

Věda bez hranic



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Obsah

1	Vzdělávací program a jeho pojetí	4
1.1	Základní údaje	4
1.2	Anotace programu.....	6
1.3	Cíl programu	6
1.4	Klíčové kompetence a konkrétní způsob jejich rozvoje v programu.....	6
1.5	Forma	7
1.6	Hodinová dotace	7
1.7	Předpokládaný počet účastníků a upřesnění cílové skupiny.....	8
1.8	Metody a způsoby realizace	8
1.9	Obsah – přehled tematických bloků a podrobný přehled témat programu a jejich anotace	9
1.10	Materiální a technické zabezpečení	9
1.11	Plánované místo konání	10
1.12	Způsob realizace programu v období po ukončení projektu.....	11
1.13	Kalkulace předpokládaných nákladů na realizaci programu po ukončení projektu	12
1.14	Odkazy, na kterých je program zveřejněn k volnému využití.....	12
2	Podrobně rozpracovaný obsah programu.....	13
2.1	Elektrina žádná dřina	13
2.2	Srdce a plíce v nás	24
2.3	Chemie všedního dne	32
2.4	Individualita lidského těla	37
2.5	První pomoc.....	46
2.6	Tvář mého města.....	54
2.7	Závěrečná týmová hra	60
3	Metodická část	67
	Zvolená forma, přístup a způsob práce s žáky	67
	Kroky nutné pro přenos do kontextu jiného realizátora.....	68
	Úpravy programu pro zajištění přenositelnosti do škol.....	69
	Místa v programu vhodná k umístění reflexe či ohlédnutí	69
3.1	Elektrina žádná dřina	70
3.2	Srdce a plíce v nás	76
3.3	Chemie všedního dne	82
3.4	Individualita lidského těla	87
3.5	První pomoc.....	95
3.6	Tvář mého města.....	102
3.7	Závěrečná týmová hra	108
4	Příloha č. 1 – Soubor materiálů pro realizaci programu.....	114



5 Příloha č. 2 – Soubor metodických materiálů	116
6 Příloha č. 3 – Závěrečná zpráva o ověření programu v praxi	118
7 Příloha č. 4 - Odborné a didaktické posudky programu	118
8 Příloha č. 5 - Doklad o provedení nabídky ke zveřejnění programu	118
9 Nepovinné přílohy	119
Zdroje	119
Rozšiřující informační zdroje	125



1 Vzdělávací program a jeho pojetí

1.1 Základní údaje

Výzva	Budování kapacit pro rozvoj škol II
Název a reg. číslo projektu	VIDA! školám – propojení formálního a neformálního vzdělávání CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_032/0008290
Název programu	Věda bez hranic
Název vzdělávací instituce	VIDA! science centrum provozuje Moravian Science Centre Brno, příspěvková organizace
Adresa vzdělávací instituce a webová stránka	Křížkovského 554/12, 603 00 Brno, www.vida.cz
Kontaktní osoba	Julie Tomaňová, julie.tomanova@vida.cz
Datum vzniku finální verze programu	30. 6. 2021
Číslo povinně volitelné aktivity výzvy	4
Forma programu	Cyklus šesti vícehodinových praktických tematických bloků s možností přidání bloku navíc
Cílová skupina	SŠ obory zakončené maturitní zkouškou – třídy s žáky se zrakovým postižením (slabozrací, nevidomí); 8. a 9. ročník ZŠ a odpovídající ročníky osmi a šestiletého gymnázia
Délka programu	26 vyučovacích hodin
Zaměření programu	Fyzika, chemie, biologie, městské prostředí, logika
Rozvíjené klíčové kompetence	Komunikace v mateřském jazyce, matematická schopnost a základní schopnosti v oblasti vědy a technologií, experimentování, schopnost učit se, rozvoj týmové spolupráce
Tematická oblast	Spolupráce škol, školských zařízení a ostatních organizací a institucí jako center vzdělanosti a kulturně-společenského zázemí v obci, spolupráce škol a školských zařízení s knihovnami, muzei a dalšími organizacemi a institucemi, vytváření atraktivní nabídky akcí a programů zacílených na děti a mládež kulturními a pamětovými institucemi na venkově a v menších obcích, využívání potenciálu



sítě knihoven a případně i jiných kulturních institucí jako přirozených komunitních center v obcích

Využívání kreativního a inovativního potenciálu dětí a mládeže

Konkrétní výchovně vzdělávací aktivity, které umožní dětem a mládeži přímý kontakt s živou i neživou přírodou v jejím přirozeném prostředí, vytváření a realizace aktivit prohlubujících vztah k místu a zapojení mládeže do života komunity a do řešení environmentálních problémů v regionu

Tvůrci programu	Julie Tomaňová, Monika Hojdanová, Dana Hladká, Sven Dražan
Odborný garant programu	Sven Dražan, sven.drazan@vida.cz
Odborní posuzovatelé	
Specifický program pro žáky se SVP	ANO



1.2 Anotace programu

Program se skládá ze série několikahodinových tematických bloků respektujících speciálně vzdělávací potřeby nevidomých a slabozrakých. Jedná se o bloky z oblasti fyziky, biologie, chemie, zeměpisu. Program zapojuje a cvičí logické myšlení, spolupráci ve skupině a zpřístupňuje netradiční prozkoumání exponátů ve VIDA!.

1.3 Cíl programu

Hlavním cílem programu je zpřístupnění zážitku z experimentování a zkoumání přírodních věd také pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami.

Dílčí cíle:

- Žáci se zrakovým handicapem si vyzkouší aktivity z přírodovědně-technických předmětů, které se pro žáky s tímto handicapem ve školním prostředí vyučují jen obtížně.
- Žáci na základě vlastní zkušenosti pochopí zkoumané jevy a budou je schopni ústně vysvětlit.

1.4 Klíčové kompetence a konkrétní způsob jejich rozvoje v programu

V rámci programu byly rozvíjeny zejména následující kompetence:

- Schopnost učit se.
- Komunikace v mateřském jazyce.
- Matematická schopnost a základní schopnosti v oblasti vědy a technologií.

Způsob rozvoje jednotlivých kompetencí:

Schopnost učit se je rozvíjena samostatným procesem hledání řešení různých fyzikálních úloh či hádanek, vyvozováním závěrů z pokusů, řešením problémů, reflexí vlastního předchozího postupu řešení experimentů atd.

Komunikace v mateřském jazyce je podpořena různými formami skupinové práce, zařazením diskuzí, brainstormingu, sdílením výstupů z jednotlivých bloků, prezentací výsledků práce navzájem, prací s textovými materiály či případným aktivním zápisem na pracovní listy nebo post-ity.

Matematická schopnost a základní schopnosti v oblasti vědy a technologií jsou rozvíjeny řízeným i částečně volným experimentováním v laboratoři v rámci chemického a fyzikálního bloku, lektorovanou (ale samostatně vykonávanou) pitvou srdce a plic, řešením logických úloh v expoziční hře, hledáním vhodných kombinací řešení v úkolech technické povahy; prací s mapou a kreativním tvořením urbanistického návrhu.



1.5 Forma

Vzdělávací program Věda bez hranic je cyklus šesti (či volitelně až sedmi) výukově zážitkových bloků pro třídy či žákovské kolektivy, mezi jejichž žáky jsou i osoby se specifickými vzdělávacími potřebami v podobě zrakového handicapu v různém rozsahu a dopadu omezení. Každý blok má záměrně jinou formu pro zachování pestrosti a představení různých postupů zkoumání přírodních věd. Při účasti na všech blocích se tak žák zúčastní jak týmové spolupráce při provádění pokusů v laboratoři, tak samostatného zkoumání trojrozměrných artefaktů zrakovou či hmatovou formou; dále otevřené dílny při kreativní tvorbě urbanistického návrhu, řízených simulovaných situací v rámci nácviku první pomoci a dalších zážitkových forem učení. Pro zvýšení atraktivity programu a zacílení na žáky s handicapem je využito zázemí a vybavení science centra, specializovaných hmatových pomůcek zapojením artefaktů a studijních materiálů vnímatelných více smysly.

1.6 Hodinová dotace

Každý programový blok z cyklu Věda bez hranic má jinou doporučenou časovou dotaci, protože pro různé činnosti a formy vzdělávání je vhodný rozsah na míru dané aktivity. Ucelený program je složen z šesti programových bloků a případně jednoho volitelného. Jako volitelné je také uvedené úvodní a závěrečné setkání, které obsahově nepřináší žákům nové informace, ale umožní účastníkům zpracovat svoje očekávání a závěry.

Návrh úprav délek jednotlivých částí programu je uveden v předmluvě k metodické části 3 v sekci [Úpravy programu pro zajištění přenositelnosti do škol](#).

Blok	Délka v minutách	Počet vyučovacích hodin
Elektřina žádná dřina	135	3
Srdce, plíce v nás	135	3
Chemie všedního dne	135	3
Individualita lidského těla (volitelné)	135	3
První pomoc	270	6
Tvář mého města	180	4
Závěrečná hra v expozici	180	4
Celkem	1170	26

Mimo obsahové programové bloky pak cyklus může volitelně zahrnovat úvodní hodinu (45 min), kdy se žáci seznamují s plánem a obsahem a realizátoři mapují jejich očekávání; a závěrečnou hodinu (45 min) s reflexí, kdy žák pod volným vedením realizátorů či pedagogů shrnuje získané poznatky a jejich důležitost s ohledem na svůj zážitek či budoucí směřování.



1.7 Předpokládaný počet účastníků a upřesnění cílové skupiny

Program je cílen na žákovské kolektivy o počtu patnácti až třiceti osob ve věkové skupině třinácti až dvaceti letých z gymnaziálního nebo středoškolského prostředí. Program je určen jak pro standardní školní třídy, tak pro skupiny se zrakově handicapovanými žáky v inkluzi v celé své škále možného rozsahu a míry znevýhodnění.

1.8 Metody a způsoby realizace

Hlavní metodou celého programu je projektová výuka, která je v rámci jednotlivých aktivit doplněna diskusí žáků a uvádějících, prací s textem, demonstrací, dovednostně-praktickým experimentováním a didaktickými hrami. Uvedení vyžaduje součinnost dvou uvádějících, v některých aktivitách mohou být využiti také učitelé či asistenti výuky.

Realizace všech programových bloků vyžaduje poměrně značnou materiálně-technickou přípravu a logistickou přípravu. Většina materiálů je použitelná opakovaně, některé pomůcky spotřebního charakteru musí být před uvedením doplněny. Žádoucí je příprava programu s ohledem na konkrétní typ a míru handicapu zapojených žáků, a podle toho uzpůsobený výběr pomůcek, tempa programu i případně obsahové náročnosti.



1.9 Obsah – přehled tematických bloků a podrobný přehled témat programu a jejich anotace

Blok	Vyučovacích hodin	Anotace
Elektřina žádná dřina	3	Žáci se seznámí se základními součástkami elektrického obvodu a využitím elektřiny v domácnostech. Ve dvojicích či skupinkách účastníci vyzkouší experimentálně sestavovat obvody, sestavit jednoduchý článek. Formou diskuze je objasněn princip střídavého a stejnosměrného proudu a funkce transformátoru. Experimentálně si žáci zkusí iniciovat vznik statické elektřiny a otestují její projevy.
Srdce, plíce v nás	3	Praktický program v laboratoři žáky provede kontaktním poznáváním lidské anatomie. Nejdříve prozkoumají svoji vlastní (měření tlaku, tepu, poslech tlukotu, porovnání v klidu a po fyzické aktivitě); pak pracují s vepřovým srdcem a plícemi, které si pod vedením krok po kroku prohlédnou zrakově i hmatově, a nakonec i rozpitvají.
Chemie všedního dne	3	Moderovaný workshop v laboratoři nabízí prostor ke skupinovému experimentování s výběrem pomůcek a surovin dle pracovních listů. Žáci vyzkouší různé pracovní postupy a chemické reakce s materiálem, který se běžně používá pro jiný, všední účel.
Individualita lidského těla	3	Žáci v bezpečném sdíleném prostoru poznávají možné formy lidské anatomie se zaměřením na pohlavní a reprodukční orgány. Program je částečně dělen pro chlapce a děvčata, nabízí širokou paletu témat, při čemž jejich užší výběr je založený na informačních potřebách konkrétní účastníci se skupiny.
První pomoc	6	Program je postaven na sérii krátkých simulací, přednášek a praktických nácviků řešení krizových situací s důrazem na poskytnutí první pomoci. Cílem je vštípit metodu tří kroků při situacích, jako je bezvědomí, zlomenina, dušení atd.
Tvář mého města	4	Program je sestaven ze série navazujících aktivit. Evokační část pracuje s očekáváním žáka ohledně městského prostředí, následuje seznámení se základními fakty z oblasti urbanismu, na což navazuje inspirační část s fotografiemi a/nebo modely budov/komplexu ve městě. Hlavní náplní programu je návrh a realizace vlastního projektu v týmu včetně jeho prezentace.
Závěrečná hra v expozici	4	Poslední blok z cyklu programu Vědy bez hranic umožňuje prolnutí všech předchozích témat a přidává herní prvek. Obsahuje gamifikovaný průchod expozicí science centra s úkoly vycházející z interakce s fyzikálními exponáty a ze stanovišť odkazujících na již proběhlé programové bloky. Hra je ukončena rozбором průchodu každé účastníci se skupiny a odměnou, kterou si sami žáci zkompletují v rámci programu.

1.10 Materiální a technické zabezpečení

Pro realizaci všech bloků z programového cyklu jsou nezbytné jak odpovídající prostory, tak jejich patřičné vybavení a také samotné materiálové vybavení. Uzpůsobení programu také pro žáky se zrakovým handicapem si žádá rozšíření požadavků jak na přístupnost prostor, tak i na uzpůsobení výukových sad i materiálů a běžných pomůcek.



Vybavení prostor:

- expozice science centra s exponáty k osobnímu vyzkoušení (z oblasti fyziky, biologie, chemie, techniky), včetně zvukových či hmatových výstupů a ovládání, dostupná alespoň částečně bezbariérově;
- dvě labodílny s kapacitou až šestnáct žáků s potřebným osvětlením, bezpečnostními opatřeními (odvětrávání atd.) a základním laboratorním vybavením v přiměřeném duplicitním počtu;
- dvě přednáškové místnosti s promítacím a přehrávacím zařízením, možností zatemnění a pohodlným usazením pro účastníky (koberec, polštáře atd.);
- laboratorní vybavení, osvětlovací, promítací a zvuková technika;
- odpovídající bezbariérové hygienické zařízení (kapacitně dostačující).

Materiálové vybavení:

- vytištěné realizátorské metodické poznámky, průběh a časová dotace programu, jmenný list žáků a jejich případné speciální potřeby a zdravotní omezení;
- sady na realizaci experimentů;
- kancelářské potřeby;
- laminovací stroj a fólie, flipchartové archy a fixy;
- lékárnička;
- žákovské tablety s Androidem a připojení k bezdrátovému internetu;
- Bluetooth vysílače v expozici a jejich napájení;
- běžné vybavení žákovských dílen či výtvarného školního ateliéru (materiály a pomůcky pro kreativní část programů),
- pracovní a herní listy pro jednotlivé aktivity pro žáky v různých verzích: klasické základní pro žáky bez specifických potřeb, v kontrastní zvětšené variantě pro slabozraké žáky, v hmatové verzi pro žáky zcela nevidomé (tedy tisk na fuseru nebo jehličkové tiskárně podle preference školy a žáka).

Výukové specializované sady jsou detailněji rozepsány u potřebného vybavení každého programového bloku, následuje stručný přehled.

- anatomické sady reprodukčních a pohlavních orgánů;
- kufrík s co nejkompletnější škálou antikoncepčních i menstruačních pomůcek;
- 3D modely budov a areálů doplněné haptickými mapami;
- 3D modely průřezu lidského srdce s haptickými popisky;
- 3D hmatové modely hlavolamů včetně hmatového tisku s instrukcemi a zadáním;
- resuscitační figuríny pro nácvik první pomoci a cvičný automatizovaný externí defibrilátor;
- plastové chemické nádobí (obdoba běžného laboratorního vybavení v bezpečnější variantě);
- sady pro žákovské elektrické obvody s dodatečným označením pro nevidomé žáky.

1.11 Plánované místo konání

Obě uvedení programu proběhla v prostorách VIDA! science centra (zázemí a veškeré aktivity spojené se zpracováním a prezentací projektu). Pro experimentování byly využity labodílny VIDA!, pro klidové části programu tzv. objevovny (odhlučněné třídy s projektory a zařízením pro přehrávání zvuku a videa); pro klíčovou závěrečnou část programu směřující k získávání potřebných informací také expozice VIDA!, včetně instalace Bluetooth vysílačů a mobilní aplikace zpracovávající informace zde získané.



Pro uvedení programu je možné vybrat i jiné vhodné prostory (škola, školicí středisko, středisko pro trávení volného času), je ale nezbytné při takové realizaci věnovat důkladnou přípravu přizpůsobení prostoru a jeho vybavení tak, aby byla zachována forma a cíl předkládaného programu. Nezbytností jsou specializované prostory pro experimentální bádání laboratorního typu a expozice s interaktivními exponáty či její náhrada ve formě např. výukových sad pro samostatnou manipulaci žáky po stolech ve velkém sálu, tělocvičně atd.

1.12 Způsob realizace programu v období po ukončení projektu

Využití programu Věda bez hranic v plném rozsahu (kompletní cyklus bloků) je možné v rámci školní projektové výuky nebo může být pojat jako školní exkurze či cyklus setkání pro adaptační a motivační účely školního kolektivu.

Dílčí aktivity či jednotlivé bloky programu (například Chemie všedního dne, Srdce a plíce v nás, Tvář mého města) mají univerzálnější povahu a je možné je využít jako doplnění klasické teoretické školní výuky definovaných předmětů (Fyzika, Biologie, Občanská nauka), pokud si je učitel upraví pro potřebnou časovou dotaci. Některé aktivity programu (První pomoc, Expoziční hra) si u případné realizace v rámci školní výuky žádají od realizujícího učitele další časový i osobnostní vklad (metodika První pomoci zážitkem, uzpůsobení technického designu závěrečné hry či příprava sad pro experimentování).

Pro mimoškolní aktivity neformálně vzdělávacího typu (příměstské tábory, centra volného času, zájmové kroužky, skautské schůzky s programem atd.) lze využít jednotlivé části programu za předpokladu, že si realizátor v tomto prostředí vybere jen ty dílčí aktivity, které vyhovují nárokům pro konkrétní věkovou skladbu účastníků se dětí, a ty, které tematicky vyhovují zaměření setkávání. Uvedení pro jinou než původně definovanou cílovou skupinu ovšem žádá přizpůsobení palety pomůcek a vybavení prostor pro realizaci.



1.13 Kalkulace předpokládaných nákladů na realizaci programu po ukončení projektu

Podrobný parametrizovaný rozpočet

Parametry: patnáct žáků, čtyři realizátoři.

položka		předpokládané náklady
Náklady na zajištění prostor		0 Kč
Ubytování, stravování a doprava účastníků		0 Kč
Náklady na realizátory		52 350 Kč
z toho	Stravné, doprava a ubytování realizátorů	0 Kč
	Odměny realizátorů	24 380 Kč
	Ostatní náklady (materiál, technika, pronájem)	27 970 Kč
Poplatek za 1 účastníka		3 490 Kč

1.14 Odkazy, na kterých je program zveřejněn k volnému využití

Všechny materiály programu Věda bez hranic jsou k dispozici na adrese

<https://www.mscb.cz/skolam/download> pod licencí [Creative Commons 4.0 BY-SA](#).

Program bude po schválení řídicím orgánem také zveřejněn na portále <https://rvp.cz/>

Pokud není uvedeno jinak, jsou použité obrázky, grafy, mapky, tabulky, prezentace, fotografie či videa v programu včetně příloh autorským dílem tvůrců programu nebo bylo zakoupeno s autorskými právy, případně použito z volných databází.

Pořízená videa a fotografie jsou do programu zařazeny v souladu s GDPR.



2 Podrobně rozpracovaný obsah programu

2.1 Elektřina žádná dřina

Forma a bližší popis realizace

Programový blok žáky seznámí se základními součástkami elektrického obvodu a využitím elektřiny v domácnostech. Ve dvojicích či skupinkách si žáci zkusí experimentálně sestavovat obvody, sestavit jednoduchý článek. Formou diskuze je objasněn princip střídavého a stejnosměrného proudu a funkce transformátoru. Experimentálně si žáci zkusí iniciovat vznik statické elektřiny a vyzkoušet její projevy.

Metody

Aktivizace, E-U-R, skupinová výuka, provádění pokusů.

Pomůcky

Položka	Počet	Popis
Fixky	Podle počtu žáků	Pro úvodní evokaci a závěrečnou reflexi
Papíry	Podle počtu žáků	Pro úvodní evokaci (žakovská příprava na program
Počítač/notebook s odečítačem	Podle počtu nevidomých a silně slabozrakých žáků	Pro úvodní evokaci a případnou zpětnou vazbu, „AC/DC aktivita“
Přehrávač zvuku s reproduktorem	1	Pro spuštění úvodní nahrávky (aktivita „Blackout“)
Sada pro rozsvícení LED žárovičky (4,5 V baterie, 2x vodič s krokosvorkami, objímka, LED žárovička, sáček)	Do dvojice	Pro aktivitu „Blackout“. V případě uvedení pro nevidomé žáky vyměnit LED žárovičku a objímku za piezoelektrickou sirénku.
Čajová svíčka a stojan	Do dvojice	Pro aktivitu „Blackout“
Zápalky nebo zapalovač	1x	Pro aktivitu „Blackout“
Plastové krabice na elektrické součástky	10x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
4,5 V ploché baterie	8x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Vodiče s krokosvorkami na obou koncích	50x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Vypínače do el. obvodů	8x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Elektromotorky s krytem	2x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Elektromotorky bez krytu	2x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Vibrační elektromotorky	2x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Objímky na žárovičky	8x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
LED žárovičky	8x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Klasické žárovičky	8x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Objímky na žárovičky	16x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Sirénky stálý zvuk	2x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“



Sirénky přerušovaný zvuk	2x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Kádinky 0,2 l	3x do každé dvojice	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Vodiče s krokosvorkami na obou koncích	5x do každé dvojice	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Měděný plíšek	3x do každé dvojice	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Pozinkovaný plíšek	3x do každé dvojice	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Vypínač	1x do každé dvojice	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Džbán s vodou	1x na každý stůl	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Sůl	1x na každý stůl	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Plastová nádoba se solí	1x na každý stůl	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Červená LED dioda	10x	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Bílá LED dioda	4x	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Piezoelektrická sirénka	Podle počtu nevidomých žáků	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Domácí 2 A jistič	1x	Pro aktivitu „Co je co“
Rozmontovaná zásuvka	1x	Pro aktivitu „Co je co“
Nabíječka na mobil	1x	Pro aktivitu „Co je co“ a „AC/DC“
Nafukovací balónek	Podle počtu žáků +1	Pro aktivitu „Statická elektřina a my / pohyb“
Arch hedvábného papíru	Podle počtu nevidomých žáků	Pro aktivitu „Statická elektřina a my“
Prázdná plechovka od nápoje	Podle počtu žáků +1	Pro aktivitu „Statická elektřina a pohyb“
Van de Graffův generátor s adaptérem a uzemněním	1x	Pro aktivitu „Van de Graffův generátor“
Krepové vlásky na drátku	1x	Pro aktivitu „Van de Graffův generátor“
Plazmové koule s adaptéry	Do dvojice + 1	Pro aktivitu „Plazmové koule“
Úsporná zářivka	1x	Pro aktivitu „Plazmové koule“
Barevné lepící postity	4x blok	Pro aktivitu „Reflexe“



Osnova programu:

- **Evokace tématu (volitelná)**
 - V rámci školní výuky fyziky, českého jazyka a/nebo občanské nauky.
- **Bezpečnost v laboratoři**
 - Základní pokyny k pohybu a práci v laboratoři, seznámení s prostředím.
- **Blackout**
 - Poslech nahrávky, sestavení nouzového elektrického obvodu s žárovíčkou / bzučákem.
- **Elektrické obvody**
 - Seznámení se schémata elektrických obvodů, experimentální sestavování, identifikace součástek a používaných značek. Paralelní a sériové zapojení.
- **Zdroj napětí**
 - Sestavování a vyzkoušení vlastní „baterie“.
- **Co je co**
 - Identifikace základních domácích elektrosoučástek: jistič, zásuvka, nabíječka.
- **AC/DC**
 - Rozdíl mezi střídavým a stejnosměrným proudem.
- **Statická elektřina a my**
 - Představení nashromáždění elektrického náboje na povrchu tělesa. Pokus s balónkem a vlasy.
- **Statická elektřina a pohyb**
 - Pokus s plechovkou a balónkem, experimentování a závody.
- **Van de Graffův generátor**
 - Představení generátoru v kontextu rozdílu mezi střídavým a stejnosměrným proudem a vznikem statické elektřiny. Experimentování s generátorem.
- **Plazmové koule**
 - Plazma jako skupenství, experimentování ve dvojicích, volné zkoumání.
- **Reflexe**
 - Hodnocení zajímavosti a užitečnosti vyzkoušených pokusů, reflexe nově získaných informací.
- **Zpětná vazba (volitelná)**
 - S odstupem vyplněný miniformulář k srozumitelnosti výkladu a vzkazu pro realizátory.

Podrobně rozpracovaný obsah

Evokace tématu

V rámci přípravy na program mohou žáci v rámci školní výuky s učitelem projít přípravou na téma:

Co vás napadne, když se řekne „elektřina“? Vezměte si prosím každý tužku a papír (případně použijte textový editor na notebooku) a napište si samostatně co nejvíc pojmů a hesel, které vás k tomu napadnou. Dáme si na to 5 minut.

Nyní se spojte do dvojic nebo trojic a zkuste společně z pojmů vytvořit myšlenkovou mapu. Doprostřed papíru si napište slovo „elektřina“. Svoje napsané pojmy a hesla pak zkuste rozřadit do různých skupinek nebo kategorií. Šipkami můžete vyjádřit vztahy mezi pojmy (nadřazené, podřazené, volná asociace), pojmům můžete dát zarámování nebo ho rozvětvit na různé druhy dle vlastní úvahy.

Zkusme si nyní každý napsat krátkou úvahu o tom, co by se stalo, kdybychom přišli o elektrickou energii.



Bezpečnost v laboratoři, uvítání:

Vítejte na programu Věda bez hranic, na který dnes budeme využívat prostor laboratoří. Proto bych vás rád(a) poprosil(a) o dodržování několika základních zásad:

- Nic nepijeme, nejíme, neochutnáváme.
- V případě rozbití nebo rozlití čehokoliv hned nehodu nahlásíme realizátorům a podle jejich pokynů postupujeme.
- Jakékoli byť zanedbatelné zranění řešíme s realizátory.
- Posloucháme se navzájem a neskáčeme si do řeči.
- Před samotnou manipulací s materiálem či pomůckami si nejdříve vyslechneme všechny instrukce.
- Kdokoli si může říct o pomoc, asistenci, radu nebo opětovné vysvětlení zadání.

Nyní můžeme vstoupit dovnitř.

Blackout

Laboratoř je zatemněná, pouze na stolech hoří ve svícnech čajové svíčky, je zde ticho.

Prosím, sedněte si po dvojicích ke každému světýlku (nevidomí žáci jsou usazeni ke stolům bez svíčky).

Jakmile jsou všichni žáci usazeni, zapraská rádio a ozve se reprodukováný hlas:

“V dnešních ranních hodinách došlo k celostátnímu výpadku elektrické sítě. Zhasla světla, ztichly televizní obrazovky, vyplo se topení. Lidé uvízli ve výtazích, tramvaje a vlaky nejezdí. Ve městech kolabuje doprava. Tabletům, notebookům i nouzovému osvětlení zbývá několik hodin života. Nemocnice a vládní zařízení nasazují záložní agregáty, ty vydrží i několik dní. Tísňové linky jsou přetížené. Policie zaznamenává zvýšený počet výtržností, pokusů o vloupání a rabování. Postupně kolabují mobilní sítě. Jídlo v chladicích zařízeních obchodů i domácností se začíná kazit. Ve městech a vícepatrových budovách přestává téct voda, toalety nefungují. Vážné zásobování palivy, jídlem a spotřebním zbožím. Průmyslová i zemědělská výroba ustala.”

Uvádějící nechá reprodukováný hlas doznět a pokračuje:

Jak by to vypadalo za týden, za měsíc, za rok po výpadku? Kdo by byl za takovou situaci zodpovědný? A kdo by měl sílu ji řešit? (...) U přemýšlení nad těmito otázkami zkuste sestavit ve dvojici svoje vlastní nouzové světýlko. Vše potřebné máte na svých stolech.

Alternativa pro nevidomé žáky:

Zatímco naši hlavu necháme přemýšlet nad těmito složitými otázkami, ruce se mohou pokusit o sestavení vlastního nouzového komunikátoru. Všechny součástky, potřebné k rozezvučení sirénky, máte před sebou na stole.

Realizátoři obchází všechny žáky a dle zájmu přispívají radou či návrhem. Žáci mají k dispozici: 4, 5 V plochou baterii, dva vodiče se svorkami na obou koncích a objímku s LED žárovčkou (alternativně s piezoelektrickou sirénkou).

Ve chvíli, kdy mají všichni žáci sestavený funkční elektrický obvod (tj. svítí jim LED světýlko nebo bzučí sirénka):



Výborně, podařil se vám všem sestavit jednoduchý elektrický obvod a rozsvítilo se vám vlastní světýlko či rozezvučel bzučák. Jak dlouho si myslíte, že vám vydrží svítit nebo hlučet? (...) Zde v laboratoři naštěstí máme záložní napájení, tak si můžeme na zbytek dnešního programu rozsvítit (sirénky vypnout).

Elektrické obvody

Všichni jste si právě vyzkoušeli zkonstruovat elektrický obvod. S ním souvisí všechny tyto značky.

Na tabuli (nebo na připraveném flipu) se zobrazí promítnutí různých značek, používaných ve schématech elektrických obvodů (případným nevidomým žákům je nabídnuta varianta legendy schématu v hmatovém znázornění).

Na co se právě koukáme? Co které značky znamenají? Je to magie pro vyvolené? Nyní si to vyzkoušíme na vlastní kůži. Budeme pracovat v malých týmech po dvou až čtyřech (vždy jeden stůl). Každý tým obdrží náskres, co se bude snažit sestavit, a nějaké součástky (ty ale nemusí být nutně ty, které potřebujete!). Součástky můžete měnit s ostatními týmy či tady u učitelského stolu - vždy kus za kus. Nevíte, jakou součástku sháníte? Přijďte si pro návod za mnou, za jednoduchý úkol vám to ukáží. Poprosím vás - jsme pořád v laboratoři - nebudeme mezi stoly běhat a zkusíme na sebe nekřičet, vyměňování zkusme slušně vyjednávat, bez přetahování a kradení si součástek. Důležitá je nejen rychlost, ale i přesnost.

Základní pravidla:

- *Za každý stůl může být v „terénu“ (při cestě za součástkou, návodem či jiným týmem) vždy jen jedna osoba (střídáte se).*
- *Pokud něco nefunguje a mělo by, zkuste to připojit v opačném směru, experimentujte.*
- *Tým, který si myslí, že má hotovo, to zahlásí a následně se od realizátora dozví, co bude dál. Není to závod, cílem je dojít k řešení.*

Realizátor zodpoví na případné dotazy k zadání a pravidlům. Zadání schémat (každé je trošku jiné) je rozstříhané jako puzzle, jako první krok žáci musí schéma složit. Uvádějící ukáže učitelský stůl se součástkami a legendu značek u sebe.

Možná zadání pro jednotlivé týmy:

Jednodušší varianty:

- zapojení žárovky a LED žárovky (dva oddělené obvody)
- zapojení dvou různých elektromotorků (dva oddělené obvody)

Složitější varianty:

- paralelní a sériové zapojení dvou spotřebičů (dvě schémata, liší se pouze typem zapojení)
- paralelní a sériové zapojení dvou zdrojů napětí (dvě schémata, liší se pouze typem zapojení)

Pro nevidomé žáky je zadání celé aktivity podobné s těmito rozdíly:

- Zadání je reliéfně vytisknuto a náskres není rozstříhán na „puzzle“ jako u vidících spolužáků.
- Nevidomí žáci mají k dispozici všechny součástky, jen v jiném počtu (nemusí směřovat s ostatními).
- V průběhu sestavování je jeden realizátor v roli asistenta, který pomáhá seznámit tyto žáky s pomůckami a dohlíží na bezpečnost.



- Je-li potřeba, je žákům prodloužen čas na konstrukci obvodu (nezúčastní se posléze hromadného obcházení ostatních týmů).

Realizátoři v průběhu sestavování obvodů asistují při identifikaci značek ze schématu, při manipulaci a výběru elektrosoučástek. Týmům, které mají svoje zadání hotové dříve než zbytek kolektivu, jsou položeny rozšiřující otázky na paralelní / sériové zapojení vybraných spotřebičů či zdrojů, případně na směr zapojení jednotlivých elektrospotřebičů.

Po dokončení sestavování všech týmů celý kolektiv prohlédne postupně všechna zapojení, která mají členové týmů jednoduše představit: co měli v zadání schématu, o co se fakticky snažili, co na tom bylo nejtěžší, co zajímavého nebo užitečného přitom objevili.

Po skončení aktivity realizátor vyzve k úklidu stolů.

Než přistoupíme k dalšímu experimentování, prosím vás o úklid stolů - rozeberte obvody, součástky vraťte, prosím, zpět do krabic; baterie tak, aby se pacičkami ničeho nedotýkaly - vybily by se.

Zdroj napětí

Nyní už víme, jak elektrický obvod sestavit tak, aby nám fungoval. Víme ale, proč nám funguje? Co bylo klíčové a nenahraditelné pro všechny obvody, které jsme si tady dnes zkusili? (...)

Byly to:

- *Vodiče (Co je uvnitř vodiče? Co je polovodič? Je člověk dobrý izolant? Jaké důsledky má pro živý organismus silný elektrický proud? – diskuze a ukázka popálenin elektrickým proudem).*
- *Spotřebiče (Co je například spotřebič? Kolik spotřebičů je jen v této místnosti? – diskuze).*
- *Baterie (Tedy zdroj elektrického napětí. Co to ale je? Co je vevnitř? – diskuze).*

Na zdroj napětí se podíváme nyní víc zblízka, protože zvenku se toho o baterii moc nedozvíme. Co je uvnitř?

