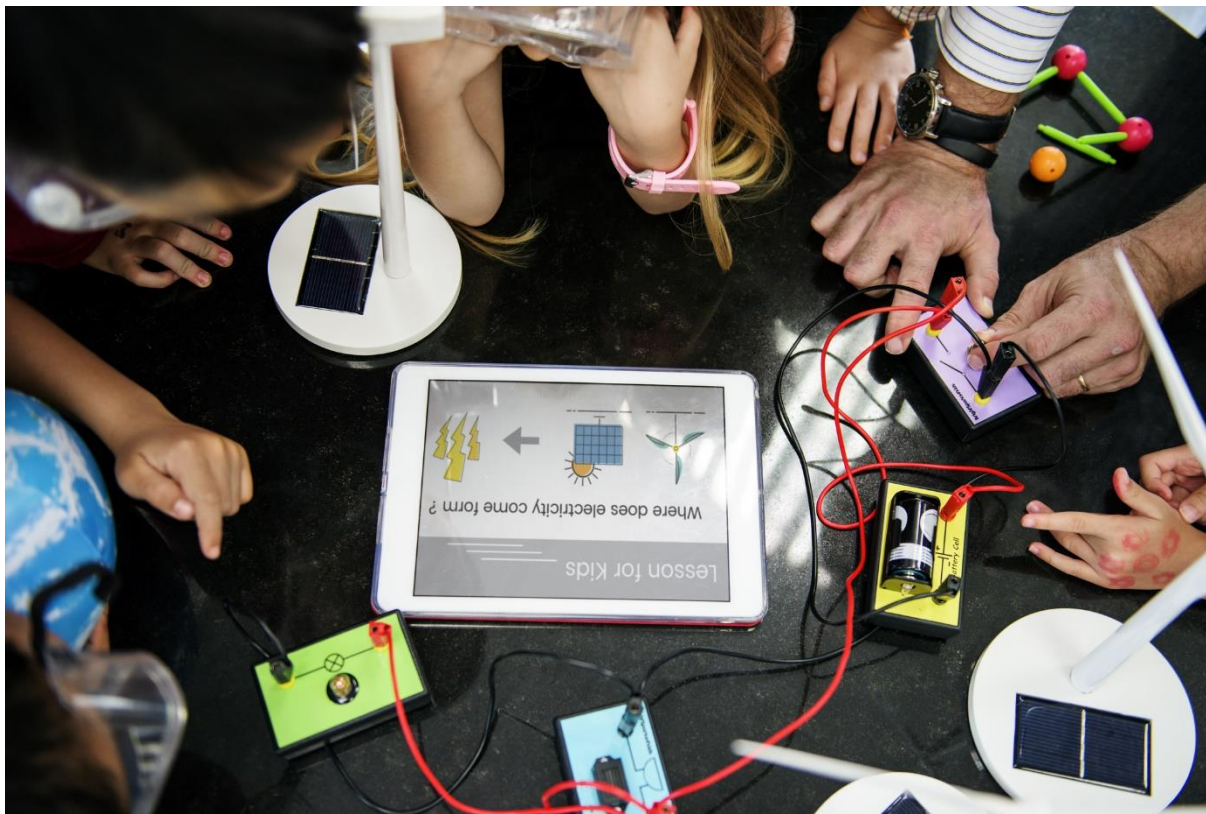


KONSTRUKČNÍ, TVŮRČÍ, MONTÁŽNÍ A DEMONTÁŽNÍ PRÁCE V RÁMCI VÝUKY PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTŮ



Cíl výuky

Rovina kognitivní

- Žák pozná a pojmenuje části vybraných technických zařízení.
- Žák na fyzikálním principu vysvětlí funkci technických zařízení.
- Žák navrhne postup sestavení experimentální soupravy (fyzikální, chemické, přírodopisné...).
- Žák skombinuje prvky z různých experimentálních souprav při zachování funkčnosti.
- Žák rozpozná závadu (technický problém), která omezuje funkčnost dané experimentální soupravy.
- Žák modifikuje sestavené experimentální zařízení.
- Žák pracuje s měřicími přístroji.
- Žák diskutuje možnosti využití fyzikálních principů v technice.
- Žák zorganizuje/zrealizuje jednotlivé aktivity vedoucí k odstranění závady či vyřešení problému.
- Žák zhodnotí výsledek své práce i práce spolužáků.
- Žák propojuje teoretické i praktické poznání napříč vyučovacími předměty.

