

Učební materiály k realizaci kroužku Bav se vědou

Tento dokument obsahuje metodické pokyny a učební materiály pro naplnění šestitýdenního programu kroužku Bav se vědou, který je určen pro děti, které v době války na Ukrajině uprchly před hrůzami války do České republiky a do Polska. Cílem je nabídnout dětem smysluplné trávení volného času s využitím prvků popularizace vědy. Kroužek je otevřen všem dětem, které mají zájem o vědu a svět kolem nás, ale zvláště je vhodný pro děti nadané, které směřují ke studiu na střední a vysoké škole.

Cílem metodických materiálů je poskytnout podrobnosti a doporučení k realizaci předmětu kroužku Bav se vědou tak, aby mohl být otevřen a nabízen dětem různými institucemi v České republice, v Polsku, ale i v jiných zemích. Veškeré materiály jsou proto připraveny ve čtyřech jazykových mutacích - v angličtině, ukrajinštině, češtině a polštině.

Obsah kroužku je zaměřen velice prakticky. Naší snahou je nejenom účastníkům kroužku vybrané oblasti vědy představit, popsat a ukázat, ale především nechat účastníky samostatně řešit nějaký úkol, realizovat pokus, přemýšlet v diskusi s ostatními o zajímavých otázkách apod. Významným dílčím cílem obsahu kroužku je rovněž podporovat rozvíjet a rozvíjet komunikativní a sociální dovednosti účastníků, motivovat je k hlubokému přístupu k učení, zájmu o vědu a techniku a k vlastní kreativitě při hledání neobvyklých řešení.

Metodické materiály jsou určeny pro lektory kroužku Bav se vědou jako podpůrný nástroj pro realizaci konkrétních popularizačních aktivit. Materiály mohou využít také učitelé, kteří se rozhodnou do výuky zařadit dílčí popularizační aktivity.

V rámci projektu Future4refugees vzniknou vedle těchto metodických materiálů 2 MOOC kurzy. Cílovou skupinou MOOC kurzu “Bav se vědou (pro mladé vědce)” jsou žáci základních a středních škol. Kurz obsahuje rozšíření multimediálních obsahů pro aktivity popsané v těchto metodických materiálech. MOOC kurz může být použit nejen přímo během kroužku Bav se vědou, ale je připraven tak, že jím zájemci mohou procházet individuálně a zcela samostatně. V rámci kroužku Bav se vědou, na který žáci dochází do vzdělávací instituce pak MOOC kurz slouží jako platforma pro čerpání multimediálního obsahu a konkrétní aktivity nerealizuje každý účastník sám, ale jsou zařazeny k realizaci v rámci společných setkání.

Druhý MOOC kurz “Bav se vědou (pro učitele)” je zaměřen na obecné otázky účinné popularizace vědy. Kurz je určen především učitelům a lektorům popularizačních kroužků. Kroužek Bav se vědou a konkrétní učební materiály popsané i v tomto dokumentu jsou zde komentovány jako jeden z příkladů dobré praxe, jako námět pro naplnění volného času dětí, které jsou na útěku před válkou.

Tyto metodické materiály byly zpracovány v roce 2023.

Rozsah metodických materiálů je XX stran.

Připravené materiály zahrnují podklady pro popularizační aktivity, kterými je možné naplnit minimálně šest týdnů kroužku Bav se vědou. Každý týden je zaměřen na jedno základní téma, ke kterému se jednotlivé aktivity vážou.

Přehled témat:

- 1) Člověk a počítač
- 2) Člověk a robot
- 3) Člověk a chytré technologie
- 4) Člověk a tisk
- 5) Člověk a zdraví
- 6) Člověk a příroda

1. Člověk a počítač

I. Vyučující zadává: Naším dnešním tématem je „Člověk a počítač“. Vyhledejte na internetu následující slova a zjistěte, co znamenají a jak se vztahují k našemu tématu:

- Abakus (*ŘEŠENÍ: Abakus neboli počítadlo je jednoduchá mechanická pomůcka usnadňující výpočty. S nadsázkou by se dalo říci, že je nejstarším předchůdcem počítače. Původně to byla deska s kamínky a sloupci, později destička se žlábkou nebo rámeček s kuličkami na tyčkách. V některých případech byla deska nahrazena pouze vyznačenými čarami v písku.*)
- Charles Babbage (*ŘEŠENÍ: Charles Babbage (1791-1871) byl anglický matematik a vynálezce, který se jako první pokusil sestavit programovatelný stroj, jenž by dokázal řešit složité výpočty – tedy vlastně první počítač.*)
- ENIAC (*ŘEŠENÍ: ENIAC byl první turingovsky úplný elektronkový počítač. Byl vyvinut na univerzitě v Pensylvánii a poprvé spuštěn v roce 1944. Jeho tvůrci byli John William Mauchly a John Presper Ecker.*)

II. Vyučující zadává (např. jako skupinovou práci): Počítačů stále přibývá, jejich výkon roste a postupně zasahují do nejrůznějších oblastí našeho života. Popište, jak se podle vás vyvíjel vztah člověka a počítače od vynálezu prvního počítače až do dnešních dnů. Jaký vliv měly a mají počítače na společnost? Diskutujte o výhodách a nevýhodách používání počítačů a o jejich vlivu na náš každodenní život. Uveďte příklady.