Prvky s rozdílným nábojem, typicky např. zinek a uhlík; elektrolyt - tekutina, vedoucí elektrický proud. Může to být kyselina, různé solné roztoky atd. Tekutina tam nemusí být ani volně, může být "nacuclá" v uhlíkovém prášku (pak hovoříme o „suchém“ článku). Zkusíme si takový článek - ale pro změnu mokrá - vytvořit! Kyselinu tady dnes nemáme, ale i tak věřím, že si poradíme.

Každý stůl staví dohromady a k dispozici má: kádinky, vodiče, elektrospotřebič (červenou LED diodku nebo sirénku), vypínač, vodu a sůl. Poradte se v týmu, jak na to, a pusťte se do toho. S jakýmkoli dotazem se můžete samozřejmě obrátit na nás.

Realizátor pomáhá s konstrukcí a upozorňuje vhodnými otázkami na nejčastější problémy:

- Propojení plíšků stejného kovu (pak chybí rozdíl elektrických nábojů).
- Plíšky se v kádince dotýkají (obvod „zkratuje“, chybí využití tekutiny).
- Dioda nesvítí (minimální počet kádinek jsou tři, jinak je napětí příliš slabé, voda v kádinkách není osolená či je jí málo a nedosahuje ke kovovým plíškům).
- Obvod není uzavřený (špatné či chybějící propojení součástek, vypnutý vypínač, propojení izolace na vodiči místo vodiče samotného).



Co je co

Nyní umíte sestavit vlastní zdroj napětí i fungující obvod. Přesuneme se proto od konstrukcí na laboratorním stole k elektrosoučástkám, které nám slouží každý den.

Realizátor si žáky seze kolem jednoho stolu a postupně je nechá identifikovat základní domácí elektrosoučástky, které najdou v každé domácnosti:

- *Jistič: často jim říkáme pojistky, což je nepřesné označení. Jistič zajistí rychlé odpojení spotřebiče od sítě při překročení povoleného proudu nebo při přetížení. Chrání tak spotřebiče a síť. Ochranu osob zajišťuje jiná součástka: proudový chránič, který odpojí proud v momentě, kdy zaznamená, že část přitékajícího proudu „utíká“ mimo obvod (typicky při poškození ochranných izolantů vodičů či dotyku člověka).*
- *Zásuvka: umožňuje do elektrické sítě připojit bezpečně další spotřebič. Není ale zásuvka jako zásuvka! (vizuální ukázka různých typů zásuvek). Podoba i konstrukce zásuvek podléhá standardům, a ty bývají v různých státech odlišné. Nelze se tedy automaticky spolehnout na velikost napětí, zvyklosti v tom, která zdířka je „nulák“ a která pod napětím; zemnicí kolík může úplně chybět.*
- *Nabíječka: neboli adaptér mění síťové napětí (v ČR 230 V) na napětí potřebné pro provoz nebo nabíjení napájeného přístroje (pro tablet nebo mobil to bývá kolem 5 V).*

(Doporučená pauza v programu, ve které jsou pouštěny ukázky tvorby hudební skupiny ACDC)

AC/DC

Znáte tuto hudbu? Co to je za kapelu?

Je to ACDC, australská kapela, která vyšlapala cestu všem hudebníkům a následně fanouškům hard rocku a heavy metalu. Co ten název ale znamená?

V angličtině je AC/DC obecně známou zkratkou termínu „alternating current/direct current“, což v češtině znamená „střídavý proud/stejnoseměrný proud“. A jsme zpátky u elektřiny. Členové kapely měli pocit, že jméno dobře charakterizuje dynamickou energii a energická vystoupení skupiny. Souvislost s elektřinou podporuje i logo skupiny, kde AC a DC odděluje blesk.

Jaký proud jsme měli v našich obvodech, které jsme si sestavovali v první části programu? (stejnoseměrný).

Jaký máme v domácnostech nebo tady v zásuvce? (střídavý).

Proč pojmenováváme dva typy elektrického proudu? Protože stejnosměrný proud je nutné použít v obvodech, které obsahují součástky citlivé na směr proudu (vzpomeňte si na LED světla, ale patří sem i různé reproduktory, rádia a další spotřebiče). Pro přenos elektrické energie na větší vzdálenosti je ekonomicky výhodnější střídavý proud (Proč střídavý? Protože vychází z napětí, které v čase mění svou polaritu (představme si jej jako vlny). Střídavý proud umíme lépe usměrňovat a měnit jeho amplitudu (výšku a hloubku těch vln) podle svých potřeb.

Kde v praxi najdeme nejčastěji měniče napětí? V transformátorech (To zní komplikovaně, že? Přitom je používáme denně!). Když se vrátíme k nejčastějším domácím elektrosoučástkám, co bylo toto? (realizátor nechává kolovat nabíječku na mobil). Ano, obyčejná nabíječka nebo adaptér. Schválně, co



je na té nálepce z boku nabíječky? (Žáci sami přečtou svým spolužákům informace z nabíječky a společně případně s realizátorovou nápomocí identifikují, co to znamená).

Zvládli jsme prozkoumat elektřinu v malém při pokusném sestavování obvodu a mrkli jsme na zub i tomu, co koluje mezi domy a městy dráty vysokého napětí. O jaké elektřině jsme se dnes ale ještě nebavili?

Poté přejdeme oslím můstkem ke statické elektřině: o jakém typu elektřiny (či jevech) jsme se dnes ještě nebavili? Co je zač ta statická elektřina?

Statická elektřina a my

Statická elektřina je označení pro jevy, způsobené nashromážděním elektrického náboje na povrchu různých předmětů a jejich výměnou při vzájemném kontaktu.

Kdy taková statická elektřina vzniká? V čem nám může být nebezpečná? A v čem užitečná? (diskuze)

Nežádoucí je pro nás ve formě výboje, špíny, požáru, výbuchu; kdy je v sázce poškození zařízení či ohrožení života (v minulosti často v textilních továrnách, papírnách atd.).

Užitečná nám může být například při tisku (v laserové tiskárně barva na papíru drží právě díky náboji) či při účelné průmyslově výrobě (kdy nám drobné součástky drží při sobě, než je stroj nebo montážník složí dohromady).

Statická elektřina vzniká při tření, dotýkání a/nebo oddalování předmětů, kdy se z původního vyrovnaného stavu atomů na povrchu těles nashromáždí kladný nebo záporný náboj (+ a -) a vznikne iont, kladně nebo záporně elektricky nabitá částice.

Pojďme si to, v člověku neškodné míře, vyzkoušet!

Nejjednodušší ověření projevu statické elektřiny určitě známe: když si češeme vlasy, svlékáme svetr, při odemykání klíčem. My vyzkoušíme třeba ty vlasy: nafoukněte si prosím balónek, zauzlujte a vyzkoušejte jeho působení na vlastní vlasy.

Pro nevidomé a bezvlasé žáky je připravena alternativa pokusu: místo vlasů využijeme kousky hedvábného papíru.

Uvádějící ukazuje pokus na sobě a vyzve k experimentování. Společně s žáky následně popíše celý proces:

Co se stalo s vlasy (příp. papírky) a balónkem? Třeli jsme balónek o vlasy, přibližovali jsme a oddalovali dva různé materiály; „nabíli“ jsme je. Na začátku byly na povrchu vlasů i balónků kladné i záporné částice – v klidovém stavu byl jejich součet roven nule. Při tření, přibližování a oddalování jsme některé z částic proměnili na ionty. Ionty s opačnými náboji se navzájem přitahují, se stejnými se odpuzují. Pokud se vlasy nalepily na balónek, jaké náboje měly naše vlasy a jaké náboje balónek?

Můžeme přitáhnout nebo odpuzovat i „nenabitá tělesa“? (diskuze) Ano, můžeme, zkuste natrhat na malé kousíčky papír. Co se stane?

Elektrická síla může působit i na lehká nenabitá tělesa.



Statická elektřina a pohyb

Řekli jsme lehká tělesa. Co třeba plechovka? Je lehká? (Diskuze)

Nyní každému z vás dám jednu plechovku. Zkuste ji pomoci nafouknutého balónku rozpohybovat. Zkuste ji rozpohybovat co nejrychleji, ale nesmí spadnout ze stolu!

Přiblížíme-li nabitý balónek k plechovce, změní se v ní rozložení nábojů. Volné elektrony v plechovce budou od záporně nabitého balónku odpuzovány a povrch plechovky s nedostatkem elektronů bude nabit kladně. Plechovka se začne kutálet směrem k záporně nabitému balónku. Když budete balónek pomalu posunovat pryč, plechovka jej bude následovat. Při dotyku plechovky a balónku se protikladně nabitě povrchy vybijí a bude třeba znovu „zelektřizovat“, nabít balónek.

Van de Graaffův generátor

Na poslední projev statické elektřiny se dnes podíváme na tuhle kovovou věc. Tušíte někdo co to je? A jak to funguje?

Je to elektrostatický stroj umožňující nabíjet kovovou kouli na velmi vysoké napětí, pojmenovaný podle svého vynálezce, fyzika Van de Graffa. Také se tak jmenuje rocková hudební kapela (ty elektrické názvy jsou nějaké oblíbené!).

Následuje krátká ukázka výboje ve formě blesku.

To byl elektrostatický výboj provázený zvukem a emisí světla, tedy blesk. Zatímco při bouřce máme mrak a zem, zde máme kovovou kouli a ovládací hůlku.

Zařízení si můžete vyzkoušet i sami, jen jak společně přijdeme na to, jak to celé funguje. (diskuze)

Jak to funguje? Stroj se svým adaptérem do sítě pracuje se všemi třemi typy elektřiny, které jsme dnes zkoumali. Pás, který svým pohybem a třením generuje elektrický náboj, jsme rozpohybovali pomocí malého elektrického obvodu se stejnosměrným napětím v základně tohoto spotřebiče. To jsme získali přes transformátor (tedy tento přívodní kabel s „krabičkou“ adaptéru) ze zásuvky ze zdi, tedy ze zdroje 230 V střídavého napětí.

Elektrický náboj je pásem unášen do nitra kovové koule. Tam je odebrán a odveden na povrch této koule. Vybitá část pásu se pak vrací k novému nabití.

Přestože většinu statické elektřiny „vybijeme“ bleskem, je dobré vždy po zkoušce „dovybít“ zbývající náboj dotykem hůlky o kouli.

Nyní si všichni případní zájemci práci se strojem vyzkouší. Případní nevidomí žáci jsou sice ochuzeni o světelný efekt, ale zařízení je dostatečně hmotné a jeho projevy slyšitelné pro alternativní cesty zkoumání.

Plazmové koule

Na závěr, stejně jako na začátek programu, si zase zhasneme. Bouřku už jsme dnes zažili, ale nedovolil(a) jsem vám si na ni sáhnout. Když si spolu zvládneme popsat fungování téhle pěkné koule, tak přijde i na to sahání.



(ukázka zapnuté plazmové koule a přiblížení prstů k jejímu povrchu)

Co to je a k čemu ji můžeme použít? (diskuze)

Nejvíce ji asi v minulosti ocenili režiséři žánru sci-fi (v každé vymyšlené vesmírné lodi musí být aspoň jedna). V domácnosti může způsobovat špatnou funkci elektroniky nebo vyšší usazování prachu na nábytku. Přesto se jedná o oblíbenou elektrickou „hračku“.

Z čeho se skládá?

Uprostřed plazmové koule se nachází kovová elektroda, která je připojena na vysokonapěťový transformátor, který pracuje se střídavým proudem ze sítě. Proto mezi elektrodou a sklem vzniká silné elektrické pole. Díky vysoké frekvenci transformovaného střídavého proudu vyzařuje koule v rádiovém spektru, proto ruší příjem rádia a televize, popř. mobilního telefonu. O tom se můžete přesvědčit přiložením úsporné zářivky, která se v blízkosti plazmové koule rozzáří.

Koule se plní různými plyny, např. argonem, dusíkem, kryptonem nebo neonem. V kouli je nízký tlak, který se pohybuje okolo jedné setiny atmosférického tlaku. Hodnota tlaku ovlivňuje rozvětvenost výboje. Nejčastěji se k plnění koulí používá neon, který září sytě růžově. Jeho výhodou je také snadná ionizace a viditelná excitace výbojů (to jsou ty blesčky). Můžeme se také zaposlouchat, výboje jemně praskají. Také nás mohou brnět konečky prstů či nám vstávat chloupky na rukách.

Proč na plazmovou kouli můžeme sahat?

Přiložíme-li ruku na povrch koule, je v důsledku zvýšené kapacity v místě dotyku ihned iniciován proudový kanál, protože lidské tělo je vzhledem k vysokému obsahu vody mnohem vodivější než vzduch, a provazce plazmy se soustřeďují do místa dotyku. Výboj má přitom jen nízkou proudovou intenzitu, takže nám neublíží.

Reflexe

Nyní nám vypršel čas, který jsme dnes na elektřinu měli. Co všechno jsme vyzkoušeli?

Uvádějící v několika odrážkách napíše právě proběhlý obsah programu na tabuli nebo flip.

Děkuji vám za vaše nadšení a dobrou práci. Abyste si mohli zapojování ještě někdy vyzkoušet, dávám vám testovací sadu na obvody (i něco navíc: výroba vrtulky z elektromotorku a Newtonův kotouč) s sebou do školy. Nyní mám na vás dnes poslední prosbu: mám tady post-itové papírky a fixky. Napište, prosím, každý z vás / ve dvojicích na lísteček to, co vám přišlo nejvíce zajímavé a zároveň pro vás užitečné. Lísteček mi, prosím, pak nalepte tady k tomu přehledu.

V případě účasti nevidomých žáků mohou tito žáci své postřehy říci ústně a realizátor je napíše na lepicí papírky místo nich. Postřehy od všech žáků pak realizátor stručně ústně shrne. Volitelně mohou žáci doplnit svoji myšlenkovou mapu z přípravné aktivity na program o nově nabyté informace.

Zpětná vazba (volitelná)

Zpětná vazba v ústně podané formě nebo formou krátkého formuláře žákům předloží výběr z těchto otázek:

- Která z aktivit programu pro vás byla nejnáročnější a proč?



- Který pokus vás nejvíce bavil? K čemu při něm došlo?
- Co pro vás byla zcela nová informace nebo zkušenost?
- Uvítali byste nějaké změny v programu? Pokud ano, jaké?
- Co si z programu odnášíte?
- Co považujete za nejužitečnější poznatek z programu?
- Chcete poslat vzkaz pro uvádějícího? Jaký?



2.2 Srdce a plíce v nás

Forma a bližší popis realizace

Blok o třech hlavních částech – nejprve práce ve dvojicích s tlakoměry, jednotlivci s fonendoskopy; pitva srdce ve dvojicích a společné zkoumání plic a zbytku kořínku. Reflexe programu na závěr.

Metody

E-U-R, přednáška, provádění pokusů, reflexe, učení prožitkem.

Pomůcky

Položka	Počet	Popis
vepřová srdíčka	1 ks/dvojici + 1 pro realizátora (+ 1-2 ks navíc "pro jistotu, jde o biologický materiál, tudíž nelze standardizovat)	čerstvá, nerozřezaná
vepřový kořínek	1 ks/skupinu	čerstvý, k celku jazyk + srdíčko + plíce
fonendoskop	1 ks/osobu	stačí sesterský fonendoskop
tlakoměr	1 ks/skupinku 4 žáků	digitální tlakoměr s 2 velikostmi manžet – dětskou i dospěláckou
laboratorní plášť	1 ks/osobu	není potřeba dlouhý, rozhodně je dobré vyhrnout rukávy k loktům
formulář k tlakoměrům	1 ks/osobu	viz příloha „srdce formular mereni.docx“
propisky	1 ks/osobu	k vyplňování formuláře
filtrační papír	1 ks/dvojice	na stůl při pitvě srdce
plastový táč menší	1 ks/dvojice	na pitvu srdce
plastový táč velký	1 ks	na celý kořínek
tracheální kanyla	1 ks	používáme veterinární, je delší než pro humánní použití
Ambu-vak	1 ks	
stříkačka	1 ks	60 ml, bez jehly , k nafouknutí balónku na kanyle
nůž	1 ks/dvojice	velmi ostrý velký kuchyňský nůž
pinzeta	1 ks/dvojice	ke zkoumání chlopní a koronárních tepen
peán	1 ks	pro realizátora k přidržení srdce při proplachování koronárních tepen
stříčka	1 ks	stříčka s obarvenou vodou či fluoresceinem
UV lampa	1 ks	pro nasvícení fluoresceinové barvy, v případě slabozrakých žáků
kapesníčky	1 bal/stůl	kapesníčky v krabičce na utírání rukou



odpadkové koše	2 ks	bez vík, s pevnými igelitovými pytli
jednorázové rukavice	1 balení S, 1 balení M, 1 balení L	nejdou povinné, záleží na konkrétním žákovi a stupni zrakového postižení
plakát Krevní oběh	1 ks	A1 plakát se schématem velkého a malého krevního oběhu
plakát Srdce	1 ks	A1 plakát se schématických nákresem rozříznutého srdce
zalamované schéma	1 ks/os	A4 schéma srdce a krevního oběhu, zalamované pro orientaci při pitvě srdce
hmatový model srdce	dle potřeby	pro silně slabozraké a nevidomé máme 3D hmatový model srdce a krevního oběhu s popisky v Braillově písmu
obrázek pro evokaci/reflexi	1 ks/os	barevně vytištěný A4 obrázek, do kterého žáci píší před a po programu
barevné tenké fixy/barevné propisky	několik balíčků	na reflexi, aby žáci mohli jinou barvou psát do A4 obrázku (používali ho už v evokační fázi)

Osnova programu

- Úvod, evokace (co si představíte, když se řekne...)
- Tlakoměry
- Fonendoskopy
- Práce se srdíčkem – zkoumání zvenku
 - Rozříznutí
 - Chlopně
 - Koronární tepny
- Pauza
- Plíce
- Reflexe, závěr

Podrobně rozpracovaný obsah

Úvod

Dobré ráno, vítám vás na dnešním bloku Srdce a plíce v nás. Pojdte si odložit do šatny, můžete si odskočit na WC a pak se společně přesuneme do labodílen.

Pojďme si obléknout pláště, každý si vyberte svoji velikost. Pláště si ale nezapínejte a rukávy si ohrňte k loktům. Jestli máte delší vlasy, pojdte si je stáhnout gumičkou. Sundejte si prstýnky, náramky, hodinky, ať máte opravdu čisté ruce. Budeme pracovat hlavně ve dvojicích, tak pojdte si najít svého partáka v práci. Za chvíli už půjdeme do labodílny, dvojice si sedněte ke stolu proti sobě. Aby se nám během programu spolu dobře pracovalo, pojdme se dohodnout, že mluvit bude v jednu chvíli jen jeden



člověk; budeme pracovat s různými pomůckami, vždycky počkejte na pokyn k používání. Pokud vás bude cokoli zajímat nebo něčemu nebudete rozumět, zeptejte se, žádná otázka není špatná. Tak pojďme dovnitř, dvojice naproti sobě.

Co se vám vybaví, když se řekne „srdce a plíce“?

Položte ruku na svoje tělo tam, kde si myslíte, že máte svoje srdce. Nejprve nahmatáme uprostřed hrudníku hrudní kost (tu širokou a placatou) a pod její spodní třetinou je uloženo naše srdce. Není tedy nalevo, ale většinou je uprostřed hrudníku, jen asi 1/3 je nalevo. Srdce v hrudníku není úplně rovně, ale je natočené, hrot srdce je natočený doleva.

Ukažte rukama, jak si myslíte, že je vaše srdce veliké. V průměru je zdravé srdce velké jako pěst dotyčného člověka. Pokud je to aktivní sportovec (srdce je sval a svaly se námahou posilují a zvětšují) nebo je nemocný, může být srdce zvětšené.

Tlakoměry

Budete teď ve dvojicích pracovat s tlakoměrem. Naměřené hodnoty jako tepová frekvence a váš krevní tlak si každý vyplní do svého formuláře, který najdete spolu s psacími potřebami na stole.

A jak na to? K zjištění krevního tlaku se musí naměřit dvě hodnoty: systolický tlak – tato hodnota vzniká v momentě srdečního stahu, kdy je krev vtlačena do cév a diastolický tlak – hodnota naměřená v momentě, kdy je srdeční sval uvolněný a plní se krví. Hodnoty jsou na tlakoměru uvedeny v milimetrech rtuti (mmHg).

Máme tu k dispozici digitální tlakoměry, které fungují na jiném principu než „klasické“ poslechové měření tlaku, které jste možná viděli ve starších filmech. Metoda měření spočívá v určení takové hodnoty tlaku, při níž jsou největší tlakové změny v tepně.

Ve dvojici si pomáhejte s obsluhou tlakoměru, nasazováním manžety a zapisováním výsledků do formuláře. Kdyby vás cokoli zajímalo, ptejte se. Každý z vás si vždy naměří dvě až tři jednotlivé hodnoty v klidu. Pak se ve dvojici vystřídejte.

Teď bude potřeba se trochu zadýchat, pojďme si dát patnáct dřepů s výskokem. Kdo nemůže dělat dřepy, klidně dělejte kliky nebo skákejte na místě, to se taky počítá.

Jakmile má jeden z dvojice odcvičeno, pojďte si hned zase změřit tlak a puls.

A teď se vystřídejte, ať máte ve dvojici oba dva naměřeny nové hodnoty tlaku a tepu po cvičení.

Když se na naměřené hodnoty před a po cvičení podíváte, co zjistíte? Ano, jsou vyšší, jak tep, tak i tlak. Protože když začneme s fyzickou aktivitou, náš mozek a svaly akutně potřebují víc kyslíku a cukru



obsaženého v krvi. Protože ale nemáme žádný náhradní vak s krví, tak tu svoji musí naše srdíčko rychleji honit po těle, zároveň začneme rychleji dýchat, aby se krev zvládla okysličit a odvedl se přebytečný oxid uhličitý.

Fonendoskopy

Doted' jsme naše srdíčko zkoumali elektronickým přístrojem. Teď budeme k prozkoumání našeho srdce a dechu používat tuto mechanickou pomůcku, kterou, hádám, většinou znáte z prohlídek od doktora. Ano, je to fonendoskop.

Pojďte si každý vyzvednout pro sebe fonendoskop a pojdte si poslechnout vlastní srdce. To se nejlépe poslouchá přímo na kůži nad a pod levou prsní bradavkou, pak svůj nádech a výdech a vzduch procházející přes hlasivky jako hlas posloucháme na průdušnici procházející v přední části krku

Kdybyste měli problém s tím svoje srdíčko slyšet, mávejte na mě rukou, přijdu vám pomoci.

Po poslechu v klidu si znovu uděláme společných deset až patnáct dřepů a znovu posloucháme, jak se změnilo bušení srdce. Ano, je slyšet hlasitěji a rychleji, ze stejných důvodů, jako jsme zmiňovali už u tlakoměru.

Pojďte mi teď zase fonendoskopy vrátit.

Malý a velký krevní oběh

Už víme, kde naše srdce leží, jak je velké, jak rychle tluč a taky jako silou. Teď prozkoumáme dráhu, kterou musí krev v našem těle procházet. Otočte si ty zalaminované karty, co máte na stolech a ukažte prstem místo, kam přichází odkysličená krev z těla. Ano, odkysličená krev z celého těla přichází do modré nebo taky slabší části srdce; přes síň a komoru pokračuje do plic, kde odevzdá nadbytečný oxid uhličitý a obohatí se o kyslík. Podle mezinárodní konvence se z modré krve stane červená; z plic jde opět do srdce. Proč jde znova do srdce, když už je okysličená? Má sice dost kyslíku, ale v plicích nemá potřebnou sílu k rozprouštění do celého těla, na to potřebuje sílu, kterou jí dodá právě srdce. Z plic jde tentokrát do červené neboli prostě silné, namakané části; tahle část srdce krvi dodá potřebnou sílu k tomu, aby okysličenou krev vytlačila do celého těla

Na první pohled to může působit, že malý a velký krevní oběh jsou dva oddělené oběhy, ve skutečnosti je to ale spíš jedna nekonečná smyčka tělo-srdce-plíce-srdce-tělo...

Práce s reálným srdcem

Teď přišla ta chvíle, kdy půjdeme pracovat s doopravdickým srdcem. Čí myslíte, že je to srdíčko? Ano, je veřpové, protože se dá snadno získat a také je nejpodobnější tomu lidskému.



Proto bude třeba si zapnout pláště, rukávy si nechejte vyhrnuté k loktům. Rozsviňte si nachystané lampičky, ať máte dost světla na práci. Pojdte si vybrat rukavice – máme tu velikost S, M a L. Můžete si přirovnat k mé ruce, já mám velikost M. Jakmile se nachystáte a posadíte, přinesu vám srdíčko. Vaším prvním úkolem bude z doposud řečených informací určit, která část srdíčka je ta modrá a která je ta červená. Doporučuji používat ke zkoumání vaše celé dlaně a klidně porovnávejte s kartou srdce, kterou máte na stole.

Odložte teď na chvíli srdíčka na stůl, ruce si otřete do kapesníků na stole a pojdte za mnou k mému stolu. Jak už jste zjistili, srdíčko je na jedné straně měkčí a na druhé straně tužší. Ta měkčí část je ta modrá, pravá, ta, která honí krev do plic. A naopak ta tužší část je ta na obrázku červená, levá, která honí krev do celého těla. Ty kousky, za které teď srdíčko držím – co by to mohlo být? Ano, vypadá to jako zvláštní výrůstky, uši. Opravdu se tomu říká srdeční ouška a jsou to síně, o kterých jsme už před chvílkou mluvili, že jimi protéká krev. Na obrázcích a modelech se takto nezobrazují, protože jsou zjednodušené. Takže teď už víme, kde má srdce uši – síně a kde je modrá, pravá půlka a kde červená, levá půlka.

Teď pojdme prozkoumat, jestli jsou ty půlky srdce propojené. U svých stolů ve spolupráci se svým partákem ve dvojici zkuste prostrčit prsty srdíčkem. Jeden může začít pravým ouškem – síní, projde dál až do komory a vyjde trubkou, tedy cévou, která vede krev do plic. Váš parták pak může prostrčit prst levou síní, dál do levé komory a ven cévou, která vede krev do celého těla. Zjistěte, jestli a případně kde se uvnitř srdíčka dotknete prsty.

Vidím, že jste zjistili, že ať děláte, co děláte, tak se uvnitř srdíčka nedokážete úplně potkat. Je to tak v pořádku? Ano, obě části srdce jsou oddělené, modrá – pravá s červenou – levou na sebe těsně nasedají, ale nejsou propojené.

Pojďte teď prozkoumat pevnost, tloušťku a tuhost trubek, tedy cév, které vystupují z pravé a levé komory. Jsou to opravdu velké cévy. Jaký je mezi nimi rozdíl? Ano, už od vás slyším, že céva, která vystupuje z pravé komory a vede krev do plic, je měkčí a tenčí než céva, která vystupuje z červené – levé komory. Ta je velmi pevná, tlustá, a přesto je pružná. Je to doslova vysokotlaké potrubí, které se jmenuje aorta. Dokáže vydržet takový tlak jako je v beach-volejbalovém míči.

Pojďte teď zase na chvíli k mému stolu, ukážu vám ještě dvě věci na srdíčku.

Jak vlastně takové srdíčko v našem hrudníku drží? Jak je tam upevněno? Kromě toho, že je nacpáno mezi plíce a že tam visí na cévách, které krev přivádí i odvádí, je umístěno ve speciálním obalu. Říká se mu osrdečník, perikard. Na tomto srdíčku ho vidíte – je to tenká, ale hodně tenká blána. Sáhnete si na ni, vyzkoušejte její strukturu. Cítíte, jak po srdíčku klouže? To je dobře! V živém těle je ještě mezi srdíčkem a osrdečníkem olejovitá kapalina, která zajišťuje, aby srdíčko mohlo snadno klouzat ve svém obalu a mohlo lehce pracovat.

A zkuste si tipnout, co je tato narůžovělá hmota na povrchu srdíčka! Není to ani nádor, cévy, je to tuk. V tuto chvíli je docela tuhý, protože srdíčko bylo uloženo v lednici. V našem těle je tuk rozpuštěný a tvoří mechanickou ochranu srdce. Když jsme skákali, dělali dřepy, tak chrání srdíčko, aby si těmi otřesy nijak neublížilo.



V tuto chvíli máme srdíčko prozkoumané zvenku. Teď je chvíle pro jeho rozříznutí a prozkoumání zevnitř. Ukážu vám, jak na to, pak si srdíčka rozříznete na svých stolech sami. Budu to ukazovat pro praváky. Pokud je tady levák, vysvětlím mu to později osobně.

Nejdřív je potřeba najít pravou stranu srdce a položit ji doprava, hrot srdce bude směřovat ke mně. Nožem budu dělat dlouhé tahy v polovině tloušťky srdíčka, prostě to srdíčko chci rozříznout jako rohlík na hot-dog. Levou rukou si srdíčko přidržuji, všimněte si, že mám natažené prsty. Srdíčko nerozřizu úplně, levou stranu nechám spojenou, jako hřbet knížky. Teď rozříznuté srdíčko otevřu. Co jsou tyto tmavé, skoro černé chuchvalce? Jsou to krevní sraženiny. Krev, která neproudí, se přirozeně srazí. Ukažte mi prstem, která část rozříznutého srdíčka je ta pravá a která ta levá. Vidíte, že pravá část je teď na obou stranách srdíčka. A tady vidíme, proč nám pravá strana přišla měkčí a levá tužší: ta levá je o mnoho silnější než pravá, vidíte, že sval je mohutnější.

Váš další úkol je rozříznout si takto srdíčka a vyčistit je od sraženin. Nože vám rozdám, jakmile budete všichni sedět. Připomínám postup: najít pravou stranu srdíčka a položit ji napravo, hrotem k sobě. Rozříznout srdíčko v polovině jeho tloušťky, nedoříznout ho úplně na dvě části, nechat ho v jednom kuse.

Pokud by někdo z vás potřeboval ještě před rozříznutím poradit, je to úplně v pořádku, hlase se!

Vidím, že srdíčka se vám povedlo rozříznout a vyčistit. Pojdte zase za mnou k centrálnímu stolu, budeme zkoumat dál vnitřní strukturu srdce. Možná jste si už všimli, že v pravé i levé komoře jsou takové provázky. To jsou chlopně. Při dnešním zkoumání srdce už jsme se s nimi jednou setkali, i když jsme je neviděli. Bylo to při použití fonendoskopů! Když jsme slyšeli to buch-buch, buch-buch vlastního srdce, tak jsme slyšeli právě práci chlopní a to, jak do chlopně narazila krev. A teď ty chlopně můžeme vidět a sáhnout si na ně. A čemu jsou vlastně takové chlopně v srdíčku dobré a potřebné? Naše srdce totiž funguje jako jednosměrka a chlopně slouží jako jednosměrná uzavírka – pouští krev pouze jedním směrem. Co by se stalo, kdyby tam chlopně nebyly? Krev by se míchala, nepostupovala by „dopředu“ a člověk by se ohromně zadýchal, nebyl by schopen větší námahy. Proto máme v srdci chlopně, které krev usměrňují. V srdci najdeme chlopeň vždy mezi síní a komorou a mezi komorou a cévou. Máme tedy v srdci čtyři chlopně (dvě na pravé a dvě na levé straně). Ty chlopně mezi síní a komorou jsou cípaté, vidíte, že vypadají jakoby roztřepené a jsou ke svalovině komor připojeny šlašinkami, to jsou ty „provázky“, které jsme našli. A pak máme ještě chlopně mezi komorou a cévou, vypadají jinak. Vidíte, jsou to takové kapsičky, vlaštovčí hnízda. Tři kapsičky tvoří jednu chlopeň. Krev jimi projde, a když se chce vrátit, kapsičky naplní. Vidíte, jak krásně přilehnou k sobě a tím cévu uzavřou? Tím zajistí, že se krev nevrátí.

Pojďte teď zpět ke svým srdíčkům a najděte všechny čtyři chlopně, já vás budu obcházet, a kdybyste něco nemohli najít, tak vám s tím pomůžu.

A už naposledy pojdte k mému stolu. Prozkoumáme ještě jednu hodně zajímavou věc...

Už na začátku někteří z vás zmiňovali, že srdce je sval. Je to speciální sval, najdeme ho jen v našem srdci, nikde jinde v těle není. Je kombinací svalu kosterního (který dokáže rychle a silně pracovat) a svalu hladkého (který nedokážeme ovládat vůlí), jmenuje se srdeční sval, jak jinak. A jako každý jiný sval



v našem těle potřebuje ke své práci kyslík a živiny z krve. Jenže srdce je jediný sval v těle, který si za celý náš život ani na chvíli neodpočine, pracuje bez ustání. Jakmile si odpočine, zemřeme. Srdce je sval velmi chytrý a trochu sobecký, zajišťuje pro sebe ten nejlepší zdroj krve. Koukněte, tady, hned za levou komorou, za aortální chlopní, kudy se ta nejokysličenější krev žene do těla, jsou dva malé otvory. Jsou to vstupy do věnčitých nebo taky koronárních tepen. Já do nich teď vsouvám pinzetu, takže můžete cítit, kam vedou. Jsou to cévy, které zásobují samotný srdeční sval krví, aby byl dobře vyživený. A my si teď ukážeme, jak dobře je protkaný těmi cévkami. Já teď vezmu stříčku obarvenou fluoresceinem a srdíčko nasvítíme UV lampou. A když vstříknu do srdce tu obarvenou vodu, můžete vidět, odkud vytéká nebo dokonce vystřikuje! Hodně záleží, jak se trefím do rozvětvení cév, tak z té části svalu potom voda, která nám simuluje krev, vytéká. Co se stane, když se taková cévka v srdci ucpe? Ano, pak nastane stav, kterému se říká infarkt. Je to ucpání koronární tepny a podle toho, na jakém místě v srdci se ucpe, tak podle toho je závažný stav toho člověka.

Teď jsme prozkoumali poslední věc na srdíčku, máte ještě několik minut, abyste prozkoumali vaše srdíčka, potom bude přestávka. Směle do toho!