Rovina afektivní

- Žák má zájem o techniku a činnosti s ní spojené.
- Žák prožívá radost z dobře vykonané práce.
- Žák si uvědomuje nezbytnost šetrného zacházení s technickými pomůckami.

Rovina psychomotorická

- Žák pozoruje a uvědoměle vnímá předváděnou činnost učitelem.
- Žák provádí pracovní úkony spojené se sestavováním žákovské experimentální soupravy.

Prostředí výuky

Školy běžně disponují odbornými přírodovědnými učebnami – zpravidla se jedná o laboratoř fyziky, chemie a přírodopisu. Tyto učebny jsou vybaveny technickými prostředky, které umožňují provádět montáž, demontáž a manipulaci. Je třeba mít na zřeteli, že přírodovědné učební pomůcky nejsou vyvinuty za účelem rozvoje technické gramotnosti, ale pro potřeby získání přírodovědného poznání. I přesto k rozvoji dílčích technických dovedností mohou sloužit. Sice se jedná o nižší dovednostní úroveň, nicméně i v těchto podmínkách lze realizovat improvizovaně rozvoj technické gramotnosti. K tomuto řešení přistupují zejména nižší gymnázia, která nemají k dispozici školní dílny, ve kterých by mohli žáci plně projevit svou tvořivost a technické myšlení. Paradoxně v tomto ohledu nižší gymnázia díky absenci školních dílen poskytují méně kvalitní vzdělání. V této souvislosti zmíníme nezbytnost zručnosti u prestižních povolání, jako je chirurg, dentista atd., viz např. „Zručnost se formuje velice brzy, ještě v předškolním věku. Proto je dobře, když si dítě nehraje jen s tabletem, ale také třeba s kladívkem, i když se občas klepne do prstu. A dnes bohužel vidíme, že zručnost chybí. Zejména naši anatomové si stěžují, že když přijdou medicí v prvním ročníku do pitevny, tak se jich pořezá skalpelem mnohem víc, než tomu bylo dřív,“ říká děkan 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy prof. Aleksi Šedo... (dostupné na: <https://www.vitalia.cz/clanky/klesa-prestiz-lekaru-chirurgie-na-ustupu-z-pozice-kralovny-mediciny/?fbclid=IwAR3eNx0gTEwCROVJ-TmvRuB0Sp8yeidhdPQGwin4ZAay-kPvOkIWgGjXRCQ>). Avšak i na gymnáziích se začíná trend měnit a vznikají při nich moderní dílny umožňující výrobu pomocí aditivních (3D tisk), laserových a jiných počítači ovládaných technologií. Rovněž se perspektivně začínají dílny vybavovat elektrotechnickými, elektronickými a konstrukčními stavebnicemi s přesahem do oblasti robotiky.



Potřebné učební pomůcky

Různě zaměřené experimentální soupravy, montážní nářadí.

Rozvíjené klíčové kompetence

- samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti,
- vnímá nejruznější problémové situace ve škole i mimo ni, rozpozná a pochopí problém, přemýšlí o nesrovnalostech a jejich příčinách, promyslí a naplánuje způsob řešení problémů a využívá k tomu vlastního úsudku a zkušeností,
- vyhledá informace vhodné k řešení problému, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky,

- využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení, nenechá se odradit případným nezdarem a vytrvale hledá konečné řešení problému,
- samostatně řeší problémy; volí vhodné způsoby řešení; užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy,
- ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací, sleduje vlastní pokrok při zdolávání problémů,
- používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky, adaptuje se na změněné nebo nové pracovní podmínky,
- přistupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých, ochrany životního prostředí i ochrany kulturních a společenských hodnot,
- využívá digitální technologie, aby si usnadnil práci, zautomatizoval rutinní činnosti, zefektivnil či zjednodušil své pracovní postupy a zkvalitnil výsledky své práce.

Mezipředmětové vztahy

Přírodopis – využití laboratorní techniky, rozvoj experimentálních dovedností.