III. Vyučující zadává: Počítače se staly důležitým nástrojem pro práci s informacemi, a to z nejrůznějších oblastí a oborů. Díky tomu vznikla celá řada nových vědních disciplín jako např. matematická informatika, bioinformatika, geoinformatika, chemoinformatika, biomedicínská (lékařská) informatika, neuroinformatika atd. Čím se podle vás zabývají tyto disciplíny? Ověřte své domněnky pomocí internetu.

IV. Vyučující zadává: Už víte, čím se zabývá neuroinformatika. Pojďme se nyní společně podívat do neuroinformatické laboratoře. Sledujte video pozorně a odpovězte na otázky:

- V čem je kolejiště v laboratoři jiné než klasické modely kolejišť?

- Čím lze ovládat tento vláček a na jakém principu toto ovládání funguje? (*ŘEŠENÍ: Vláček lze ovládat pomocí mozkových vln. Princip ovládání vláčku spočívá ve využití snímače (zařízení Mindwave Mobile) pro záznam mozkové aktivity uživatele, která je v reálném čase vyhodnocována počítačem. Na základě naměřené úrovně pozornosti je následně nastavena rychlost pohybu modelu vlaku H0 na digitálním kolejišti.*)

- Jak lze tento princip ovládání vláčku využít v každodenním životě? (ŘEŠENÍ: Např. pro nemocné s neurosvalovými poruchami, jež jim znemožňují hýbat se a komunikovat běžným způsobem. Díky rozhraní mozek-počítač pak mohou obsluhovat různá zařízení – např. osvětlení, TV, telefon apod.)

- Co je cílem prezentovaného projektu? (ŘEŠENÍ: Vymyslet takové technické řešení, které bude pro uživatele finančně dostupné.)

Video: [zVĚDAvosti: Smart Train - vlak ovládaný mozkovými vlnami](#)

Po zhlédnutí videa žáci odpovídají na výše uvedené otázky, na něž měli během projekce hledat odpovědi.

IV. Vyučující zadává: Navrhněte asistenční systém či zařízení fungující na principu, který jste viděli ve videu. Váš produkt by měl pomáhat v každodenním životě člověku s těžkým zdravotním postižením. Promyslete si, komu, jak a proč váš produkt pomůže, a následně vytvořte prezentaci pro potenciálního investora do vašeho startupu.

VII. Rozšiřující materiály k tématu:

[Aktivity s Bee-Botem](#)

[CodeCombat](#)

[Kvíz – PC Konektory](#)

2. Člověk a robot

I. Vyučující se ptá: Lidé vyrábějí stroje, aby jim usnadnily práci a zpříjemnily život. Stroje by tedy měly být našimi pomocníky. Mohou se za určitých okolností stát také našimi konkurenty? Pokud ano, v čem nám mohou konkurovat? Uveďte příklady.

II. Vyučující zadává: Specifickou kategorii strojů, které jsou součástí našeho života, představují roboti. Co je to vlastně robot? Vytvořte myšlenkovou mapu ke slovu „robot“ a následně se na základě této mapy pokuste zformulovat definici pojmu „robot“.

(NÁVRH ŘEŠENÍ: Robot je programovatelné zařízení, které se skládá z mechanických a elektronických komponentů a je navrženo tak, aby provádělo autonomní nebo řízené činnosti. Roboti se používají v různých oblastech, jako například průmysl, zdravotnictví, věda, vojenství a mnoho dalších. Mohou být vytvořeni pro provádění specifických úkolů, jako například svařování, montáž nebo balení, nebo pro širší spektrum úkolů, jako například procházení neznámým terénem nebo autonomní řízení vozidla.)

III. Vyučující zadává: Pojdme se nyní společně podívat na následující video. Sledujte ho pozorně a odpovězte na otázky:

- Co znamená slovo „kolaborativní“? (*Řešení: spolupracující*) Vyučující se může doptat na slova příbuzná (kolaborovat/ kolaborant/kolaborace), resp. zda a v jakém kontextu se s nimi žáci setkali.
- V čem se tento robot liší od klasických průmyslových robotů? (*Řešení: Díky sensorům dokáže zastavit pohyb, je-li člověk příliš blízko – je tedy bezpečné s ním pracovat a robot nemusí mít kolem sebe ochrannou klec.*)
- Co je AGV? (*Řešení: automatický vozík – Automated Guided Vehicle*)
- K čemu AGV slouží? (*Řešení: K dopravě materiálu v rámci interní logistiky.*)

Video: [zVĚDAvosti: Kolaborativní robot](#)

Po zhlédnutí videa žáci odpovídají na výše uvedené otázky, na něž měli během projekce hledat odpovědi.

IV. Vyučující zadává: Popište jednotlivé fáze pracovního postupu robota, kterého jste viděli na videu. Následně diskutujte o tom, jak lze robota naučit rozlišovat barvy jednotlivých puků a správně je umisťovat na paletku.

(ŘEŠENÍ: AGV dopraví paletku pod robota, robot ji vyfotí pomocí kamery a specializovaný software detekuje pozice na paletce s příslušnými barvami. Poté se robot přemístí nad zásobníky s puky, které si také vyfotí. Rozpozná tak barvu puků v příslušných zásobnících. Následně postupně odebírá jednotlivé puky a umísťuje je správně na paletku tak, aby barvy na paletce a na puku odpovídaly. Jakmile je operace hotová, postupuje robot dále podle druhu zvoleného programu: Buď sám opět vyprázdní paletku a vrátí puky do zásobníků, nebo dopravník odešle paletku na manuální pracoviště, kde ji vyprázdní člověk. Prázdná paletka následně odjede na pozici, odkud ji může znovu vyzvednout AGV.)