Vypadá to, že jste prozkoumali, co jste prozkoumat potřebovali. V tuto chvíli nechte, prosím, srdíčka i nástroje na stole, kapesníčky a rukavice pojdte vyhodit sem do tohoto koše, který je připravený speciálně pro tuto příležitost. Máme 15 minut pauzu, pak se potkáme opět tady.

Plíce a dýchání

Vítám vás opět zpět. Máme za sebou důkladné prozkoumání srdce. A teď to propojíme s orgánem určeným pro dýchání, tedy s plícemi. Budeme teď pracovat u jednoho hlavního stolu. Pojdte si nasadit zase rukavice a dáme se do toho.

To, co tu před vámi leží, je tzv. kořínek. Je to jazyk, hrtan, plíce a srdíčko, všechno spojené dohromady. Takže tudy se nadechuje i člověk, i když člověk má jazyk kratší, protože máme jiný tvar hlavy. Tady můžete vidět, co se člověku stane, když mu tzv. zapadne jazyk. O tom budeme více mluvit v bloku o první pomoci. Vzduch pokračuje přes hlasivky, pojdte, můžete dát prsty do dýchacích cest a nahmátnout zúžení, kterému se říká hlasivková štěrbina. Teď už víte proč. Tady vidíte, že vedou dvě trubky. Jedna z nich je dýchací trubice, hrtan a jedna z nich je hltn. Oba vedou z dutiny ústní, pojdte nahmatat, kudy která vede. Teď obě trubice rozstřihnu, pojdte prozkoumat, v čem se liší. Dýchací trubice je tato pevná, můžete si ji nahmátnout i na svém krku. Hltn je tato měkká trubice, ten na sobě nenahmatáme.

Teď se pokusíme rozdýchat tyto plíce. Použijeme k tomu tuto tracheální kanylu, to je tato gumová hadice. Vidíte, má na sobě balónek, který nafoukneme stříkačkou. Ten je k tomu, aby vzduch, který budeme foukat dovnitř, neútkal kolem hadice zase ven. Potřebuji nějakého dobrovolníka, který kanylu zasune do dýchací trubice. A teď potřebuji někoho, kdo nafoukne stříkačkou ten balónek na kanyle. Kanyla je připojená k Ambu-vaku. Díky tomu budeme vhánět vzduch do plic, asi takto. Kdo si to chce vyzkoušet? Vidíte, jak se plíce provzdušňují? Klidně se v jednotlivých činnostech prostřídejte. Pořádně prohmatejte hmotu plic. Už asi tušíte, proč se označuje jako „houbovitá“, je krásně měkká. Tady pod plícemi vidíme ještě kousek velmi pevné tkáně. Je to zbytek bránice. Je to hlavní dýchací sval v našem těle. Když se dostane do křeče, máme pocit, že se dusíme a říkáme tomu vyražený dech. Není to nijak nebezpečné, ale může to být velmi nepříjemné.



Když plíce rozřízneme, můžeme vidět, že jsou hodně prokrvené. Díky tomu se právě krev může zbavit přebytečného oxidu uhličitého a přijmout potřebný kyslík. Můžeme nahmátnout, že průdušky jsou ještě vyztužené chrupavkami, a proto si drží svůj tvar.

Když kousek plic ustrihneme a ponoříme ho do vody, tak vidíme, že plave na hladině. Když uřízneme kousek srdeční svaloviny, vidíme, že klesá ke dnu. Díky tomuto jednoduchému pokusu se dá určit, jestli se zvíře či člověk narodilo již mrtvé či zemřelo po porodu. Jestliže jsou již plíce roztažené, vnikl do nich vzduch, víme, že se nadechlo. Pokud jsou kompaktní, víme, že se ani nezvládlo nadechnout.

Jestli jste si už všichni vyzkoušeli všechno, co vás zajímalo a nemáte už nic k srdíčku nebo dýchání, na co byste chtěli ode mě dostat odpověď, pojďme zase vyhodit rukavice, pojďme si umýt ruce a ještě si na chvíli sednout ke stolům. Pojďte si ve dvojicích, ve kterých jste pracovali v první části programu, říct, co pro vás bylo v tomto programu nové; co vás překvapilo; co vás zaujalo. Máte na to pár minut. Vypadá to, že jste si už řekli, co vás k tomu napadlo. Teď bych chtěla, aby každá dvojice vybrala jednu až dvě věci, které postupně řeknou i všem ostatním. Děkuji, že jste se podělili o to, jaký pro vás tento program byl. Bylo mi potěšením a budu se těšit na dalším bloku.



2.3 Chemie všedního dne

Forma a bližší popis realizace

Dílem frontální a diskuzní (úvod a závěr); dílem pokusový workshop (práce v týmech), kde týmy postupují vlastním tempem podle návodů – realizátor je zde pouze pomocníkem a hlídačem času. V závěru je zařazena diskuze a vyhodnocení.

Metody

Diferencovaná výuka, skupinová výuka, kooperativní výuka, E-U-R, problem solving, strategie, experimentování, pozorování, reflexe, diskuse.

Pomůcky

Položka	Počet	Popis
flipchartová tabule s papíry a fixy	1	k vyhodnocení a reflexi
evokační pavouk	podle počtu účastníků	
fixa	podle počtu účastníků	
tužka	podle počtu účastníků	
laboratorní plášť	podle počtu účastníků	
plastové talíře	5 do každé skupiny A	
Lentilky/barevné bonbóny	krabice do každé skupiny A	ideálně chemicky barvené
filtrační papír	čtverec do každé skupiny	
nůžky	1 do každé skupiny	
stříčka s vodou	1 do každé skupiny	
rostlinný materiál - fialové listy	1 rostlina	např. voděnka, begonie
rostlinný materiál - zelené listy	1 rostlina	cokoliv „zeleného“ z přírody
láh	1 stříčka do každé skupiny	
tlouček	2 do každé skupiny B, 1 do každé skupiny A	
třecí miska	2 do každé skupiny B, 1 do každé skupiny A	
pomeranč	1 do každé skupiny A	lze použít i citrón
ocet	1 stříčka do každé skupiny	
černé uhlí	Cca 2 nadrcené tablety do každé skupiny	
filtrační aparatura	1 do každé skupiny	
lžička	1 do každé skupiny	
kádinky	3 do každé skupiny	
tyčinka skleněná	1 do každé skupiny	
vejce	1 do každé skupiny A	
plastová mistička	1 do každé skupiny	
mléko	Cca 250 ml do každé skupiny B	
dětská plenka	1 do každé skupiny B	
lavor	1 do každé skupiny B	
nůžky	1 do každé skupiny B	



igelitový uzavírací pytlíček	1 do každé skupiny B	
pytlíček s 2 lžičkami chloridu vápenatého	1 do každé skupiny B	
manganistan draselný	1 lžička do každé skupiny A	rozdá realizátor
pipetka	1 do každé skupiny A	
chemické brýle	3-4 do každé skupiny A	podle počtu účastníků ve skupině
glycerol	Cca 10 kapek	rozdá realizátor
nehořlavá podložka	1 do každé skupiny A	
prkénko	do každé skupiny 1	
nožik	do každé skupiny 1	

Osnova programu

- úvod a evokace
- samostatná dílna
 - chromatografie
 - filtrace (+ adsorpce)
 - denaturace
 - exotermická reakce
- uvědomění a vyhodnocení výsledků pokusů ve skupině
- pauza
- vyhodnocení celkových výsledků
- reflexe
- závěr a „wow“ pokus – chemická luminiscence

Podrobně rozpracovaný obsah

Úvod a evokace

Vítám vás na programovém bloku, ve kterém se zaměříme na chemii. Jak vidíte, nacházíme se před laboratoří. Než vstoupíme, je ještě potřeba vědět, že musíme dodržet některá pravidla:

- *Nic nepijeme, nejíme, neochutnáváme.*
- *V případě rozbití nebo rozlití čehokoliv hned nehodu nahlásíme realizátorům a podle jejich pokynů postupujeme.*
- *Jakékoli, byť zanedbatelné zranění řešíme s realizátory.*
- *Posloucháme se navzájem a neskáče se do řeči.*
- *Před samotnou manipulací s materiálem či pomůckami si nejdříve vyslechneme všechny instrukce.*
- *Kdokoli si může říct o pomoc, asistenci, radu nebo opětovné vysvětlení zadání.*

Tak pojďte dál a sedněte si za stoly do skupin po třech až čtyřech, jak jste se předem rozdělili. My se v laboratoři dnes zaměříme na to, že chemie, to není jenom složitá věda plná vzorců a výbuchů a neznámých látek, ale obklopuje nás každý den při běžných úkonech. My dnes budeme pracovat právě s látkami, které v domácnosti běžně najdeme; zkusíme si metody a ukážeme si reakce, které probíhají kolem nás každý den. Ukážeme si je volnou a individuální formou, abyste se zbavili pocitu, že chemie je jen nebezpečná a náročná pořád nám někdo musí stát za zády.



Než k tomu přistoupíme, byla bych ráda, abychom se v tuto chvíli ještě zamysleli, co pro nás pojem **chemie** znamená, co nám teď evokuje. Teď vám rozdám takového „pavouka“, který má uprostřed slovo „chemie“ a byla bych ráda, kdybyste ho teď doplnili podle vašeho osobního názoru.

Děkuji za vaše názory, „pavouky“ si teď vezmu, prosím, podepište si je, ale vrátíme se k nim ještě na konci programu. Teď už přistoupíme k samotné práci a experimentování.

Samostatná dílna

Jak jsem v úvodu říkala, my dnes budeme pracovat právě s látkami, které v domácnosti běžně najdeme, běžně se s nimi setkáváme, nejsou nám neznámé. Zkusíme si metody a ukážeme si reakce, které probíhají kolem nás docela často a někdy v tom vůbec chemii jako takovou ani nevnímáme. Zjistíme možná, že chemie je docela zajímavá a zábavná, když se na ni podíváme z jiného úhlu. Vy si totiž vyzkoušíte experimenty formou samostatné dílny, kde vám nikdo nebude říkat, jak a kdy to máte dělat, ale budete postupovat sami podle návodů, které pro vás jsou nachystané. Nachystané je máte v krabících na stolech, stejně jako set pomůcek, které budete k vašim čtyřem úkolům potřebovat. Experimenty můžete zkoušet v různém pořadí, záleží na vašich preferencích. Doporučuji ale začít úkolem „Chromatografie“, který na vyhodnocení potřebuje cca 20-30 minut. Úkoly všech skupinek demonstrují vždy stejný princip nebo jev. Tu stejnou věc ale můžeme sledovat v různých situacích a za různých okolností. Napříč skupinkami máte proto dvě varianty návodů, a tím i úkolů. Ty se samozřejmě liší i v pomůckách, které máte v krabici. Co konkrétně, kolik a kam, to všechno se dozvíte z návodu. Ke každému experimentu máte vlastní návod. V návodu máte samozřejmě prostor i na vaše poznámky a výsledky, které je dobré si zaznamenávat. Vy totiž budete mít všechny podklady a je jenom na vás si práci zorganizovat podle vašich potřeb a na konci pak společně prezentovat/shrnout své výsledky všem. Budete mít na to hodinu, proto je potřeba myslet na čas a zkusit si ho rozvrhnout rozumně, ať se dostane na všechny části. Každopádně, je lepší dokončit tři úkoly pořádně a vyvodit z nich nějaký závěr, než rozjíždět něco nového bez výsledku. Nic se tedy neděje, když některý z úkolů nestihnete. Po uplynutí pracovního času 50 minut, budete mít ještě 10 minut na zsumírování výsledku. Pak si společně projdeme, co se nám povedlo či nepovedlo, proč a k čemu nám to je vlastně dobré. Já tady budu spíše jako váš pomocník, ráda vám zodpovím otázky a pomůžu, budu hlásit čas, ale nebudu vám aktivně dávat pokyny a zadávat práci nebo ji hodnotit. Takže, ptejte se! A když už máme ve všem jasno, můžeme začít: máte 50 minut!

Tak! 50 minut uběhlo a já vás poprosím dokončit vaši práci. Teď si dáme ještě 10 minutek na to, abyste se ve svých skupinkách zkusili zamyslet nad třemi věcmi, které máme tady na tabuli:

- Co bylo principem každého experimentu a co jste ním dosáhli?
- Kde jste se s podobnými „metodami“ a reakcemi už v běžném životě potkali?
- Mají praktické využití? Zkuste teď vyhodnotit vaše experimenty.

Vyhodnocení a reflexe s diskuzí

Čas nám uplynul a my si teď společně porovnáme výsledky. Začneme tím, že vám nyní do skupinek, ve kterých jste pracovali, rozdám sadu kartiček, které se týkají experimentů a metod, se kterými jste se dnes setkali. Vaším úkolem bude vytvořit šest trojic, které se k sobě hodí: spojit název, charakteristiku a ilustrační příklad dané metody/reakce. Dáme si na to chvíli a pak si to společně vyhodnotíme a zaznačíme na tabuli.

Vidím, že máte hotovo, tak pojďme na to.



Začneme u chromatografie, u které jste začali i vy. Někteří z vás si tuto metodu zkusili na rostlinných barvivech a někteří na bonbónech. Co to ta chromatografie ale je? Ano, můžeme tedy říct, že chromatografie je metoda oddělování jednotlivých složek směsi, včetně například různých barviv v rostlinách nebo složených barev v bonbónech. Co jsme mohli pozorovat u obou variant? Ano, barvy jsou složené – třeba fialový bonbón je obarvený červenou a modrou barvou. Fialový list se xantofyly obsahuje zelený chlorofyl, jenom ta fialová barva to „přerazí“. Možná už tušíte, že tato metoda má veliký význam pro vědu, bez ní by se v přírodovědné laboratoři nebo nemocnici nehnuli. Používá se třeba při „čištění“ proteinu.

Dále jste si vyzkoušeli filtraci. Někteří z vás filtrovali ocet a někteří pomerančovou šťávu. Vy možná metodu filtrace znáte spíš z domu – filtrace kávy, čaje, ... Jasně, můžeme tedy i tady říct, že je to metoda dělení jednotlivých složek směsi pomocí filtru, který má funkci přepážky mezi pevnou a kapalnou složku směsi. Co všechno jste už někdy filtrovali? Tady jsme filtrovali směs tekutiny a černého uhlí. My jsme vám ale k filtraci zamíchali i něco, čemu říkáme adsorpce. Tušíte, co je to? Proces, při kterém je tekutina pevně vázána na pórovitý povrch, např. na pórovitý povrch aktivního uhlí, které jste měli rozpuštěné v octu nebo šťávě. Třeba černé uhlí je tak schopné na svůj povrch navázat i toxiny a škodlivé látky z trávicího traktu, a proto se hodně využívá v medicíně. Tady si ale můžete všimnout ještě něco zajímavého – ano, uhlí pohlcuje i pachy.

Pak jste se potkali se zajímavým procesem, kterému se říká denaturace. Co to je? Ano, denaturace je v tomhle případě srážení bílkovin – změna jejich prostorové struktury. Vy jste sráželi bílkoviny v mléku a vajíčku alkoholem. A získali jste takovou mazlavou světlou sraženinu. Srazit bílkoviny lze i jinak. Jasně, s tímhle se určitě setkáváte pořád – varem! Smažená, vařená vajíčka, ..., jogurty, tvarohy, ... Bílkoviny začínají denaturovat celkem snadno, už při teplotě kolem 42 °C. Co se stane, když je i v našem těle vyšší teplota? Nemůžou nám také denaturovat bílkoviny? No jasně, a třeba v mozku je jich hodně! Proto jsou vysoké horečky tak nebezpečné, a je potřeba je rychle srazit.

No, a nakonec jsme se trochu hráli s teplem a reakcemi, kterým říkáme exotermické. Všichni jste dohromady míchali nebo použili na první pohled „nudné“ látky z běžného života, které nejsou nijak nebezpečné. Někteří z vás smíchali hypermangan, který se používal k dezinfekci a glycerol, což je složka krému a tuků. Při smíchání spolu látky zreagovaly tak, že se vytvořilo velké množství tepla, dokonce až tolik, že došlo k samovznícení. Další z vás to měli o něco těžší. Vy jste si nejdřív materiál museli vypreparovat z dětské plenky. Dětské plenky mají takovou superchopnost! Schopnost absorbce. Ano, je to hodně podobné jako adsorpce, pozor neplést! Absorbce ale znamená...? Ano, je to vlastně proces, při kterém tekutina plní volný objem sorbentu - „nacucává se“. Příkladem je i silikagel, který se přidává ve formě kuliček v malinkých sáčcích do krabic s botami jako „vysoušeč“. Anebo klasická houba na mytí! Každopádně vypreparované kuličky jste zalili vodou, a i tady jste pozorovali proces absorbce. Co se ale stalo, když jste směs dali do pytlíčku a přidali chlorid vápenatý, který se používá i při výrobě sýrů? Ano, směs se začala také ohřívat: v tomto případě se sice nevytvořilo až tolik tepla, aby nám to vzplanulo a samo se vznítilo, ale určitě oceníte využití této reakce, když vám není úplně fantasticky – takový nahřívací pytlík na bolístku pomůže!

Děkuji vám za vaše reakce a spolupráci a nakonec vám ještě jednou rozdám vaše „pavouky“ a vy si zkuste teď jinou barvou zase dopsat, co ve vás „chemie“ evokuje teď. Přibýlo vám něco? Nebo se něco změnilo?

Závěr

Děkuji vám za vaši snahu a zapálenost. Náš program je teď u konce a já věřím, že jste načerpali hodně praktických věcí a hlavně, možná teď vám půjde líp vnímat chemii jako vědu a zároveň zábavu, která



nám dokáže jednoduše vysvětlit či ukázat složité věci, aby vás neděsila, ale naopak lákala! A aby ten pocit a inspirace trvaly co nejdéle, nakonec pro vás mám ještě poslední „WOW“ a zároveň dárek. Pro každého z vás tady mám fluorescenční náramek, klidně si ho nasadte. Aha! Slyšíte to praskání? Co to ale je? Víte, jak náramky fungují? Proč svítí až po tom, co se zlomí? Ideálně to zjistíme tak, že náramek (svítící tyčinku) rozebereme. Pojďte za mnou ke stolu (na stole je nachystaný malý svěrák, vedle něho bílý plastový tácek, pilka na železo, rukavice, brýle, plastový sáček, gumová palice a hlavně velká svítící tyčinka).

Mám tady větší svítící tyčinku, než jste měli nebo máte na ruce. Její náplň je ovšem stejná. Tvoří ji dvě kapaliny, přičemž jedna z nich je ještě uzavřená ve skleněné ampuli (realizátor si vezme rukavice, brýle a pevně upne [ale nezdeformuje] tyčku do svěráku – tyčka je umístěna mírně vzhůru).

Ted' pilkou uříznu na nejvyšším místě tyčinky vršek zásobníku. Po mírném povolení svěráku a nahnutí tyčky nám do tácku nejdříve vytéká průhledná kapalina (roztok peroxidu vodíku) a zároveň vyjíždí skleněná ampulka s barevnou kapalinou (roztok fenyl ester oxalátu s fluorescenčním barvivem). Tu položím na tácek do průhledné kapaliny. Kvůli bezpečnosti ji překryji průhledným sáčkem a teď ji gumovou palicí rozbiji ... a směs se rozsvítí! Chemická reakce, která proběhla mezi fenylester oxalátem, barvivem a peroxidem vodíku byla pro nás vlastně takový „nakopávač“. Uvolnilo se tolik energie, že ta doslova „nakopla“ elektrony a výsledkem je světélkování neboli luminiscence. Takže i chemie může být takhle „čarovná“. A tímto se s vámi loučím.



2.4 Individualita lidského těla

Forma a bližší popis realizace

Otevřená diskuse s názornými a reálnými ukázkami (účastníci se naučí správně navléct kondom), zacílená na prozkoumání a respektování lidské různosti. Program zahrnuje společnou část a část, kde jsou účastníci rozděleni na dívky a chlapce. Individuálně tak doplňuje dosud získané informace o rozmnožovací soustavě a antikoncepci a nabádá nebát se tohoto tématu – nahota a lidské tělo je normální součástí života. Velký důraz je kladen právě na individualitu a možnost se ptát.

Metody

Diskuse, přednáška, reflexe, frontální výuka, učení zážitkem, diferencovaná výuka.

Pomůcky

Položka	Počet	Popis
sada obrazového materiálu ženských prsou	2 x sada 20	
látka	2 x	cca 1m x 3m
propisky	podle počtu účastníku	
polystyrenové modely penisů	podle počtu účastníků	k nácviku správného nasazování kondomu
kondomy	dle počtu účastníků + rezerva	ideálně bez benzokainu (sníží se riziko výskytu alergie)
menstruační kalíšek	1	
tampóny	1 balení	
vložky	1 balení	
menstruační houbička	1	
menstruační kalhotky	1	
whiteboardová tabule	5x	
cedulky souhlasím/nesouhlasím	1x	Příloha „ tvrzení_cedulky.docx “
podsedáky	podle počtu účastníků + 2 realizátoři	pro komfort v klidové části programu
„anatomické“ spodní prádlo žena	1	Příloha „ anatomicke_kalhotky.JPG “
„anatomické“ spodní prádlo muž	1	Příloha „ anatomicke_trenky.JPG “
whiteboardová fixka	5	
evokační otázky	6	Příloha „ individualita_otazky_evokace.docx “
modely prsou silikonové	3	
modely penisu silikonové	3	využívané přednostně v případě, že se jedná o skupinu nevidomých beze zbytku zraku jako náhrada za obrazový materiál
modely vulv silikonové	15	
silikonové prsní implantáty	1	
3D model klitorisu	1	



papírové ubrousky	1 balení	na utření rukou při manipulaci s modely/kondomy
vaginální kroužek	1	
tableta-nouzová antikoncepce	1	např. Escapelle
spermicidní gel	1	
antikoncepční pilulky	1	
lubrikační gel	1	
antikoncepce ve formě Injekční suspenze	1	
antikoncepční náplasti	1	
nitroděložní tělísko	1	
pesar	1	
ženský kondom	1	
těhotenský test	1	
haptický model pohlavní soustavy muže	dle počtu účastníku, min. 1	využívané v případě, že se jedná o skupinu nevidomých beze zbytku zraku jako náhrada boxerek s nákresem
haptický model pohlavní soustavy ženy	dle počtu účastníku, min. 1	využívané v případě, že se jedná o skupinu nevidomých beze zbytku zraku jako náhrada boxerek s nákresem
sada obrazové materiálu penisů v klidu a s erekci	Počet sad podle počtu účastníku/skupin	1 sada obsahuje 10 dvojic reálných fotografií mužských penisů „v klidu“ a s erekcí
sada obrazového materiálu vulv	Počet sad podle počtu účastníku/skupin	1 sada obsahuje 20 reálných fotografií ženských vulv

Osnova programu

společná část programu

- Stručný popis bloku
- Evokace složená z tří částí:
 - brainstorming
 - kmeny a kořeny
 - souhlas/nesouhlas s tvrzením
- anatomické okénko
- pauza

oddělená část programu

- HOLKY: prsa, vulvy, antikoncepce, penis
- KLUCI: penis, prsa, vulvy, antikoncepce

společná konečná část programu

- reflexe se sdělením důležitých informací pro opačné pohlaví
- reflexe na doma/škola – úvaha



Podrobně rozpracovaný obsah

Úvod a evokace

Realizátorka: Dobrý den, ahoj! Moje jméno je XX a spolu s XY vás budeme provázet dnešním programem – nebo spíš takovým řízeným zvědavým povídáním. Posadte se pohodlně na podsedáky, které máte nachystané na zemi.

Realizátor: Byli bychom moc rádi, abyste nám tykali a cítili se s námi bezpečně, protože se pustíme do tématu, které ještě i dnes přijde mnohým jako tabu. Budeme se totiž otevřeně bavit o naší vlastní tělesné individualitě, rozdílech mužského a ženského těla, o sexu, reprodukci i antikoncepci. A pro vás je to úžasná příležitost se zeptat na všechno, v čem nemáte jasno, na co neznáte odpověď nebo na co jste se zeptat styděli. My se s vámi na téma intimity pokusíme bavit věcně, citlivě a pravdivě, ale v rámci našich poznatků a zkušeností. Berte, prosím, i nás, jako pořád se učící.

Brainstorming

Realizátorka: Byli bychom ale rádi, abyste se už teď zkusili na minutku či dvě zamyslet, co by vás z tohoto tématu nejvíc zajímalo. Pomocť nám k tomu může i to, že si nejdřív můžeme říct, co nás napadne, když se řekne Na tělo! (realizátor má nachystanou whiteboardovou tabuli s heslem). Vezměte si fixy a pojďme napsat, co nám teď běží hlavou....

Kmeny a kořeny

Realizátorka: Paráda, děkuji za myšlenky, teď už se máme od čeho odrazit. My pro vás máme ale připraveny také konkrétní otázky, zajímá nás váš pohled a názor. Rozdělte se, prosím, ideálně do čtyř tří až čtyřčlenných skupin. Do každé skupiny si vezměte jednu whiteboardovou tabuli s otázkou a fix. Každá skupina dostane jinou otázku týkající se tématu, kterému se budeme dnes věnovat; cílem je zjistit, co už o tématu víme, co si myslíme, jakou máme zkušenost. Všichni kromě jednoho z vás, výběr necháme na vás, vyrazí do terénu: představují teď takové kořeny, které shromažďují vše potřebné – v našem případě informace. Otázku z tabule se pokusíte si zapamatovat a ptáte se na ni ostatních. Můžete ji pokládat komukoliv v místnosti a vaše odpovědi bude zapisovat poslední člen týmu, který zůstane s tabulí na místě, představuje teď pevný a stabilní kmen – úložiště informací. Kmen by odpovědi neměl interpretovat nebo cenzurovat, zapisuje to, co slyší; kořeny odpovídají na otázky, může se stát, že na jednu otázku budou odpovídat několikrát – to nevadí, mohou odpovědět znovu stejně nebo odpověď pozměnit či vylepšit. No a teď si na to dáme 10 minut. Na konci po uplynutí času se vrátíte do skupin a připravíte shrnutí otázky a odpovědí na ni pro celou třídu. Každá skupina prezentuje, jaké odpovědi získala; je možné se doptávat na detaily, doplňovat, upřesňovat.

Evokační otázky (realizátor vybírá podle počtu skupin, nálady a dynamiky v skupině)

- K čemu slouží děloha?
- Co patří mezi vnitřní mužské pohlavní orgány?
- Co s tělem ženy dělá hormonální antikoncepce?
- Je možné se normálně bavit o lidském těle včetně pohlaví? Na koho se můžu obrátit s dotazy?
- Proč holky každý měsíc krváčí?
- K čemu jsou a proč podle vás máme všichni nějaké pohlavní hormony? Co si pod tím dá představit?



Tvrzení souhlasím – nesouhlasím

Realizátorka: Děkujeme za vaše shrnutí. No a poslední společná aktivita, která nás bude ještě trošku nutit se teď zamyslet nad tématem, nás znovu trochu rozpohybuje. My vás poprosíme, abyste podsedáky dali stranou a postavili se do řady na střed místnosti. Jak vidíte, na zdi před vámi je nalepen nápis „souhlasím“ a na zdi za vámi nápis „nesouhlasím“. My vám teď budeme na střídačku s druhým realizátorem číst různá tvrzení a na základě toho, jak moc s ním souhlasíte nebo nesouhlasíte, se můžete pohybovat po místnosti s tím, že prostředek představuje „nevím“, čím víc se pohnu k jednomu z nápisů, tím víc vyjadřuji míru souhlasu/nesouhlasu.

- Otázky

Realizátorka: Je normální, že menstruace bolí?

Realizátor: Když muž nemá erekci (i když by chtěl mít), tak není dost chlap?

Realizátorka: Hormonální antikoncepce je ve vašem věku vhodná volba?

Realizátor: Holit se v klíně je normální?

Realizátorka: Děkujeme znovu za vaše názory. Vy se v průběhu programu dozvíte, jak moc jsou nebo nejsou daná tvrzení pravdivá. Ale zajímalo by nás ještě, podle čeho jste se reálně rozhodovali? Podle toho, co máte zažité, vyzkoušené? Nebo co jste četli? Co jste se učili ve škole? Nebo podle většiny?

Anatomické okénko

Realizátor: Teď už ale na nás čeká další část, a to je krátké anatomické okénko, aneb co kde máme a jak to funguje. K tomu si znovu vezmete svoje podsedáky a udělejte si pohodlí. Teď si v krátkosti ukážeme, jak to „tam dole“ funguje a vypadá u holek a u chlapců. A i když určitě máte své oblíbené pojmenování, tak my je na tomto programu budeme nazývat anatomicky.

(Realizátorka má oblečené ideálně pod sukni „anatomické kalhotky“ (příloha „[anatomické kalhotky.JPG](#)“ a sukni si zvedne). Nachystali jsme si pro vás speciální kalhotky a trenky, na kterých můžete vidět pohlavní orgány v reálné velikosti a na reálném místě, kde se nachází. Nestyďte se – koneckonců, v kalhotkách tu stojíme my – a v průběhu pojděte klidně blíž a ptejte se! Teď si je popíšeme.

Ženské pohlavní orgány

Realizátor (vysvětluje funkci a strukturu pohlavních orgánů ženy, popisuje jednotlivé části na „anatomických kalhotkách“): Rozlišujeme zevní pohlavní orgány a vnitřní pohlavní orgány, začneme těmi zevními. Ty se nacházejí v oblasti podbřišku, v bezprostřední blízkosti stydké kosti a zahrnují vulvu, na které rozlišujeme: velké a malé stydké pysky, které kryjí ústí močové trubice a pochvy. V místě předního spojení malých stydkých pysků se nachází klitoris. Jeho 3D model vám teď pošleme na ukázkou. Ten je tvořen topořivými tělesy a je bohatě prostoupen citlivými nervy, proto je obzvláště citlivý na dotek. V dolní třetině velkých stydkých pysků jsou uloženy dvě Bartholiniho žlázy, které svým hlenovitým sekretem zvlhčují vagínu. U žen, které ještě neměly pohlavní styk, je ústí vagíny zúženo



panenskou blánou, což je tenký záhyb sliznice. Ženské vnitřní pohlavní orgány se nacházejí v oblasti malé pánve a patří mezi ně vagina, což je asi deset centimetrů dlouhá trubice ze svaloviny, a pojivové tkáň. Do zadní části vagíny vyčnívá děložní hrdlo, které spájí vagínu s dělohou. V období těhotenství, kdy se v děloze nachází vyvíjející se plod, je děloha zvětšená. Pokud žena zrovna není těhotná, je děloha orgán přibližně ve tvaru hrušky, o délce přibližně osm až deset centimetrů a hmotnosti mezi 50 a 80 gramy. Děložní sliznice se pravidelně vytváří a zase rozpadá působením hormonů. Pokud během menstruačního cyklu nedojde k oplodnění vajíčka, narostlá sliznice se pod hormonálními vlivy vyloučí z těla ven, a to při menstruaci, kdy z dělohy odchází společně s malým množstvím krve z popraskaných slizničních cév. Pokud naopak dojde k oplodnění, může se časné embryo v „připravené“ výstelce uhnídit. Pak tady máme vaječníky. Jsou dva a nacházejí se na pravé a levé straně v oblasti malé pánve, v blízkosti konců vejcovodů. Vaječníky dosahují velikosti asi tří až pěti centimetrů. Funkcí vaječnicků je tvorba hormonů (především estrogenů a progesteronu) a oplodnitelných vajíček. Estrogeny produkované ve vaječnících způsobují mimo jiné narůstání děložní sliznice. Již při narození se v obou vaječnících nachází přibližně milion nezralých vajíček. Poté se již žádná další vajíčka netvoří. V plodném období života ženy dozrává přibližně jednou za měsíc jedno vajíčko. K hornímu konci dělohy jsou připojeny dva vejcovody – jeden na levé straně, druhý na pravé. Každý vejcovod je dlouhý asi 10 až 15 cm a na volném konci se rozšiřuje. Vejcovody představují jakousi „spojnici“ mezi dělohou a vaječníky (ačkoli k vaječnickům přirostlé nejsou). Vajíčka, která se při ovulaci uvolňují z vaječnicků, míří do vejcovodů, kterými pak putují do dělohy. Ve vejcovodu může dojít k oplodnění vajíčka.

Realizátorka: Tak, máte teď nějaké otázky nebo nejasnosti? Určitě se ptejte...Ted' si to vyměníme! (Realizátor si teď stáhne vrchní kalhoty a realizátorka popisuje.) [Jak to vypadá u mužů?](#)

Mužské pohlavní orgány

Realizátorka: Ted' se přesuneme ke vnitřním pohlavním orgánům. Ty jsou tvořeny varlaty, což jsou párové vejčité orgány, v nichž se nacházejí semenotvorné kanálky. Buňky semenotvorných kanálků produkují mužský pohlavní hormon a semenné buňky – spermie. Kanálky se spojují do větších kanálů, které vyústí do nadvarlete. Do nadvarlete přicházejí spermie z varlete, aby zde dozrály a získaly schopnost pohybu. Pokud nejsou nahromaděné spermie odvedeny do chámovodu při ejakulaci, po určité době se rozpadnou a resorbují. Chámovody, to jsou trubice probíhající od nadvarlete šourkem a tříselným kanálem do dutiny břišní, ústí pod močovým měchýřem do močové trubice. Stěnu chámovodu tvoří spirálovitě uspořádané hladké svalstvo, které smrštěním vypuzuje spermie z nadvarlete do močové trubice. Předstojná žláza nebo také prostata leží pod močovým měchýřem a produkuje tekutinu, která zabezpečuje výživu a pohyb spermií. Měchýřkové žlázy jsou párové žlázy umístěné za prostatou na zadní straně močového měchýře (ústí do chámovodů, těsně před jejich vyústěním do močové trubice). Tvoří alkalický sekret bohatý na bílkoviny a fruktózu (objemově se podílí zhruba na 1/2 až 3/4 celkového objemu ejakulátu!), který se mísí se sekretem nadvarlete se spermiemi. Tímto smísením vzniklou substanci již označujeme jako ejakulát. Tady pak máme močovou trubici. Na rozdíl od ženy slouží močová trubice (respektive její část od vyústění chámovodů) u muže jako pohlavní cesta. Močová trubice začíná na spodku močového měchýře, prochází prostatou, skrze svalovinu dna pánevního a zanořuje se do nepárového topořivého tělesa penisu, na jehož konci ústí.

