

## Příloha č. 4

### Návrh vzdělávacích programů

#### Centra přírodovědného a technického vzdělávání, Hradec Králové

Cílem vzdělávacích programů je přitažlivou a zážitkovou formou pomoci návštěvníkům, zejména žákům ZŠ a SŠ (a dětem z MŠ) rozvíjet poznatky v nových, mnohdy nečekaných souvislostech, poskytnout širší kontext probíraného učiva, a to zejména mezioborovým propojením (biologie, fyzika, chemie, lékařství, matematika, technologie). Náplň výukových sálů a aktivity mají za úkol podnítit zájem žáků o dané téma a rozvíjet tento zájem i mimo školní výuku. Obsah expozic je přizpůsoben různým věkovým skupinám a působí na více smyslů zároveň.

Na expozice navazují laboratoře, které jsou důležitou součástí Centra. Programy v laboratořích umožní návštěvníkům získané poznatky otestovat a vyzkoušet a díky osobní zkušenosti lépe zapamatovat či dále rozvíjet (zahrnuje předměty chemie, matematika, fyzika, dílny, technologie apod.). Součástí by mohla být i prohlídka řídicí centrály Centra (zahrnuje předmět IT)

Školy tvoří specifickou cílovou skupinu. Součástí návštěvy centra je proto nabídka připravených vzdělávacích programů. Programy budou lektorované, žáci budou mít k dispozici pracovní listy nebo mohou pracovat jak s papírovou verzí, tak i na IT zařízeních (tablety). Učitelé si budou moci zvolit téma a konkrétní program návštěvy z nabídky programů. Programy budou v souladu s Rámcovými vzdělávacími programy MŠMT pro jednotlivé stupně vzdělávání.

Expozice a lektorované programy jsou zaměřeny na celou věkovou škálu od MŠ po SŠ, v menší míře jsou některé exponáty využitelné jen pro jednu skupinu. Pro nižší věkové skupiny může být v expozicích zapojen průvodce (inspirace: například Maestro v pořadu Byl jednou jeden život). Stejný průvodce pak bude i na pracovních listech.

#### ***Obecné metodické principy lektorovaných výukových programů***

Školy budou mít možnost návštěvy expozic spojenou s **lektorovaným výukovým programem** koncipovaným na 2 – 3 hodiny (dle programu), pro skupiny zhruba 15 žáků (třída se zpravidla rozdělí na 2 skupiny). Program by měl probíhat částečně přímo v expozicích (při jejich architektonickém návrhu je zapotřebí pamatovat na místa pro skupinovou práci), částečně ve speciálních laboratořích. V rámci programu budou vyžívány aktivizační metody, realizovány badatelské aktivity, žáci budou pracovat s různými prvky v expozici, interaktivními obrazovkami, mechanickými interaktivními exponáty, přístroji atd. Využívat budou také atraktivní **pracovní listy**. Ty bude mít možnost učitel následně využít i v hodinách (jejich součástí bude rovněž metodika s tipy na další aktivity k tématu). Programy budou probíhat primárně v dopoledních hodinách.

Každý program by měl být koncipován tak, aby byl vhodný pro žáky se všemi typy učení (**vizuální typ** - texty na panelech, videa atd., **poslechový** – videa, projev lektora atd. a **zážitkový** - badatelské aktivity, mechanické interaktivní exponáty apod.). Lektorované programy by měly vycházet z modelu přirozeného učení a reflektovat třífázový model učení E-U-R (evokace, uvědomění, reflexe). Programy by měly maximálně podporovat učení na základě přímých zkušeností (learning by doing) a dále reflektovat potřeby cílových skupin (potřeba skupinové interakce apod.). Při jejich tvorbě je zapotřebí také respektovat základní principy interpretace (postup od atraktivity / od zájmu žáka - každý program musí být provázaný se zkušeností žáků, měl by nabízet propojování informací do nečekaných souvislostí, oslovovat žáky pomocí provokace a nikoliv instruktáže). Dle výzkumů školy rovněž oceňují možnost přímého kontaktu s vědci či „nadšenými odborníky“, kteří umí poskytnout autentický vhled do jejich oboru. Je proto ideální, když lektorované programy povedou např. doktorandi z univerzity.