V. Vyučující se ptá:

- Mohl by se kolaborativní robot v podobě robotické ruky uplatnit i mimo prostředí výrobního závodu? Navrhněte, kde byste ho využili. (ŘEŠENÍ: sklad, operační sál, asistence pro hendikepované, podpora pro pyrotechniky, restaurace – viz např. [kavárna Robot Café](#) v Uměleckoprůmyslovém muzeu v Brně apod.)

- K čemu bychom mohli v každodenním životě využít AGV? (v domácnosti, v restauraci, na letišti...)

VI. Vyučující zadává: Vytvořte si vlastní robotickou ruku z vhodné stavebnice (např. [Lego Mindstorms EV3](#), [Lego WeDo](#), Fischertechnik) nebo mechanickou ruku podle tohoto [návodu](#).

VII. Rozšiřující materiály k tématu:

[zVĚDAvosti: Továrna na stole](#)

[Ing. Ondřej SEVERA - Kybernetika](#)

3. Člověk a chytré technologie

I. Vyučující se ptá:

- Co vás napadne pod pojmem „chytré (smart) technologie“?

Asociace žáků lze shromažďovat ve slovním mraku (word cloud) např. prostřednictvím aplikací Slido, Mentimeter apod. nebo analogově na tabuli či velký papír.

Na základě sebraných asociací lze společně vytvořit definici pojmu „chytré (smart) technologie“.

(NÁVRH ŘEŠENÍ: Smart technologie jsou v informatice a technologiích označovány za inovativní systémy a zařízení, které jsou vybaveny senzory, procesory, komunikačními schopnostmi a dalšími funkcemi, díky kterým jsou schopny interagovat s uživateli, sbírat a analyzovat data, přizpůsobovat se okolnímu prostředí a reagovat na něj. Smart technologie mohou být součástí nejrůznějších zařízení, včetně smartphonů, chytrých domácích spotřebičů, automobilů, městské infrastruktury, zdravotnických zařízení a dalších. Smart technologie mají potenciál zvýšit účinnost a efektivitu různých procesů a usnadnit každodenní život lidí, a to jak v soukromé, tak v pracovní oblasti.)

II. Vyučující zadává:

- Rozdělte se do dvou skupin a vyberte si jedno z následujících stanovišť: smart city, smart home.

Na stanovišti společně zjistěte (v diskusi a pomocí internetu), co daný pojem znamená, navrhněte několik konkrétních řešení pro vaše město či domácnost a na závěr vše odprezentujte druhé skupině. (Toto téma lze případně rozdělit do dvou vyučovacích jednotek, aby mohli žáci svá řešení také vymodelovat a ukázat např. v Minecraftu.)

- Následuje společná diskuse o odprezentovaných nápadech, doplněná o případné další návrhy na vylepšení.

III. Vyučující zadává: Pojdme se nyní společně podívat na následující video. Sledujte ho pozorně a odpovězte na otázky:

- Jaký je rozdíl mezi obyčejnou a vodivou nití? *(ŘEŠENÍ: Uvnitř vodivé nitě jsou seskané vodivé mikrodrátky, takže tato nit může vést elektřinu.)*

- K čemu lze využít vodivé nitě? (ŘEŠENÍ: vyhřívané pleteniny, vyšíváné senzory na oblečení, pružné LED diodové pásy...)

- Proč je v některých případech lepší využít vyšíváné senzory a tlačítka než klasickou elektroniku? (ŘEŠENÍ: Vyšíváné senzory na oblečení nejsou tolik vidět a nepřekáží.)

Video: [zVĚDAvosti: Smart textilie](#)

Po zhlédnutí videa žáci odpovídají na výše uvedené otázky, na něž měli během projekce hledat odpovědi.

IV. Vyučující zadává: Nyní už toho o chytrých technologiích víte mnoho. Rozdělte se nyní do skupin a vymyslete nové chytré zařízení, které by mohlo být užitečné v každodenním životě. Zvažte přitom faktory jako potřeby uživatelů, možnosti technologií a praktičnost návrhu. Pro produkt, který navrhnete, vymyslete reklamní slogan.

V. Vyučující zadává: Do příštího setkání sledujte a zaznamenávejte, jak v běžném životě používáte smart technologie. Poté společně zhodnotíme, jak tyto technologie ovlivňují váš každodenní život a zda díky nim získáváte nějakou přidanou hodnotu.

VI. Rozšiřující materiály k tématu:

[zVĚDAvosti: Chytrý hasičský oblek](#)

[zVĚDAvosti: IOT lab](#)

4. Člověk a tisk

I. Vyučující zadává: Tiskárny nejrůznějšího druhu se staly běžnou součástí našeho života. Existují různé typy tiskáren, které se liší svými vlastnostmi, použitými technologiemi a možnostmi využití. Toto jsou některé z nejčastěji používaných typů tiskáren: inkoustová tiskárna, laserová tiskárna, termosublimační tiskárna, 3D tiskárna, tiskárna na výrobu tištěné elektroniky, termotiskárna, mobilní tiskárna.

Přiřadte k nim odpovídající popis. (Vyučující připraví přiřazovačku dle informací v řešení.)