Ted' se podíváme na zevní pohlavní orgány. Ty jsou tvořeny penisem a šourkem. Penis je tvořen třemi houbovitými topořivými tělesy, bohatě cévně zásobenými. Naplnění topořivých těles krví vyvolává erekci. Pohlavním údem probíhá mužská močová trubice, která je vývodnou trubicí pohlavních i močových cest. Rozměry penisu mají velkou individuální variabilitu; uvádí se délka 10 až 12cm u ochablého a 14 až 18 cm u ztopořeného penisu. Na konci je penis cylindrovitě rozšířený v útvar, zvaný žalud, který kryje volná kožní řasa – předkožka. Šourek je nepárový kožní vak, zavěšený v oblasti



pod sponou stydkou. Funkcí šourku je dosáhnout optimální teploty pro tvorbu spermií (pod 35 °C). Kůže je silně pigmentována a vybavena tuhými chlupy. Pod kůží je vrstvička hladké svaloviny, která se může kontrahovat a přitáhnout tak šourek směrem k tělu (zvýšení teploty při zajišťování termoregulace). Uvnitř je prostor šourku rozdělen vazivovou přepážkou na dvě části – v každé části se nachází jedno varle. Teď nastává prostor na vaše otázky a věci, které máte pocit, že jsme neřekli.

Realizátor: Tím, jak jsme si přiblížili funkce a strukturu pohlavních orgánů, jsme udělali první krok k tomu, abychom toto téma lépe pochopili. A proto, aby to pro vás bylo opravdu komfortní a uzpůsobené specifickým potřebám holek i kluků, se teď rozdělíme. Obsah programu bude úplně stejný pro obě skupiny, není to o tom, že bychom měli „holčičí“ a „klučičí“ kroužek. Předpokládáme jen, že se vám tak bude líp ptát na osobní věci a jednodušeji diskutovat. Holky poprosím, aby zůstaly tady v místnosti se mnou a kluci se s XY přesunou vedle. Zdůrazňujeme, že obsah programu bude stejný pro obě skupiny, jenom se pak podle potřeb individuálně víc zaměříme na konkrétní věci, které vás budou zajímat. Ještě před tím, nás ale čeká krátká pauza.

Oddělená část programu (obsah je stejný u realizátora – muže i realizátorky – ženy, jenom pořadí témat může být prohozené).

Teď se společně blíže podíváme, přiblížíme a odpovíme na otázky, které vás zajímají. Budeme mluvit o různosti prsou a vulv, o menstruaci, o penisech, o antikoncepci, a to v takém rozsahu, jak budete potřebovat a jak vás to bude zajímat a bude to pro vás komfortní. Budeme pracovat s reálnými fotkami a modely, a před zahájením bychom vás ještě chtěli upozornit na to, že některé modely jsou ze silikonu a že to může být nezvyklý materiál – vše je ale čisté, maximálně jsou některé modely ošetřeny lékařským silikonovým olejem (není to nic škodlivého, kdykoliv lze umýt si ruce). Každopádně, pokud by vám v kterékoliv fázi byla aktivita nepříjemná nebo se ji nebudete chtít zúčastnit, určitě nic není povinné.

Prsa

Tak začneme. Vzadu na zdi jsou pod látkou reálné fotky prsou žen v různém věku, před a po porodu nebo s prsními implantáty. Taková „galerie prsou“. Jde o to, abyste nasáli rozmanitost a přesvědčili se, že opravdu jsme každý jiný a není se za co stydět. Po stáhnutí plátna se zkuste zamyslet, která žena je podle vás nejmladší, nejstarší, která už rodila nebo má prsní implantáty. Na konci aktivity se na to pak podíváme spolu. Pracovat můžete v libovolných skupinkách nebo sami – je to na vás. Pojdte se do toho pustit!

Děkuji za vaše tipy, pojdme si to vyhodnotit. (realizátor přečte „odpovědi“). Vidíte, že není všechno tak, jak se to na první pohled zdá a různost a rozmanitost v našich tělech je velká. Je mnoho žen, u kterých se liší velikost jednotlivých prsou, ano, i já sama mám levé prso o malinko menší než to pravé, ale velikost se mění i v průběhu menstruačního cyklu, kdy ve fázi před samotnou menstruací dochází k zvětšení prsou. Stejně tak každý muž preferuje něco jiného, a i velká prsa můžou být, třeba při sportu, dost nepraktická, až bolestivá. Máme tady pro vás nachystány tři silikonové modely prsou a ukázku, jak vypadá prsní implantát. V obeznamování se s různorodostí ještě budeme pokračovat.

Vulvy

Já vám teď do vašich dvojic/skupin nebo i samostatně rozdám různé obrázky vulv. Dopředu upozorňujeme, že vulvy jsou vyholené čistě jenom z praktického hlediska, aby na ně bylo vidět, určitě vás tím nechceme nabádat na nějaké konkrétní úpravy. Prohlédněte si je a dejte, prosím, bokem ty, které



podle vás nejsou v pořádku (nemyslíte si, že by takhle měla zdravá vulva vypadat, resp. byste dotyčné doporučili návštěvu lékaře).

Znovu děkuji za názor a podíváme se, jak jste úkol vyhodnotili. Toto byl tak trochu chyták, všechny vulvy jsou totiž naprosto zdravé a v pořádku. Je tady jenom demonstrována opravdu široká škála tvaru a velikosti pysků. Tvar vulvy se věkem i s porody mění, i když možná pořád máte dojem, že jediný ten „správný“ tvar je malý, úzký, uzavřený, ten dívčí. Žádný tvar nebo velikost, ani tmavší barva způsobená pimentem, není „špatná“. Každopádně, pokud by šlo o začervenání, bílé fleky nebo zvláštní výtok, návštěva lékaře je už na místě, může se jednat o infekci. Třeba kvasinkové infekce jsou docela běžným problémem, projevují se pálením, svěděním a hustým tvarohovitým výtokem. Téměř každá žena se s nimi potká a nejedná se o nic vážného, v případě, že se podchytí včas. Kvasinky se mohou objevit jenom vlivem hormonů, stravy nebo se samozřejmě mohou také přenést také pohlavním přenosem; problém nastává při jejich větším rozmnožení. Máme tady ještě nachystané i silikonové modely vulv, které si teď můžete prohlédnout.

Menstruace

Návštěva ženského lékaře je však u ženy na místě i bez jakékoliv potřeby nebo problému. Po tom, co se chystá žena zahájit pohlavní život nebo ho už aktivní má, by měla jednou ročně proběhnout preventivní prohlídka u gynekologa. S tím se nám pojí i téma menstruace. Menstruace je dost individuální proces. Věk, kdy dívka začíná menstruat, záleží na různých faktorech, jako je sport, růst, příjem jídla. Obvykle je to ale mezi desátým až patnáctým rokem. Její délka a síla, stejně jako délka samotného cyklu, je také velmi individuální a v průběhu života ženy se mění. Přibližně trvá jeden cyklus dvacet osm dní. Není ale třeba proto hned vyšilovat, když někdo menstruuje o čtyři dny déle v rámci třicetidenního cyklu a někdo šest dní v rámci dvaceti šestidenního cyklu. Když žena nemá jiné problémy, jako třeba je menstruace nepravidelná nebo bolestivá, může být jiná délka cyklu v pořádku. Konvence považuje začátek menstruačního krvácení za začátek cyklu, proto první den krvácení se nazývá „prvním dnem cyklu“. Menstruací ztratí žena přibližně 20-80 ml krve v průběhu několika dní. Proč ale žena vůbec menstruuje? Menstruační krví se čistí děloha výstelky, která se každý měsíc připraví na uhníždění oplozeného vajíčka. Když nedojde k uhníždění vajíčka a žena neotěhotní, dojde k menstruaci. Ovulace je proces uvolnění dozrálého vajíčka a probíhá cca uprostřed cyklu a je to vlastně nejpravděpodobnější doba, kdy žena může otěhotnět. Zdravá menstruace by neměla být nijak zvláště bolestivá, i když mnoho žen je zvyklých na pravý opak - to může signalizovat hormonální nerovnováhu nebo jiný problém. My se teď kromě jiného podíváme hlavně na způsoby zachytu menstruační krve. S mnohými jste se možná ještě neměli možnost nebo odvahu a důvěru potkat. My tady máme jednak neklasičtější prostředek: různé druhy hygienických vložek a menstruační kalhotky, co tvoří nějakou „zevní ochranu“, kdy dojde k volnému odečení krve vagínou. Stejně tak tady ale najdete i tampóny, menstruační houbičku či kalíšek, které tvoří „vnitřní“ ochranu a menstruační krev zachytí ještě „vevnitř“ v pochvě. Tampony vám jsou aspoň z doslechu už možná známé. Zavádíme je přímo do pochvy stejně jako menstruační houbičku, která nemá ale až tak dobrou absorpční schopnost a je lepší pro slabší menstruaci. Menstruační kalíšek je schopný zachytit krev víc, manipulace s ním může být pro někoho náročnější a je potřeba si na něj zvyknout. Kalíšek se může jevit „obří“, je ale vyroben z lékařského silikonu, je lehce ohýbatelný a zavádí se složený – v pochvě se pak rozvine a krev zachytí. Nejlepší bude, nechat na vás, která metoda vás zajímá víc a která míň a která se vám zdá pro vás vhodná a použitelná. Ptejte se na cokoli, co vám jejich použití objasní. Takže teď máte znovu prostor na dotazy.



Znovu děkuji za otevřenost a vaše dotazy, tímto jsme se přehoupli k dalšímu tématu, a to je antikoncepce.

Antikoncepce

Tady na zemi v kruhu máme karty s obrázky/antikoncepčními pomůckami. Antikoncepce slouží proti otěhotnění (primárně) a taky může v některých případech chránit proti sexuálně přenosným chorobám.

Antikoncepci můžeme rozdělit na hormonální a nehormonální. Podíváme se nejdřív na tu nehormonální, kde ještě rozlišujeme, jestli se jedná nebo nejedná o bariérovou antikoncepci. Bariérová antikoncepce tvoří opravdu bariéru mezi spermatem a vajíčkem. Příkladem je třeba kondom. Ten tvoří zároveň i jedinou ochranu proti pohlavním chorobám. My pro vás na ukázkou máme i ženský kondom, který jak už z toho vyplývá, si před stykem vsune do vagíny žena. Pokud nechceme otěhotnět a nakazit se, vychází z toho kondom nejlíp. Z toho vyplývá: je fakt praktické umět nasazovat kondom a dnes, v další části si to také na modelu zkusíte. Dále lze použít i vaginální pesar, což je vlastně pomůcka, která se vkládá do pochvy – vypadá takto – a brání spermii dostat se do pochvy. Manipulace je ale poněkud nepraktická a vyžaduje šikovnost. Žena si ho musí zavést vždy nějakou dobu před stykem a po styku zase nějakou dobu počkat.

Antikoncepce, která není bariérová, funguje buď na bázi látek, které mají spermicidní (to znamená pro spermie toxický) účinek, prodávají se ve formě čípku či gelu; nebo na bázi hormonů. Spolehlivost spermicidů ale není moc vysoká, doporučuje se je proto kombinovat s jinými metodami, třeba kondomem.

V případě, že dívka nechce otěhotnět, je ochotná/schopná jíst hormony a má jednoho partnera (a ten jedinou partnerku), nemusí řešit tolik pohlavní nemoci, pak připadá do úvahy užití hormonální antikoncepce. Zde je ale potřeba zvážit všechny faktory a posoudit individuálně, jestli je to vhodná forma antikoncepce i pro mě. Dnes už hormonální antikoncepci najdeme ve formě jednak prášků, které polykáme denně; nebo náplastí, které si měníme co týden, nebo v injekční formě, co každý měsíc či malý implantát na delší dobu. Antikoncepční kroužek nosí žena stále s předem definovaným intervalem týdenní pauzy. Je na individualitě a možnostech každé ženy, jakou formu zvolí. Zajímavou formou antikoncepce je také nitroděložní tělísko, to vypadá takhle... a může se jednat o hormonální nebo nehormonální, které je vyrobené z mědi, zlata nebo stříbra. Principem je to, že v děloze vytváří jakýsi neškodný permanentní zánět, působí tak mechanicky, chemicky a aktivací obranných mechanismů proti uhnízdění vajíčka. Naproti tomu všechna hormonální antikoncepce každopádně funguje na principu toho, že umělé hormony zabraňují dozrávání a uvolňování vajíčka (ovulaci) a ztěžují pronikání spermií do dělohy. Je důležité myslet na to, že tělo tím uměle ovlivňujeme, a do jisté míry tím potlačíme přirozený cyklus. Každá žena reaguje jinak a jedná se o opravdu důležité procesy, hormony jsou docela silní čarodějové! A proto je kladen důraz na individualitu v nastavení vhodné antikoncepce a její formy. Ted' vám zase dám prostor na to, abyste se doptávali na to, co vás zajímá, nebo si některý druh antikoncepce rozebrali detailněji. Co si myslíte, která forma antikoncepce je vhodná pro vás?

Když už nejsou dotazy, tak teď, jak jsem už avizovala, si můžete vyzkoušet nasazování kondomu. Nasazování kondomu je určitě lepší vyzkoušet si „nanečisto“ ještě dřív, než ho budete potřebovat. Proto jsou tady pro vás nachystané polystyrenové modely penisu s erekcí, a vy, pokud máte zájem, si teď můžete vyzkoušet kondom nasadit, pojďte do toho. Jenom ještě upozorním: vždy je potřeba zkontrolovat datum expirace, i kondom může být prošlý, a to samozřejmě nechceme. Jak ale na to?



(realizátor komentuje a prakticky ukáže postup). Po tom, co máte jistotu, že kondom „není prošlý“, posuňte kondom v balení na stranu, co nejdál od místa, kde ho otevíráte, abyste ho neroztrhli a opatrně roztrhněte balení na zoubkovaném konci. Při manipulaci s kondomem ho držte dál od ostrých nehtů a šperků – nechcete ho poškodit. Kondom se snadno rozbálí jen v jednom směru, takže se ujistěte, že ho máte nasazený správnou stranou nahoru. Část se „špičatou čepičkou“ musí před nasazením směřovat na druhou stranu od konce penisu. A penis musí být, samozřejmě, v erekci, to znamená, že je prokrvený, muž je vzrušený. I šourek se svým způsobem mění po čas erekce: když je muž vzrušený, šourek se napne a varlata se vtáhnou více „dovnitř“. Vytlačte vzduch ze zúženého konce kondomu (pokud by v kondomu zůstal vzduch, mohl by prasknout) a nasadte ho na konec penisu. Opatrně rozviňte kondom po celé délce penisu až k jeho kořeni. Pokud se kondom nerozbálí, je pravděpodobně naruby, začněte znovu s novým kondomem, na tomhle už může být sperma. Na vnější stranu kondomu můžete nanést trochu lubrikačního gelu na bázi vody. Používání lubrikačního gelu je důležité, protože pomáhá předcházet trhlínám způsobeným třením. Kondom můžete sundat, až bude penis zcela mimo tělo partnerky/partnera. Zavažte na kondomu uzel, aby se jeho obsah nevyliil, poté ho zabalte do kapesníku a vyhoďte do odpadkového koše. A my se posuneme dál, k poslední části.

Penisy

Ale u penisů ještě zůstaneme. Přesvědčili jste se o tom, jak různé můžou být vulvy i prsa, a tak je to i s penisy. Vy do vašich skupinek znovu dostanete reálné fotky, tentokrát penisů, a vaším úkolem bude vytvořit dvojice stejného penisu bez erekce a s erekcí, tedy když je muž vzrušený. Pojdte na to!

Ano, zadání není jednoduché. I penisy můžeme ještě, se vší úctou, rozdělit na takové, které jsou v klidu malé, a s erekcí se výrazně zvětší, a pak ty, které jsou poměrně velké, a s erekcí k tak razantnímu zvětšení nedojde. I penisy a šourky ale můžou mít různé tvary a zbarvení, některé mají víc, jiné míň viditelné žíly. Máme pro vás pár silikonových modelů pro představu a je zde prostor na vaše dotazy. Ptejte se!

Tahle dívčí a klučíčí část je tímto u konce a vy teď máte prostor ještě na dotazy, nejasnosti, cokoliv, co jsme neřekli, co vás zajímá.

A když už žádné dotazy nejsou, ještě bych vás ráda poprosila, abyste se teď chvilku dohromady zamysleli a zkusili společně formulovat nějakou myšlenku nebo klidně i víc; větu, něco, co by opačné pohlaví určitě mělo vědět nebo brát v potaz či být vůči tomu v komunikaci i hodnocení citlivější. V další společné části si to spolu nasdílíme.

Závěr a reflexe

Realizátorka: Náš program se nám pomalu chýlí ke konci. Ted' máme ale ještě společnou chvilku, kdy máme jedinečnou příležitost vy, dámy a vy, pánové, opačnému pohlaví sdělit cokoliv, co potřebujete, co pokládáte za důležité nebo potřebné vědět. Holky, zažíváte o menstruaci citlivé období, hormonální výkyvy a chcete, aby kluci byli víc citliví a respektovali, že někdy to není lehké? Řekněte jim to. Pánové, máte třeba pocit, že jsou holky moc kritické a mají vysoké nároky? Také se s nimi o tom teď můžete pobavit. Máte na to prostor.

Realizátor: Děkuje vám za vaši upřímnost a otevřenost a věříme, že i tohle může pomoci k lepším vztahům a pochopení jedinečnosti všech vás ve třídě i kdekoli jinde. Čím vás program o individualitě



lidského těla překvapil? Bylo něco, co byste chtěli vědět a na programu se to neprobralo? S jakým pocitem odcházíte vy?

Realizátorka: Pamatujte, že nejdůležitější je úcta k lidskému tělu, že různost je v pohodě a je opravdu velká. Čím „normálnější“ nám přijde samotná sexualita, tím lépe ji budeme chápat a pracovat pak s rozdílem mezi i v rámci pohlaví. Tím se naučíme více se respektovat a mít rádi i sami sebe.

Realizátor: No a nakonec máme pro vás nachystaný malý úkol: byli bychom rádi, kdybyste se ještě za tímhle programem jednou ohlédli doma, až se vám informace a pocity usadí a zkusili se zamyslet nad některým z těchto témat:

Témata úvahy:

Co to znamená být normální, když jsme každý jiný?

Jaké jsou důsledky všudypřítomných reklam na vylepšování vzhledu?

Je respektována moje osobní individualita mým okolím?

S jakými reakcemi se setkávám s ohledem na mou individualitu? Jak s tím pracuji?

Proč se lidi nestydí v plavkách a ve spodním prádle ano?

Realizátorka: Své myšlenky, dojmy nebo cokoli jiného, co vás k danému tématu napadne, запиšte ve formě úvahy libovolného rozsahu na papír. Úvahu si můžete nechat jenom pro vlastní potřeby a utřídění myšlenek, no stejně tak se s ní můžete podělit i s námi, určitě se k nám dostanou. Teď se s vámi už ale rozloučíme a doufáme, že si odnášíte odpovědi i na ty otázky, které vám do teď jenom vrtaly hlavou.

2.5 První pomoc

Forma a bližší popis realizace

Po úvodní simulaci (ve dvojicích) a krátkém teoretickém úvodu je třída rozdělena na nácvikovou část (nácviky praktických dovedností pro jednotlivce či ve dvojicích) a simulační část (skupinky po třech až čtyřech žácích zasahují na čtyřech nachystaných stanovištích, obsluhovaných vždy jedním realizátorem, a následně reflektují svůj zásah). Po určité době se poloviny vymění, aby všichni absolvovali všechno (simulace i nácviky), s reflektivní aktivitou na závěr.

Metody

E-U-R, simulace, frontální výuka, zážitková pedagogika, reflexe, kooperativní výuka.

Pomůcky

Položka	Počet	Popis
podsedáky na sezení na zemi	1 pro každého, nezapomeno ut na realizátory	pro komfort v klidové části programu



brožurky + tužky/propisky	1 pro každého	posíláme už cca týden předem do třídy
jmenovky/papírová páska + lihové fixy	Jmenovka/osobu	
flipchart + fixy + mazací houbička	1 ks + fixy 4 barev	
tabule s nachystaným plakátem, materiály na nalepení + lepidlo	1 ks	během programu se doplňuje postup první pomoci Tři kroky, žáci si ho pak odnáší do školy
karimatky	(1 do dvojice)	
maskování na simulace		hustá "krev" (med obarvený potravinářským barvivem) 1x, cvičné střepy (obroušené střepy, několik kousků), maskovací hmota (100 ml), set na masivní krvácení, ohřátá „krev“ (voda obarvená potravinářským barvivem), figurantské oblečení, šumivé tablety (1/4 tablety/1 simulaci), gel na vlasy, papírové kapesníčky, mastná líčidla – červené, modré; houbička na líčení
odpadkové pytle	cca 2 ks na uvedení	hodí se na uklizení věcí po simulaci s krví
cvičné figuríny + desinfekce + papírové kapesníčky	ideálně 1 figurína/účastníky, lze mít o několik figurín míň, jedna "na ukázkou" ale rozhodně nestačí	dobrá zkušenost je se značkou Leardal (Little Ann: https://farescue.cz/figuriny-a-simulatory/resuscitace-figurina-figurina-figurina-resuscitace-deti-figuriny/), Ken (figurína s reálným odporem hrudníku, osvědčená je https://www.rescue-store.cz/trenazery/ambu-man-basic/ , Junior, jedna z nich ideálně qCPR
cvičné AED	1 ks	dobrou zkušenost máme např. s https://www.helago-cz.cz/eshop-aed-professional-trener-prestan-147867.html
rozstříhané postupy k jednotlivým situacím (závěrečná aktivita)	(1 situace/skupině 3-4 lidí)	papírové kartičky, zalaminované



cedule a stojany na označení simulačních míst	4-8 ks	záleží na tom, kam simulace umístíme; pokud bude simulace na otevřenějším místě (např. schodiště), je potřeba dostatek cedulí na bezpečné označení simulace ze všech přístupových míst
reflexní vesty	5 ks	pro realizátory, jasné označení simulací
vlastní mobil	pro realizátory	s aplikací BPM counter (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wrighton.beatcounter&hl=cs&gl=US) + výukovou qCPR (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.laerdal.SkillReporter&hl=cs&gl=US)
vlastní mobil		vlastní mobily žáků pro „volání na záchranku“

Osnova programu

- Úvod, evokace (práce s brožurkami)
- Pravidla simulací
- První simulace + její rozbor
- Systém Tří kroků
- První krok
- Druhý krok, nácvik přístupu k člověku v bezvědomí
- Pauza
- Dělený program: Nácvik KPR + KPR s AED + malé simulace / čtyři simulace po skupinkách
- Prostor pro dotazy
- Závěrečné skládání správných postupů zásahu
- Reflexe, závěr

Podrobně rozpracovaný obsah

Evokace

Dobré ráno, vítám vás na bloku, ve kterém se budeme věnovat první pomoci. Pojdte si odložit batohy a věci, které teď nebudete potřebovat sem do šatny. Vezměte si brožurky a pojdte se posadit společně do kruhu.

Tento blok bude delší, než je obvyklé, věnujeme mu celé dopoledne. Uprostřed bude čtvrt hodinová pauza na svačinu.

Zajímá mě, co z témat či informací jste si v brožurce označili jako ty, které už znáte? Které byly pro vás nové? Co vás zaujalo? Co bylo pro vás nové? Bylo něco, s čím jste nesouhlasili, co znáte jinak? Chci vás povzbudit, ptejte se na cokoli, co vám nebude jasné nebo čemu nebudete rozumět. Nebudeme tady ale celé dopoledne o první pomoci jen mluvit, to víme, že byste si toho moc neodnesli. Budeme si tedy hodně věcí zkoušet, trénovat a taky budeme pracovat metodou simulací.

Simulace je hra na zraněné a záchránce a má svá pravidla:



1. ber všechno tak, jak to je
2. co chceš udělat, to opravdu udělej – s výjimkou: reálného volání na 155 a stlačování hrudníku
3. simulaci ukončí realizátor
4. realizátor tam během simulace "není" (buď situaci jen pozoruje, nebo přímo hraje zraněného)
5. všechno je dobrovolné (pokud se ti z nějakého důvodu nebude chtít zasahovat, řekni nám to)

Máte k simulacím nějaký dotaz? Chcete něco ujasnit?

V tuto chvíli nás čeká první simulace. Vyberu vás (realizátor jmenovitě vybírá polovinu žáků) a vy budete v této simulaci hrát ty zraněné. Pojdte se mnou za dveře, já vám povím co a jak. Vy ostatní tu prosím chvíli počkejte, nachystejte si, co si myslíte, že byste mohli potřebovat a za chvíli si vás vyzvednu.

Za dveřmi instrukce pro „zraněné“, tedy figuranty: figurant leží na zemi (či na karimatce) na zádech, nereaguje vůbec na nic, nemluví, má zavřené oči, pravidelně normálně dýchá. Tohle se snaží vydržet beze změny po celou dobu simulace, tedy cca 7 minut. Teď si pojdte lehnout.

Instrukce pro „zachránce“: pro každého z vás je nachystán jeden figurant, všechny ostatní prosím ignorujte, představte si, že jste tu sami jen se svým "zraněným". Řiďte se pravidly simulací, pokud budete chtít zavolat sanitku, tak zvedněte ruku s mobilem a čekejte, až realizátor přijde k vám a bude dělat dispečera. U zraněného vydržte až do chvíle, než realizátor zcela jednoznačně simulaci ukončí. Jdeme na to!

Zpět v místnosti: Pojdme se ohlédnout za touto první simulací, kterou máte za sebou! Jak jste se cítili, zachránce, v té situaci? Jaké to pro vás bylo? Jak jste to prožívali? Čas při záchrance opravdu "běží jinak", často se nám může zdát, že je to nekonečné. Že zažívat strach a stres je normální a v pořádku. Doufám, že po tomto bloku už se budete cítit jistější v tom, co máte udělat.

Uvědomění: krátký teoretický úvod k systému Tří kroků

Představím vám univerzální postup první pomoci, který má tři postupné kroky. Díky němu budete vědět, co máte udělat jako první, co později, co má jakou prioritu.

Začínáme vždy od prvního kroku, žádný krok nemůžeme přeskočit, ale můžeme se vracet zpět.

V prvním kroku řešíme naši vlastní bezpečnost a to, jak se to vůbec celé stalo; pokud nám nehrozí nebezpečí, vstoupíme do Druhého kroku.

V druhém kroku řešíme stavy, ve kterých je zraněný akutně ohrožen na životě a mohl by umřít dřív, než přijede sanitka: je v bezvědomí, hodně krvácí nebo se dusí.

Pokud s námi ale zraněný mluví, odpovídá nám a zároveň nekrvácí, můžeme teprve vstoupit do Třetího kroku.

Do třetího kroku spadají všechny zbylé situace a stavy - můžou být i velmi vážné - třeba od mrtvičky až po banality, jako je klíště či tříska. Rozhodujeme se, jestli situaci vyřešíme sami, pojedeme do nemocnice nebo jestli budeme volat sanitku.



Vysvětlení Prvního kroku

V Prvním kroku řešíme dvě hlavní věci:

„co se stalo?“: u každé situace je dobré se zastavit a zkusit v krátkosti zjistit, „co se stalo?“ (např. spadl ten člověk ze schodů nebo tu leží proto, že uklouzl na mokré kluzké podlaze?)

„bezpečnost“: je ohromně důležité zjistit, jestli je situace pro záchránce bezpečná (souvisí to i s tím, jak se to stalo). Myslete na to, abyste do nebezpečné situace nešli nebo si byli vědomi, že do ní jdete a vědomě akceptujete riziko, které vám hrozí. S jakými nebezpečími se setkáváte ve škole? S jakými doma? Jak se dají tato rizika omezit?

Druhý krok: ukázka přístupu k bezvědomému člověku bez komentáře, s komentářem

Ted' vám ukážu, co dělat v situaci, kdy uvidí člověka v bezvědomí (jde vlastně o řešení úvodní simulace). Uvidíte to v reálném čase, bez jakéhokoli komentáře.

Ted' vám tu stejnou situaci ukážu ještě jednou tentokrát s komentářem, popíšu každý krok, který udělám: Rozhlížím se, jestli je to tu bezpečné, zjišťuji, co se stalo. (...) Zdálky oslovuji. (...) Zatřesu rameny. (...) Zakláním hlavu. Kontroluji dech. (...) Volám sanitku (...) Kontroluji, jestli dýchá až do doby, než přijdou záchranáři.

Ještě vám jednou ukážu a popíšu, jak zaklonit hlavu (jedna ruka táhne za bradu vzhůru, druhá ruka tlačí temeno hlavy dolů, tím se hlava zakloní, krk se napne, brada míří přímo vzhůru); jak dlouho kontroluji, jestli člověk normálně dýchá (10 sekund) a co je to normální dýchání: za 10 sekund by se měl 2-3x nadechnout, bez chrčení, lapání po dechu, pěkně plynule.

Ted' si tento postup půjdeme natrénovat ve dvojicích na sobě navzájem. Vyzkoušíme záklon hlavy a kontrolu dechu (vy, co ležíte, budete nejdřív plynule normálně dýchat a jakmile vám dám pokyn, dech zadržíte), celý přístup k člověku v bezvědomí. Budeme i s ostatními a budeme vám pomáhat.

Přestávka 15 minut, po přestávce se jako skupina rozdělíte na poloviny; jednu polovinu čeká řešení nachystaných simulací, druhá polovina bude trénovat další dovednosti. Po proběhnutí tohoto se prohodíte tak, aby si každý vyzkoušel všechno.

Nácviková skupina

(40 minut)

Budeme ted' řešit variantu, kdy zraněný nedýchá a je potřeba zahájit resuscitaci. Když člověk v bezvědomí nereaguje a nedýchá normálně (pozor, takový člověk může i lapat po dechu, jeho dech ale není plynulý „nádech-výdech-nádech-...“), je potřeba zavolat na pomoc sanitku a začít resuscitovat.



Na člověka, který nedýchá normálně, aplikujete stejný postup jako u každého jiného člověka v bezvědomí: oslovíme – zatřeseme rameny – pokud nereaguje, otáčíme na záda – zakloníme hlavu – kontrolujeme 10 sec dech – voláme sanitku a zahájíme resuscitaci: u člověka (figuríny) klečíme zboku, ruce propneme v loktech a dáme dlaně přes sebe; patu dlaně položíme doprostřed hrudníku bezvědomého a začneme stlačovat hrudník o 5-6 cm do hloubky, rychlostí 100-120 stlačení/minutu. Pokud jsme ochotni dýchat, vdechujeme po každých třiceti stlačeních dva normální vdechy (během takto krátkého bloku to ale trénovat nebudeme, jen stlačujeme hrudník bez přestávky).

Protože je figurín míň než vás, u figurín se střídáte, navzájem si vždycky „vysvětlíte“, jak to dělat, nebojte se říct si o pomoc. Mačkat budeme 10 minut v kuse bez přerušení.

V celé skupině dohromady máte vyřešit následující situaci: leží tu člověk, viděli jste ho spadnout k zemi. Ten člověk je v tuto chvíli tato figurína. Pokud budete chtít zavolat sanitku, zvedněte ruku, já vám zahraji dispečerku. „(...) Ano, stlačujte teď – teď – teď – ... já vidím, že máte k dispozici AED, pokud máte někoho k dispozici, řekněte mu, ať pro něj zajde, je na recepci. (...) Otevřete obal a nechte se navigovat. (...)“

V tuto chvíli už jsme natrénovali dost na to, abyste zvládli vyřešit různé drobné simulace. Vždycky polovina skupiny půjde za dveře, budou zachraňovat, druhá polovina bude dělat figuranty. Takovýchto simulací bude několik různých, takže se v rolích zachránců a figurantů všichni několikrát vystřídáte.

Pořád platí stejná pravidla simulací, pokud budete chtít zavolat záchranku, jen zvedněte ruku a vše, co jí chcete říct, odříkejte sami pro sebe do vzduchu; v simulaci vydržte, dokud ji neukončím.

- **jak pomoci bezvědomému člověku, který leží na břiše:** *figuranti:* leží bezvládně na břiše, mají zavřené oči, celou dobu normálně dýchají; *co s tím?* Pokud vidím, že ten člověk odněkud nespádl (leží uprostřed místnosti, nikde není žebřík ani nic, odkud by mohl spadnout, takže to беру, že nespádl), tak: oslovím – zatřesu – otočím na záda (zvednu jednu ruku bezvědomého „nad hlavu“, jako by se z něho stal Superman a tahem za rameno a za bok ho převrátím směrem k sobě) – zakloním hlavu – kontroluji 10 sec dech – volám sanitku – dál kontroluji dech.
- **který lapá po dechu na zádech:** *figuranti:* leží bezvládně na zádech, mají zavřené oči, na nic nereagují, občas se velmi rychle a zprudka nadechne a pak dlouze a pozvolně vydechuje, při nádechu může zachrčít, dech není ani normální ani pravidelný; *co s tím?* postup je pořád stejný: oslovím – zatřesu – zakloním hlavu – kontroluji 10 sec dech – zjišťuji, že nedýchá normálně, i když se občas nadechne, není to normální dýchání – volám sanitku – zahajuji resuscitaci (zachránce jen položí ruce na správné místo figuranta, ale hrudník mu nemačká).
- **který má podloženou hlavu nějakým předmětem:** *figuranti:* leží na zádech, hlavu mají podloženou podsedáky nebo batohem, brada je opřená o hrudník. Na nic nereagují, nedýchají (snaží se zadržet dech, pokud nebude zbyť, chrčivě se nadechnou, ale nedýchají normálně pravidelně). Pokud zachránci batoh vyndají, začnou normálně dýchat. Pokud ho



pod hlavou nechají, dýchají nepravidelně, chrčivě dál. *Co s tím?* Opět aplikuji stejný postup: oslovím – zatřesu rameny – tuto chvíli je potřeba vytáhnout podsedák či batoh zpod hlavy – zakloním hlavu – kontroluji 10 sec dech – zjišťuji, že s vytaženým „polštářkem“ dýchají normálně – volám sanitku – kontroluji dech do příjezdu záchranářů.