Program s využitím **modelu E-U-R** bude probíhat v následujících fázích:

1. **evokace** – každý program začne tím, že si žáci uvědomí a slovy vyjádří, co sami vědí nebo co si myslí, že vědí, o předloženém tématu, zároveň formulují i nejasnosti a otázky, které k tématu mají a na které budou hledat v další fázi odpověď – tento způsob nemusí být proveden formou seznamu známých položek, ale i formou „využití“ dosavadních znalostí při plnění úkolu a uvědomění si, jaké informace mu chybí a potřebuje je doplnit, aby mohl „zahřívací“ úkol splnit a pokračovat do další fáze.
2. **uvědomění si významu informací** – konfrontace žákova původního konceptu daného tématu se zdrojem nových informací, názorů, nově formulovaných souvislostí
3. **reflexe** – žáci přeformulují své chápání tématu pod vlivem nových informací i diskusí se spolužáky, uvědomí si, co nového se naučili, které z původních představ se jim potvrdily, které naopak vyvrátily, uvědomí si i názory a postoje druhých lidí (spolužáků, lektora) k tématu.

Více o modelu a popis některých metod je na <http://www.kritickemysleni.cz/>. Modelu E-U-R bude samozřejmě využito pouze v případě, kde je to účelné (u některého programu může být např. využito badatelsky orientovaného vyučování, projektové vyučování s využitím moderní techniky, jindy se může jednat více o klasickou exkurzi – dle stanovených cílů a potřeb škol). Nedílnou součástí každého programu je **hodnocení a zpětná vazba** pro Centrum vzdělávání, potažmo lektory. Velkou pozornost je zapotřebí věnovat výběru lektorů programů.

Bylo by vhodné, aby speciální případy (např. odborné školy) měli možnost exkurze s odbornějším výkladem přizpůsobeným jejich potřebám. Dále je možné do nabídky školám zařadit například semináře pro pedagogy, tematické dílny, apod.

### **Návrh konkrétních výukových programů:**

<b>cílová skupina/ výukový sál</b>	<b>1. stupeň ZŠ a MŠ</b>	<b>2. stupeň ZŠ a SŠ</b>
<b>00</b>	<i>úvodní prezentace</i>	<i>úvodní prezentace</i>
<b>01</b>	Kamarádka Kost	Sběratelé kostí
<b>02</b>	Pohádka o pohybu	Skvělé svaly
<b>03</b>	Proč nemáme srst?	Pod kůži!
<b>04</b>	Dech pro život	Nadechni se
<b>05</b>	Milujeme srdce	Neúnavné srdce
<b>06</b>	Cesta jídla	(Ne)stravitelný program
<b>07</b>	Zázrak života	Stratégové
<b>08</b>	Moci nemoci	Boj o zdraví
<b>09</b>	Co se děje v hlavě?	V hlavě
<b>10</b>	(Ne)smysly	A co na to smysly?

### **Organizace lektorovaných výukových programů:**

Lektorovaný program pro každou místnost je navržen pro délku trvání 60 - 90 min. Program je určen pro skupinu cca 15 žáků. Školní třída bude tedy na začátku návštěvy Centra rozdělena na dvě skupiny. Rozdílné skupiny absolvují rozdílné výukové programy. Po dokončení daného výukového programu v jedné expozici se skupiny vymění. Během společné návštěvy Centra tak obě skupiny absolvují stejné dva výukové programy.

Učitelé si mohou sami zvolit, jaké dva výukové sály (dvě témata) chtějí s žáky navštívit, vzhledem k potřebám jejich výuky. Zároveň jsou připravené návrhy ideálních kombinací výukových programů (témat), které mohou učitelé využít, nebudou-li mít vlastní preference. Stručné anotace výukových programů s dalšími informacemi (provázanost s předměty, cílová skupina, délka programu apod.) budou popsány v Nabídkovém katalogu výukových programů, který bude dostupný na webových stránkách (případně i v tištěné podobě).

Po absolvování výukových programů ve výukových sálech je možné (a doporučené), aby třída pokračovala dalším výukovým programem v laboratoři. Výukové programy v laboratořích jsou koncipovány na 60 min.

Níže uvedené základní výukové programy jsou navrženy pro začátek fungování Centra. Na základě zpětné vazby od škol, zkušeností učitelů, reakcí žáků i zkušeností samotných lektorů bude nabídka postupně rozšiřována. Základní výukové programy budou nadále představovat centrální a univerzální programy, které budou postupně doplněny programy více specializovanými – například určenými pro konkrétní školní stupeň či více zaměřenými na určitý předmět (stále ovšem bude zachována interdisciplinarita). Výukové programy je vhodné stále doplňovat a obměňovat, aby školy nacházely v Centru stále něco nového a byly motivovány k návštěvě.

Ke každému **výukovému programu** bude vytvořen:

- 1) pracovní list pro žáky
- 2) náměty do výuky a příp. metodika pro učitele, jak s nimi pracovat
- 3) metodika pro lektory
- 4) v budoucnu je vhodné vytvořit doprovodný e-learningový kurz dostupný online na stránkách Centra. Kurz budou školy moci využít pro další práci s tématem ve třídě, nebo i před návštěvou Centra.