Informatika – využití ICT k vyhledávání informací, využití technologií ke komunikaci, ovládání experimentálních sestav pomocí digitálních technologií.

Matematika – početní operace při výpočtu množství materiálu.

Chemie – využití laboratorní techniky, rozvoj experimentálních dovedností.

Fyzika – využití laboratorní techniky, rozvoj experimentálních dovedností.

Průběh výuky

Výuka přírodovědných předmětů není zaměřena na rozvoj technického myšlení a zručnosti. Ty jsou vnímány jako vedlejší vzdělávací výsledky, jelikož klíčovými výstupy jsou přírodovědné poznatky.

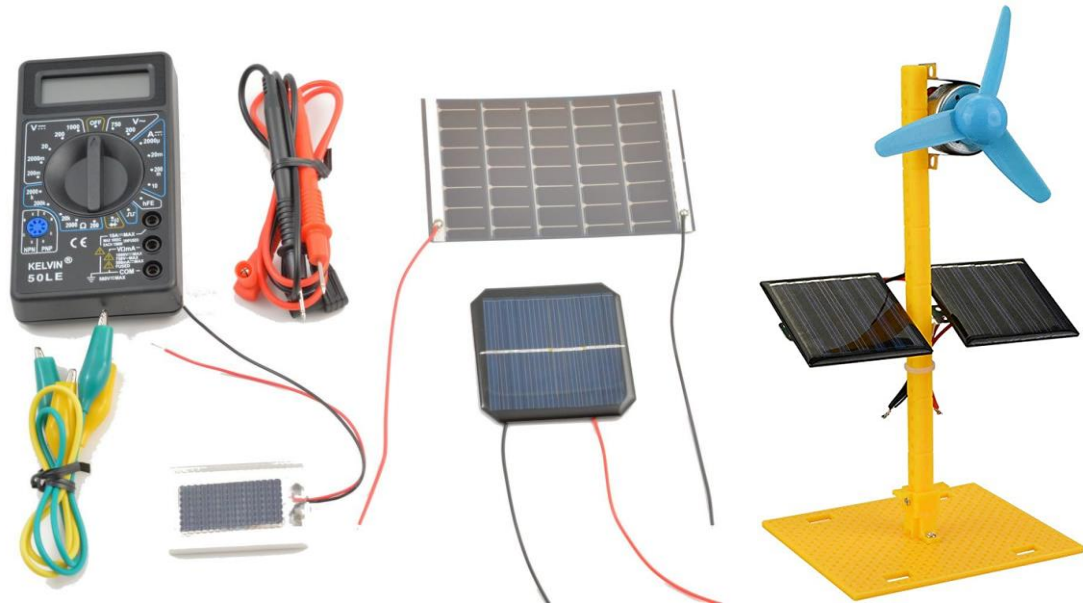
Učitel zadá laboratorní úlohu, kterou žáci vypracovávají. Zpravidla studují nějaký přírodovědný jev, ověřují jeho platnost nebo vyvozují platnost obecnějších závěrů, avšak za tím účelem musí nejprve sestavit experimentální zařízení. Při tom jednotlivé prvky vzájemně propojují, což poskytuje příležitost k provádění montážních a demontážních prací. V průběhu experimentu se žáci učí techniku bezpečně ovládat a účelně využívat. Po ukončení experimentu žáci jednotlivé prvky uloží zpět do obalu a přemístí na místo, kde jsou pomůcky skladovány. Tím se učí udržovat pořádek na pracovišti.

Z hlediska rozvoje znalostí o technice a dovednosti manipulace s technikou se jeví jako vhodné zejména následující aparatury, které žáci montují, experimentují s nimi a následně demontují.