- **který reaguje na zatřesení:** *figuranti:* leží na boku, se zavřenýma očima, na oslovení nereagují, dýchají normálně pravidelně. Po zatřesení rameny zamručí a oženou se rukou. Neprobouzí se, pokud s nimi není zatřesení, znovu leží bez reakce a normálně dýchají. *Co s tím:* Opět použiji univerzální postup, ve chvíli, kdy zjistím, že zraněný reaguje na zatřesení, ale nijak se neprobouzí, volám záchranku a kontroluji, jestli se stav ještě nezhoršuje (třeba, že na zatřesení by už přestávat reagovat).

Simulační skupina

(40 minut)

Pojďte se rozdělit na čtyři malé skupinky. Na čtyřech místech jsou nachystány čtyři různé simulace, figurantem v nich je vždy jeden z realizátorů. Úkolem každé skupinky je postupně obejít všechna čtyři stanoviště postupně. Na každé stanoviště budete mít 15 minut. Doporučuji, abyste si ve skupince střídali role, které je potřeba zastávat (a například sanitku nevolal pořád jeden a ten stejný z vás). Každé stanoviště je označeno barvou, tady na tabuli je napsáno, které místo má kterou barvu, ke každé situaci je přiřazen jeden štafetový kolík s odpovídající barvou. To je všechno, co víte před simulací, nevíte, jaká situace vás na místě čeká, to zjistíte až přímo tam. Poprosím vás, abyste si mezi skupinkami neříkali, co jste tam řešili, aby ani ostatní nepřišli o překvapení. Každá skupinka si tedy vezme jeden štafetový kolík, odejde s ním na příslušné místo a až situaci vyřeší a pobaví se o ní s realizátorem, vrátí se opět sem do výchozího bodu, svůj štafetový kolík opět odloží. Tím dává najevo, že je stanoviště volné pro další skupinku, a bere si kolík jiné barvy, který je právě k dispozici a který jste ještě neřešili.

- **Krvácení:** jeden z realizátorů má namaskované říznutí do dlaně, druhý má namaskované život ohrožující krvácení z nohy. *Co s tím:* rozříznutou ruku opláchnout pod vodou, pak je možné zalepit náplastí či zavázat obvazem, říznutí není nijak závažné, jde o říznutí nožem, které už asi každý viděl. Důraz klademe na vlastní bezpečnost a před ošetřením nabídneme rukavice. Poraněná noha je mnohem závažnější. Důraz na bezpečnost a nasazení rukavic zůstává. Najdeme místo, odkud krev vytéká, prsty v rukavici tlačíme přímo do rány a stavíme krvácení. Voláme sanitku. Zraněného posadíme, aby neupadl.
- **Popáleniny ruky horkým čajem:** realizátor má namaskovanou popáleninu: má červenou dlaň a část předloktí včetně puchýřů. Popálená ruka hodně bolí. *Co s tím:* pozor na vlastní bezpečnost, abyste se nepopálili, případně neuklouzli na rozlitém čaji. Ruku pak dáváme pod studenou tekoucí vodu, sundáváme prstýnky, náramky, hodinky. Chladíme, dokud je to příjemné. Pokud je to potřeba, voláme sanitku (v tomto případě ano, je zasažena plocha větší než dvě dlaně zraněného, popálenina je tedy dost velká, a navíc je zasažena i dlaň, tedy funkční část těla).
- **Celotělové křeče:** realizátor leží na zemi, je prohnutý v zádech a několik sekund se třese, celé tělo má zatnuté. Pak se uvolní, začne dýchat. *Co s tím:* během křečí nic, dívám se okolo, jestli se nemůže o něco zranit a přemýšlím, co se vlastně stalo a jestli je situace bezpečná (Nemůže jít o úraz elektrickým proudem? O otravu oxidem uhelnatým?) V tomto případě o úraz proudem nejde, zdroj plynu tu také není, situaci můžeme vyhodnotit jako bezpečnou. Jakmile křeče odezní, aplikujeme standardní přístup k člověku, který je v bezvědomí: oslovíme –



zatřeseme – zakloníme hlavu – kontrolujeme 10 sec dech – voláme sanitku – kontrolujeme dech do příjezdu sanitky.

- **Podvrtnutý kotník:** realizátor sedí na zemi, má namaskovaný zarudnutý vnější kotník, na nohu si nemůže stoupnout, jak moc ho bolí. Stalo se to tak, že uklouzl na mokré podlaze. *Co s tím:* důraz opět na vlastní bezpečnost: dávám si pozor při příchodu, abych sama neuklouzla. Když zjistím, že zraněný se mnou normálně mluví (je tedy při vědomí, dýchá a masivně nekrvácí, není tedy akutně ohrožen na životě), řeším, co ho bolí. Když zjistím, že se na nohu nemůže postavit, doporučím buď odjezd do nemocnice (má s sebou někoho, kdo ho tam zaveze?) nebo volám sanitku.

Závěr bloku, reflexe

Po tom, co obě skupiny skončí práci, se schází v hlavní místnosti. Je něco, na co byste se rádi ještě zeptali? Objevila se během nácviků nebo simulací nějaká nejasnost nebo otázka?

Prosím, aby se jednotlivé záchranářské skupinky sesedly k sobě a udělaly si kolem sebe prostor. Pojdte si vylosovat jedno téma, se kterým jste se setkali během simulací. Vaším úkolem bude sestavit ve správném pořadí postup zásahu, který dostanete v rozstříhané formě. Jakmile budete mít vyřešeno, zamávejte na někoho z nás, přijdeme za vámi a mrkneme společně na vaše řešení.

Na úplný závěr vás poprosím, abyste si sedli zase zpátky do kruhu. Dvojice, které sedí vedle sebe, si navzájem řeknou tři věci, které je v programu zaujaly a pak kdo má zájem, tak celé skupině řekne „nejdůležitější informaci z programu“, kterou si odnáší.

To je pro dnešek od nás vše. Snad to nikdy nebudete potřebovat, ale pokud ano, tak myslete na vlastní bezpečnost a vzpomeňte si na Tři kroky.



2.6 Tvář mého města

Forma a bližší popis realizace

Program je sestaven ze série navazujících aktivit. Evokační část pracuje s očekáváním žáka ohledně městského prostředí (samostatná práce), v části nazvané „rychlostudium“ se pak seznamuje se základními fakty z oblasti urbanismu, na což navazuje inspirační část s fotografiemi, modely a identifikací účelu budovy/komplexu ve městě. Hlavní náplní programu je pro žáky vlastní návrh a realizace projektu – modelu v týmu, včetně jeho prezentace.

Metody

E-U-R, tvoření, aktivizace, skupinová výuka.

Pomůcky

Položka	Počet	Popis
Evokační karty A4	Dle počtu účastníků	Evokační aktivita s prioritami
Evokační karty A3	Dle počtu slabozrakých žáků	Zvětšené písmo a kontrast pro slabozraké žáky
Notebook s evokační kartou	Dle počtu nevidomých žáků	Pro evokační aktivitu
Fixky	Dle počtu účastníků	Pro vyplnění evokační aktivity
Arch pro rozdělování týmů	1x	Pro formování týmů a volbu názvu
Zalaminované karty pojmů	Počet účastníků / 2	Pro aktivitu „rychlostudium“
Tablety, chytré mobily	Do dvojice	S připojením k internetu, pro vyhledávání informací
Podložky na psaní	Do dvojice	Pro komfort při zapisování
Volné papíry A4	Dle počtu žáků	Na poznámky při vyhledávání faktů
Sada 3D modelů budov a areálů	1x	Modely z 3D tisku, v sadě výběr 5-15 kusů podle počtu žáků a časové dotace
Sada zalaminovaných map s budovami a areály	1x	Výběr 5-15 kusů z celé sady dle počtu žáků
Sada haptických map	1x	Výběr 5-15 kusů
Sada fotografií budov a areálů	1x	Výběr 5-15 kusů
Formuláře pro zaznamenávání tipů A4	Počet účastníků / 2	Pro inspirační blok a zaznamenání poznámek k modelům a mapám
Formuláře pro zaznamenávání tipů A3	Dle počtu slabozrakých žáků	Zvětšené písmo a kontrast pro slabozraké žáky
Polystyrenová deska 1x1m	Dle počtu tvůrčích týmů x 2	Žáci začínají s jednou deskou, na které je naznačená vodní plocha a terénní nerovnosti, volitelně si mohou přidat další, navazující 1x1m desku
Špendlíky	Celá balení různých typů	Hlavičkové, obyčejné, nástěnkové...
Krepové papíry	Různé barvy po 1 ks	Pro výrobu modelu
Tvrdé barevné papíry	5x A4 od každé základní barvy	Pro výrobu modelu
Tvrdé barevné lepenky	2x balení po 10 listech	Pro výrobu modelu



Krabicový karton	10x nařezané obdélníky z krabic	Pro výrobu modelu
Papírové krabičky a obaly	Dle možností sběru, mohou být obaly od potravin či kosmetiky	Pro výrobu modelu
Čtvrtky	20x A4 a 20x A3	Pro výrobu modelu
Hedvábný papír	Zelený a modrý (role)	Pro výrobu modelu
Balicí papír přírodní	2 role	Pro výrobu modelu
Nůžky	Dle počtu žáků /2	Pro výrobu modelu
Řezáky	Dle počtu žáků /2	Pro výrobu modelu
Motouz, vlnky, provázky	Klubko od každého typu	Pro výrobu modelu
Drátek holý i chlupatý	Cívka drátu, 50 ks chlupatých	Pro výrobu modelu
Plastelína	Počet sad dle počtu týmů	Pro výrobu modelu
Textilní pom-pomy v průměru 0,5 cm – 2 cm	Alespoň 30 ks na tým	Pro výrobu modelu, především odstíny zelené (pro modeling zeleně)
Polystyrenové kousky	15 ks na tým	Různé tvary (kvádry, koule, jehlany, ...) Pro výrobu modelu
Polystyrenová deska	Dle potřeby	Pro výrobu vlastních tvarů na odporové řezačce
Odporová řezačka	Min 2	Pro výrobu vlastních tvarů z polystyrenu
Sisal, barevné lýko	1 balení na tým	Pro výrobu modelu
Aranžérský lišejník	1 balení na tým	Pro výrobu modelu
Špejle	2x balení po 50 ks	Pro výrobu modelu
Párátka	2x balení po 100 ks	Pro výrobu modelu
Lepicí pásky různé	Po 1 ks od každého typu	Pro výrobu modelu
Lepidlo tuhé tyčinkové	Podle počtu týmů	Pro výrobu modelu
Lepidlo typu Herkules	Podle počtu týmů	Pro výrobu modelu
Tavné pistole na lepidlo	Podle počtu týmů	Pro výrobu modelu
Náplň do tavicích pistolí	Pro každý tým min. 1x	Pro výrobu modelu
Potravinářská folie	1 role	Pro výrobu modelu
Alobal	1 role	Pro výrobu modelu
Korálky, galanterie	Alespoň 1 balení na tým	Pro výrobu modelu
Vata	2 balení	Pro výrobu modelu
Barevný filc	2x balení základních barev A4	Pro výrobu modelu
Fixy a popisovače peramentní	1 balení základních barev o dvou tloušťkách hrotu na tým	Pro výrobu modelu
Různé přírodniny	Dle počtu týmů a možností sběru	Kamínky, větvičky, mech, očištěné šišky dle možnosti jako volitelný materiál na stavbu modelu
Jemné pletivo	5 m role	Pro výrobu modelu
Nálepky hlasovací	2x balení, formát kolečka, dvoubarevné	Pro hlasování v rámci reflexe
Whiteboardová tabule přenosná	Dle počtu týmů	Pro prioritizaci při vymýšlení a výrobě modelu
Whiteboardové fixky	8x různých barev	Na whiteboardové tabule na psaní



Osnova programu

- **Evokace tématu**
 - V rámci školní výuky zeměpisu nebo občanské nauky nebo na úvod samotného programu.
 - Rozdělení žáků do týmů a volba jeho názvu.
 - Žák si ujasňuje, co pro něj představuje ideální městské prostředí.
- **Aktivita „rychlостudium urbanismu“**
 - Aktivní vyhledávání informací a prezentace pojmu spolužákům v omezeném čase.
- **Inspirační blok**
 - Práce ve dvojicích s modely a mapami známých budov a areálů, typizace účelů staveb a veřejných prostranství.
- **Tvorba vlastního návrhu**
 - Práce v týmu na vlastním návrhu a jeho realizaci.
- **Prezentace a zhodnocení**
 - Představení výsledků celému kolektivu, hlasování a reflexe původních priorit.

Podrobně rozpracovaný obsah

Evokace tématu

Vítáme vás na programu Tvář mého města. Než se pustíme do samotného návrhu, zkusme si každý sám ujasnit, co je pro každého z nás ve městě nejdůležitější. Před sebou máte list, na kterém je deset různých položek, deset různých rysů města. Vaším úkolem bude udělit jim pořadí důležitosti od jedné (pro vás nejdůležitější) do deseti (nejméně důležité). Každou číslovku použijte jen jednou, u jedničky a desítky zkuste svou volbu jednou či dvěma větami vysvětlit.

- Kulturní zařízení (divadla, knihovny, muzea, sály, galerie)
- Dopravní dostupnost a obslužnost (nádraží, letiště, dálnice, parkování, čekárny, zastávky)
- Bydlení (bytové a řadové domy, vily, „paneláky“, domovy seniorů, ubytovny)
- Zařízení pro sport (stadiony, cvičiště, hřiště, bazény, posilovny)
- Školy (učiliště i odborné školy, základní školy, umělecké školy, vysoké školy)
- Zdravotnické služby (nemocnice, léčebny, polikliniky, ordinace, sanatoria)
- Pracovní příležitosti (továrny, výrobní, obchody, služby; průmysl a zemědělství)
- Služby občanům (pracovní, městský, živnostenský úřad; soudy, sídla státní správy)
- Komerční služby (obchodní domy a zóny, restaurace, jídelny, kadeřnictví, masáže, obchody)
- Podpora turistiky (reprezentativní budovy, hotely, restaurace, infocentra)

Prosím každého z vás, dejte si na to tolik času, kolik potřebujete, klidně i můžete gumovat nebo změnit názor. Žádná možnost není špatná!

Skvělé, díky! Nyní, dokud má ještě každý v paměti, co je pro něj ve městě důležité, zkusíme vytvořit týmy, které budou později společně na návrhu místa pro život pracovat. Zkuste mezi svými spolužáky najít ty, kteří mají podobné priority jako vy (např. stejně oznámkovanou „jedničku“ na vašem listu) a запиšte se sem na list skupinek. V týmu si zvolte někoho, kdo bude vaši skupinku zastupovat při další práci. Budeme rádi, když si svůj tým také pojmenujete. Jak by se takové nové architektonické studio mohlo jmenovat?



„Rychlostudium“ urbanismu

Než se pustíme do vlastní tvůrčí práce, je třeba projít alespoň velmi rychlým studiem toho, o čem vlastně ta městská architektura a urbanistika je. Na vysoké škole stráví takový adept na architekta čtyři nebo pět let, a pak ještě musí nabrat praxi a další zkoušky a razítka. Tolik času nemáme. Proto se vrhneme na rychlostudium! Uděláme si takový rychlokurz studia lidského moderního osídlení. Každý z nás bude studovat a pak vysvětlovat ostatním jen jednu jedinou věc!

Každý si vylosuje nebo vybere lísteček s pojmem nebo otázkou a bude mít daný čas toto téma „nastudovat“ (5 min) a pak má maximálně 30 sekund (odměřeno) na to, ho vysvětlit ostatním. Vysvětlení by mělo mít jen několik vět. Je možné a žádoucí využívat mobily nebo tablety.

Někdo možná odpověď na svou vylosovanou otázku už zná nebo tuší, někteří z vás si třeba vytáhnout něco opravdu těžkého. Proto tu máme k dispozici online zdroje... Využijte svých 5 minut na maximum, využijte zdroje a zformulujte si na papír, co nám ostatním pak ve vyhrazeném čase povíte tak, abychom si z toho co nejvíc užitečného odnesli.

Pojmy:

- urbanismus
- územní plán
- městské inženýrství
- co dělá stavební projektant
- rezidentní parkování
- základní architektonické limity známe
- co dělá památkový ústav
- jak rozluštit měřítko na mapě
- druhy a typy map
- GPS
- půdorys
- geodetické měření
- totální stanice
- pohledově exponované místo
- kompoziční zásada
- aglomerace
- „brownfield“
- satelit
- image města

Pět minut uplynulo, prosím, odložte mobily a tablety a pojďme v kolečku každý představit svůj pojem nebo otázku. Když vysvětlující přesáhne 30 sekund, cinknu na zvonek a posuneme se dál. Je to proto, aby každý měl svůj spravedlivý prostor a zároveň aby rychlokurz zůstal rychlokurzem.

Inspirační balíčky

Pojmy už známe, poslední věc, která nám zbývá, než se vrhneme do vlastních návrhů, je pořádná dávka inspirace. Shromáždili jsme do této místnosti nejznámější budovy, objekty a areály z celého světa. Vaším úkolem bude prohlédnout si model/lokaci, určit jeho nebo její hlavní původní funkci, poté i tu jeho současnou a samozřejmě zkusit si tipnout, co to je nebo alespoň kde byste ji na mapě světa hledali.

Pracovat můžete sami nebo ve dvojicích, a abyste mohli inspiraci později pořádně pro svou tvorbu vytěžit, máme pro vás tento poznámkových arch, do kterého si můžete psát.



Cílem není mít vše vyplněné, ale prozkoumat co nejvíce modelů/lokací. Zkoumejte nejen fotografie, ale také 3D modely a haptické modely, které vám prozradí půdorys a zasazení do okolí. Máme na to zhruba 20 minut, vybírejte modely, u kterých zrovna nikdo není, pořadí je na vás.

Zařazené objekty:

- Empire State building
- Opera Sydney
- Světové obchodní centrum - „dvojčata“
- Sagrada Familia
- Stonehenge
- Tower bridge
- Erfurt (historické centrum)
- Petřinská rozhledna
- Eiffelova věž
- Chufuova pyramida
- Chrám Vasila Blaženého
- Koloseum
- Parthenón

Dvacet minut uběhlo, prosím dokončete průzkum modelu, u kterého právě jste a vraťte se k nám ostatním do kroužku. Jaké to pro vás bylo? Co bylo nejtěžší poznat? Jak se vám pracovalo s haptickou mapou? Pracovalo se vám lépe s 3D modelem nebo s fotografiemi? (diskuze)

Vlastní návrh: tvorba

Pojmy známe, inspiraci máme, pojďme tedy zkusit, jak nám půjde urbanistika v praxi! Nyní jste týmy architektů na výběrovém řízení pro architektonický návrh nové městské čtvrti. Máte dvě hodiny na stvoření vašeho návrhu, cílem tvorby je model respektující vaše priority a zároveň odpovídající na potřeby obyvatelů města. Při tvoření tedy také promyslete, jak svou práci představíte investorům a třeba i zástupcům místních obyvatel. Proč si zrovna váš návrh zaslouží realizaci?

Můžete využít jakýkoli materiál a jakékoli nářadí a pomůcky, které zde vidíte. Prosím jen o důsledné vracení na původní místa, aby je mohly použít všechny týmy. Model vybudujte na polystyrenových deskách, které právě dostane každý tým. Můžete si všimnout, že se nejedná o pouhou placku: jako architekti budete pracovat i s terénem, který je pro výstavbu určen – vidíte zde vodní tok, kopec, světové strany, funkce sousedních čtvrtí. Nyní je to na vás!

Máme za sebou první třetinu času, který je určen pro návrh modelu. Pokud jste ještě neopustili tužku a papír a nezačali model reálně stavět, lepit a konstruovat, nyní už je určitě čas. My jsme mezitím vyhodnotili vaše oznámkované priority a každý tým od nás dostane přehled, co jeho členové považují v městském prostředí za klíčové. Potřebuje se kdokoli z vás na něco zeptat, cokoli ujasnit, zkonzultovat?

Zbývajících čas vám budeme po 15 minutách připomínat. Poslední čtvrtihodinku prosím věnujte také úklidu pracoviště a formulaci toho, jak svůj projekt představíte ostatním!

Představení modelů a hlasování

Čas pro návrh nové podoby města uplynul právě teď. Kdo nám ostatním chce jako první představit své dílo? (...) Dejme si prosím vždy chvilku (5 minut) na představení a chvilku na otázky na tvůrce. Prosím všechny diváky, aby napjatě poslouchali a nebáli se doptávat na podrobnosti, protože nakonec budeme o nové podobě města hlasovat. Představte si, že jsou to i vaše peníze (třeba z daní), které nyní mají být určeny na realizaci jednoho z dnes předložených návrhů.



Představení všech projektů máme za sebou. Čas na hlasování! Každý z vás dostane dvě nálepky, červenou a zelenou. Červený nalepte na jmenovku toho modelu, který se vám jednoduše nejvíce vizuálně a zpracováním líbí, zelený nalepte na takový návrh města, ve kterém byste vy sami chtěli žít. Dejte si načas, znovu si všechny návrhy projděte a hlasujte.

Pojďme spočítat, jak to dopadlo! Prosím o foto vítězného týmu se svým návrhem. Jak vidíte, je tu široká škála toho, co se komu líbí, a ne vždy se to shoduje s tím, co je zároveň praktickým řešením. I proto jsme si to dnes vyzkoušeli. Já vám všem děkuji za úsilí a kreativitu při tvorbě a prezentaci návrhu, byli jste skvělí.

Reflexe

Posledním dnešním úkolem bude na chvíli se vrátit k prioritám, které si každý z nás na začátku programu ohledně své vlastní představy ideálního města „oznámkoval“. Podívejte se na své listy s jedničkou až desítkou a pak si ještě jednou prohlédněte svoje modely, svoje známkování od jedné do deseti můžete klidně dodatečně změnit. Dáme si na to několik minut. (...)

Změnil někdo z vás své „známkování“? Proč? Proč ne? (diskuze). Na závěr zkuste, prosím, každý formulovat pro sebe, co vás na celém procesu tvorby návrhu překvapilo či zaujalo. Budeme rádi, když svou myšlenku vyslovíte i nahlas, pokud chcete (sdílení). Sama za sebe jsem překvapená různorodostí toho, co jste dokázali za tak velmi omezený čas vymyslet a navrhnout a byla bych moc ráda, kdyby se alespoň jeden z vašich nápadů stal v budoucnosti realitou.



2.7 Závěrečná týmová hra

Forma a bližší popis realizace

Program završuje cyklus všech předchozích bloků, reflektuje je a navazuje na ně formou hry. Žáci ve skupinkách absolvují trasu v rámci science centra po různých stanovištích s exponáty a s praktickými úkoly. Pro průchod a organizaci hry slouží mobilní aplikace, která vede účastníky krok po kroku. Za splnění každého dílčího úkolu získává tým dílek do hmatové skládačky, která je posledním úkolem v řadě a také samotnou odměnou za celý absolvovaný cyklus.

Metody

Experimentování, aktivizace, skupinová výuka.

Pomůcky

Položka	Počet	Popis
Vybavení expozice science centra	1x sada exponátů o alespoň 10 ks	Fyzikálně, biologicky, chemikálně či mechanicky zaměřené exponáty pro zkoumání přírodních jevů.
Bluetooth vysílače	Podle počtu exponátů ve hře	S napájením ze sítě.
Administrátorský systém pro mobilní aplikaci a zpracování Bluetooth signálů	1x	Ukládání dat na server, rozhraní pro nastavení vysílačů a vyhodnocení jejich příjmu.
Tablety nebo mobily	Podle počtu účastníků se týmů	A operačním systémem Android.
Mobilní aplikace	1x	Pro využití mobilních zařízení pro hru.
Sada na rostlinnou chromatografii	2x	Základní laboratorní vybavení (tloučky, misky, kapátka, filtrační papír).
Sada pro elektrické obvody, sada vodivých materiálů a předmětů	2x	Zařízení typu Makey Makey, doplněno dostatečnou zásobou vodičů.
Sada kartiček pro chemický blok	2x	Zalaminované trojice názvů, popisů a grafiky chemických reakcí a postupů.
3D model průřezu srdce	2x	S popisky, vytištěno na 3D tiskárně.
Cvičná figurína	2x	Pro stanoviště První pomoc.
Hmatové hlavolamy	Dle počtu účastníků	Vytištěno na 3D tiskárně.
Zadání hlavolamů herní	Dle počtu účastníků	Zalaminované vybrané zadání s právě jedinou správnou možností.
Zadání hlavolamu s sebou	Dle počtu účastníků	Soubor 10 různých zadání, svazáný.
Textilní sáčky	Dle počtu týmů a stanovišť	Textilní sáčky se symbolem hry pro dílky skládačky, jak pro účastníky se týmy, tak na samoobslužná stanoviště.
Pernamentní fix černý	1x	Pro popisek na herní hlavolamy
Promítací technika a pc	1x	Pro zadání hry a vyhodnocení



Osnova programu

- Formování týmů
- Představení hry
 - Cíl
 - Pravidla a instalace aplikace
- Samotný průchod hrou
- Vyhodnocení odpovědí
- Závěrečný úkol

Podrobně rozpracovaný obsah

Představení hry

Vítejte na posledním bloku Vědy bez hranic. Dnes vás čeká průlet oblastmi, které jsme společně prozkoumali a i něco navíc. Pro dnešní hru totiž využijeme naši expozici science centra, kde se setkáte jak s různými exponáty, tak s úkoly, kde vám mohou pomoci zkušenosti z předchozích bloků Srdce a plíce v nás, Elektřina žádná dřina, Chemie všedního dne, První pomoc.

Pracovat budeme v dvojčlenných nebo trojčlenných týmech, pojďme se rozdělit. Kdo má své dva parťáky (nebo svého jednoho), posadí se spolu tak, abyste viděli na plátno s instrukcemi a zároveň měli k sobě blízko pro vzájemnou domluvu.

Cíl hry

Cílem je úspěšně se probíjet s týmem až na konec hry s co nejvíce správnými odpověďmi, odhalit tajenku a získat odměnu. Všechny herní prvky jsou označeny symbolem hry (ležatá osmička).

Pravidla a instalace aplikace

- Budeme pracovat v týmech dvou až tří osob, každý tým potřebuje funkční chytrý telefon s androidem.
- Na mobilu mít stáhnutou a instalovanou aplikaci <https://results.vida.cz/>.
- Povolte všechna požadovaná oprávnění pro hru (a v průběhu hry je pak nevypínejte).
- Postupujte krok po kroku, aplikace vás povede, zachovejte pořadí a nepřeskakujte.
- Odpovědi vyplňujete přímo v aplikaci. Pokud řekne „zkus to znovu“, zkuste to znovu.
- Na každém stanovišti si vezměte po splnění / zodpovězení jeden dílek z herního pytlíčku označeného symbolem hry (ležatá osmička – ukázka).
- Nesoupeřte s ostatními týmy o čas či pomůcky, buďte ohleduplní.
- Držte si koronadistanc od ostatních lidí v expozici.
- Pokud přijdete na „obsazené“ stanoviště, počkejte.
- Hledejte symbol hry!
- Nespěchejte při zadávání odpovědí, dejte telefonu čas.
- V případě potíží nebo otázek se vraťte sem do úvodní i závěrečné místnosti, pomůžeme vám.

Nyní je prostor pro jakékoli dotazy. Rozumíte prosím zadání? Máte nějaké otázky, obavy? (diskuze)



Průchod hrou a stanovišti

Pokyny se zobrazují postupně v mobilní aplikaci. Aplikace také reaguje na správné/špatné odpovědi žáků. Pořadí exponátů a úkolů může být rozdílné pro různé týmy, obsah je totožný. V rámci popisu jsou vypsané i reakce aplikace na správně zadané odpovědi a navigační informace.

Echo tube

Zamiřte k exponátu Echo tube v červené části expozice. Vypadá jako dlouhá červená roura. Zahulákejte dovnitř. A zkuste Echo tube ovládat pomocí tlačítek. Jakou mají funkci? (výběr možnosti)

- Mění výšku zvuku.
- Mění odrazovou vzdálenost zvuku.
- Mění hlasitost zvuku.
- Mění barvu hlasu.

Dobrá práce! Vezměte si dílek skládačky.

Buňka rostlinná a živočišná

Nyní zamiř do fialové části expozice Mikrosvět. Hledej nástěnné panely s buňkami, poblíž nich najdeš instrukce k praktickému úkolu (šipky směřující do nejbližší zavřené místnosti).

Přečtěte instrukce k situaci na dveřích a vyčkejte na vyzvání realizátora.

Čeká vás simulace nějaké situace podobné bloku První pomoc. Platí tato pravidla:

- ber všechno tak, jak to je
- co chceš udělat, to opravdu udělej – s výjimkou: reálného volání na 155 a stlačování hrudníku
- simulaci ukončí vyučující / realizátor(ka)
- realizátor tam během simulace „není“ (buď situaci jen pozoruje nebo přímo hraje zraněného)
- všechno je dobrovolné (pokud se ti z nějakého důvodu nebude chtít zasahovat, řekni nám to)

Po vyzvání a otevření dveří řeší žáci tuto situaci: na zemi leží nereagující člověk (figurant). Žáci dle svých znalostí a úsudků reagují a konají až do chvíle, než realizátor ukončí simulaci. V případě zájmu o zahájení resuscitace je místo figuranta předložena stlačovací figurína.

Po ukončení simulace realizátorem následuje stručné shrnutí toho, co právě proběhlo a srovnání reality s doporučeným systémem tří kroků:

1. *V prvním kroku řešíme naši vlastní bezpečnost a to, jak se to vůbec celé stalo; pokud nám nehrozí nebezpečí, vstoupíme do Druhého kroku.*
2. *V druhém kroku řešíme stavy, ve kterých je zraněný akutně ohrožen na životě a mohl by umřít dříve, než přijede sanitka: je v bezvědomí, hodně krvácí nebo se dusí.*
3. *Pokud s námi ale zraněný mluví, odpovídá nám a zároveň nekrvácí, můžeme teprve vstoupit do Třetího kroku.*



(Kompletní informace, ze kterých realizátor čerpá, jsou popsány v samostatném programovém bloku „První pomoc“ v kapitole 2.5 První pomoc: obsah a 3.5. První pomoc: metodika).

Po zásahu napište jednu věc, za kterou byste se ocenili a jednu, kterou byste příště udělali jinak. (volné textové pole)

Díky! Nezapomeňte na dílek skládačky.

Pád magnetu

Zamiřte k exponátu Pád magnetu, najdeš ho ve fialové části expozice.

Z jakých materiálu jsou dvě tyče, na kterých klouže magnet nejrychleji? (vyberte dvě možnosti) uhlík

- bronz
- mosaz
- ocel
- měď

Super! Vezměte si kousek hlavolamu a můžete dál.

Vztlak na křídle

Najděte exponát Vztlak na křídle v žluté části expozice. Vyzkoušej všechny tvary křídel v proudu vzduchu. Jakou barvu má křídlo nejvhodnějšího tvaru pro létání?

- žlutou
- zelenou
- fialovou
- červenou
- modrou

Skvěle! Nezapomeňte si vzít kousek skládačky.

Splavy

Zamiřte k vodnímu korytu v dětské části science centra (mezi dráhami pro odrážedla). Najdete tam zadání k opáčku z bloku Chemie všedního dne. Vytvořte šest trojic chemických reakcí či laboratorních postupů (vždy název + vysvětlení + obrázek). Trojice společně vyfotťte! (nahrát obrázek)

Poskládané trojice, prosím, zase rozložte pro další tým.

Díky! Nezapomeňte si vzít kousek skládačky.



Kufr s gyroskopem

Hledej Kufr s gyroskopem, dozvíš se zde více o praktickém úkolu souvisejícím s elektřinou.

Postupujte podle zadání v labodílně: Elektřina žádná dřina

1. K dispozici máte různé předměty.
2. Propojením několika vodivých předmětů se speciální destičkou Makey Makey vytvoříme elektrický obvod, který umožní ovládání notebooku pomocí zapojených předmětů, jejichž prostřednictvím si můžete zahrát například na piano.
3. Uplatněte své znalosti z bloku Elektřina – žádná dřina. Pokuste se vybrat z předmětů z různých materiálů ty správné (vodivé) a sestavit funkční elektrický obvod, který bude propojený pomocí destičky Makey Makey s notebookem.
4. Funkčnost obvodu ověříte tak, že mačkáním vámi vybraných předmětů nahradíte šípky a mezerník na klávesnici notebooku a budete schopni zahrát tóny na piano, které máte zobrazené na obrazovce.
5. Odpovězte na otázku v mobilní aplikaci.

Jako odpověď vypište VODIVÉ předměty, které jste použili k sestavení funkčního elektrického obvodu. (volné textové pole)

Vyžádej si kousek skládačky za odměnu!

Kapela

Úkol se vám zobrazí v Kapele, exponátu v žluté části expozice, nedaleko konce skluzavky. Zujte se a vyzkoušejte klaviaturu. Kolik tónů zvládnete zahrát v týmu najednou? Zkuste kombinovat bílé i černé klávesy. (volné textové pole)

Super! Vezměte si dílek skládačky.

Archimedův šroub

V modré části expozice najdi Archimedův šroub, nachází se u vodního koryta poblíž Rotující místnosti. Pomocí odměrek se pokuste změřit, kolik vody šroubem přečerpáte minutou vytrvalého otáčení. Neutopte si přitom mobil a hodinky, odložte si je bezpečně stranou! Minutu odpočítejte počítáním do šedesáti. (volné textové pole)

Dobrá práce! Nezapomeň si vzít za odměnu díl skládačky!

Velký model DNA

Zamiř k modelu DNA ve fialové části expozice, blízko u jezdicích schodů. Je tam zadání pro praktický úkol. V bastlírně najděte model srdce. Prozkoumejte jej, zkompletujte s popisky na magnetech, včetně popisu malého a velkého krevního oběhu. Se svým složeným modelem se vyfoťte! (nahrát obrázek)

Díky! Odměňte se dílkem skládačky.



Seznamte se s kovy

Zamiř ve fialové části expozice ke kupoli "Seznamte se s kovy". Jaké kovy se mezi vzorky NENACHÁZÍ? (více správných odpovědí)

- mosaz
- měď
- zinek
- hořčík
- cín
- platina

Nezapomeň se odměnit kouskem hlavolamu.