(ŘEŠENÍ:

1. *Inkoustová tiskárna: Tento typ tiskárny používá kapalné inkousty, které se aplikují na papír pomocí tiskové hlavy. Inkoustové tiskárny jsou vhodné pro tisk dokumentů a fotografií v domácím nebo kancelářském prostředí.*
2. *Laserová tiskárna: Tento typ tiskárny používá laserové paprsky k vytvoření obrazu na povrchu papíru. Laserové tiskárny jsou obvykle rychlejší a více se hodí pro tisk většího objemu dokumentů v kancelářském prostředí.*
3. *Termosublimační tiskárna: Tento typ tiskárny používá speciální inkousty, které se pomocí vysoké teploty přenášejí na povrch materiálů, jako jsou trička nebo hrnky. Tiskárna na sublimační termopřenos se často používá pro tisk propagačních předmětů.*
4. *3D tiskárna: Tento typ tiskárny tiskne trojrozměrné objekty pomocí postupného nanášení vrstev materiálu. 3D tiskárny jsou stále více využívány v oblasti průmyslového designu a výroby, jakož i pro tisk prototypů a výrobu unikátních produktů.*
5. *Tiskárna na výrobu tištěné elektroniky: Tento typ tiskárny umožňuje tisknout elektronické obvody přímo na substrát, tedy např. na plast, papír, sklo, keramiku, PET fólie apod. Tištěná elektronika se používá především v oblasti průmyslu, např. při výrobě senzorů, RFID čipů, displejů a dalších elektronických součástek.*
6. *Termotiskárna: Tento typ tiskárny používá teplo pro vytvoření obrazu na povrchu papíru. Termické tiskárny jsou často používány pro tisk štítků, účtenek a jiných dokumentů.*
7. *Mobilní tiskárna: Tento typ tiskárny je navržen pro použití na cestách a umožňuje uživatelům tisknout dokumenty nebo fotografie přímo z mobilního zařízení, jako jsou chytré telefony nebo tablety.)*

II. Vyučující se ptá: Se kterou z výše uvedených tiskáren jste se již setkali? Dokážete si představit, jak vypadá tiskárna na výrobu tištěné elektroniky?

III. Vyučující zadává: Nyní se na jednu takovou speciální tiskárnu na výrobu tištěné elektroniky podíváme. Sledujte video pozorně a odpovězte na následující otázky:

- Jaké materiály jsou při tisku využívány? (**ŘEŠENÍ:** *Většinou jsou využívány materiály na bázi nanostruktur.*)

- Jak se prezentovaná tiskárna jmenuje a proč? (**ŘEŠENÍ:** *Tiskárna se jmenuje Aerosol Jet – využívá při tisku aerosol.*)

- Jak tiskárna funguje? Popište postup při tisku. (**ŘEŠENÍ:** *Z nanočásticového inkoustu se vytvoří aerosol smísením dusíku a nanočásticového tekutého materiálu. Tento aerosol jde do trysky, v ní proud dusíku svazek aerosolu zaostří a nanese na zvolený substrát.*)

- Jak silné vrstvy a čáry lze na této tiskárně tisknout? (**ŘEŠENÍ:** *Lze tisknout velmi tenké vrstvy a velmi úzké čáry – šířka čáry od 10 mikrometrů, tloušťka vrstvy od 10 nanometrů.*)

Video: [zVĚDAvosti: Tištěná elektronika](#)

Po zhlédnutí videa žáci odpovídají na výše uvedené otázky, na něž měli během projekce hledat odpovědi.

IV. Vyučující zadává: Ve videu zazněly dva důležité termíny, a sice *nanočástice* a *aerosol*. Jaký je význam těchto slov? (**ŘEŠENÍ:** *nanočástice = objekty, jejichž všechny tři vnější rozměry jsou v nanostupnici – vědecká předpona „nano“ je zkratkou pro jednu miliardtinu, tedy 10^{-9} . Slovo pochází z řeckého „nanos“, které doslova znamená „trpasličí“; aerosol = směs pevných nebo kapalných částic ve formě suspenze v plynném prostředí. – např. mraky*)

V. Vyučující zadává: Nyní se na problematiku výroby tištěné elektroniky podíváme podrobněji. Zde je popis jednotlivých kroků procesu výroby tištěné elektroniky. Seřadte je chronologicky podle toho, jak si myslíte, že následují za sebou. (**Pozn.:** *Vyučující rozdělí popis jednotlivých kroků z ŘEŠENÍ níže na samostatné kartičky, které pak žáci budou mít za úkol seřadit. Na kartičky uvede pouze popis, bez úvodního/pojmenování kroku.*)

VI. Vyučující zadává: Už víme, jak probíhá výroba tištěné elektroniky. Projděte ještě jednou všechny fáze a pojmenujte je jedním či dvěma slovy. Vznikne tak přehledný výčet jednotlivých kroků.