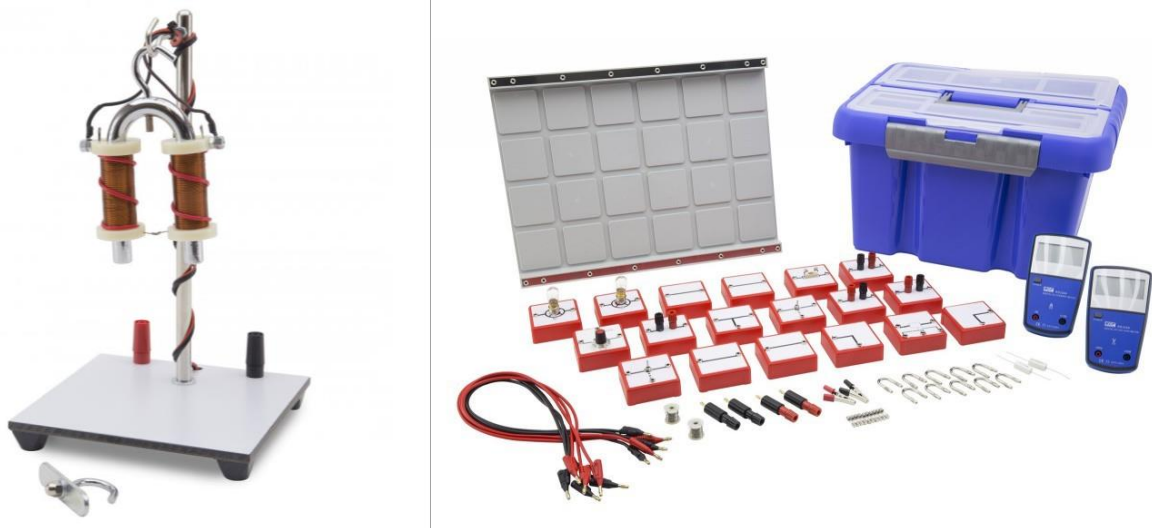
1) Mechanika – jednoduché stroje



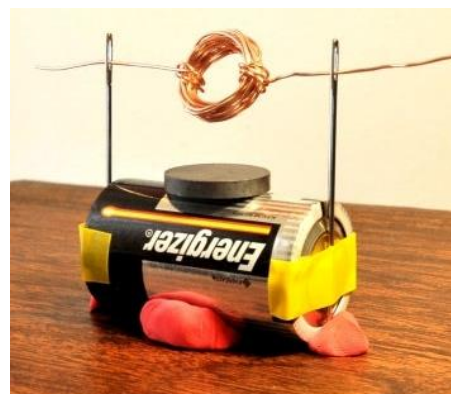
2) Energie a životní prostředí

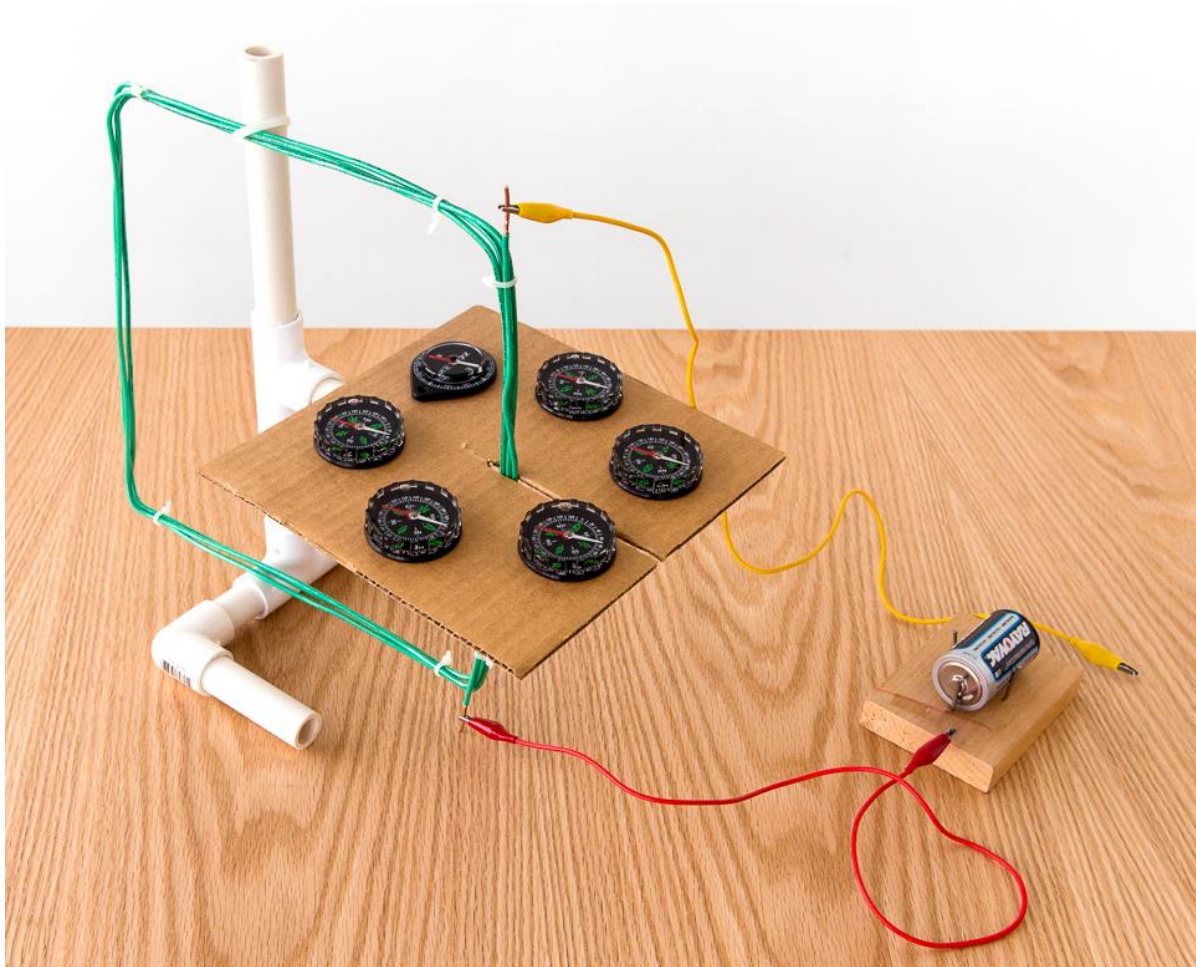


3) Elektřina a elektromagnetismus



Výuka přírodovědných předmětů se však nemusí omezovat na pouhou práci žáků s již hotovými aparaturami. Učitel může žáky podněcovat k tvoření výrobků, které jsou založeny na fyzikálních, chemických či environmentálních základech.





Metodické poznámky

- Při experimentech je nezbytné dbát na bezpečnost. Již hotové experimentální sady, dodávané certifikovanými výrobci, lze považovat za bezpečné, nebezpečnými je však může učinit manipulace žáků v rozporu s návodem.
- Pokud byste s žáky tvořili výrobky, existují v přírodovědných učebnách jistá omezení. Jednoduše řečeno, dílna je dílna a je k tvoření z materiálu uzpůsobená – žáci si mohou bezpečně upnout materiál, jsou k dispozici bezpečné nástroje a pomůcky... Improvizované prostředí v podobě přírodovědné laboratoře nemusí být vždy v souladu s ergonomickými zásadami práce či dokonce bezpečností.
- Žáci by měli být schopni vysvětlit podstatu fyzikálních jevů a zákonitostí, na jejichž základě výrobky pracují.
- Doporučujeme hledat na internetu a YouTube, kde jde najít spoustu inspirativních námětů.

Hodnocení žáků

Při zkoušení se zaměřte na zjištění úrovně osvojených vědomostí, dovedností a postojů žáka. Následně formulujte hodnocení na základě porovnání skutečného stavu se stavem předpokládaným, formulovaným jako cíle výuky. To však neznamená, že všichni žáci mají mít z hlediska kvality a kvantity shodné cíle. Obecně je žádoucí, alespoň v některých vyučovacích hodinách, výuku diferencovat a rozbít tradiční model frontální výuky. Výuka se tím stane neobvyklou, nestereotypní, a pro žáky motivující. Hodnocení v tomto případě též musí reflektovat různorodost žákovských aktivit a nezaměřovat se pouze na postižení kvantity v rovině znalostí.

Pokud žáci budou konstruovat pomůcky pro badatelské aktivity, nezapomeňte toto ocenit. Dostanete tak jedinečnou příležitost vyzdvihnout i žáky, kteří tolik nevynikají při řešení úloh početního charakteru. Pamatujte, že každý žák má mít příležitost ve škole prožít školní úspěch!

Specifikace podmínek výuky

Je nezbytná existence odborné učebny pro předmět Technika (dílny)?