Reverzní kyvadlo

Hledej exponát Reverzní kyvadlo v sekci Planeta (modrá). Pořádně si kyvadlo prohlédni a najdi další instrukce (pokračujte do Labodílny, kde vás čeká praktický úkol):

1. Máte k dispozici různé barevné typy rostlinného materiálu. Zopakujeme si vědomosti z bloku Chemie všedního dne! Vyberte si jednu rostlinu nebo materiál, ze kterého budete získávat barvivo.
2. Materiál roztrhejte na drobné kousky nebo rozmělněte na kašičku do třecí misky a rozetřete je tloučkem spolu s lihem (půl mističky) najemno.
3. Přelijte získané barvivo do skleničky a umístěte do něj proužek filtračního papíru tak, aby byl dole ponořen a nahoře „čouhal“. Které barvivo na papíru vzlíná nejvýše? (výběr možnosti)
 - karoteny
 - xantofyly
 - chlorofyly

Výborně. Nezapomeň na dílek skládačky.

Větrná bouře

Zamiřte k Větrné bouři. Je v modré části expozice Planeta poblíž vodního koryta. Tak už i na vás došlo. Zapněte si fučák o rychlosti 35 km/hod a udělejte si selfie! Fotku prosím nahrajte. (nahrát obrázek) Nezapomeňte si vzít z pytlíčku jeden kus skládačky.

Závěr průchodu

Nyní už víte všechno, co potřebujete a máte všechny kousky hlavolamu. Směle zamiřte zpět do Objevovny, kde vás čeká poslední úkol, složit vše dohromady.



Vyhodnocení odpovědí a závěrečný úkol

Skvělé, prošli jste všemi stanovišti! Pojdme se podívat na vaše odpovědi! (Uvádějící prochází zadané odpovědi právě došlého týmu v administrátorském rozhraní, včetně nahraných fotografií, společně s žáky). Zpětná vazba k věcné správnosti zadaných informací a počtu pokusů k splnění jednotlivých úkolů a otázek.

Nyní vás čeká poslední společný úkol. Za odpovědi a úkoly jste nasbírali celou řadu záhadných dílků a součástek. Teď je čas je poskládat dohromady.

- *Složte rámeček a zarážky podle obrázku.*
- *Doskládejte ostatních sedm dílků hlavolamu tak, aby byl celý rámeček vyplněn a text na kostkách byl čitelný.*
- *Zařídte se podle výsledné tajenky (MŮŽEŠ SI MĚ NECHAT).*

Gratuluji! Jeden hlavolam na tříčlenný (nebo dvoučlenný) tým by byl ale málo, a proto máme pro vás pro každého vlastní. Pojdte si vybrat! Hlavolam je hmatový a má stovky a stovky různých zadání. Dá se s ním soutěžit, trénovat mysl i motoriku, skládat poslepu nebo naopak využít vizuálních instrukcí. Bude připomínkou toho, že věda je tu pro všechny, bez hranic a že přírodní vědy jsou tu pro každého, kdo je ochoten se jimi nechat fascinovat.

(Čas, po který jednotlivé týmy dokončují průchod expozici či plní závěrečný úkol, je pro účastníky, kteří hru úspěšně dokončili, doplněn promítáním fotodokumentace ze všech proběhlých bloků.)



3 Metodická část

Zvolená forma, přístup a způsob práce s žáky

Cyklus programů Věda bez hranic ve svém originálním návrhu počítá s uvedením v prostorách science centra nebo technického muzea s žákovskými laboratořemi a přístupnou expozicí s exponáty pro vizuální, hmatové či audio poznávání. Jako formu jsme zvolili cyklus šesti (respektive sedmi) samostatných bloků, které mají různou povahu (některé jsou určené pro dílny, jiné pro laboratoř, závěrečný blok do expozice) i délku (prodloužená časová dotace pro bloky s výtvarně kreativní náplní či pro simulaci situací a jejich řešení).

Blok „Individualita lidského těla“ je zařazen jako volitelný, vzhledem k možné citlivosti zvolených témat (pohlavní orgány, funkce těla atd.). Je na rozhodnutí zapojené školy, zda v tomto duchu vzdělává své žáky nebo ne. Přístupy se liší podle věku zapojených žáků i typu školy (církevní, státní, soukromá, pro speciální skupiny atd.).

V blocích jsou záměrně střídány jak formy (experimentální dílna, hra, kreativní skupinová práce atd.), tak způsob práce (samostatná, ve dvojicích, kolektivní atd.). Frekvenci uvedení jednotlivých bloků v rámci výuky doporučujeme nastavit jednou až dvakrát měsíčně, v rychlejším sledu uvedení je narušena pravidelnost školního rozvrhu a také je žádoucí, aby zážitky a nově získané informace mohli žáci tzv. vstřebat.

Každý blok programu je samostatně obsahově nosný, jen u závěrečného bloku předpokládáme využití zkušeností z předchozích částí programu, ale ani zde to není nutnost. Účastníci jsou zváni na celý cyklus programu a znají již od začátku jeho jednotlivá témata. Doporučujeme ještě před zahájením první aktivity se s žáky setkat a zmapovat jejich očekávání i specifické vzdělávací potřeby. Takové setkání může také posloužit ke krátkému představení toho, co je čeká, či k výběru preferovaného způsobu práce (samostatně, ve dvojicích, ve skupině atd.). Může k tomu posloužit „formulář k úvodnímu setkání“, který přikládáme v příloze. Vyplněný formulář od žáka (nebo od asistenta na základě ústního komentáře žáka) může posloužit i k závěrečné reflexi celého cyklu programů.

Vzhledem k tomu, že program je určen také pro žáky se zrakovým handicapem, je vhodná i konzultace s třídním učitelem ohledně vhodných technik a pomůcek pro realizaci konkrétního běhu a ohledně aktuální míry schopností žáka využívat například reliéfní tisk, Braillovo písmo či jiné metody, na které ale pro úspěšné využití při programu musí mít žák se specifickými vzdělávacími potřebami vybudován návyk a cvik.

V průběhu programu jsou s účastníky v kontaktu zejména dva hlavní realizátoři spolu s pedagogy a případně asistenty. V některých blocích (např. První pomoc, Expoziční hra) pak mohou vystupovat další osoby jako pomocní realizátoři (figuranti, materiálně technické zabezpečení realizace, dozor v laboratoři).

Přístup k žákům volíme v konstruktivistickém duchu výuky s důrazem na prožitek. Vzhledem k cílové skupině (kolektivy se zrakově handicapovanými žáky v inkluzi) je třeba dbát na otevřenost co do škály poznávacích individuálních přístupů, i na případné specifické limity konkrétních žáků, pro které máme vždy připravenou i jinou než klasickou vizuální formu aktivity. Taktéž upravujeme časovou dotaci na jednotlivé bloky programu pro různě velké kolektivy s různým zastoupením (případně nejen zrakového) handicapu. Žáci specializovaných škol se specifickými vzdělávacími potřebami mohou mít kombinaci handicapu, např. problémy s motorikou ve spojení se slabozrakostí nebo nevidomí s poruchou autistického spektra a podobně.



Kroky nutné pro přenos do kontextu jiného realizátora

Pro nové uvedení je potřeba zohlednit klíčové rysy programu:

Typ zapojené školy či kolektivu žáků:

Náročnost programu (co do časové dotace i obsahové náplně) je třeba přizpůsobit věku žáků i typu školy, do které žáci dochází. Doporučujeme před realizací stručně zmapovat zkušenosti třídy či kolektivu s projektovou výukou a schopnost žáka samostatně pracovat. Program je určen i pro žáky jak gymnázií, tak praktických škol, je vhodné ale reagovat na individuální potřeby účastníků výběrem dílčích aktivit či úpravou časové dotace. Naopak není potřeba zkoumat vzdělávací plány institucí a porovnávat samotná témata programových bloků (ve smyslu „zda už se probíralo to či ono“). Programy mají zkoumací a experimentální charakter a neznalost tématu není na překážku.

Prostředí realizace (vybavení potřebné k popularizaci vědy):

Věda bez hranic byla přímo designovaná pro konkrétní uvedení v prostorách science centra. Uvedení v jiném areálu si žádá přepracování dílčích aktivit podle vybavení a prostor konkrétní instituce. V programu se počítá přímo s využitím exponátů, laboratoří a objevoven (obdoba „klidových“ tříd). Podobným vybavením mohou disponovat technická muzea či částečně školy s dobrým vybavením učeben přírodních věd. V případě uvedení v areálu základní nebo základní umělecké školy je třeba nahradit expozici science centra například experimentálními sadami, a tyto změny zohlednit v zadání expoziční hry a v designu postupu ve hře. Dílčí části programu méně náročné na prostor (např. Tvář mého města, První pomoc) jsou také za splnění prostorových podmínek realizovatelné ve střediscích volného času, knihovnách, prostorách či exteriérech pro letní tábory. Stejně jako u uvedení u škol ale pak realizátor musí tyto změny zohlednit v nastavení a dokumentech jednotlivých aktivit.

Ve stručném souhrnu jsou potřeba pro uvedení celého programu tyto lokace:

- Prostor expozice s exponáty (může být nahrazeno prostorem studovny v knihovně, fyzikální a chemické učebny ve škole, vybavenou aulou, hlavní expozicí technického muzea atd. doplněným o výukové experimentální sady či mobilní exponáty);
- labodílny (dvě místnosti typu žákovská laboratoř, výtvarný ateliér, učebna pro rozvoj technických dovedností atd. s podmínkou dobrého odvětrávání, osvětlení a dalšími běžnými bezpečnostními prvky typickými pro prostory laboratoře);
- objevovny („klidové“ třídy s projektorem, plátnem a reproduktory, vybavené kobercem a sedáky nebo polštáři);
- odpovídající sociální a hygienická zařízení (umývárny, toalety, šatny);

To vše v, pokud možno, bezbariérové úpravě s ohledem na přístupnost pro žáky se zrakovým anebo kombinovaným handicapem.

Specifika účastnického se kolektivu žáků:

- ročník třídy a její zaměření (program v originální verzi je designován pro maturitní obory SŠ a žáky gymnázií, náročnost programu lze rozšířit nebo naopak snížit);
- zdravotní předpoklady a indispozice (program je určen pro zrakově handicapované žáky, nicméně byl ověřován v kolektivech smíšených, při uvedení například pro výhradně nevidomé žáky se náročnost na přípravu realizátora zvyšuje, stejně tak na počet uvádějících a časovou dotaci každého bloku);
- zkušenosti účastníků s projektovou výukou, samostatnou prací a schopností kooperativní práce.



Úpravy programu pro zajištění přenositelnost do škol

Pro uvedení programu Věda bez hranic přímo v prostředí střední školy nebo gymnázia je v první řadě potřeba ověřit, zda instituce splňuje základní prostorové a pomůckové požadavky pro uvedení programu nebo zda disponuje prostory a pomůckami jinými, kterými lze toto nahradit (tedy např. expozici science centra lze nahradit aulou nebo sálem, který je ale třeba doplnit rozmístěním nemalého počtu mobilních exponátů / experimentálních žakovských sad / objektů pro prozkoumání). V případě nahrazení uvedených prostor a pomůcek jinými také přichází nutnost upravit některé materiály pro dílčí aktivity (zadání úkolů, expoziční hra atd.).

Všechny programové bloky ve svém návrhu a doporučené realizaci přesahují časovou dotaci 45 minut. Celkový čas každého bloku lze rozdělit na školní lekce po 45 minutách, doporučujeme ale, aby byly realizovány v rámci jednoho dne za sebou (a tedy např. 180minutový program uvést v kuse v rámci projektového dopoledne /samozřejmě při zachování odpočinkových přestávek/ a nekouskovat ho na 4x 45 minut v různé dny).

Místa v programu vhodná k umístění reflexe či ohlédnutí

Reflexe jsou v alespoň elementární formě součástí všech programových bloků. V některých (První pomoc, Srdce a plíce v nás atd.) jsou přímo do programu začleněny v rámci stylu výuky E-U-R, v jiných (Tvář mého města, Chemie všedního dne, Individualita lidského těla) využíváme různých forem zamýšlení se (individuální s psaným výstupem) a hodnocení vlastního postoje pomocí „hlasování“ nálepkami, vypisováním nejdůležitější myšlenky na post-it či hromadným sdílením získaných informací.

Po skončení celého cyklu programů lze využít vyplněné formuláře z prvního neobsahového setkání (příloha „[mapovani_ocekavani.docx](#)“), pomocí kterého žáci mohou sami reflektovat svoje původní očekávání a hodnotit získané znalosti v kontextu své vlastní informační potřeby.

Lze také využít samostatné zpětnovazebné otázky (příloha „[zpětná vazba závěr cyklu](#)“), které přinesou cenná data pro realizátory (pro případnou další realizaci či zhodnocení dopadu vzdělávacího cyklu).

Doporučené otázky pro zpětnou vazbu a reflexi (ať už pro formu diskuze či mapování dopadu s časovým odstupem po realizaci) jsou:

- Který blok vás zaujal nejvíce a který nejméně a proč?
- Co si z Vědy bez hranic odnášíte? Jaké nové znalosti, poznatky jste získali?
- Jaká slova nejlépe vystihují váš celkový dojem z tohoto programu?
- Jaký by byl váš vzkaz pro realizátory, např. ke stylu uvádění programu, tempu výkladu, cokoliv? (Doporučujeme dát žákům možnost odpovídat anonymně, zvláště u této konkrétní otázky.)
- Napadá vás cokoliv ke zlepšení toho, aby se vám v rámci programu lépe pracovalo?

Zodpovídaní na tyto otázky (a samotná vnitřní reakce na ně a formulace odpovědi) je časově náročný proces, který bez přehánění může zabrat celou vyučovací hodinu. Pro získávání zpětné vazby s časovým odstupem doporučujeme zpětnovazebnou hodinu doplnit promítáním fotodokumentace z realizace programů či v případě nevidomých a silně slabozrakých žáků přinesením hmotných artefaktů a pomůcek použitých při programu. Pokud chceme získat relevantní data o dopadu programů i zpětnou vazbu pro realizátory, žáci musí být ujištěni, že jejich výstupy nebudou známkovány ani věcně hodnoceny.



3.1 Elektřina žádná dřina

Účastníků	5-15
Fyzická náročnost	II
Psychická náročnost	III
Autorky	Julie Tomaňová, Monika Hojdanová, Dana Hladká
Počet uvádějících	1 realizátor, asistenti dle potřeb žáků
Čas na realizaci	135 min
Čas na přípravu	60 min
Prostředí	labodílna, dílna, učebna
Rozdělení	Forma se střídá: jednotlivci, dvojice, malé skupinky i celá skupina

Cíl

Žák najde a pojmenuje, čím ho elektřina zaujala.

Dílčí cíle

- Žák chápe, jak vzniká napětí a proud;
- umí sestavit obvod či v něm identifikovat zásadní chybu;
- ví co je blesk, zkrat, odpor;
- a tuší, proč může dostat od svetru ránu nebo proč se mu vlasy lepí na hřeben.

Sdělení

Elektřina, to není jen počítání napětí a znaménka + a -. Elektřina, to je jiskřící energie, mocná síla a já už vím, jak se dá ovládat.

Metody

Aktivizace, E-U-R, skupinová výuka, provádění pokusů.

Klíčové kompetence

Komunikace v mateřském jazyce je rozvíjena:

- aktivní komunikací se spolužáky ve dvojicích i malých skupinkách během hledání správného zapojení elektrických obvodů, sestrojování článku, při experimentování se statickou elektřinou;
- zapojením do diskuze v rámci rozklíčování zkratky AC/DC tématu zranění elektřinou.

Základní schopnosti v oblasti vědy a technologií jsou rozvíjeny:

- hledáním správného řešení pro fungující elektrický obvod;
- praktickým zkoušením různých součástek a materiálů pro výrobu a zapojení článku „baterie“.

Kompetence ke spolupráci je rozvíjena:

- prací ve dvojicích v úvodním experimentálním zprovoznování světýlka/sirénky;
- prací v malých týmech při sestrojování obvodu podle schématu, identifikaci a zapojení součástek; sestrojování článku;



- práci v malých skupinkách při společném zkoumání projevů statické elektřiny;
- potřebou rozdělení úloh při všech společných aktivitách.

Schopnost učit se je rozvíjena:

- otevřeným zadáním a nutností hledat samostatně či v týmu vlastní řešení problému či otázky (při zprovoznění obvodu, zkoumání součástek, jejich zapojení atd.);
- praktičností programu zaměřeného na reálné situace i mimo výuku a program (situace simulující výpadek elektrické energie, úraz elektrickou energií, pitva baterie, identifikace součástek z domácnosti atd.);
- reflexí získaných informací v závěru programu, vlastním hodnocením toho, co bylo pro samotného účastníka nejvíce užitečné atd.

Forma a popis realizace

Programový blok je určen pro uvedení v labodílně nebo žákovské laboratoři a pracuje s různým smyslovým vnímáním: vizuální podněty, audio nahrávka, zvukový projev statické elektřiny, reliéfní tisk a hmotné artefakty. Žáci si postupně při experimentálních činnostech vyzkouší různé typy práce: samostatná (ovládání plechovky statickou elektřinou), ve dvojicích (konstrukce nouzového světla / sirény), v malých týmech (realizace elektrických obvodů dle schématu, experimentování při sestavování slaného článku), v celém kolektivu (diskuze o součástkách z domácnostech, využití AC/DC, seznámení se s Van de Graffovým generátorem).

Uvedení

Evokace tématu

Ačkoli to není nezbytné, doporučujeme téma s žáky otevřít již před programem samotným v hodinách fyziky či občanské nauky. Jako formu lze zvolit nejprve brainstorming v psané verzi (každý jednotlivec si sám během 5 minut generuje co nejvíc souvisejících pojmů), který potom dvojice či trojice žáků zpracují do myšlenkové mapy (tedy pokusí se co nejvíc pojmů uspořádat a naznačit vztahy mezi nimi). Pokud je to první kontakt žáků s těmito metodami uspořádání informací, je vhodné s nimi nejdříve zpracovat příklad netýkající se tématu programu a ukázat možnosti takové práce s informacemi (včetně uvolnění asociací, možnosti kategorizovat nadřazené a podřazené pojmy, souvislosti; grafické možnosti myšlenkových map).

Bezpečnost

Přímo před vstupem do labodílny či žákovské laboratoře je vhodné zopakovat pravidla pro práci v nich, i pokud s nimi už žáci byli někdy v minulosti seznámeni. Vytvoření bezpečného prostoru a důvěry v uvádějící je třeba i kvůli potenciálně stresujícím informacím, které někteří žáci mohou obtížněji přijímat (simulace blackoutu, fotodokumentace spálenin od elektrického proudu, manipulace s Van de Graffovým generátorem atd.).

Blackout

Nahrávku je možné aktualizovat v závislosti na novém datu uvedení programu a prostředí, ve kterém žáci program absolvují. Lze alternativně využít například i školní nebo podnikový rozhlas či hlášení nechat jiného realizátora namluvit skrz vysílačku. Na nahrávku navazuje již uvádějící realizátor úvahou nad důsledky dlouhodobé absence elektřiny a zadává žákům první úkol týkající se zapojení světla nebo sirény (v případě nevidomých účastníků) ve dvojicích. Součástky jsou již připravené na stolech mezi nimi. Jakmile se do toho žáci pustí, realizátor obchází všechny stoly a dle zájmu a citu přispívá radou či



návhrhem, vedoucím k úspěšnému sestrojení. K dalšímu tématu přistupuje až ve chvíli, když sirénku či světlo zprovoznily všechny přítomné dvojice.

Elektrické obvody

Tato činnost vyžaduje důslednou přípravu uvádějícího před programem: připravená schémata (ve verzi puzzle pro normálně vidící žáky, hmatová přehledná varianta pro slabozraké a nevidomé), krabice s připravenými (a prověřenými funkčními) pomůckami, legendu pro luštění schématu, pravidla pro získávání součástek, promítnuté na plátno atd. V případě, že očekáváme spíše nižší schopnost samostatné či týmové práce, snižujeme nároky jak co do náročnosti schémat, tak do pravidel celé aktivity. Cílem je, aby si žáci v bezpečném prostoru vyzkoušeli, co funguje a co ne, sami objevili, co která značka znamená bez zbytečně generovaného stresu. Naopak gymnazistům, kteří za sebou již mají základy elektrických obvodů, můžeme záměrně konstrukci ztížit, např. obtížnějším zadáním či složitostí puzzle, neznámými raritními součástkami, zakódovanou nápovědou atd.

Důležitou součástí je závěrečné vysvětlení, co za obvod u kterého týmu vznikl a čím je zajímavý, případně proč nejprve nefungoval. V té chvíli již podle předchozí práce týmů realizátor tuší, který tým dokáže vysvětlit svůj výtvar sám a který naopak přivítá nápomocné vysvětlení vyučujícího či realizátora.

Pro usnadnění dalších aktivit v programovém bloku a pro plynulost celé lekce doporučujeme do úklidu aktivně zapojit všechny účastníky včetně případných slabozrakých či nevidomých (např. rozpojování obvodů a úklid součástek do předpřipravených krabice napomůže zafixování hmatné podoby jednotlivých komponentů).

Zdroj napětí

Jedná se o další experimentální sestrojování v rámci programového bloku, je ovšem koncipované jako více zaměřené na cíl než předchozí konstrukce obvodů dle schémat. Všechny týmy postupují až po stručném ústním zadání realizátora. Před samotným experimentováním je vhodné otevřít diskuzi, které součástky byly na předchozích konstrukcích nezbytné pro funkčnost obvodu. Zmíněny by měly být vodiče (zde je vhodné položit otázku, zda je člověk dobrý vodič a diskuzi doplnit obrazovým materiálem, mapujícím úrazy elektrickým proudem), spotřebiče a zdroj. Právě u zdroje realizátor navrhne prozkoumat, z čeho se může vlastně skládat, protože například baterie je pro nás často taková černá skříňka, o které zvenku moc nezjistíme. Tentokrát realizátor představí všechny potřebné suroviny a pomůcky, takže úkolem žáků není zjistit „co mají pospojovat“, ale „jak to mají pospojovat“, aby jejich „vlastnoruční baterie“ fungovala. Realizátor v průběhu jejich vlastní práce prochází mezi stoly a nepřímo pomáhá, aby se žáci dopracovali k úspěšnému sestrojení. Nejčastějšími překážkami pro dosažení cíle jsou:

- Propojení plíšků stejného kovu (pak chybí rozdíl elektrických nábojů).
- Plíšky se v kádince dotýkají (obvod „zkratuje“, chybí využití tekutiny).
- Dioda nesvítí (minimální počet kádinek jsou tři, jinak je napětí příliš slabé, voda v kádinkách není osolená či je jí málo a nedosahuje ke kovovým plíškům).
- Obvod není uzavřený (špatné či chybějící propojení součástek, vypnutý vypínač, propojení izolace na vodiči místo vodiče samotného).

Týmy, které jsou při sestrojování rychlé nebo šikovnější, lze zabavit ztíženým zadáním: zapojení energeticky náročnější bílé diody místo červené, zapojení více spotřebičů (diody i sirénky), využití nejmenšího možného množství soli a vody atd.

Opět doporučujeme nechat žáky pomoci s úklidem pracovních stolů.



Co je co

Téma, které má být po náročnější aktivitě s konstrukcemi obvodů pro žáky spíše oddychem, představujeme krátkou názornou frontální prezentací s možností zapojení diskuze. Cílem je jednoduše ukázat elektřinu jako téma nejen do laboratoře, ale jako každodenní součást našich životů a domovů. Obsahově je kladen důraz na všudypřítomnost součástek spotřebičů, jako jsou nabíječky a adaptéry (transformátory).

AC/DC

Téma AC/DC otvíráme po pauze, ve které jsme nechali volně hrát hudbu stejně pojmenované populární hudební skupiny. Důraz klademe na fakt, že věci označené tímto symbolem používá více či méně úplně každý z nás každý den.

Statická elektřina a my

U pokusů s balónkem a vlasy doporučujeme nejdříve ukázat projev statické elektřiny na vlastní osobě realizátora. Žáci pak nemají zábrany podobně experimentovat s vlastními vlasy. Hra s plechovkou má pak za cíl především odlehčit náročnost tématu. Spojovací informací všech zařazených činností (balónek s vlasy, plechovka, generátor i plazmové kouzle) je to, že statická elektřina vzniká nashromážděním elektrického náboje na povrchu různých předmětů nebo objektů a jejich výměnou při vzájemném kontaktu. Tato výměna pro nás může být jak užitečná a zábavná, tak nebezpečná a nežádoucí. Záměrně střídáme různé formy spolupráce (samostatně, dvojice, celá skupinka atd.) pro umocnění zážitku ze závěru programu, včetně zhasnutí u experimentování s plazmovými koulemi.

Reflexe

Závěr programu nabízí různé možnosti reflexe. Od hlasování, co který žák sám osobně považuje za nejvíc užitečnou informaci, přes psaní hlavní myšlenky na post-it, po doplnění původní evokační myšlenkové mapy o nové pojmy nebo vztahy mezi nimi. Pro (sebe)reflexi také může posloužit zpětnovazební formulář, vyplněný s odstupem několika dní v hodinách fyziky. Doporučujeme nevyužívat všechny tyto možné typy reflexe, ale vybrat jednu nebo dvě, které nejvíce korespondují se záměrem, proč vůbec byla tato konkrétní realizace programu pro žáky uvedena (zda byl cíl spíše motivovat k dalšímu studiu či přímo naučit tvrdé znalosti atd.).

Poznámky

Programový blok je určen jak pro normálně vidící, tak zrakově handicapované žáky. Větší zastoupení žáků s handicapem žádá určité zjednodušení co do úplnosti obsahu a počtu dílčích aktivit, případně rozdělení na dva obsahové celky, uvedené zvlášť v jiné dny (v prvním konstrukce a experimentování s obvody a bateriemi; v druhém AC/DC a statická elektřina). Cílové skupině také podléhá výběr tisku (hmatové reliéfní pro nevidomé, kontrastní zvětšené pro slabozraké atd.). Samozřejmostí je případné nahrazení světelných spotřebičů zvukovými u nevidomých účastníků. Při uvedení pro školní kolektivy s více žáky se specifickými potřebami doporučujeme změnit "soutěžní" charakter konstrukční aktivity na kolečko po stanovištích s různými obvody a součástkami, za předpokladu, že si žák sám vybírá, čemu se věnuje a jak dlouho tam tráví čas.

Aktivity, ve kterých se používá psaní (úvodní brainstorming, reflektivní psaní na post-ity atd.), lze nevidomým zpřístupnit pomocí výpočetní techniky nebo je nechat myšlenky formulovat ústně a ty pak včlenit do společného výstupu (který bude mít svojí strojově čitelnou variantu).

U některých činností v rámci programu (blackout, sestavení obvodu, experimentování s plazmovými koulemi, Van de Graffovým generátorem) jsou důležité nejen pro vjem nevidomých žáků audio projevy



zkoumaných jevů (praskání, pípání sirénky, elektrické bzučení, zvuk doprovázející výboje atd.). Ty přirozeně mají efekt, jen pokud je v laboratoři udržována přiměřená zvuková hladina.

Pomůcky a materiál

Položka	Počet	Popis
Fixky	Podle počtu žáků	Pro úvodní evokaci a závěrečnou reflexi
Papíry	Podle počtu žáků	Pro úvodní evokaci (žákovská příprava na program
Počítač/notebook s odečítačem	Podle počtu nevidomých a silně slabozrakých žáků	Pro úvodní evokaci a případnou zpětnou vazbu, „AC/DC aktivita“
Přehrávač zvuku s reproduktorem	1	Pro spuštění úvodní nahrávky (aktivita „Blackout“)
Sada pro rozsvícení LED žárovičky (4,5 V baterie, 2x vodič s krokosvorkami, objímka, LED žárovička, sáček)	Do dvojice	Pro aktivitu „Blackout“. V případě uvedení pro nevidomé žáky vyměnit LED žárovičku a objímku za piezoelektrickou sirénku.
Čajová svíčka a stojan	Do dvojice	Pro aktivitu „Blackout“
Zápalky nebo zapalovač	1x	Pro aktivitu „Blackout“
Plastové krabice na elektrické součástky	10x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
4,5 V ploché baterie	8x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Vodiče s krokosvorkami na obou koncích	50x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Vypínače do el. obvodů	8x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Elektromotorky s krytem	2x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Elektromotorky bez krytu	2x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Vibrační elektromotorky	2x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Objímky na žárovičky	8x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
LED žárovičky	8x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Klasické žárovičky	8x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Objímky na žárovičky	16x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Sirénky stálý zvuk	2x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Sirénky přerušovaný zvuk	2x	Pro aktivitu „Elektrické obvody“
Kádinky 0,2 l	3x do každé dvojice	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Vodiče s krokosvorkami na obou koncích	5x do každé dvojice	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Měděný plíšek	3x do každé dvojice	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Pozinkovaný plíšek	3x do každé dvojice	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Vypínač	1x do každé dvojice	Pro aktivitu „Zdroj napětí“



Džbán s vodou	1x na každý stůl	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Sůl	1x na každý stůl	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Plastová nádoba se solí	1x na každý stůl	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Červená LED dioda	10x	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Bílá LED dioda	4x	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Piezoelektrická sirénka	Podle počtu nevidomých žáků	Pro aktivitu „Zdroj napětí“
Domácí 2 A jistič	1x	Pro aktivitu „Co je co“
Rozmontovaná zásuvka	1x	Pro aktivitu „Co je co“
Nabíječka na mobil	1x	Pro aktivitu „Co je co“ a „AC/DC“
Nafukovací balónek	Podle počtu žáků +1	Pro aktivitu „Statická elektřina a my / pohyb“
Arch hedvábného papíru	Podle počtu nevidomých žáků	Pro aktivitu „Statická elektřina a my“
Prázdná plechovka od nápoje	Podle počtu žáků +1	Pro aktivitu „Statická elektřina a pohyb“
Van de Graffův generátor s adaptérem a uzemněním	1x	Pro aktivitu „Van de Graffův generátor“
Krepové vlásy na drátku	1x	Pro aktivitu „Van de Graffův generátor“
Plazmové koule s adaptéry	Do dvojice + 1	Pro aktivitu „Plazmové koule“
Úsporná zářivka	1x	Pro aktivitu „Plazmové koule“
Barevné lepicí postity	4x blok	Pro aktivitu „Reflexe“



3.2 Srdce a plíce v nás

Účastníků	rozmezí počtu osob pro kvalitní uvedení
Fyzická náročnost	I
Psychická náročnost	III (pro žáky bývá emočně náročný kontakt s reálnými orgány a práce s nimi)
Autorka	Dana Hladká
Počet uvádějících	2 (jeden uvádějící a jeden asistent)
Čas na realizaci	2 hod
Čas na přípravu	1,5 hodiny na přípravu, 1,5 hodiny na úklid
Prostředí	Labodílna, mokrá dílna
Rozdělení	Většinu času pracují po dvojicích, chvíli ve čtveřicích

Cíl

Účastník se seznámí s anatomíí a fungováním srdce a plic a jejich funkčním propojením. Účastník odchází s praktickou znalostí použití tlakoměru, fonendoskopu a dokáže jednoduše popsat a vysvětlit malý a velký krevní oběh.

Sdělení

Vím, jak vypadá a funguje moje srdce, jak je propojené s plícemi a přijde mi to „fakt hustý“.

Metody

E-U-R, přednáška, provádění pokusů, reflexe, učení prožitkem.

Klíčové kompetence

Komunikace v mateřském jazyce je rozvíjena:

- aktivní komunikací se spolužáky ve skupinkách při práci s tlakoměry i s realizátorem,
- kladením vhodných otázek realizátorovi a formulováním odpovědí na realizátorovy otázky k fungování srdce a plic.

Základní schopnosti v oblasti vědy a technologií jsou rozvíjeny:

- manipulací s fonendoskopy, tlakoměry, ambu-vakem a jeho příslušenstvím,
- manipulací s biologickým materiálem a jeho zkoumáním (pitvou).

Kompetence ke spolupráci je rozvíjena:

- společným řešením zadaného problému ve skupinkách či dvojicích,
- potřebou rozdělení úloh a rolí při pitvě srdce a plic.

Schopnost učit se je rozvíjena:

- vyvozování závěrů z pokusů;
- praktičností programu, žáci jsou konfrontováni s reálnou podobou orgánů, jejichž stavbu a funkci znají jen teoreticky; propojením tohoto zážitku s teorií se podporuje uchování nově získaných poznatků do již existující sítě vědomostí.



Forma a popis realizace

Blok o třech hlavních částech – nejprve práce ve dvojicích s tlakoměry, jednotlivci s fonendoskopy; pitva srdce ve dvojicích a společné zkoumání plic a zbytku kořínku. Reflexe programu na závěr.

Uvedení

Evokace

Cca týden před samotným programem poslat do školy žákům obrázky/plánky malého a velkého krevního oběhu (jeden obrázek na jednoho žáka) s tím, že do něj mají zapsat všechno, co je napadá k tématu srdce a plic v nás. Poprosíme pedagogický doprovod, aby nám obrázky nafotili, abychom předem tušili, v jaké odbornostní úrovni se budeme pohybovat.

Příchod žáků na program: uvítání, vybrat si plášť (ale zatím není třeba oblékat), krátká pravidla práce v laboratoři s biologickým materiálem a ostrými nástroji, bezpečnostní pokyny v případě nevolnosti. Rozdělení se do dvojic (toto může proběhnout už ve škole, žáci přichází a už ví, s kým budou ve dvojici pracovat). Zveme žáky do laboratoře, dvojice si sedají naproti sobě.

Ptáme se žáků, co pro ně srdce a plíce znamenají, navazujeme kontakt. Zjišťujeme, kde si žáci myslí, že srdce mají uloženo v těle a jak je jejich srdce velké a korigujeme odpovědi.

Uvědomění

Srdce žáků zkoumáme neinvazivními metodami: tlakoměry a fonendoskopy. Ukážeme a vysvětlíme, jak tlakoměr funguje, žáci dostávají jeden tlakoměr do dvojice, pro každého je nachystán formulář pro jednoduché zaznamenání jím naměřených hodnot (krevní tlak a srdeční tep). Žáky provádíme postupným měřením (2-3x se změří každý žák, kolega ve dvojici mu pomáhá připnout manžetu tlakoměru a zapisovat výsledky). Jakmile mají žáci proměřeno, bavíme se o tom, co ty hodnoty znamenají, k čemu tlak v cévách máme a co je to tep. Bavíme se o tom, jak lze tlak a tep snížit a jak zvýšit. Vybídeme žáky ke společnému dynamickému cvičení (patnáct dřepů s výskokem,) a tím navýšení tepu a tlaku. Hned po doskákání si opět měří tlak a poslouchají si srdíčko fonendoskopem. Porovnáváme naměřené hodnoty před a po cvičení a vysvětlujeme si, proč se liší a co to znamená.