V nabídce by rovněž měly být tematické exkurze a prohlídky pro školy a jiné dětské kolektivy průřezově všemi expozicemi dle potřeb škol. Zároveň je možné vytvořit specializované lektorované programy/kurzy určené pro školy i širší veřejnost – například Kurzy první pomoci, pořad Zázraky vědy (o nových technologiích) apod.

## Úvodní prezentace

Před zahájením vybraných lektorovaných programů v expozici je možné (a v případě, že je škola v Centru poprvé, i velmi vhodné) zúčastnit se úvodní prezentace v multifunkčním sálu, kde je možné shlédnout krátký dokument o lidském těle a prohlédnout si evoluci člověka. Projekce v multifunkčním sále je možné různě tematicky zaměřit – např. jak vznikl člověk? Jak se vyvíjel člověk? Jak vznikl svět? Jak funguje lidské tělo? Od buňky k člověku apod. Projekce mohou být velmi krátké např. <https://www.youtube.com/watch?v=W9E0t5ibX-4>. Učitelé i žáci se při této příležitosti také dozvědí, jaké možnosti jim Centrum nabízí (expozice, dílny a laboratoře, tematické prohlídky, lektorované prohlídky, návštěvy pro veřejnost, workshopy apod.)

## Lektorované programy pro 1. stupeň ZŠ a MŠ:

**Název výukového programu:** **Kamarádka Kost**

**Cílová skupina výukového programu:** MŠ a 1. stupeň ZŠ

**Cíle výukového programu:** Žáci se dozvědí z jakých základních kostí se skládá naše kostra (páteř, dlouhé kosti, lebka, klouby,... atd.) a jak důležité kosti v těle jsou a sami si vyzkouší kostru člověka složit. Vyzkouší si, jak fungují klouby a zjistí, co všechno dokáže kost vydržet, jak můžeme kostem pomoci, aby hodně vydržely (ochranné pomůcky, helma) a jak se můžeme na kosti v našem těle podívat.

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (model E-U-R). Program je koncipován hravou formou (která zároveň pomáhá u bázlivých dětí odbourat strach z kostry).

**Základní popis výukového programu:** V úvodu programu si žáci zahrají na archeology a v pískovišti naleznou zjednodušené dílky kostry (puzzle). Pro složení kostry využijí exponát 01.3, který je interaktivní formou povede ke správnému složení.

Následně se děti pokusí na panelech, modelech, exponátech zjistit, jaké různé kosti se v těle nachází – jaké mají tvary, vzhledové vlastnosti (dlouhé, krátké, tlusté, tenké, ploché, oblé,...). Postupně se dozvědí se, jak fungují klouby a jak silné jsou kosti. Nakonec prozkoumají kosti pomocí rentgenu (případně jen jejich snímky).

**Název výukového programu: Pohádka o pohybu**

**Cílová skupina:** 1.stupeň ZŠ a MŠ

**Cíle výukového programu:** Žáci chápou k čemu slouží svaly a to nejen v případě pohybu končetin, ale i jiných pohybů odehrávajících se (skrytě) v našem těle. Rozeznávají různé druhy svalů a díky vlastním pokusům vědí, že pro pohyb např. prstu je potřeba souhry více svalů. Dozvědí se o potřebě cvičit, hýbat se, aby se svaly mohly dobře vyvíjet a fungovat.

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (model E-U-R). Program je koncipován formou pohádkového příběhu.

**Základní popis výukového programu:**

V příběhu musí děti pomoci zapomětlivému svalu jak má správně fungovat. Děti musí nejprve zjistit, jak sval funguje a dojít pro radu k jiným svalům – při své pouti se dozvědí, že není sval jako sval, ale různé druhy svalů mají různé vlastnosti. Musí také najít kamarády, které společně se svalem dokáží způsobit pohyb např. prstu.

**Název výukového programu: Proč nemáme srst?**

**Cílová skupina:** 1.stupeň ZŠ a MŠ

**Cíle výukového programu:** Žáci poznají rozmanitost různých bariér vůči vnějšímu světu a pochopí, proč jsou mezi nimi rozdíly. Žáci chápou funkci kůže a vědí, že je jedním ze smyslových orgánů.

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (model E-U-R). Program je koncipován hravou formou a obsahuje prvky badatelsky orientované výuky.