(ŘEŠENÍ: Při výrobě tištěné elektroniky se pomocí speciální tiskové technologie a materiálů vytvářejí elektronické obvody přímo na povrchu substrátu. Výroba probíhá v následujících krocích:

- 1. Návrh obvodu: Nejprve se vytvoří návrh elektronického obvodu, který se bude tisknout. Tento návrh se obvykle vytvoří pomocí speciálního CAD (computer-aided design) softwaru.*
- 2. Příprava materiálů: K tisku tištěné elektroniky se používají speciální inkousty nebo pasty, které obsahují vodivé materiály, jako je stříbro nebo měď. Tyto materiály jsou namíchaný s rozpouštědlem a tisknou se pomocí speciální tiskové hlavy.*
- 3. Tisk: Vytvořený návrh se nahraje do tiskárny a tiskne se přímo na povrch substrátu. Tisk se provádí postupným nanášením vrstev inkoustu nebo pasty.*
- 4. Pečení: Po tisku se substrát s vytištěným obvodem vystaví pečicímu procesu, který slouží k vytvrzení vytištěného inkoustu nebo pasty. Tento proces umožňuje, aby se vodivé materiály spojily a vytvořily tak funkční elektronický obvod.*
- 5. Testování: Po dokončení tisku a pečení se provede testování funkčnosti obvodu, aby se ověřilo, že funguje správně.)*

VII. Vyučující se ptá: O tištěné elektronice toho již víme relativně mnoho. Jaké jsou podle vás její výhody?

(NÁVRH ŘEŠENÍ:

- 1. Flexibilita – Jednou z hlavních výhod tištěné elektroniky je její flexibilita. To znamená, že může být tištěna na širokou škálu materiálů, jako jsou papír, kovové fólie, textilie, nebo dokonce pružné materiály. To umožňuje výrobu nových typů elektronických zařízení, jako jsou chytré oděvy nebo pružné senzory.*
- 2. Průhlednost – Díky využití transparentních materiálů mohou být tištěné elektronické prvky vyrobeny tak, aby byly průhledné. To umožňuje využití v různých aplikacích, jako jsou například průhledné displeje, senzory nebo fotovoltaické články.*
- 3. Snížení nákladů na výrobu – Tisk elektronických obvodů na substráty místo tradičních výrobních procesů, jako je například lití nebo frézování, může snížit náklady na výrobu. To umožňuje výrobu levnějších elektronických zařízení a umožňuje i malým firmám vyrábět elektronické výrobky.*

4. *Rychlost – Tisk elektronických obvodů je velmi rychlý proces. Tiskárny na tištěnou elektroniku jsou schopny tisknout v průměru desítky až stovky metrů elektronických obvodů za hodinu, což znamená, že je možné vyrábět větší množství v krátkém čase.*

5. *Designová flexibilita – Výroba elektronických obvodů pomocí tisku umožňuje designérům velkou flexibilitu při navrhování nových výrobků. Je možné rychle vytvářet prototypy a testovat nové nápady, což může vést ke zlepšení kvality a inovacím.*

6. *Snadná integrace – Tištěná elektronika se snadno integruje s dalšími elektronickými komponentami, jako jsou senzory, mikročipy a baterie, což umožňuje vytvářet komplexní elektronické systémy.*

7. *Šetrnost k životnímu prostředí – Tištění elektronických obvodů využívá mnohem méně materiálů a energie než tradiční výrobní procesy, což znamená, že je šetrnější k životnímu prostředí.)*

VIII. Vyučující se ptá: Jak se ukázalo, tištěná elektronika má řadu výhod a může být využita v mnoha různých oblastech. Kde se s ní, podle vašeho názoru, můžeme setkat?

(NÁVRH ŘEŠENÍ:

1. *Zdravotnictví: Tištěné senzory mohou být použity pro sledování vitálních funkcí pacienta a zlepšení diagnostiky. Mohou být také využity pro tvorbu nových druhů nízkonákladových a přizpůsobitelných zdravotnických zařízení.*

2. *Výroba: Tištěné senzory a obvody mohou být použity k zlepšení výrobního procesu, ke sledování stavu strojů a jejich údržby.*

3. *Sportovní aktivity: Tištěné senzory a obvody mohou být použity pro sledování výkonu sportovců, jako jsou tepová frekvence, krevní tlak a další parametry.*

4. *Domácí spotřebiče: Tištěné obvody mohou být použity v domácích spotřebičích, jako jsou pračky, ledničky, kávovary atd., aby byly inteligentní a energeticky úsporné.*

5. *Automobilový průmysl: Tištěné senzory a obvody mohou být použity pro sledování stavu vozidel a pro bezpečnostní systémy, jako jsou airbagy a brzdové systémy.)*

IX. Vyučující zadává: Navrhněte produkt, v němž byste využili tištěnou elektroniku. Následně si zahrajte na prodejce a přesvědčte potenciálního zákazníka o výhodách vašeho produktu.

X. Rozšiřující materiály k tématu:

[zVĚDAvosti: Čisté prostory](#) (ukázka tisku a zapékání tištěné elektroniky v laboratoři se speciálním režimem)

Další možný tematický celek: 3D tisk

3D tisk je technologie, která umožňuje vytvářet trojrozměrné objekty z digitálního modelu pomocí postupného nanášení materiálu vrstva po vrstvě. Zde je 10 možností, jak lze 3D tisk využít:

1. Průmyslová výroba: 3D tisk umožňuje rychlejší a levnější výrobu prototypů a dílů. Lze také vytvářet složité geometrické tvary, které by nebylo možné vyrobit jinými technologiemi.
2. Architektura: 3D tisk může být použit pro vytváření modelů budov, městského plánování a dalších architektonických návrhů.
3. Zdravotnictví: 3D tisk může být použit pro vytváření modelů lidských orgánů, kostí a tkání pro diagnostiku a chirurgické plánování.
4. Průzkum vesmíru: 3D tisk může být použit pro výrobu náhradních dílů pro kosmické lodě a sondy.
5. Vzdělávání: 3D tisk může být použit pro vytváření interaktivních a vizuálních pomůcek pro výuku.
6. Design: 3D tisk umožňuje tvůrcům vytvářet unikátní a složité tvary pro produkty, jako jsou náramky, kroužky a další doplňky.
7. Výroba hracích figurek: 3D tisk umožňuje vytváření vlastních hracích figurek a miniatur pro deskové hry a RPG hry.
8. Výroba bižuterie: 3D tisk umožňuje tvůrcům vytvářet jedinečnou bižuterii, jako jsou náušnice, náramky a náhrdelníky.
9. Stavebnictví: 3D tisk může být použit pro výrobu stavebních dílů a panelů pro konstrukce budov a mostů.
10. Potravinářský průmysl: 3D tisk může být použit pro vytváření unikátních tvarů a designů pro dezerty, cukrovinky a další potraviny.