- ano
- ne

Jaké vybavení, pomůcky a nástroje jsou nezbytné?

- dílenský pracovní stůl ponk
- svěrák, případně svěrky pro uchycení materiálu
- nářadí pro zpracování materiálů (pila, rašple, pilníky, vrtačka, hoblík...)
- montážní a demontážní nářadí (klíče na utahování šroubů a matic, šroubováky, kleště...)
- pomůcky na provádění povrchových úprav a nátěrové hmoty
- pomůcky ke spojování materiálů (pro lepené a šroubové spoje, pro spojování vruty a hřebíky...)
- pomůcky pro šití textilu
- 3D tiskárna
- laserová gravírka
- CNC frézka
- komponenty pro konstruování robotů
- počítač s připojením na internet
- soupravy a jiné pomůcky pro přírodovědné experimenty

Je nezbytné, aby byl k dispozici technický materiál nebo byla možnost ho bez problémů zakoupit z prostředků školy či jiné instituce?

- ano
- ne

Je nezbytné, aby výuku realizoval aprobovaný učitel:

- ano
- ne

Pokud výuku může realizovat neaprobovaný učitel, tak jakou by měl mít úroveň technických dovedností?

- nemusí být zručný
- měl by být schopen realizovat základní technické práce
- měl by to být profesionální řemeslník/technik/konstruktér

Je nezbytné, aby v okolí školy byla k dispozici veřejná dílna či technické centrum?

- ano
- ne

Je nezbytné, aby v okolí školy byla k dispozici jiná škola, která je ochotna sdílet svou dílnu?

- ano
- ne

Je nezbytné, aby byla v okolí školy, případně přiměřené dojezdové vzdálenosti, technická památka?

- ano
- ne

Lze realizovat aktivitu v rámci projektových dní?

- ano
 ne

Podporuje aktivita společné učení žáků různého věku?

- ano
 ne

Podporuje aktivita uplatňování mezipředmětových vztahů?

- ne
 ano, s matematikou
 ano, s fyzikou
 ano, s chemií
 ano, s informatikou
 ano, s občanskou naukou
 ano, s přírodopisem
 ano, s dějepisem
 ano, s výtvarnou výchovou
 ano, s doplňte

Literatura pro další inspiraci a použité zdroje

PFLUGFELDER, Bob a HOCKENSMITH, Steve. *Nick a Tesla a nebezpečná laboratoř: tajemný příběh plný elektromagnetů, domácích alarmů a dalších udělatek, která si můžete sestrojít sami*. Vydání 1. Praha: Stanislav Juhaňák - Triton, 2015. 237 stran. ISBN 978-80-7387-892-4.

HEINECKE, Liz Lee. *Zábavné vědecké pokusy pro děti: 52 experimentů, které zvládnete doma v kuchyni*. V Praze: Slovart, 2015. 144 stran. ISBN 978-80-7529-028-1.

VYBÍRAL, Bohumil. *Kapitoly z experimentální fyziky: historie měření, fundamentální experimenty, zpracování fyzikálních měření, experimenty ve školské fyzice*. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. 236 s. ISBN 978-80-7435-545-5.

SIEGLOVÁ, Dagmar. *Konec školní nudy: didaktické metody pro 21. století*. První vydání. Praha: Grada, 2019. 336 stran. ISBN 978-80-271-2254-7.

KASÍKOVÁ, Hana. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Vydání 3., rozšířené a aktualizované. Praha: Portál, 2016. 157 stran. ISBN 978-80-262-0983-6.

ČAPEK, Robert. *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnotících metod*. Vydání 1. Praha: Grada, 2015. 604 stran, 16 nečíslovaných stran obrazových příloh. Pedagogika. ISBN 978-80-247-3450-7.

<https://www.helago-cz.cz/eshop-5597-fyzikalni-sada-pro-skupinova-cviceni-144201.html>

<https://www.education.com/science-fair/article/no-frills-motor/>

<https://youtu.be/12mOICG8DBs>

<https://youtu.be/rFUkeqLT9xc>

Vytvořeno v rámci projektu TAČR TL03000535 Vývoj systému podpory implementace inovativní koncepce technického vzdělávání na základních školách v České republice.

T A

Č R

Technologická
agentura
České republiky

Program **Éta**