**Základní popis výukového programu:**

Žáci musí pomoci badateli zjistit, proč nemáme srst. Postupně budou ověřovat badatelovy hypotézy (mohou vznést i svoje vlastní) a pátrat po odpovědi. Součástí bude také otázka, jaká je funkce kůže a zdůrazněna bude i funkce smyslového orgánu (děti budou po hmatu určovat předměty). Do příběhu může být zahrnuta zápleтка, kdy badateli z laboratoře někdo ukradne nějaký vzorek. Pomocí stop – otisků prstů (a třeba i tlapek), které na místě zanechal, děti zjistí pachatele.

**Název výukového programu: Dech pro život**

**Cílová skupina:** 1.stupeň ZŠ a MŠ

**Cíle výukového programu:** Žáci poznají a pochopí jak funguje dýchací soustava a jak důležitý je kyslík pro různé činnosti (např. při svalové činnosti, při mozkové činnosti). Také dokáží vysvětlit i jiné principy dýchání – například rostlin.

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (model E-U-R). Program je koncipován hravou formou.

**Základní popis výukového programu:**

V evokační fázi žáci nejprve zkusí zadržet dech a pak říkají své pocity, když jim dech docházel a přemýšlí, co by se stalo, kdyby se nenadechly. Také přemýšlí nad tím, jak dýchají například když běží, když sedí, když spí, když mluví, zpívají, mlčí, apod.

Postupně jsou žáci zapojeni do příběhu inspirovaného animací přenosu kyslíku a oxidu uhličitého v seriálu Byl jednou jeden život. Do příběhu je zakomponováno také téma, jak dýchají rostliny (s přesahem k důležitosti rostlin pro celou planetu – proč se pralesům říká plíce Země?).

**Název výukového programu: Milujeme srdce**

**Cílová skupina:** 1.stupeň ZŠ a MŠ

**Cíle výukového programu:** Žáci poznají a pochopí jak funguje srdce a jak důležitá je krev pro náš život (např. kolik krve máme a kolik můžeme max. ztratit, jak krev vzniká, z čeho se skládá).

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (model E-U-R). Program je koncipován hravou formou.

**Základní popis výukového programu:**

V evokační fázi žáci nejprve zkusí zaposlouchat se do tepu svého srdce, nahmatají si tep na ruce, na krku a na dalších částech těla (zda jej ucítí, či nikoliv) a zapřemýšlí, proč na některých místech tep cítí. Tím se dostanou k tématu centrální „rozvodovny“ krve (srdce) a „potrubí“ (tepny, žíly). Postupně jsou žáci zapojeni do příběhu, kdy musí zařídit rozvod krve v těle a řeší při tom i nenadálé situace (krvácení, zvýšená potřeba průtoku při fyzické aktivitě apod.).

**Název výukového programu: Cesta jídla**

**Cílová skupina:** 1.stupeň ZŠ a MŠ

**Cíle výukového programu:** Žáci jsou schopni popsat, kudy prochází jídlo v našem těle (v hrubých obrysech, nikoliv detailně) a co pro fungování našeho organismu jídlo znamená (včetně toho, jak důležité je správně jíst). Objeví také vztah mezi chutí a čichem („když nám něco voní, máme na to chuť...“).

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (model E-U-R). Program je koncipován hravou zážitkovou formou. Program zapojí všechny smysly – i chuť a čich.

**Základní popis výukového programu:**

V úvodní fázi programu si žáci s pomocí názorných obrázků a fotografií jídla vzájemně sdělí, co běžně jedí a pije a pokusí se zapřemýšlet, co se děje s jídlem po té, co jej sní. Mohou sami prolézt tunelem (exponátem) trávicí soustavy a zamyslet se, jak by asi vypadali, kdyby prošli skutečnou trávicí soustavou (a jak je možné, že se jídlo změní). Společně s vybraným jídlem/pitím projdou trávicí soustavou (zjednodušený příběh vzhledem k věkové skupině) a dozvědí se, jaké živiny si z něj můžeme vzít (cukry, vitamíny, apod.).

Součástí programu bude ochutnávka – děti a žáci se zamyslí se nad tím, jaké jídlo jim chutná (např. sladké vs. kyselé), jak jim voní. V rámci ochutnávky budou také nabídnuty nezvykle ochucené či ovoněné a obarvené kusy potravin, které jsou dětem známé – děti si všimají svojí reakce.