Další možnost využití 3D tisku viz video:

[zVĚDAvosti: Indiana Jones a kopí osudu na ZČU](#)

[Is 3D Printed Food the Future?](#) (možno zapnout titulky + automatický překlad do cílového jazyka)

5. Člověk a zdraví

I. Vyučující se ptá: Dnes se budeme věnovat problematice záchrany života a zdraví. Už jste někdy museli poskytnout první pomoc? Nebo jste se naopak ocitli v roli toho, kdo první pomoc potřeboval? Pokud ano, podělte se s námi o svou zkušenost.

II. Vyučující se ptá: Měli jste někdy možnost podívat se do sanitního vozu? Nebo v něm dokonce jet?

III. Vyučující zadává: Právě teď do jednoho sanitního vozu nahlédneme. Podívejte se na video a vysvětlete následující pojmy:

- skiagraf (*ŘEŠENÍ: Skiagraf je přístroj využívající rentgenové záření k zobrazování struktur lidského těla.*)
- resuscitace (*ŘEŠENÍ: Resuscitace je ožívání/obnovování životních funkcí.*)
- exitus (*ŘEŠENÍ: Exitus znamená úmrtí/smrt.*)
- simulace (*ŘEŠENÍ: Simulace je v našem kontextu používána ve významu vytváření modelových situací.*)

Video: [zVĚDAvosti: Se záchranáři v sanitním voze](#)

IV. Vyučující zadává: Ve videu jste měli možnost vidět resuscitaci pacienta. Popište, jak ji záchranáři prováděli.

V. Vyučující se ptá: Co byste dělali, kdybyste se ocitli v roli zachraňující osoby, ale neměli byste k dispozici žádné speciální vybavení? Víte, jak poskytnout první pomoc při zástavě dechu/srdce?

VI. Vyučující zadává: Pojdme si vytvořit modelovou situaci. Jeden účastník/účastnice bude simulovat člověka se zástavou srdce, ostatní se pokusí vymyslet a ukázat správný postup při záchraně. Jednotlivé body postupu záchrany si společně zapíšeme.

(ŘEŠENÍ:

1. Bezpečnost

Ujistíme se, že situace, v níž se nacházíme, je bezpečná a že při záchraně nebudeme sami ohroženi na životě a zdraví.

2. Kontakt

Postiženého hlasitě oslovíme, zatřese se s ním, a pokud nijak nereaguje, zjistíme, jaký je jeho aktuální stav. Položíme postiženého na záda, jednu ruku mu položíme na čelo, druhou pod bradu a jemným pohybem mu zakloníme hlavu (krk ničím nepodkládáme). Přiblížíme své ucho k ústům postiženého, zároveň sledujeme pohyby hrudníku, a zjišťujeme tak, jestli dýchá, či nedýchá. Pokud dýchá, sledujeme dál jeho stav a voláme záchrannou službu. Jestliže nedýchá nebo dýchá jen s velkými obtížemi (např. lapá po dechu), zavoláme záchrannou službu a musíme zahájit resuscitaci.

3. Tísňová linka

Zavoláme na tísňovou linku (v ČR tel. č. 155), nahlásíme polohu a popíšeme stav postiženého. Ideální je přepnout telefon na hlasitý odposlech, abychom ho nemuseli držet a měli při záchrance volné obě ruce.

4. Resuscitace

Zahájíme masáž srdce: Položíme ruce hranou dlaně na střed hrudníku postiženého, prsty můžeme proplést, ruce propneme v loktech a celou vahou těla stlačujeme hrudník v pravidelném tempu cca 5 cm hluboko.

VII. Vyučující se ptá: V jakém tempu je potřeba stlačovat hrudník, aby byla masáž srdce účinná? Podívejte se na následující video a zjistěte to. Poté shrňte vlastními slovy, proč je důležité provádět masáž srdce právě v tomto tempu a stlačovat hrudník dostatečně hluboko.)

Video: [CPR in Action | A 3D look inside the body](#) (v nastavení videa lze zapnout titulky a automatický překlad do cílového jazyka)

(ŘEŠENÍ: Ideální frekvence stlačování hrudníku při resuscitaci je 100–120 stlačení hrudníku za minutu, tj. 2× za vteřinu. Masáž srdce musí být takto svižná a intenzivní, aby bylo možné dostat krev a s ní i kyslík do mozku postiženého. Pokud by mozek zůstal 10 minut bez přísunu kyslíku, došlo by k jeho nenávratnému poškození.)

VIII. Vyučující zadává: Nyní již teoreticky víte, v jakém tempu je potřeba stlačovat hrudník při resuscitaci. Zkuste takto rychle tleskat!