Uklizení tlakoměrů a fonendoskopů z pracovních stolů na přípravný stůl.

Vysvětlení malého a velkého krevního oběhu na velkém plakátě na zdi/magnetické tabuli realizátorem; žáci mají do dvojice zalaminované ty stejné obrázky před sebou (ve velikosti A4/3/hmatové šablony podle stupně zrakového handicapu).

Oblečení a zapnutí plášťů, vyhrnutí rukávů k loktům, nabídnutí jednorázových rukavic (záleží na preferenci žáků).

Rozdání vepřových srdíček do dvojic, výzva, ať žáci hmatem a za pomoci těch informací, které teď dostali, zjistí, která strana srdce je pravá a která levá. Utření rukou do papírových kapesníčků, které jsou na stolech.



Přivolání žáků ke stolu realizátora. Na „realizátorském“ srdíčku shrnutí toho, co žáci zjistili u svých stolů ve dvojicích. Doplnění informací o tom, jak je srdce upevněno v hrudníku, na co je perikard + jeho prozkoumání hmatem (pevnost, tloušťka, kluzkost na srdečním svaly), na co je na srdci tuk.

Žáci jdou znovu ke svým stolům, srdíčka (ještě pořád vcelku) teď zkoumají zevnitř (ale ještě hmatem). Prostrkují prsty skrz pravou a levou část srdce a zjišťují, jestli se uvnitř srdce mohou potkat. Zkouší pevnost a pružnost velkých cév a rozdíl mezi nimi.

Další setkání u realizátorského stolu: ukázka rozříznutí srdce s detailním popisem, jak se to má udělat a na co dát pozor. Rozříznuté srdíčko otočíme směrem k žákům a pomáháme jim se v něm zorientovat – co jsou krevní sraženiny (odstraníme je) a hlavně kde je teď pravá a levá část srdce. Akcentujeme funkční rozdíly – pevnost a tloušťku stěn.

Žáky posíláme k pracovním stolům, rozdáváme jim nože na rozříznutí srdce a individuálně se domlouváme, kdo si srdce rozřízne sám a komu s tím pomůžeme či srdce úplně rozřízneme. Necháme žáky vyčistit srdíčka od sražené krve a pořádně si prohlédnout rozříznuté srdíčko.

Opět setkání u realizátorského stolu, tentokrát zaměřené na zkoumání chlopní: ptáme se, kdy už se žáci s chlopněmi během tohoto programu setkali a vysvětlujeme jejich funkci. Ukazujeme, kde je najdeme na obrázku a kde v reálném srdci, vysvětlujeme rozdílnost a také význam názvů jednotlivých chlopní (např. cípatá chlopeň, poloměsíčitá, aortální, ...).

Vysíláme žáky, aby našli alespoň dvě různé chlopně na svých srdcích; pobízíme k vyzkoušení pevnosti, tloušťky a pružnosti chlopní.

Naposledy před přestávkou pozveme žáky k realizátorskému stolu a hledáme odpověď na otázku, odkud si pro svoji činnost bere srdce kyslík a cukr? Najdeme vstupy do koronárních tepen a realizátor prostříkává tepny obarvenou vodou (pokud jsou silnější zřetelněji, prostříkujeme vodou s fluoresceinem pod UV lampou). Nevidomým žákům položíme prsty na koronární tepny, které zvýrazníme zevnitř pinzetou. Vysvětlíme, co vlastně znamená infarkt myokardu a co se s ním dá v nemocnici dělat.

Dáváme žákům několik minut na to, aby si srdíčko rozřezali tak, jak potřebují, prozkoumají, co je třeba prozkoumat. Tak jako celou dobu i teď jsme žákům plně k dispozici pro závěrečné dotazy týkající se srdce a toho, jak a proč funguje.

Necháme je uklidit – použité kapesníčky, filtrační papíry a rukavice do speciálního koše, použité pinzety, nože a rozřezaná srdíčka zpět do boxů.

Přestávka: 10 minut (realizátor uklidí srdíčka do pevného odpadkového pytle, dá boxy s nástroji bokem na pozdější umytí, na stůl si nachystá pomůcky na blok o plicích).



Po přestávce se žáci schází u realizátorského stolu, na kterém je ve velkém boxu nachystán celý kořínek (jazyk + srdce + plíce). Realizátor ukazuje a prochází celou cestu vzduchu, kudy se do plic dostává – přes jazyk (názorně ukazujeme, co znamená pojem „zapadání jazyka“, a tím provazujeme tuto lekci s blokem o První pomoci), hrtanovou příklopku (epiglottis), hlasivky přes průdušnici (tracheu) do plic. Pod hlasivkami průdušnici přestříháme a důsledně hlasivky prozkoumáme, taky pevnost a strukturu průdušnice. Na ustřižnutou průdušnici nasadíme tracheální kanylu, nafoukneme na ní balónek stříkačkou (jeden žák drží kanylu na místě, aby nevyklouzla). Nasadíme Ambu-vak a necháme dalšího žáka pomocí vaku dýchat do plic. Ty bývají z jatek často nějak naříznuté, ostatní ochotní žáci podle zvuku ucpávají díry v plicích, aby neunikal vzduch (tady můžeme zmínit další pojem, který žáci často znají, a to „pneumotorax“). Pozorování dýchajících plic, zájemci se střídají v držení kanyly a mačkání Ambu-vaku. Ostatní během dýchání zkoumají hmatem strukturu a pružnost plic.

Kousek plic ustříháme (nebo necháme ustříhnout nějakého dobrovolníka o tuto činnost) a vložíme do nádoby s vodou. Plíce se vznášejí na hladině, když uřízneme kousek svaloviny jazyka, ten se ponoří na dno. Mluvíme o tom, jak se dá zjistit, jestli se dítě (či zvíře) narodilo živé a zemřelo po porodu nebo jestli se již narodilo mrtvé.

Zkoumáme samotnou strukturu plic: po zatlačení vychází vzduch z řezné plochy v podobě pěny, odkapává krev, cítíme průdušinky. Prozkoumáme i zbytky bránice, vysvětlíme, k čemu je bránice v procesu dýchání důležitá, jaká je její funkce. Se žáky prozkoumáme strukturu, pevnost, pružnost. Vysvětlíme další známý pojem „vyražený dech“. Tato pozorování spojujeme s teoretickými znalostmi, které jsme předali při vysvětlování malého a velkého krevního oběhu (v tuto chvíli nás tedy zajímá ten malý). Protože máme k dispozici celý kořínek, dáváme dohromady všechny doposud získané informace, vidíme propojení plic a srdce.

Necháme chvíli žáky, aby prozkoumali a doptali se na vše, co je k tomuto tématu zajímavé.

Realizátor uklízí box s kořínkem a pomůckami bokem, žáci se vrací na svá místa, v původních dvojicích si sedají naproti sobě.

Závěr, reflexe

Vybízíme žáky, aby ve dvojici pojmenovali tři až pět věcí, které pro ně byly v tomto bloku nové/zaujaly je/překvapily. Necháme žáky sdílet cca 3-5 minut. Pak jim nabídneme, kdo chce, může za sebe jednu z těch věcí říct pro celou skupinu, ale nenutíme je k tomu.

Na úplný závěr dáme každému žákovi jeho list s obrázkem krevního oběhu, který už vyplňoval ve škole. Úkolem je jinou barvou tužky dopsat do papíru pojmy, které se jim teď – po proběhlém bloku o srdci a plicích – vybaví, když se řekne „srdce a plíce v nás“. Někam do rohu/na druhou stranu papíru se poznačí, která barva tužky byla použita před a která po programu.

Poděkujeme za ochotu ke zkoumání a zvědavost (pokud to tak bylo), vybídneme k umytí rukou teplou vodou a mýdlem a odložení pláštíků.



Poznámky

I když by se mohlo zdát, že poměrně často žáci přechází od samostatné práce od svých stolů ke stolu realizátora, má to svůj důvod: program je pestřejší, není tak statický a tím, že se žáci hýbou a přechází mezi stoly se eliminuje riziko nevolnosti.

Cíleně a aktivně žáky neupozorňovat na to, že by se jim při práci s orgány mohlo udělat nevolno. Ze zkušenosti se na to pak soustředí a „nevolno“ se udělá mnohem více žákům, než když o tom nemluvíme. Pokud žák hlasitě upozorňuje na to, že je mu špatně, tak to většinou „hraje“ a strhává na sebe pozornost, dávat pozor naopak na žáky, kteří stojí bokem, potichu, dívají se pryč, jsou bledí až do zelena, opotí se jim čelo. Za těmi buď poslat pedagoga či asistenta, pokud v místnosti není, je potřeba takového žáka posadit, ideálně mimo místnost a postarat se o jeho bezpečnost. Většinou stačí posazení mimo prostory realizace, napítí či opláchnutí obličeje.

Pro úspěšné uvedení tohoto programu je potřeba si uvědomit, jaký je cíl programu – vysvětlit fungování srdce a plic a pochopení malého a velkého krevního oběhu. Proto je třeba informace neustále vracet k fungování srdce a plic a nenechat se unést tím, jak je celé téma zajímavé a co všechno by ještě šlo o srdíčku a plicích říct. Čím více informací, tím větší zmatek budou žáci v hlavách mít.

Také je potřeba se v reálném srdíčku a plicích důsledně prakticky vyznat a umět se v něm zorientovat. Nestačí pouze teoretické znalosti. Pro přesvědčivost je třeba si před programem udělat čas, nakoupit několik srdíček a opakovaně si je rozřezávat a i v různě vedených řezech se naučit vyznat a poznat „kde teď právě jsme a co je tohle.“. Bez této praktické znalosti (a jejího funkčního napojení na blok o první pomoci) realizátor působí nezkušeně a nedůvěryhodně.

Pomůcky a materiál

Položka	Počet	Popis
vepřová srdíčka	1 ks/dvojici + 1 pro realizátora (+ 1-2 ks navíc "pro jistotu, jde o biologický materiál, tudíž nelze standardizovat)	čerstvá, nerozřezaná
vepřový kořínek	1 ks/skupinu	čerstvý, k celku jazyk + srdíčko + plíce
fonendoskop	1 ks/osobu	stačí sesterský fonendoskop
tlakoměr	1 ks/skupinku 4 žáků	digitální tlakoměr s dvěma velikostmi manžet – dětskou i dospěláckou
laboratorní plášť	1 ks/osobu	není potřeba dlouhý, rozhodně je dobré vyhrnout rukávy k loktům
formulář k tlakoměrům	1 ks/osobu	viz přílohy „srdce formular mereni.docx“
propisky	1 ks/osobu	k vyplňování formuláře
filtrační papír	1 ks/dvojice	na stůl při pitvě srdce
plastový táč menší	1 ks/dvojice	na pitvu srdce
plastový táč velký	1 ks	na celý kořínek
tracheální kanyla	1 ks	používáme veterinární, je delší než pro humánní použití



Ambu-vak	1 ks	
stříkačka	1 ks	60 ml, bez jehly , k nafouknutí balónku na kanyle
nůž	1 ks/dvojice	velmi ostrý velký kuchyňský nůž
pinzeta	1 ks/dvojice	ke zkoumání chlopní a koronárních tepen
peán	1 ks	pro realizátora k přidržení srdce při proplachování koronárních tepen
stříčka	1 ks	stříčka s obarvenou vodou či fluoresceinem
UV lampa	1 ks	pro nasvícení fluoresceinové barvy, v případě slabozrakých žáků
kapesníčky	1 bal/stůl	kapesníčky v krabičce na utírání rukou
odpadkové koše	2 ks	bez vík, s pevnými igelitovými pytlí
jednorázové rukavice	1 balení S, 1 balení M, 1 balení L	nejsou povinné, záleží na konkrétním žákovi a stupni zrakového postižení
plakát Krevní oběh	1 ks	A1 plakát se schématem velkého a malého krevního oběhu
plakát Srdce	1 ks	A1 plakát se schématických nákresem rozříznutého srdce
zalamované schéma	1 ks/os	A4 schéma srdce a krevního oběhu, zalamované, pro orientaci při pitvě srdce
hmatový model srdce	dle potřeby	pro silně slabozraké a nevidomé máme 3D hmatový model srdce a krevního oběhu s popisky v Braillově písmu
obrázek pro evokaci/reflexi	1 ks/os	barevně vytištěný A4 obrázek, do kterého žáci píší před a po programu
barevné tenké fixy/barevné propisky	několik balíčků	na reflexi, aby žáci mohli jinou barvou psát do A4 obrázku (používali ho už v evokační fázi)



3.3 Chemie všedního dne

Účastníků	4-16
Fyzická náročnost	II
Psychická náročnost	IV
Autorky	Monika Hojdanová, Julie Tomaňová, Dana Hladká
Počet uvádějících	1, další dle počtu handicapovaných účastníků
Čas na realizaci	2 hod
Čas na přípravu	1 hod
Prostředí	Chemická laboratoř
Rozdělení	2-4členné skupinky, podle počtu handicapovaných účastníků

Cíl

Účastník se seznámí s chemií jako praktickou disciplínou, zjistí, že to není jenom věda plná vzorců a výbuchů a neznámých látek, ale obklopuje nás každý den při běžných úkonech. Účastník si taky osvojuje jak samostatnou práci, tak i práci a organizaci ve skupině.

Sdělení

Chemie není věda pro vyvolené, nýbrž soubor metod a znalostí, které nám dokážou jednoduše vysvětlit či ukázat složité věci.

Metody

Diferencovaná výuka, skupinová výuka, kooperativní výuka, E-U-R, problem solving, strategie, experimentování, pozorování, reflexe, diskuse.

Klíčové kompetence

Základní schopnosti v oblasti vědy a technologií jsou rozvíjeny:

- experimentováním, samostatným prováděním pokusů,
- manipulací s jednoduchým laboratorním náčiním,
- realizací experimentů.

Schopnost učit se je rozvíjena:

- vyvozováním závěrů z pokusů.

Sociální a občanské schopnosti jsou rozvíjeny:

- komunikací ve skupině,
- aktivním nasloucháním a vyjadřováním názoru u moderované diskuse,
- nácvikem týmové práce při plnění společných úkolů a následné prezentací výsledku ostatním,
- vzájemným rozhodováním o postupu při experimentu.

Kompetence ke spolupráci je rozvíjena:

- společným řešením zadaného problému v skupinkách,
- potřebou rozdělení úloh při provádění experimentů.

Kompetence k plánování a organizování práce je rozvíjena:

- stanovením časového limitu na experimentování a vyhodnocení výsledků,
- pracovním obsahem, a tím nutností rozdělit si úkoly.



Forma a popis realizace

Dílem frontální a diskuzní (úvod a závěr); dílem pokusový workshop/dílna (práce v týmech), kde týmy postupují vlastním tempem podle návodů – realizátor je zde pouze pomocníkem a hlídačem času. V závěru je zařazena diskuze celé skupiny a vyhodnocení. Program se uvádí pro max. šestnáct osob v labodílně.

Uvedení

Příprava realizátora

Realizátor si dopředu nachystá sady bedýnek variant A a B s pokyny a s materiálem pro jednotlivé varianty podle návodu (příloha „[chemie prac listA.docx](#)“ a „[chemie prac listB.docx](#)“). Obsah bedýnky je koncipován ideálně pro tři až čtyři účastníky. V případě zrakově postižených účastníků je potřeba počítat s dvojicemi, případně nevidomí účastníci pracují pouze s asistentem. Tomu je třeba uzpůsobit i počet pracovních sad. Bedýnky nachystá na stoly. Dále má nachystanou flipchartovou tabuli s fixy k vyhodnocování výsledků, [evokační mapy](#) a [kartičky k reflexi](#), které v průběhu rozdává účastníkům.

Dále má na stole nachystaný upevněný přenosný svěrák, sololitovou desku pod svěrák, plastový tácek, na táčku velký lightstick (svítící tyčinku), ochranné rukavice, brýle, pilku na železo, gumovou palici a plastový sáček. Návrh přípravy rozvržení je v příloze „chemie_realizator_stul_wow_pokus.jpg“. Také zde má nachystaný rostlinný materiál, který účastníci používají k úkolu extrakce rostlinných barviv, dále manganistan draselný, chlorid vápenatý a glycerol k úkolu s exotermickou reakcí. Kvůli bezpečnosti ho přidělí účastníkům na vyžádání a s potřebnými bezpečnostními informacemi.

Je také důsledně obeznámen se všemi pracovními postupy, úkoly a pomůckami a umí tak pohotově reagovat na dotazy, nejasnosti či problémy.

Úvod a evokace

Realizátor uvítá účastníky, nabídne jim laboratorní pláště a vysvětlí pravidla práce v laboratoři. Účastníci pak vstupují do laboratoře a sedají si za stoly, kde mají nachystané bedýnky s pomůckami, do předem vytvořených skupin. Realizátor si ušetří čas, velmi vhodné je skupiny ve spolupráci účastníků nakombinovat tak, aby práce v nich byla pro účastníky nejen příjemná, ale i vědomostně a zkušenostně vyvážená. Realizátor pak popíše, čeho se program bude týkat, zatím ale nepopisuje formu, jakou to bude probíhat. Pokouší se však účastníky namotivovat tím, že i chemie může být hravá a zábavná věda. Realizátor postupuje podle metody E-U-R. Má dopředu přichystané evokační mapy s ústředním pojmem chemie (příloha „[chemie evokace.docx](#)“), které rozdá účastníkům spolu s barevnými fixy. Vysvětluje práci s „pavoukem“. Podstatou aktivity z realizátorského pohledu je vnímat, jaký je současný pohled účastníků na chemii jako takovou v tuhle chvíli, s čím do programu přichází. Účastníkům nechává 5-10 minut na práci a pak vyzve účastníky, aby si „pavouky“ podepsali a posbírá je. Nenechává je na pracovním stole, s velkou pravděpodobností se znehodnotí. Tuto část doporučujeme zvládnout do 10 minut.



Samostatná dílna – uvědomění

Realizátor pokračuje podle metody E-U-R a zahajuje samotnou pracovní dílnu. Popisuje harmonogram a pravidla práce. Sám však proces nijak neřídí – je jenom v pozadí, do práce účastníků vstupuje jenom tehdy, když je to z hlediska bezpečnosti nutné, když je potřeba zodpovědět otázky či dotazy nebo když si účastníci sami řeknou o pomoc. Na to je kladen důraz. Účastníci provádí laboratorní experimenty samostatně podle návodu a samostatně tak získávají nové dovednosti. Realizátor klade důraz tedy i na samostatnost a samostatné uvědomění si účastníků jednotlivé kroky a principy. Upozorní účastníky, že vždy se jedná o dvě varianty daného experimentu – jedna polovina skupin pracuje s variantou A, druhá polovina s variantou B. Napříč skupinkami mají účastníci dvě varianty návodů, a tedy i úkolů. Ty se samozřejmě liší také v pomůckách, které mají v krabici. Úkoly jsou ale založeny na stejném principu a demonstrují vždy stejný jev/reakci. Vysvětlujeme, že tu stejnou věc můžeme sledovat v různých situacích a za různých okolností, a o to zajímavější si to pak bude srovnat. Doporučujeme tuhle část zvládnout do 10 minut a odstartovat práci. Po uplynutí 50 min realizátor ukončuje skupinovou práci účastníků.

Vyhodnocení výsledků ve skupinách

Realizátor nechává účastníkům ještě 15 minut na shrnutí a přípravu k interpretaci výsledků. K přemýšlení účastníky motivuje otázkami:

- Co bylo principem každého experimentu a co jste jím dosáhli?
- Kde jste se s podobnými „metodami“ a reakcemi už v běžném životě potkali?
- Mají praktické využití? Zkuste teď tedy vyhodnotit vaše experimenty.

Pak následuje 5minutová pauza.

Vyhodnocení výsledků celkově

Po pauze realizátor otevírá diskuzi a pomalu vstupuje do fáze reflexe. Nabádá účastníky k prezentaci výsledků, ke kterým se dopracovali, společně s účastníky se snaží dobrat k popisu a principu jednotlivých použitých metod, a to nejdříve s použitím reflektivních kartiček (příloha „[chemie reflexe.docx](#)“). Každá pracovní skupina dostane sadu kartiček, ze které se snaží vytvořit dvojice na základě načerpaných aktuálních poznatků. Realizátor práci účastníků individuálně nehodnotí, spíše jenom pomáhá přemýšlet nad správnými charakteristikami. Po cca 5-10 minutách pak s účastníky zahájí diskuzi, ve které se vrací k otázkám, se kterými účastníci pracovali ve skupinkách. Důraz je kladen na to, aby bylo umožněno, ba až vyžadováno, aby si k jednotlivým „správným“ odpovědím došli diskuzí a vzájemným srovnáváním výsledků sami účastníci, formulovali tak vlastní charakteristiky a výsledky a našli příklady a uplatnění v běžném životě. Doporučujeme této části věnovat cca 20 minut.

Závěr a reflexe

Realizátor v lekci podle E-U-R pokračuje fází reflexe: účastníci znovu pracují s evokačním formulářem, do kterého však jinou barvou dopisují další bezprostředně vzniklé související myšlenky (příp. Co jsem nevěděl a teď už vím). Realizátor může tak srovnat vjemy před a po dílně a celkový dojem, který měli účastníci před a po. Pro větší motivaci a „wow“ efekt realizátor provádí poslední experiment se svítilí tyčinkou, kterou vykuchá. Nasadí si ochranné brýle a rukavice a účastníky poprosí shromáždit se u stolu. Na stole má nachystaný upevněný svěrák na sololitové podložce, ve svěráku upevněnou svítilí



tyčinku. Teď je potřeba najít správný konec tyčinky (ten, ve kterém je několikacentimetrová rezerva mezi vnitřní náplní a samotným koncem plastové části, návrh rozložení pomůcek v příloze „chemie_realizator_stul_wow_pokus.jpg“), aby ji bylo možno rozříznout. Realizátor pilkou tyčinku v řezáku řízne a ukáže účastníkům s vysvětlením chemický obsah, který vyteče na plastový talířek. Je potřeba při úklidu pořádně utřít pilku, protože přichází do styku s peroxidem z tyčinky. Pak obsah talířku zakryje igelitovým pytlíčkem, aby předešel cákání, a gumovou palicí rozbije skleněnou tyčinku. Chemická reakce se spustí a směs začne svítit. Experiment je ideální provádět potmě nebo alespoň v zatemněné místnosti pro docílení žádaného efektu. Po tomto posledním experimentu se realizátor rozloučí a vybere si pláště. Závěrečný pokus by měl zabrat cca 10 minut.

Poznámky

Zrakově handicapovaní – speciální úpravy v rámci programu

Přestože se v rámci programu pracuje s texty a grafikou, lze jej kompletně s alternativami uvést také pro slabozraké a nevidomé, pomůcky a experimenty jsou přizpůsobitelné různému smyslovému typu. Při účasti nevidomých žáků navyšujeme časovou dotaci dle konzultace s asistentem pedagoga/pedagogem zapojené třídy. Také vybíráme materiály a pomůcky, se kterými může handicapovaný lépe pracovat.

Realizujeme pokusy s důrazem na sluchové, čichové nebo hmatové vjemy (včetně změn teplot).

Evokační a pracovní listy slabozrakým vytiskneme na A3 v dostatečně velkém fontu a nevidomí si ho mohou zpracovat na notebooku s odečítačem obrazovky/nebo ústně (do listu data zapisuje realizátor/pedagog/spolužák/rodič).

Pomůcky a materiál

Položka	Počet	Popis
flipchartová tabule s papíry a fixy	1	k vyhodnocení a reflexi
evokační pavouk	podle počtu účastníků	
fixa	podle počtu účastníků	
tužka	podle počtu účastníků	
laboratorní plášť	podle počtu účastníků	
plastové talíře	5 do každé skupiny A	
lentilky		barevné bonbóny
filtrační papír	čtverec do každé skupiny	
stříčka s vodou	1 do každé skupiny	
rostlinný materiál – fialové listy	1 rostlina	např. voděnka, begonie
rostlinný materiál – zelené listy	1 rostlina	cokoliv „zeleného“
láh	1 stříčka do každé skupiny	
tlouček	2 do každé skupiny B, 1 do každé skupiny A	
třecí miska	2 do každé skupiny B, 1 do každé skupiny A	
pomeranč	1 do každé skupiny A	lze použít i citrón
ocet	1 stříčka do každé skupiny	
černé uhlí	cca 2 nadrcené tablety do každé skupiny	



filtrační aparatura	1 do každé skupiny	
lžička	1 do každé skupiny	
kádinky	3 do každé skupiny	
tyčinka skleněná	1 do každé skupiny	
vejce	1 do každé skupiny A	
Plastová mistička	1 do každé skupiny	
mléko	Cca 250 ml do každé skupin B	
dětská plenka	1 do každé skupiny B	
lavor	1 do každé skupiny B	
nůžky	1 do každé skupiny B	
igelitový uzavírací pytlíček	1 do každé skupiny B	
pytlíček s 2 lžičkami chloridu vápenatého	1 do každé skupiny B	
manganistan draselný	1 lžička do každé skupiny A	rozdá realizátor
pipetka	1 do každé skupiny A	
chemické brýle	3-4 do každé skupiny A	podle počtu účastníků ve skupině
nehořlavá podložka	1 do každé skupiny A	
glycerol	cca 10 kapek	rozdá realizátor
lžička	1 do každé skupiny	
nožík	1 do každé skupiny	
prkénko	1 do každé skupiny	



3.4 Individualita lidského těla

Účastníků	6-32, podle počtu handicapovaných žáků a poměru dívek a chlapců
Fyzická náročnost	II
Psychická náročnost	IV (blok může být pro žáky psychicky náročnější kvůli zvládání a přijetí intimity a s ní spojené otevřené diskuze, či kvůli názorným ukázkám)
Autorky	Monika Hojdanová, Dana Hladká, Julie Tomaňová
Počet uvádějících	2 (muž a žena), další dle počtu handicapovaných žáků
Čas na realizaci	3 hod
Čas na přípravu	do 30 min
Prostředí	suché dílny, 2 oddělené třídy/místnosti
Rozdělení	klučičí a holčičí skupina

Cíl

Nechat účastníky prozkoumat lidskou různost a navést je k respektování lidské odlišnosti. Účastníci si doplní dosud získané informace o pohlavní soustavě, snaží se uchopit obtížné téma lidské sexuality fakticky, věcně a s úctou.

Sdělení

Téma lidské sexuality pro mě není tabu, nahota a lidské tělo jsou normální součástí života, stejně jako fyzické odlišnosti a lidská různorodost.

Metody

Diferencovaná výuka, diskuse, E-U-R, frontální výuka, reflexe.

Klíčové kompetence

Komunikace v mateřském jazyce je rozvíjena:

- diskuzí – účastník názory podkládá argumenty, aktivní naslouchání vnímá jako důležitou součást diskuze;
- aktivní komunikací – mezi účastníky a realizátorem navzájem;
- kladením otázek – účastník se zdokonaluje ve formulování vhodných otázek, které vedou k rozvoji vlastních myšlenek a objasňují věci dosud nejasné, neznámé;
- psaním – v rámci reflexe účastník využívá psaní jako nástroj k rozvoji myšlení a vyjádření vlastního názoru.

Sociální a občanské schopnosti jsou rozvíjeny:

- reflexí a sebereflexí: účastník umí rozeznat své vlastní pocity a použít je pro další učení (např. při práci s kontroverzními tématy jako je lidská sexualita), vytváří si pozitivní představu o sobě samém, která podporuje jeho sebedůvěru, ovládá a řídí svoje jednání a chování tak, aby dosáhl pocitu sebeúcty; a podílí se tak na utváření příjemné atmosféry



i na základě ohleduplnosti a úcty při jednání s dalšími účastníky – respektuje přesvědčení druhých, váží si jejich vnitřních hodnot;

- kritickým myšlením – účastník dokáže formulovat své myšlenky a zdůvodnit své názory; je otevřený tomu svůj názor posouvat a přetvářet ve světle nových poznatků; naslouchá jiným pohledům a dokáže zkoumat problematiku i z jiných perspektiv a rozumí tomu, že naše předpoklady či názory jsou založeny na předchozí zkušenosti, kultuře i prostředí;

Schopnost učit se je rozvíjena:

- praktickými ukázkami s využitím hmatových modelů – účastník uvádí věci do souvislosti, propojuje je a na základě toho si vytváří komplexnější pohled na biologickou a anatomickou stránku, ale i na kulturu a společnost jako takovou; třídí informace, snaží se je chápat a propojit a využít tak ve svém praktickém životě.

Forma a popis realizace

Program je veden formou otevřené diskuze s názornými ukázkami a praktickými nácviky, kde je kladen velký důraz na individualitu a možnost se ptát. V průběhu evokace pracují účastníci v menších skupinách a část programu je vedena kvůli komfortnímu a bezpečnému prostředí odděleně pro dívky a chlapce (obsah ale zůstává stejný).

Uvedení

Příprava realizátorů

Před začátkem programu, nakolik probíhá částečně děleně, je potřeba nachystat zároveň obě místnosti, v ideálním případě jsou to místnosti s nataženým provázkem, kde vznikne prostor na pověšení fotek prsou. V případě, že to není možné, fotky je možno pokládat na zem.

Realizátoři předem podle dynamiky, věkového složení účastníků a vlastního uvážení vyberou a vytisknou dvakrát (jednou do každé místnosti) dvacet volně dostupných fotek (zdroj např. https://www.007b.com/breast_gallery.php) různorodých ženských prsou s popisem věku, kojení resp. jestli majitelka je po porodu nebo informace o plastice (zdroj např. <https://www.plastikos.cz/galerie/zvetsovani-prsu-s-modelaci>), které pověsí např. na zeď. Dále vytiskne (počet podle počtu účastníků – jedna sada dvojic, tzn. dvacet kartiček do dvojice/skupinky) deset volně dostupných fotek/dvojic penisů s a bez erekce – zdroj např. https://commons.wikimedia.org/wiki/Penis#Process_of_penile_erection. Také podle počtu účastníků vytiskne přílohu „[vulvy fotokolekce.jpg](#)“ a rozstříhá ji na kartičky – jedna sada do dvojice/skupinky.

V obou místnostech:

- na provázky na stěnu přikolíkovat fotky prsou a zakrýt je látkou
- nachystat krabičku s propiskami
- nachystat obrazový materiál
- nachystat silikonové i polystyrenové modely
- zkontrolovat dostatek kondomů
- nachystat si krabici „menstruace“ s menstruačními pomůckami
- nachystat si krabici „antikoncepce“ se všemi vzorky

V místnosti, kde bude probíhat nedělená část dále:

- nachystat jeden whiteboard na evokaci
- nachystat čtyři whiteboardy se čtyřmi různými otázkami na „kmeny a kořeny“
- na stěny nalepit cedulky SOUHLASÍM a NESOUHLASÍM
- na zem nachystat bobíky na sezení



Dále:

- oba realizátoři si na svoje spodní prádlo oblečou výukové „bombardáky“ (klukům je doporučeno mít obepnuté spodní prádlo, aby se do bombardáků příjemně vešli), holcům je doporučeno mít sukni)
- realizátoři se domluví na pořadí a částech, v jakých budou mluvit – individuálně si strukturalizují program.

Úvod a evokace

V úvodu se účastníci seznamují s obsahem a průběhem programu, zařazením jednotlivých aktivit v co nejbezpečnějším komunikačním prostředí (sezení v kruhu na zemi, je jim nabídnuto tykání si navzájem, a sami, na základě toho, jaký vztah mají s přítomnými pedagogy, se rozhodují, jestli se pedagogové sami aktivně do programu zapojí nebo ne a nebudou vůbec přítomni). Uvádíme je do tématu: sexualita a nahota nás obklopuje už všude (médiá, reklamy, které jsou plné retuší apod.), ale otevřeně se bavit o svém těle, individualitě a samotné sexualitě je stále jakési tabu. PROČ? Vysvětlíme, že my se teď zaměříme na skutečnost, realitu a průměr, co se lidského těla týče a pokusíme se odstranit pomyslné bariéry, nejenom v tom, jací jsme všichni jiní, ale hlavně v komunikaci v rámci tohoto tématu. Účastníkům je sděleno, že program bude probíhat částečně odděleně pro holky a kluky. Doporučený čas je do 10 minut.

Brainstorming

Realizátor využívá evokační metodu brainstormingu. Účastníci jsou nabádáni k tomu, aby společně uvažovali nad tím, co se jim vybaví při slovním spojení „na tělo“. Své myšlenky zapisují na tabuli. Doporučený čas je do 10 minut.

Kmeny a kořeny

V už vytvořených skupinách si účastníci vyberou jednu ze čtyř otázek (viz Evokační otázky). Jeden z účastníku má funkci „kmene“, ostatní „kořeny“. Kořeny se ptají na vybranou otázku, snaží se zapamatovat si ji a „nosí“ odpovědi na ni od co největšího počtu dalších účastníků v místnosti. Kořen odpovědi zapisuje, uchovává a na konci aktivity je interpretuje ostatním v místnosti. Doporučený čas je do 15 minut vysvětlení postupu a kladení otázek, 10 minut na interpretaci, celkově do 25 minut.

Evokační otázky (realizátoři vybírají čtyři podle počtu skupin, nálady a dynamiky v skupině)

- K čemu slouží děloha?
- Co patří mezi vnitřní mužské pohlavní orgány?
- Co s tělem ženy dělá hormonální antikoncepce?
- Je možné se normálně bavit o lidském těle včetně pohlaví? Na koho se můžu obrátit s dotazy?
- Proč holky každý měsíc krvácí?
- K čemu jsou a proč podle vás máme všichni nějaké pohlavní hormony? Co si pod tím dá představit?