**Název výukového programu: Zázrak života****Cílová skupina:** 1.stupeň ZŠ a MŠ**Cíle výukového programu:** Žáci dokáží sdělit (v hrubých obrysech), jak probíhá vývoj člověka od prenatálního období po stáří.**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (model E-U-R). Program je založen na reflexi sebe a lidí kolem a doplněný zajímavou (krásnou, barevnou) projekcí, která děti přenesse do nezvyklého prostředí.**Základní popis výukového programu:**

V úvodní fázi programu si žáci povídají nad obrázky různě starých osob – od miminka po starého člověka a všímají si, jak se člověk během života vyvíjí, mění se a stárne. Potom se zamyslí, zda si pamatují, jak vypadali oni, když byli menší. Následně se pokusí zamyslet nad tím, jak asi vypadali, než se narodili. Po diskusi shlédnou krátký film/fotografie (přizpůsobené věku) o vývoji plodu (zapojit zajímavé barevné obrázky z různých období, není potřeba žádné komentáře). Děti se mohou pokusit určit na obrázku/zastavené obrazovce zárodky končetin, hlavy, očí, prstů, apod... Dozvědí se, že se jejich vývoj odehrával v děloze matky a že celou dobu byli obklopeni vodou (a proč).

Dozvědí se, že prvotní buňka, ze které se postupně vyvinuly, nese informaci otce i matky. Následně mohou zkusit určit, co na sobě zdědili po svých rodičích (jak se v nich jejich předkové odráží, jak ovlivnily jejich vzhled, příp. vlastnosti) a jak se naopak liší od lidí nepříbuzných (např. spolužáků, lektorů, učitelů apod.)

Program bude koncipován citlivě s ohledem na citlivá témata – např. narušené vztahy v rodině, neúplné rodiny... Téma rozmnožování bude vysvětleno citlivě vzhledem k věku dětí a žáků.

**Název výukového programu: Moci nemoci****Cílová skupina:** 1.stupeň ZŠ a MŠ**Cíle výukového programu:** Žáci dokáží detekovat jaké chování může způsobit zdrav. problém a jak vybraný zdr. problém vyřešit. Seznámí se s důležitostí zdravého životního stylu.**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (model E-U-R). Program je koncipován formou hry.**Základní popis výukového programu:**

Žáci pomohou roztržitému lékaři při návštěvách svých pacientů a dozví se přitom (třeba i tím, že mu budou muset občas s něčím pomoci) jak předcházet (a řešit) některé zdravotní problémy. Zahrnuty budou takové nemoci/úrazy/problémy, které se vztahují k běžnému životu dětí – příběh zahrne lekce první pomoci. Příklady: vypití většího množství tekutiny po sněžení třešní, co udělat při říznutí/odřenině (desinfekce, zalepit...), co znamená teplota (obránná reakce těla, nikoliv nemoc samotná) apod...

**Název výukového programu: Co se děje v hlavě?****Cílová skupina:** 1.stupeň ZŠ a MŠ**Cíle výukového programu:** Žáci mají ponětí o tom, jak složité procesy se odehrávají v mozku, jak zpracovává různé vjemy a reaguje na ně (na úrovni dané věkové skupiny) .

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (model E-U-R). Program je koncipován formou hry, pracuje zejména s pocity.

**Základní popis výukového programu:**

Žáci se nejprve zamyslí, jak reagují na to, co právě vidí, slyší, co se jim zrovna děje. Zapřemýšlí nad svými pocity a reakcemi. V rámci diskuse se také zamyslí nad tím, co se odehraje než svojí myšlenku (například zvednout předmět ze země) uskuteční. V rámci hry s exponátem 9.2 a na interaktivních panelech a obrazovkách se snaží najít informace, jak tento proces funguje (např. doplnit je do vynechaných okének děje na pracovních listech). Diskuse budou probíhat nad běžnými tématy ze života (a mohou zahrnout například i nebezpečné jevy, např. když mi upadne míč do silnice,...), děti se soustředí na své pocity, myšlenky, reakce, a také se snaží vcítit do druhého (podívat se do jeho hlavy).

**Název výukového programu:** (Ne)smysly

**Cílová skupina:** 1.stupeň ZŠ a MŠ

**Cíle výukového programu:** Žáci si vyzkouší různé zrakové a sluchové klamy a poznají „nedokonalost“ vlastních smyslů.

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (model E-U-R). Program je koncipován formou hry.

**Základní popis výukového programu:**

Žáci nejprve zapřemýšlí, zda je možné, že by se jejich zrak či sluch mohly mýlit a případně si zkusí vybavit situaci, kdy něco takového zažili. Potom v rámci různých exponátů provádí různé smyslové pokusy a snaží se objevit kauzalitu jevu (čím je klam způsoben). O svých hypotézách diskutují.