A nyní si ověříme, zda jste se trefili. Hrudník byste při resuscitaci měli stlačovat na každou dobu této písničky (všimněte si jejího výmluvného názvu): [Bee Gees - Stayin' Alive](#)

IX. Vyučující zadává: Masáž srdce je fyzicky velmi náročná. Jestliže u záchrany nejsme sami, je proto ideální oslovit další osobu či osoby, které se se zachraňujícím budou při resuscitaci střídat. Pokud je záchranářů více, může se jeden z nich také pokusit sehnat v okolí AED, který

nám s resuscitací pomůže. Zjistěte, co je AED, a vyhledejte na internetu, zda se nějaký exemplář nachází ve vašem okolí.

(ŘEŠENÍ: AED je zkratka pro „automatický externí defibrilátor“. Na internetu lze najít speciální databáze všech veřejně dostupných defibrilátorů – např. [mapu AED v ČR](#) či [mapu AED v Polsku](#). Umístění defibrilátorů je zaznamenáno také na [mapy.cz](#) - stačí zadat „AEG název města“.)

X. Vyučující zadává: Nyní si vytvoříme modelovou situaci a vyzkoušíme si, jak by mohla vypadat záchranná akce ve skutečném životě.

Hraní rolí:

- Role: postižená, zachraňující osoba/y, operátor/ka na tísňové lince, záchranáři v sanitce, kolemjdoucí/publikum (někdo si vše točí na mobil, někdo překáží, někdo se chová hystericky, někdo „dobře“ radí...), drážní personál

- Situace: Jsme na nádraží. Z nástupiště odchází starší paní o hůlce. Na schodech do ní nedopatřením strčí kolemjdoucí batohem, paní spadne ze schodů a zůstane ležet na zemi. Nedýchá a má zjevně zlomenou nohu.

(ŘEŠENÍ: Oslovte zraněnou, zkontrolujte její stav, zavolejte záhranku a začněte s klasickou resuscitací. Na nádraží bývá k dispozici AED. Sežeňte ho a použijte. Zlomenou nohu neřešte, přednost má zástava srdce, která zraněnou ohrožuje na životě.

XI. Téma je možno doplnit diskuzí o etice resuscitace.

XII. Rozšiřující materiály k tématu:

[zVĚDAvosti: Mgr. Lukáš Friedl, Ph. D. - Co vyčteme z kostí](#)

[Osteologický kvíz: Dolní končetina](#)

[Osteologický kvíz: Horní končetina](#)

6. Člověk a příroda

I. Vyučující zadává: Určitě vás zajímá, jaké bude naše dnešní téma. Přečtěte si následující krátký text, doplňte chybějící slova a zjistěte, o čem se dnes budeme bavit.

chaotický – matematického – nedokázali – soběpodobnosti – složité – turbulence –
uspořádání

Jedním z nejkompexnějších a nejzajímavějších fenoménů v přírodě je _____. Možná vás překvapí, že navzdory desetiletím výzkumu vědci dodnes _____ tento jev dokonale popsat. Stále tak zůstává mnoho otázek, na něž neznáme odpověď.

Z hlediska _____ modelování se turbulence často popisuje jako _____ pohyb, ale současně jsou známy případy, kdy je možné najít v turbulentních prouděních určitý druh řádu nebo _____.

Existují dokonce teorie, které se snaží najít v turbulenci uspořádaný vzor, jako například teorie _____, která popisuje, že podobné vzorce a struktury se opakují na různých úrovních turbulencí.

Je tedy možné, že ačkoli se nám turbulentní proudění na první pohled zdá chaotické, může být ve skutečnosti natolik _____, že jeho uspořádanost nejsme schopni rozpoznat.

(ŘEŠENÍM: Jedním z nejkompexnějších a nejzajímavějších fenoménů v přírodě je turbulence. Možná vás překvapí, že navzdory desetiletím výzkumu a pokusů vědci dodnes nedokázali tento jev dokonale popsat. Stále tak zůstává mnoho otázek, na něž neznáme odpověď.

Z hlediska matematického modelování se turbulence často popisuje jako chaotický pohyb, ale současně jsou známy případy, kdy je možné najít v turbulentních prouděních určitý druh řádu nebo uspořádání.

Existují dokonce teorie, které se snaží najít v turbulenci uspořádaný vzor, jako například teorie soběpodobnosti, která popisuje, že podobné vzorce a struktury se opakují na různých úrovních turbulencí.

Je tedy možné, že ačkoli se nám turbulentní proudění na první pohled zdá chaotické, může být ve skutečnosti „pouze“ natolik složité, že jeho uspořádanost nejsme schopni rozpoznat.)

II. Vyučující se ptá: Co nyní víte o turbulenci? Shrňte informace z předchozího textu.

III. Vyučující zadává: Pojdme se na turbulence podívat blíže. Uděláme si jednoduchý pokus.

Pokus: Vizualizace turbulence

Varianta 1

Pomůcky:

- Průhledná nádoba s vodou
- Barvivo (např. tekuté potravinářské)
- Sůl
- Ponorný mixér nebo vrtulka

Postup:

1. Naplňte nádobu vodou.
2. Přidejte do vody několik kapek barviva a sůl. Díky soli získá voda větší viskozitu, v důsledku čehož bude turbulence viditelnější.
3. Zapněte mixér nebo vrtulku a umístěte ji do nádoby s vodou.
4. Po krátké době by se měla vytvořit turbulence. Sledujte, jak se bude proměňovat v závislosti na rychlosti či směru míchání.

