na aktivitu: 25 - 30 minut

1.2.8 Výlet

Než pojedou žáci na výlet, učitel zopakuje základní pravidla bezpečnosti silničního provozu. Udělí pravidla pro jízdu ve skupině. Určí prvního a posledního cyklistu. Rozdá žákům měřicí přístroje (např. anemometr). Připomene žákům, co mají měřit.

Časová dotace na aktivitu: 45 - 60 minut

1.2.9 Komunitní kruh

Žáci si sednou do komunitního kruhu. Společně hodnotí jízdu. Poté jednotliví žáci sdělí (a zapíší na tabuli) jednotlivé změřené údaje. Společně diskutujeme, jak moc se liší změřené údaje od navrhovaných. Kde se stala chyba, co jsme nevzali v úvahu apod.

Zadání domácího úkolu: Narýsovat graf závislosti dráhy na čase podle jednotlivých změřených údajů. Donést jeho řešení na další hodinu fyziky. Domácí úkol bude hodnocen.

Druhá část otázek bude směřovat k Newtonovým zákonům. Učitel pokládá otázky:

- Znáte alespoň názvy Newtonových zákonů?
- Jak zní Newtonovy zákony?, Co říkají?
- Kde se při naší jízdě projeví Newtonovy zákony?

Časová dotace na aktivitu: 20 minut

1.2.10 Fyzika jízdního kola I.

Žáci obdrží pracovní list Fyzika na kole, který se budou snažit ve skupině vyplnit. Jak fyziku na kole pochopili, prokáží v metodě peer instruction.

Učitel žákům přečte, ale i napíše otázku i s možnými odpověďmi, nad kterou budou samostatně přemýšlet. Po časovém limitu žáci samostatně odpovědí (pomocí hlasovacích lístečků). Můžete je dopředu upozornit, že pokud budou „opisovat“, budou nuceni svůj názor říci nahlas. Učitel tak získá přibližnou představu, jak žáci tématu porozuměli. Vyzve žáky, aby o otázce diskutovali ve dvojici. Potom nastane opět hlasování. Učitel vyzve žáky, aby chodili jakkoliv po třídě a vysvětlovali si, zda je správný výsledek A, B nebo C a hlavně proč. Nastává poslední hlasování. Někdo ze žáků může vysvětlit své rozhodnutí. Měl by následovat příklad nebo pokus, který toto rozhodnutí potvrdí (či vyvrátí).

Čím větší hmotnost bude mít cyklista i s kolem:

- A. tím bude obtížnější jedoucí kolo zastavit,

- B. tím bude jednodušší jedoucí kolo zastavit,
- C. hmotnost nebude mít na zastavení jedoucího kola žádný vliv.

Když cyklista nebude dostatečně osvětlen a nastane srážka s jedoucím autem:

- A. síla působící na cyklistu je menší než na osobní auto.
- B. síla, která působí na cyklistu, je stejná jako na osobní auto,
- C. síla působící na cyklistu je větší než na osobní auto,

Výsledek: Podle Newtonových pohybových zákonů (síly a akce a reakce) je správná odpověď A a B. V případě druhé otázky poukažte na to, že účinky sil jsou jiné.

Časová dotace na aktivitu: 20 minut

1.2.11 Fyzika jízdního kola II.

Žáci pracují na druhé straně pracovního listu Fyzika na kole. Opět pracují ve skupině. Učitel kontroluje pochopení jednotlivých dějů.

Časová dotace na aktivitu: 15 minut

1.2.12 Reflexe

Na závěr projektového dne se učitel se žáky sejde v komunitním kruhu. Žáci budou postupně odpovídat na otázky:

- Co jsem se dnes naučil/a? Na co nezapomenu?
- Které aktivity se mi líbily nejvíce?
- Je nějaký děj, zákon, zařízení, které jsem dnes konečně pochopil/a?

Poděkujte žákům za aktivní účast, připomeňte jim domácí úkol a rozlučte se.

Časová dotace na aktivitu: 5 minut