## Lektorované programy pro 2. stupeň ZŠ a SŠ:

**Název výukového programu:** Sběratelé kostí

**Cílová skupina:** 2.stupeň ZŠ a SŠ

**Cíle výukového programu:** Žáci dokáží složit kostru a rozpoznat mezipohlavní rozdíly. Dozvědí se o dalších možnostech, co nám kostra může o člověku prozradit a postupně dokáží určit např. i stáří, různé úrazy apod. Dozvědí se o chemickém složení kostí a dokáží odpovědět na otázky ohledně rozkladu či pevnosti tkání. Znají, jaké působení může kost zlomit, jak zlomeninu můžeme rozpoznat na rentgenu a jak se chránit před úrazy.

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (model E-U-R). Program je koncipován formou hry na forenzní antropology.

**Základní popis výukového programu:**

Program zahrnuje 3 na sebe navazující velké otázky, pro jejichž zodpovězení žáci hledají indicie v průběhu hry.

1. Čí je to kostra?



Evokační (úvodní) fáze začíná u pískoviště s kostmi. Žáci mají za úkol odkrýt kosti, správně je složit (jako kostru). Dalším úkolem je určit identitu mrtvé/ho (pohlaví, přibližný věk, zranění v průběhu života, na jaké zranění dotyčný zemřel apod.). Náповědu hledají na doprovodných panelech, obrazovkách, velkoplošném poletu, využít mohou i RTG.

2. Proč se kosti v zemi nerozložily? (přesah do chemie)

Žáci se snaží zjistit odpověď zkoumáním chemického složení kostí. Využívají náповědu na panelech, obrazovkách, exponátech - zejména č. XY)

3. Jak pevná je kost? (přesah do fyziky)

Při odhalení kostry žáci zjistí, že daný člověk nezemřel přirozenou smrtí, ale jeho kosti vykazují známky zranění. Evokuje to otázku, co kost vydrží, než dojde k jejímu zlomení nebo u lebky prasknutí. Na doprovodném panelu žáci vyhledají velikosti sil, při jejichž působení již dojde k poničení kosti a tyto síly lektor pro žáky přirovná k představitelným skutečnostem. U lebky poté zdůrazníme použití ochranné helmy při různých sportech. Medicína využívá pro odhalení zlomenin a jiných defektů kostí rentgen. Žákům bude vysvětlen základní princip funkce rentgenu a na malém modelu RTG budou předvedeny praktické ukázky (prosvícení různých materiálů,...). Žáci si také vyzkouší "přečíst" skutečné RTG snímky a určit kosti i jejich zlomeniny.

**Název výukového programu:** Skvělé svaly

**Cílová skupina:** 2.stupeň ZŠ a SŠ

**Cíle výukového programu:** Žáci popíší hlavní svaly svého těla. Žáci ví, jak sval funguje a kde bere energii.

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (E-U-R).

**Základní popis výukového programu:**

Žáci sepisují to, co o svaích vědí a otázky, které je zajímají a hledají na ně odpovědi v expozici. Např. Kde berou svaly energii? Které svaly ovládáme a které ne? Společně sdílí nové objevy. (Metoda I think, I know, I wonder).

Inzerát na svaly – žáci napíší "inzerát" na některý sval svého těla. Co všechno musí umět? Jak často pracuje? S kým bude spolupracovat? Komu bude "zodpovídat" atd.

**Název výukového programu:** Pod kůží!

**Cílová skupina:** 2.stupeň ZŠ a SŠ

**Cíle výukového programu:** Žáci popíší strukturu kůže a vysvětlí význam jednotlivých vrstev. Naplánují jednoduchý experiment a prozkoumají svoji kůži. Vysvětlí způsoby adaptace kůže a regulace teploty. Hlavní myšlenka: Kůže je náš největší orgán, u různých živočichů je dokonale uzpůsobena tak, aby je chránila před vnějšími vlivy.

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (E-U-R). Program je koncipován jako zábavná hra.

**Základní popis výukového programu:**

1. Výtah pod kůží – žáci sestaví průřez kůží (z různého materiálu, je možné např. nachystat dort jako kůži - <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/564x/10/43/8b/10438b934e3e90e059b2369dc3f9f023.jpg>). U každé vrstvy prozkoumají její složení a popíší k čemu slouží.

2. Veletrh kůží – žáci sestaví ve skupinách „prezentace“ kožních struktur různých živočichů (slon, ryba, pták, člověk...). Popíší, proč právě jejich kůže je ta nejlepší, na jaké prostředí jsou adaptováni. Vysvětlí, proč mají lidé různou barvu kůže a v čem je to evolučně výhodné.

3. Pokusy s kůží v expozici – žáci prozkoumají svojí kůži s pomocí dermatoskopu a vyzkouší si sejmout otisky prstů.

Reflexe (může probíhat i po návštěvě muzea ve škole): Já a moje kůže – každý popíše svoji kůži, jak vypadá a jak je uzpůsobena každodenním situacím (jak reaguje na chlad a na horko? Co se stane, když sáhnu na horký hrnek? apod.)