Varianta 2

Pomůcky:

- Průhledná nádoba s vodou
- Slídové třpytky
- Tyčka na zamíchání

Postup:

5. Naplňte nádobu vodou.
6. Přidejte slídové třpytky, aby vznikla kapalina hustší konzistence.

7. Postupně zkoušejte kapalinu promíchávat různými směry a různou rychlostí a sledujte, jak se budou tvořit a proměňovat turbulence.

8. Tip: Zkuste do nádoby vložit předmět, který bude tekutina obtékat, a sledujte, zda to bude mít vliv na podobu turbulencí.

Vyhodnocení:

Díky tomuto experimentu by měli žáci pochopit, jak turbulence vznikají a jak se chovají. Po provedení experimentu diskutujte se žáky o tom, co se v experimentu stalo. Můžete se jich zeptat, co způsobilo turbulenci a jaké jsou její vlastnosti.

(ŘEŠENÍ: V odpovědi na otázku, co způsobilo turbulenci, by žáci měli uvést, že turbulenci způsobuje porušení rovnoměrného proudění tekutin, například při průchodu tekutiny přes překážku nebo při změně rychlosti proudění. Turbulence se projevuje jako vír vody spojený s náhodným pohybem částic v tekutině a se vznikem dalších vírů různých velikostí.)

IV. Vyučující se ptá: Už víme, jak turbulence vzniká a jak vypadá. Při pokusu jsme byli jejími původci my. Můžeme turbulenci pozorovat také v přírodě? Pokud si myslíte, že ano, uveďte konkrétní příklady.

(ŘEŠENÍ: Turbulence se vyskytuje v mnoha různých oblastech přírody, ať už jde o atmosféru, oceány, řeky nebo různé druhy proudících tekutin. Několik příkladů:

1. *Atmosférická turbulence: Při letu letadlem můžete cítit turbulenci, když se letadlo pohybuje přes oblasti s nepravidelnými proudy vzduchu. Tato turbulence může být způsobena mnoha faktory, včetně nerovnoměrného ohřevu zemského povrchu, pohybem vzduchu nad horami nebo nad oceánem nebo větrem. Dalším příkladem atmosférického turbulentního proudění může být tornádo. Tornádo vzniká v důsledku nestability atmosféry a výrazného rozdílu mezi teplotou a vlhkostí ve vzduchu, což vede ke vzniku silných vírů. Tyto víry se vzájemně ovlivňují a deformují, což vytváří velmi chaotický vzorec proudění, charakteristický pro turbulence.*

2. *Oceánská turbulence: Proudění oceánů je velmi složité a dynamické a zahrnuje mnoho různých typů turbulencí. Například vlny na hladině oceánu jsou výsledkem turbulence, která je způsobena větrem a pohybem vody.*

3. *Říční turbulence: Voda proudící říčním korytem, může být ovlivněna mnoha faktory, jako jsou nerovnosti dna, různé překážky, teplotní rozdíly a mnoho dalších. Tyto faktory mohou způsobit turbulentní proudění a následně vytvářet víry a peřeje.)*

V. Vyučující se ptá: Myslíte si, že se turbulence dá změřit? Pokud ano, jak byste ji měřili? Pojďme se podívat, jak turbulence měří vědci ve specializovaných laboratořích. Sledujte video pozorně a pokuste se zodpovědět následující otázky:

Pomocí čeho lze měřit turbulence? (*ŘEŠENÍ: Pomocí laseru.*)

- Co znamená slovo „monochromatické“ ve spojitosti s laserem? (*ŘEŠENÍ: Má jednu barvu. Obecně se slovo „monochromatický“ používá v kontextech, které se týkají vlnění a barev, a znamená, že vlnění nebo světlo obsahuje pouze jednu vlnovou délku nebo frekvenci.*)

Video: [zVĚDAvosti: Tajemství turbulence](#)

Po zhlédnutí videa žáci odpovídají na výše uvedené otázky, na něž měli během projekce hledat odpovědi.

VI. Vyučující se ptá: Proč je, podle vašeho názoru, důležité zkoumat a měřit turbulence? Rozdělte se do skupin a pokuste se společně vymyslet příklady toho, kde lze využít výsledky výzkumu turbulencí.

(*ŘEŠENÍ: Výzkum turbulence má široké uplatnění v různých oblastech, jako je například:*

1. *Letectví a kosmonautika: Výzkum turbulence je důležitý pro zlepšení aerodynamiky letadel a kosmických lodí, což může vést ke snížení spotřeby paliva a zvýšení bezpečnosti letů.*
2. *Vodní doprava: Turbulence má také velký vliv na hydrodynamiku lodí a plavidel, a proto je důležitá pro optimalizaci námořní dopravy.*
3. *Stavebnictví: Výzkum turbulence se využívá také při navrhování konstrukcí mostů, mrakodrapů a dalších vysokých budov, kde proudění větru může způsobit velké turbulence.*
4. *Meteorologie: Turbulence má významný dopad na počasí a klima, a proto je důležité ji zkoumat pro lepší porozumění atmosférickým podmínkám.*
5. *Farmacie: Turbulence se používají i v oblasti farmacie, kde jsou využívány například při návrhu optimalizovaných reaktorů pro syntézu léčiv.*

Výzkum turbulence tedy nachází uplatnění v mnoha oblastech a pomáhá při optimalizaci různých technologií.)

VII. Rozšiřující materiály k tématu:

[Pokusohraní: Cukr a mýdlo jako pohon?](#)

[Kvíz – Jak se šíří semena rostlin?](#)

[Kvíz – Nevítané rostliny?](#)