### **Název výukového programu: Nadechni se**

**Cílová skupina:** 2.stupeň ZŠ a SŠ

**Cíle výukového programu:** Žáci popíší strukturu plic a vysvětlí jejich funkci. Naplánují jednoduchý experiment a prozkoumají své dýchání. Vysvětlí způsoby adaptace na různá prostředí.

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (E-U-R). Žáci si zahrají na výzkumníky.

#### **Základní popis výukového programu:**

1. Na začátku si žáci vyzkoušejí hluboké dýchání, koncentrují se na svůj dech. Po této „rozcvičce“ se ve dvojicích zamyslí nad otázkou „jak získávají různé organismy kyslík?“.

Následně přiřadí různé způsoby dýchání k prostředím, ve kterých různí živočichové žijí.

2. Poté pracují s pracovními listy a doplní do nich strukturu plic. Žáci si také vzájemně změří vitální kapacitu plic a vyrobí si jednoduchý model plic (případně možné jako navazující aktivita do školy). Součástí programu bude i využití různých přístrojů, u kterých bude vysvětlena také jejich funkce.

Na závěr proběhne reflexe např. metodou volného psaní na téma dýchání (v expozici nebo následně ve škole).

### **Název výukového programu: Neúnavné srdce**

**Cílová skupina:** 2.stupeň ZŠ a SŠ

**Cíle výukového programu:** Žáci popíší srdce a kardiovaskulární soustavu a vysvětlí jejich funkci. Vysvětlí, co vše je potřeba ke zdárnému fungování srdce.

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (E-U-R). Program je koncipován jako hra.

#### **Základní popis výukového programu:**

1. Na začátku žáci „namíchají“ krev – z nachystaných ingrediencí (např. malé míčky, ústřížky látky, které budou symbolizovat jednotlivé části v krvi). Každému z prvků přiřadí „kartu zaměstnance“ – jakou funkci v krvi zastává.

3. Poté si sestaví model srdce (s využitím exponátu v expozici) a popíší jak funguje. Co se stane, když srdce nefunguje (základy první pomoci)?

Na závěr proběhne reflexe např. metodou nedokončené věty (je možné v této reflexi pokračovat i ve škole).

**Název výukového programu: (Ne)stravitelný program****Cílová skupina:** 2.stupeň ZŠ a SŠ**Cíle výukového programu:** Žáci popíší trávicí a vylučovací soustavu a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů. Vysvětlí co vše naše tělo potřebuje a jak dokáže živiny zpracovat.**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (E-U-R).**Základní popis výukového programu:**

1. Na začátek žáci vytvoří myšlenkové mapy na téma: „Co naše tělo potřebuje?“. Z nápadů vyberou ty, které souvisí se stravováním.
2. Jak naše tělo jídlo využívá? Žáci si projdou exponáty a doplní v pracovních listech celou cestu jídla naší trávicí soustavou (jednotlivé orgány mohou být připodobněny např. k částem továrny).
3. V další části budou žáci k jednotlivým orgánům přiřazovat jaké látky, prvky apod. potřebujeme k tomu, aby byla daná část těla zdravá a fungovala tak, jak má. Co se stane, když některý z orgánů nefunguje? Jak se žije například lidem s cukrovkou?

Na závěr proběhne reflexe.

**Název výukového programu: Stratégové****Cílová skupina:** 2.stupeň ZŠ a SŠ**Cíle výukového programu:** Žáci vysvětlí způsoby rozmnožování různých živočichů a čím jsou výhodné. Vysvětlí principy genetiky a zamyslí se nad způsoby výběru partnera.**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (E-U-R). Program je koncipován formou hry na vědce (badatele).**Základní popis výukového programu:**

1. Žáci rozdělí do skupin různé fotografie organismů podle způsobu rozmnožování. Co mají organismy společného? Čím se liší? Proč je daný způsob výhodný? Proč se lidi rozmnožují pohlavně? (Využity budou související exponáty).
2. Žáci shlédnou video se 2 nejrozšířenějšími strategiemi (r a K strategové). Jakou strategii máme mi lidé? V čem jsou dané strategie výhodné?
3. Výběr partnera – žáci ve skupinách zkusí napsat několik bodů, jak si vybíráme partnera. Své nápady společně sdílí. Poté pracují s odbornými studiemi na toto téma a reflektují své původní představy pomocí některé metody visible thinking.

**Název výukového programu: Boj o zdraví****Cílová skupina:** 2.stupeň ZŠ a SŠ**Cíle výukového programu:** Žáci se seznámí s různými nemocemi a způsoby jejich řešení.**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (E-U-R). Program je koncipován formou simulační hry.**Základní popis výukového programu:**

1. Žáci si vylosují kartičku (s chorobou) a podle jejich zdravotního stavu (např. zdravý, chřipka, angína – užívání antibiotik...) se rozdělí do skupin. V těchto skupinách pak popíší, co se děje v jejich těle a jak se jejich tělo vypořádává s danou nemocí.
2. Poté si zahrají simulační hru, která ukáže, proč jsou některé bakterie resistantní a v čem je riziko nadužívání antibiotik. Napadnou žáky nějaká řešení tohoto problému?
3. Na závěr vytvoří žáci ve dvojicích plakát (s využitím informací z expozice) na téma „jak můžeme ovlivnit své zdraví“ a prezentují je ostatním (případně lze protáhnout i do výuky...)

**Název výukového programu: V hlavě**

**Cílová skupina:** 2.stupeň ZŠ a SŠ

**Cíle výukového programu:** Žáci od sebe rozliší mozky několika živočichů a popíší čím se liší. Žáci popíší strukturu mozku a význam jednotlivých částí. Zjistí, co se jim „děje“ v hlavě.

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (E-U-R). Hlavní myšlenka programu: Vše, co děláme řídí náš mozek – je výkonnější a rychlejší než ten nejlepší počítač.

**Základní popis výukového programu:**

1. Mozek – na velikosti záleží(?): žáci porovnají několik obrázků mozků (člověk, krysa, šimpanz, havran..) a zkusí je přiřadit ke správnému živočichovi. Popíší v čem se shodují a v čem se liší a jaký význam má velikost mozku.
  2. Nejvýkonnější počítač – žáci pomocí metody skládkové učení ve skupinách představí ostatním výsledky aktuálních výzkumů fungování mozku (práce s informacemi v expozici).
  3. V hlavě – žáci si zkusí různé činnosti (hraní na hudební nástroj, počítání apod.) a na mapě mozku znázorní, která část je při dané aktivitě zapojena.
- Reflexe (příp. aktivita ve škole): Žáci shlédnou video *FRONTLINE*: "Inside the Teenage Brain", které ukazuje, jak se liší procesy v mozku dospívajících (dětí) a dospělých a graficky znázorní, co se jim aktuálně děje „v hlavě“. Následně uspořádají „vernisáž“.

**Název výukového programu: A co na to smysly?**

**Cílová skupina:** 2.stupeň ZŠ a SŠ

**Cíle výukového programu:** Žáci se seznámí s principem funkce oka a ucha. Zjistí, do jaké míry nám dokáží zprostředkovat obraz o okolním světě a jak snadno se mohou mýlit.

**Metody výukového programu:** Výukový program bude respektovat základní principy pedagogického konstruktivismu a využívat systémů aktivní výuky (E-U-R).

**Základní popis výukového programu:**

**1. Kde se vzalo oko a ucho?**

Každý si najde zajímavý objekt a podívá si na něj. Co právě vidíte? Jak se obraz dostane do mozku? Žáci sestaví (s využitím pracovních listů a exponátů) průřez okem a popíší jeho fungování. Podobně zpracují i otázku ohledně fungování ucha. Lze zorganizovat tak, že se skupina rozdělí na 2 poloviny a jedna zpracovává téma oko, druhá téma ucho a pak si vzájemně sdělí zjištěné informace.

2. Evoluce – jak se vyvinulo lidské oko a ucho? Žáci dostanou „vědecké podklady“, které si přečtou – např. pomocí metody čtení s porozuměním nebo INSERT a vytvoří kratičkou (novinovou) zprávu. Jaké otázky napadají žáky? Umí si na některé z nich odpovědět? (inspirace viz <http://www.pbslearningmedia.org/resource/tdc02.sci.life.evo.nilssoneye/evolution-of-the-eye/>).

3. Jak přesné jsou naše smysly? Žáci se seznámí s optickými a zvukovými klamy v expozici, některé si vyberou a pokusí se vysvětlit, proč daný klam nastává (jak oko a ucho funguje ve vztahu k danému klamu). Žáci sami vytvoří různé klamy pomocí nápovědy a materiálů v expozici.

Na závěr (případně následně ve škole) si žáci vyzkouší některé úkoly poslepu. V reflexi popíší své zážitky a shrnou, k čemu potřebujeme oči a jak je můžeme chránit.

Autorky návrhu:

Ing. Radmila Trnková Lorencová, PhD.

Mgr. Barbora Dvořáková

RNDr. Michaela Křížová, Ph.D.