Tvrzení souhlasím/nesouhlasím

V místnosti máme na jedné zdi umístěnou cedulku „souhlasím“, na zdi naproti cedulku „nesouhlasím“. Realizátoři nahlas vyslovují obecná tvrzení (viz níže). Účastníci stojí uprostřed místnosti a podle toho, nakolik se s tvrzením ztotožňují, souhlasí/nesouhlasí s ním, tak se fyzicky pohybují po místnosti v ose souhlasu/nesouhlasu. Pak se účastníci znovu přesunou do středu místnosti a realizátoři se ptají dál. V případě slabozrakých nebo nevidomých účastníků lze jako „míru“ souhlasu



a nesouhlasu použít zvedání ruky. Všechna tvrzení jsou na konci aktivity okomentována s tím, že odpovědi se dozvíme v jednotlivých částech programu. Může se stát, že správná odpověď na některé tvrzení neexistuje. Účastníci jsou nakonec dotazováni, na základě čeho odpovídali a rozhodovali se a co je ovlivnilo. Doporučený čas je cca 5 minut.

Souhlasím/nesouhlasím s tvrzením, že:

- Je normální, že menstruace bolí (tvrzení vysloví realizátorka)
- Když muž nemá erekci (i když by chtěl mít), tak není dost chlap (tvrzení vysloví realizátor)
- Hormonální antikoncepce je ve vašem věku vhodná volba (tvrzení vysloví realizátorka)
- Holit se v klíně je normální (tvrzení vysloví realizátor)

Anatomické okénko

Program dále pokračuje anatomickým okénkem: Oba realizátoři mají pod svým oblečením (realizátorka ideálně pod sukni) „anatomické“ kalhotky a boxerky a v krátkosti popisují, jak vypadají a jak fungují mužské a ženské pohlavní orgány.

Ženská pohlavní soustava:

Realizátorka si zvedne sukni/sundá kalhoty a realizátor za pomoci velikostně adekvátních kreseb na kalhotkách stručně popisuje pohlavní soustavu ženy – vnější a vnitřní pohlavní orgány:

- Pohlavní orgány ženy jsou rozděleny na vnitřní (vaječníky, vejcovody, děloha, pochva) a vnější (malé a velké stydké pysky a klitoris).

Realizátor posílá do kroužku 3D model klitorisu pro představu.

Mužská pohlavní soustava:

realizátor si sundá kalhoty a realizátorka pomoci velikostně adekvátních kreseb na boxerkách stručně popisuje pohlavní soustavu muže – vnější a vnitřní pohlavní orgány:

- Pohlavní orgány muže jsou rozděleny na vnitřní (varlata a vývodné pohlavní cesty – nadvarlata, chámovody, semenné vajíčky= měchýřkovité žlázy a prostata) a vnější (šourek a penis).

Realizátoři nabádají účastníky k otázkám a doptávání se. Doporučený čas je do 10 minut. Pak následuje desetiminutová pauza a účastníkům je sděleno, že po pauze se holky vrátí do stejné místnosti a kluci se s realizátorem přesunou do vedlejší.

V případě slabozrakých nebo nevidomých žáků nepoužijeme „anatomické“ kalhotky a boxerky, ale haptické modely, jejichž počet uzpůsobíme počtu hendikepovaných účastníků, doporučujeme ne víc jak tři až čtyři účastníky na jeden model s komentářem.



Oddělená část

Po pauze holky zůstávají v místnosti s realizátorkou a kluci s realizátorem odchází do vedlejší místnosti, abychom zabezpečili víc komfortu a pokusili se odstranit potenciální (komunikační) bariéry vůči opačnému pohlaví. Je důležité oběma skupinám zdůraznit, že obsah programu je pro obě skupiny ale naprosto stejný. Pro obě skupiny však probíhá v jiném pořadí čistě z logistických důvodů: aby to bylo opravdu komfortní a uzpůsobené specifickým potřebám holek i kluků. Obsah programu bude úplně stejný pro obě skupiny, není to o tom, že bychom měli „holčičí“ a „klučičí“ kroužek. Holky s realizátorkou pak pokračují v pořadí prsa, vulvy, menstruace, antikoncepce a penisy. V případě, že máme k dispozici jenom jednu sadu menstruačních a/nebo antikoncepčních pomůcek či málo silikonových modelů, vzhledem k finanční náročnosti zabezpečení všeho materiálu dvakrát, je nutné, pořadí v „klučičí“ skupině prohodit na penis, prsa, vulvy, menstruace a antikoncepce, a pomůcky si navzájem vystřídat – realizátorka po skončení dané části pomůcky odnese vedle.

Důležité je zmínit, že se jedná o hodně variabilní a individuální část programu. Realizátoři musí být připravení a pohotoví k zodpovězení i nečekaných otázek a vést diskusi směrem, o který mají účastníci zájem a samozřejmě podle toho, jak „daleko“ už v daných oblastech mají znalosti a zkušenosti. Důležité je však čas rovnoměrně rozdělit a „nezakecat“ se u jedné části. Také je důležité zmínit to, že budeme pracovat s reálnými fotkami a modely a upozornit na to, že některé modely jsou ze silikonu a že to může být nezvyklý materiál – vše je ale čisté, maximálně jsou některé modely ošetřeny lékařským silikonovým olejem (není to nic škodlivého, kdykoliv lze umýt ruce). Každopádně, nenutíme vstupovat do kterékoliv fáze, kdyby byla aktivita nepříjemná nebo se jí nebudou chtít účastníci zúčastnit.

Prsa

V následující aktivitě se budeme bavit o ženském těle. Vybereme k vytvoření dvojic, samozřejmě možné je pracovat i individuálně, tak, aby jim bylo příjemné. Účastníky zveme do „Galerie prsou“. Dostanou úkol – vyhodnotit věk, to, jestli žena rodila, má plastiku apod., ..., a odkryjeme látku, která zakrývala prsa. Když vidíme, že účastníci skončili s přemýšlením, projdeme správné odpovědi. Zmíníme různé velikosti prsou u různých žen, každé prso jinak velké/jiného tvaru u jedné ženy, změna prsou během menstruačního cyklu, co dělají prsa, když si lehne, rozdílnost přirozených a zvětšených prsou (pevnost, někdy i tvar, jizvy – kde). I to, že každý muž preferuje něco jiného. Je potřeba zmínit, že ani ženy s velkými řadry to nemají ideální a není to výhra (jak by si někdy mohly holky s malými prsy představovat). Necháme prostor na prohlédnutí silikonových modelů a na otázky.

Vulvy

Do dvojic rozdáme sadu obrazového materiálu vulv. Úkolem dvojic je rozdělit dvacet fotek vulv na dvě skupiny: fyziologické a normální, a ty, se kterými už by měla dotyčná zajít na kontrolu k doktorovi. Pokud vidíme, že se na nějakém obrázku nemůžou shodnout, necháme to tak, ať nechají třetí hromádku, na kterých se dvojice neshodly. Po nějaké chvíli, až mají většinou hotovo, je vyzveme, ať postupně říkají čísla vagín, které jsou v pořádku. Po asi 7-8 číslech „hru“ ukončit s tím, že jsme si vědomi manipulovaného zadání a že všechny tyto vaginy jsou v pořádku, zdravé. Zdůraznit, že některé ženy můžou mít dojem, že „správný“ tvar vaginy je ten dívčí (malý, úzký, uzavřený), ale každá žena má jiné predispozice a věkem i porody se tvar vaginy (stydkých pysků i poševního vchodu) mění. Diskuze nad tvarovou variabilitou a vlivem pornu na to, co si myslíme, že je „normální“. Variabilita pubického ochlupení a otázka holení se v klíně. Znovu necháme prostor na prohlédnutí silikonových modelů a dotazy.

Menstruace

Účastníky necháme prozkoumat pomůcky. V „holčičí“ skupině diskuze probíhá spíš nad praktickým využitím jednotlivých pomůcek, výhody a zápory, rizika apod. (vložky, tampony, houbičky, pratelné



vložky, kalíšek – sdílení zkušenosti). V „klučičí“ skupině jde spíš o zkoumání s rozpravou nad procesem menstruace – proč? Jak se žena cítí? Realizátor zmiňuje, že věk, ve kterém dívka dostane menstruaci, je velmi individuální a záleží i na tom, jak moc sportuje (holky, které trénují často a těžce, závodí, dostávají menstruaci opravdu později). Menstruaci ovlivňuje i příjem jídla (anorektičky či bulimičky nemusí menstruat nebo dost nepravidelně, málo, ...). Síla a délka menstruace je také individuální, stejně jako délka menstruačního cyklu. Realizátor opět nechává prostor na dotazy.

Antikoncepce

V této fázi realizátor vyloží na zem do kruhu antikoncepční pomůcky. Uvádí, že antikoncepce slouží proti otěhotnění (primárně) a také může v některých případech chránit proti sexuálně přenosným chorobám. V krátkosti představí jednotlivé typy antikoncepce, ukáže jejich aplikace (je dobré použít znovu „anatomické prádlo“), mluví o bariérové formě antikoncepce, nebariérové, hormonální a nehormonální. Realizátor také mluví o účinnosti při správném a při běžném použití (občas dost rozdíl). Diskutuje i o tom, která ATK je „pro mě vhodná/nevhodná“. Z toho vyplyne, že je opravdu praktické umět nasazovat kondom. Realizátor rozdává účastníkům polystyrenové modely penisů a celou krabičku kondomů ke kontrole expirace. Ideálně je používat k nácviku rovnou kondomy s prošlou dobou použitelnosti. Ptáme se, kde kondom nosí/by nosili? Pozor na propíchnutí, poškození. Účastník si vezme jeden kondom z krabičky a model penisu si drží mezi kolena. A pak všechno, krok za krokem, realizátor popisuje a dělá spolu s účastníky. Roztržení obalu – vyndání kondomu – nalezení směru rolování – chycení za rezervoár – nasazení na penis – srolování ke kořeni penisu – a pak velmi obtížné sundávání – protože máme penisy s „nepolevující erekcí z polystyrénu“. Upozorníme, že na živo tenhle problém nenastává, erekce se po ejakulaci ztrácí. Realizátor nechá prostor na trénink uzlíku na kondomu a upozorní na NEvyhazování do záchodu! Následuje vyhození do koše a utření rukou. Zmínění sklouznutí/prasknutí kondomu, co s tím, a na ukázkou nabídnout „nouzovou antikoncepci“, těhotenské testy. Realizátor dále zmíní, kdy sundávat kondom po sexu a proč. Následně realizátor téma uzavírá a znovu dává prostor na jakékoli dotazy.

Penisy

Dvojice stále zůstávají. Realizátor teď rozdává obrazový materiál penisů – úkolem dvojice je najít správnou dvojici penisů jednoho muže, s erekcí a bez erekce. Po nějaké chvíli (není nutné čekat, až budou mít složeno, bývají dvojice, které si s tím vůbec neví rady) uznat, že zadání je těžké. Že se dají penisy rozdělit do dvou základních kategorií: ty, které jsou v klidu malé a s erekcí výrazně zvětší velikost a ty, které jsou poměrně velké, a s erekcí k tak razantnímu zvětšení nedojde. Realizátor může popsat šourek a penis v teple, při vzrušení, v zimě, při sportu... Otevírá diskuzi nad velikostními a tvarovými variabilitami a nechává prostor dotazům.

Důležité je nechat si cca 5 minut na závěrečnou reflektivní aktivitu. Dokud jsou skupiny rozdělené, tak realizátoři zadají „své“ části skupiny poslední úkol: Zformulovat sdělení/zjištění/uvědomění, která jim přijdou nejdůležitější a cítí potřebu, aby je druhá část skupiny slyšela. Pak oddělenou část realizátor uzavře a skupiny se potkají.

Závěr a reflexe

Program uzavíráme společnou reflexí. Kluci se vrací zpátky k holkám a obě skupiny navzájem si buď přímo (nebo prostřednictvím realizátorů) sdělí informace, u kterých považují za důležité, aby o nich opačné pohlaví „vědělo“. Dále se ptáme, s jakým pocitem teď odchází a navádíme je, aby s co největší otevřeností uměli přijímat svou i cizí individualitu a nebáli se o sexualitě a intimitě bavit (bez ostychu, ale s úctou, respektem, věcně a nehanlivě). Účastníci dostanou ještě „doporučený“ úkol na doma (nenutíme je však k němu vzhledem na kontroverznost tématu): Vypracovat krátkou úvahu, která bude odpovídat na některou/některé otázky:



Témata úvahy:

- Co to znamená být normální, když jsme každý jiný?
- Jaké jsou důsledky všudypřítomných reklam na vylepšování vzhledu?
- Je respektována moje osobní individualita mým okolím?
- S jakými reakcemi se setkávám s ohledem na mou individualitu? Jak s tím pracuji?
- Proč se lidi nestydí v plavkách a ve spodním prádle ano?

A pak následuje rozloučení. Celkový čas do 10 minut.

Pomůcky a materiál

Položka	Počet	Popis
sada obrazového materiálu ženských prs	2 x sada 20	
látka	2 x	cca 1 m x 3 m
propisky	podle počtu účastníku	
polystyrenové modely penisů	podle počtu účastníků	k nácviku správného nasazování kondomu
kondomy	dle počtu účastníků + rezerva	ideálně bez benzokainu (sníží se riziko výskytu alergie)
menstruační kalíšek	1	
tampóny	1 balení	
vložky	1 balení	
menstruační houbička	1	
menstruační kalhotky	1	
whiteboardová tabule	5x	
cedulky souhlasím/nesouhlasím	1x	Příloha „ tvrzeni_cedulky.docx “
podsedáky	podle počtu účastníku + 2 realizátoři	pro komfort v klidové části programu
„anatomické“ spodní prádlo žena	1	Příloha „ anatomicke_kalhotky.JPG “
„anatomické“ spodní prádlo muž	1	Příloha „ anatomicke_trenky.JPG “
whiteboardová fixka	5	
evokační otázky	6	Příloha „ individualita_otazky_evokace.docx “
modely prsou silikonové	3	
modely penisu silikonové	3	využívané přednostně v případě, že se jedná o skupinu nevidomých beze zbytku zraku jako náhrada za obrazový materiál
modely vulv silikonové	15	
silikonové prsní implantáty	1	
3D model klitorisu	1	
papírové ubrousky	1 balení	na utření rukou při manipulaci s modely/kondomy



vaginální kroužek	1	
tableta-nouzová antikoncepce	1	např. Escapelle
spermicidní gel	1	
antikoncepční pilulky	1	
Lubrikační gel	1	
antikoncepce ve formě Injekční suspenze	1	
antikoncepční náplasti	1	
nitroděložní tělísko	1	
pesar	1	
ženský kondom	1	
těhotenský test	1	
haptický model pohlavní soustavy muže	dle počtu účastníku, min. 1	využívané v případě, že se jedná o skupinu nevidomých beze zbytku zraku jako náhrada boxerek s nákresem
haptický model pohlavní soustavy ženy	dle počtu účastníku, min. 1	využívané v případě že se jedná o skupinu nevidomých beze zbytku zraku jako náhrada boxerek s nákresem
sada obrazové materiálu penisů v klidu a s erekci	počet sad podle počtu účastníku/skupin	1 sada obsahuje 10 dvojic reálných fotografií mužských penisů „v klidu“ a s erekcí
sada obrazového materiálu vulv	počet sad podle počtu účastníku/skupin	1 sada obsahuje 20 reálných fotografií ženských vulv

I když je u menstruačních a antikoncepčních pomůcek uvedený jeden kus, jedná se o minimální množství. Cílem je představit co nejvíc různých druhů a možností, vhodné je proto mít víc než jeden kus/druh/značku pomůcek. „Sbírku“ doporučujeme sestavit podle možností různorodě.



3.5 První pomoc

Účastníků	rozmezí počtu osob pro kvalitní uvedení
Fyzická náročnost	II (většinu programu), IV (v části tréninku KPR)
Psychická náročnost	III (nejde ani tak o přemýšlení jako o stres a emoční náročnost během simulací)
Autorka	Dana Hladká
Počet uvádějících	6 plnohodnotných realizátorů
Čas na realizaci	4,5 hod
Čas na přípravu	2 hodiny na přípravu, 2 na úklid
Prostředí	1 velká místnost, 2 menší místnosti + další 4 místa pro simulace
Rozdělení	Většinu doby jsou ve dvojicích či skupinkách po 3-4 žácích

Cíl

Účastník se naučí používat rozhodovací algoritmus při první pomoci (Tři kroky). Natrénuje život zachraňující úkony u život ohrožujících stavů. V simulovaných situacích poskytne první pomoc a spolu s realizátorem zreflektuje, co se podařilo a na co si příště dát pozor. Účastník odchází s pocitem, že ví, co má dělat v situaci, která vyžaduje poskytnutí první pomoci a je odhodlán to opravdu udělat.

Sdělení

Dokáží poskytnout první pomoc v život ohrožujících stavech, a když si nejsem jistý/jistá, vím, kam zavolat.

Metody

E-U-R, simulace, frontální výuka, zážitková pedagogika, reflexe, kooperativní výuka.

Klíčové kompetence

Komunikace v mateřském jazyce je rozvíjena:

- aktivní komunikací se spolužáky ve dvojicích a malých skupinkách během nácviků a simulací;
- kladením vhodných otázek realizátorovi a formulováním odpovědí na realizátorovy otázky k fungování lidského těla a první pomoci.

Základní schopnosti v oblasti vědy a technologií jsou rozvíjeny:

- manipulací s cvičným AED.

Kompetence ke spolupráci je rozvíjena:

- společným řešením předem neznámých simulací v malých skupinkách;
- potřebou rozdělení úloh a rolí při řešení simulací.

Schopnost učit se je rozvíjena:



- tím, že žáky občas vystavíme situaci, ke které dopředu neznají řešení. Řešení musí najít, vymyslet;
- důsledným reflektováním simulací, které je učí ohlédnout se za prožitou situací, najít to, co udělali správně a i to, co by příště dělali jinak;
- praktičností programu, žáci jsou konfrontováni s reálně zahranými situacemi; propojením tohoto zážitku s teorií se podporuje uchování nově získaných poznatků do již existující sítě vědomostí.

Forma a popis realizace

Po úvodní simulaci (ve dvojicích) a krátkém teoretickém úvodu je třída rozdělena na nácvikovou část (nácviky praktických dovedností pro jednotlivce či ve dvojicích) a simulační část (skupinky po třech až čtyřech žácích zasahují na čtyřech nachystaných stanovištích, obsluhovaných vždy jedním realizátorem a následně reflektují svůj zásah). Po určité době se poloviny vymění, aby všichni absolvovali všechno (simulace i nácviky), s reflektivní aktivitou na závěr.

Uvedení

Realizátor vítá žáky v hlavní místnosti, navrhne sundání bot pro pohodlnost, odložení si batohů a kabátů; a vyzve je, aby si vzali brožurky o první pomoci s vlastními poznámkami (brožurky účastníci dostali cca týden před programem se zadáním projít si informace v brožurce o označit je metodou I.N.S.E.R.T.). Na podkreslení atmosféry může znít hudba (Zagorová, Hložek, Kotvald: Můj čas!).

Všichni si sedají do kruhu na zem, realizátor se ptá, jak se žákům dařilo při práci s brožurkami. Zjišťuje, které informace mají žáci zaškrtnuté jako „známé“, které jako „nesouhlasím“ či „Tohle jsem nevěděl/a, chci si o tom zjistit víc“.

Realizátor dává bloku o první pomoci rámeček – jaká bude časová struktura, kdy bude pauza, co mohou žáci od tohoto bloku čekat (na tento blok sice máme celé dopoledne, ale i tak je to velmi málo času). Budeme se věnovat hlavně těm nejzávažnějším stavům, a to v podmínkách civilizace, kdy příjezd sanitky očekáváme max. do 20 minut. Situace v nedostupném terénu tedy zcela záměrně vynecháme. Nebudeme se ani věnovat celému velkému bloku první pomoci u malých dětí. Metodika je lehce odlišná a pro tuto věkovou skupinu není prioritní. Věnujeme se tedy laické první pomoci u dospělých (kam už naši žáci fyzicky spadají). Povzbuzuje, že první pomoc je hlavně o praktickém nácviku a zkoušení si věcí, ne o přednáškách, i když trocha teorie je taky třeba a bude v programu zahrnuta. Realizátor vysvětluje, že se účastníci nemají bát dělat chyby, lepší je udělat NĚCO než NIC, z něčeho se totiž dá poučit. A navíc, tady na programu nikomu neublížíme, můžeme si to vyzkoušet a budeme to umět ve chvíli, kdy už prostor pro děláni chyb nebude (v realitě, až se něco stane někomu blízkému).



Realizátor vysvětlí pravidla simulací: co to simulace jsou a proč je budeme využívat

- 1. ber všechno tak, jak to je
- 2. co chceš udělat, to opravdu udělej – s výjimkou: reálného volání na 155 a stlačování hrudníku
- 3. simulaci ukončí realizátor
- 4. realizátor tam během simulace „není“ (buď situaci jen pozoruje nebo přímo hraje zraněného)
- 5. všechno je dobrovolné (pokud se ti z nějakého důvodu nebude chtít zasahovat, řekni nám to)

První simulace

Realizátor vybere polovinu žáků a nainstruuje je jako figuranty, odchází je rozmístit v okolí hlavní místnosti; vrací se pro ostatní a nainstruuje je jako zasahující. Nechá proběhnout první simulaci (je to jeden zasahující na jednoho figuranta) a po ukončení simulace se všichni společně vrací do hlavní místnosti. Probíhá reflexe první simulace zaměřená na pocity, ne na techniku.

Systém Tří kroků

Jde o pomůcku, kterou v modifikované podobě používají i záchranáři a hasiči. Pomůže nám zorientovat se v situaci a zjistit, které věci je potřeba řešit dřív a na které je čas i později.

První krok se zabývá naší vlastní bezpečností a zjištěním, co se vlastně stalo. Pokud je pro nás situace bezpečná (či pokud případné riziko vědomě akceptujeme), vstupujeme do Druhého kroku. Tady se snažíme zraněnému pomoci, aby neumřel dřív, než přijede sanitka. Zjišťujeme tedy, jestli je při vědomí, jestli dýchá a jestli masivně nekrvácí. Pokud ano, tyto stavy řešíme. Pokud s námi ale normálně mluví a masivně nekrvácí, můžeme postoupit do Třetího kroku, kde řešíme všechny ostatní situace. Tady se rozhodujeme, jestli situaci vyřešíme sami, jestli zraněného dovezeme do nemocnice nebo si zavoláme sanitku.

První krok

Klademe důraz na vlastní bezpečnost. Tento krok se v první pomoci často nezmiňuje, my mu ale dáváme velkou prioritu.

Druhý krok: ukázka přístupu k bezvědomému člověku

bez komentáře, s komentářem

- nácvik ve dvojicích: dvojice si na sobě trénují:
- 1. záklon hlavy
- 2. záklon hlavy a kontrolu dechu (ležící dýchá a na pokyn zadrží dech)



- 3. celý přístup k bezvědomému

Realizátor prochází místností a opravuje, ukazuje, koriguje, povzbuzuje. Po této nácvikové společné části se skupina dělí na dvě poloviny: půlka zůstává s realizátorem v hlavní místnosti, půlka je vyslaná na simulační „kolotoč“.

Nácviková skupina (40 minut; jde o polovinu třídy)

Pokračuje s jedním z realizátorů dál v postupu Tří kroků, řeší variantu, kdy člověk nedýchá a postup KPR. Nácvik KPR na figurínách s výdrží 10 minut s důrazem na to, že se resuscitace nepřerušuje. Pokud si budou chtít žáci odpočinout, bude potřeba si zavolat svého spolužáka a tomu vysvětlit, co má dělat. Tímto způsobem si žáci trénují situaci, kdy by resuscitaci měli předat neznámému člověku, který to nikdy nedělal.

Práce s AED (automatickým externím defibrilátorem): žáci bez předchozích instrukcí zvládnou manipulovat se cvičným AED, který je nachystaný v místnosti. Elektrody lepí na resuscitační figurínu. Protože jde o cvičné AED, je nácvik zcela bezpečný. Nácvik s AED je zařazený z toho důvodu, že v Brně je umístěno mnoho AED ve veřejném prostoru a přijde nám vhodné, aby žáci věděli, k čemu se využívá a uměli jej v případě potřeby použít. Použití AED při náhlé zástavě srdce může výrazně zvýšit šanci na přežití.

Série drobných simulací (jak pomoci bezvědomému člověku, který leží na břiše; který leží na zádech a lapá po dechu; který má podloženou hlavu nějakým předmětem; který reaguje na zatřesení).

Simulační skupina

(40 minut; jde o druhou polovinu třídy)

Skupina se rozdělí se na čtyři malé skupinky. Je vhodné, pokud se tyto skupinky již vytvoří v rámci přípravy ve škole, aby se urychlila tato úvodní fáze. Skupinka u řešení nachystané simulované situace může používat svoje brožurky s poznámkami. Protože budou řešit postupně čtyři různé situace, doporučíme, aby si role ve skupince střídali (aby např. záchranku nevolal pořád jeden a ten stejný žák). Vysvětlíme systém střídání se na stanovištích pomocí štafetových kolíků, které označují, které stanoviště je volné a může se tam jít zachraňovat. Žáci nevědí, jaká situace je na stanovišti čeká, nemohou se na ni tedy připravit dopředu. Stanoviště jsou rozmístěna sice blízko u sebe, ale tak, aby nebylo vidět, co se na nich děje, když se žáci střídají.

Simulace: život ohrožující krvácení z nohy; popálenina ruky čajem; celotělové křeče; podvrtnutý kotník (není možné si na nohu stoupnout).

Je klíčové, aby realizátoři, kteří v této části zároveň mají roli figurantů, přesně znali svoji roli a dokázali ji autenticky zahrát. Navíc je podstatné, aby si do situace nepřidávali žádné další komplikace a zůstali pouze u na první pohled jednoduše vypadající situace. Pro žáky je celá situace dost obtížná na vyřešení a je zatěžující i emočně. Je proto nevhodné si k řešení např. podvrtnutého kotníku přidávat ještě další okolnosti pro ztížení či dokreslení situace (např. lehká opilost). Žáci pak musí řešit o další problém navíc a vytrácí se prioritní úkol (naučit se rozeznat, jestli s takto zraněným kotníkem mají přivolat či vyhledat odbornou pomoc či mohou zraněného nechat jen ve své péči).



Závěr bloku, reflexe

Potom, co obě skupiny skončí práci, se schází v hlavní místnosti. Realizátor dává prostor pro otázky, které se během nácviku a simulací vynořily; pro celou skupinu opakuje otázky, které případně padly jen v jedné polovině skupiny.

„Záchranářské“ skupinky si najdou svoje místo na zemi a vylosují si jedno téma (situaci), se kterou se setkaly během simulací; jejich úkolem je sestavit ve správném pořadí postup zásahu, který dostanou v rozstříhané formě. Realizátor se skupinkami v rychlosti prochází jejich řešení a komentuje ho. Na úplný závěr si celá skupina sedne do kruhu. Dvojice, které sedí vedle sebe, si navzájem řeknou tři věci, které je v programu zaujaly a pak kdo má zájem, tak celé skupině řekne „nejdůležitější informaci z programu“, kterou si odnáší.

Poznámky

Program je logisticky, informačně i emočně poměrně náročný, každý z realizátorů musí přesně vědět, jaká je v kterou část bloku jeho role.

Velmi nedoporučujeme realizovat takovýto program jen s teoretickými znalostmi o první pomoci. Dokonce ani účastnická zkušenost z nějakého kurzu první pomoci vůbec nemusí zaručit kvalitní uvedení.

Naopak velmi doporučuji si všem realizátorům nejprve absolvovat nějaký kvalitní kurz první pomoci (kvalitní znamená, že sestává kromě teorie i z nácviků a simulací, ideálně ze simulací nejen skupinových, ale i individuálních, po každé simulaci by měl následovat rozbor simulace). To zajistí, že má realizátor svoji účastnickou zkušenost, a tím i pochopení pro stres a náročnost, které potom žáci na programu zažívají. Stále to však ještě neznamená, že takto zkušený realizátor má i metodický vhled do problematiky učení první pomoci zážitkovou formou. Proto vřele doporučuji absolvovat i metodický kurz, kde se realizátoři naučí jak a proč simulace uvádět, jak vést reflexi po simulaci, jak pracovat s chybou, jak maskovat jednotlivá zranění a jak zacházet s žáky, pro které jsou simulace emočně náročné.

Doporučujeme např. metodický akreditovaný kurz Školitel (<https://www.zdrsem.cz/jednotlivci/kurz-skolitel>).

Dále je vhodné, aby realizátoři prošli školením pro dispečery a věděli, jak adekvátně reagovat na nejrůznější alternativy v hovorech vedených se žáky.

Uvedený časový rozsah se nám zdá jako minimálně potřebný k předání uceleného bloku informací. Proto nedoporučujeme zkracovat čas na jednotlivé části. Také silně doporučujeme zachovat velikost skupinek, ve kterých žáci trénují či řeší simulace. Pokud bychom je zvětšovali, dostali bychom se od praktického nacvičování k frontálnímu přednesu a sledování toho, jak „to někdo jiný dělá“, a to není cílem tohoto programu.



Pomůcky a materiál

Položka	Počet	Popis
podsedáky na sezení na zemi	1 pro každého, nezapomeno ut na realizátor y	pro komfort v klidové části programu
brožurky + tužky/propisky	1 pro každého	posíláme už cca týden předem do třídy
jmenovky/papírová páska + lihové fixy	Jmenovka/os obu	
flipchart + fixy + mazací houbička	1 ks + fixy 4 barev	
tabule s nachystaným plakátem, materiály na nalepení + lepidlo	1 ks	během programu se doplňuje postup první pomoci Tři kroky, žáci si ho pak odnáší do školy
karimatky	(1 do dvojice)	
maskování na simulace		hustá "krev" (med obarvený potravinářským barvivem) 1x, cvičné střepy (obroušené střepy, několik kousků), maskovací hmota (100 ml), set na masivní krvácení, ohřátá "krev" (voda obarvená potravinářským barvivem), figurantské oblečení, šumivé tablety (1/4 tablety/1 simulaci), gel na vlasy, papírové kapesníčky, mastná líčidla – červené, modré; houbička na líčení
odpadkové pytle	cca 2 ks na uvedení	hodí se na uklizení věcí po simulaci s krví
cvičné figuríny + desinfekce + papírové kapesníčky	ideálně 1 figurína/účastníky, lze mít o několik figurín méně, jedna "na ukázkou" ale rozhodně nestačí	dobrá zkušenost je se značkou Leardal (Little Ann: https://www.alfarescue.cz/figuriny-a-simulatory/resuscitace-figurina-figurina-figurina-resuscitace-deti-figuriny/), Ken (figurína s reálným odporem hrudníku, osvědčená je https://www.rescue-store.cz/trenazery/ambu-man-basic/ , Junior, jedna z nich ideálně qCPR



cvičné AED	1 ks	dobrou zkušenost máme např. s https://www.helago-cz.cz/eshop-aed-professional-trener-prestan-147867.html
rozstříhané postupy k jednotlivým situacím (závěrečná aktivita)	(1 situace/skupinu 3-4 lidí)	papírové kartičky, zalaminované
cedule a stojany na označení simulačních míst	4-8 ks	záleží na tom, kam simulace umístíme; pokud bude simulace na otevřenějším místě (např. schodiště), je potřeba dostatek cedulí na bezpečné označení simulace ze všech přístupových míst
reflexní vesty	5 ks	pro realizátory, jasné označení simulací
vlastní mobil	pro realizátory	s aplikací BPM counter (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wrighton.beatcounter&hl=cs&gl=US) + výukovou qCPR (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.laerdal.SkillReporter&hl=cs&gl=US)
vlastní mobil		vlastní mobily žáků pro „volání na záchranku“



3.6 Tvář mého města

Účastníků	rozmezí počtu osob pro kvalitní uvedení
Fyzická náročnost	II
Psychická náročnost	III
Autorky	Julie Tomaňová, Monika Hojdanová, Dana Hladká
Počet uvádějících	2
Čas na realizaci	180 min
Čas na přípravu	60 min (bez 3D tisku, ten je časově náročný)
Prostředí	Žákovské dílny, prostorná učebna s projektorem, tělocvična nebo přednášková místnost
Rozdělení	Týmy žáků 5-10 osob

Hlavní cíl:

Účastník programu si uvědomí důležitost toho, jak nás ovlivňuje městské prostředí a vyzkouší si zjednodušený proces navrhování jeho podoby.

Dílčí cíle:

- Žák si osvojí základní pojmy (urbanismus, měřítko mapy, územní plán, ...).
- Žák identifikuje známé stavby a dokáže přemýšlet nad jejich funkcí v zástavbě.
- Žák se uplatní v rámci týmové spolupráce na společném výrobku (trénink).
- Žák se kreativně vyjádří pomocí svého návrhu.

Sdělení

To, jak vypadá místo, ve kterém žiju, je důležité. Mám představu, jak vypadá fungující město, vyzkoušel jsem si se spolužáky navrhnout jeho model.

Metody

E-U-R, tvoření, aktivizace, skupinová výuka.



Klíčové kompetence

Komunikace v mateřském jazyce je rozvíjena:

- diskuzí v tvůrčích týmech, ústním představením vyhledaných pojmů, prezentací vlastního návrhu před celou skupinou;
- formulováním výběru priorit ve fázi evokace (písemná forma).

Matematická schopnost a základní schopnosti v oblasti vědy a technologií jsou rozvíjeny:

- prací s mapou/modely, výpočet měřítka a práce s ním na vlastním návrhu;
- seznámením se základními pojmy a tématy z oblasti urbanismu.

Schopnost učit se je rozvíjena:

- hledáním řešení problému / zadání v omezeném čase s omezenými zdroji,
- vlastní tvorbou a seznámením se s možnostmi i limity architektonické práce.

Forma a popis realizace

Program je sestaven ze série navazujících aktivit. Evokační část pracuje s očekáváním žáka ohledně městského prostředí (samostatná práce), v části nazvané „rychlostudium“ se pak seznamuje se základními fakty z oblasti urbanismu, na což navazuje inspirační část s fotografiemi, modely a identifikováním účelu budovy/komplexu ve městě. Hlavní náplní programu je pro žáky návrh a realizace vlastního projektu v týmu, včetně jeho prezentace.

Příprava realizátorů/pedagogů

Velká část samotné realizace programu je na bedrech samotných účastníků a jejich skupinové práce jen s dílčí podporou realizátora. Blok se ale vyznačuje velkou náročností na přípravu (3D tisk, tisk hmatový/černotiskový pracovních listů, fotografií, laminování, příprava materiálů a pomůcek pro tvorbu).

Pro lepší přehled uvádíme seznam potřebných příprav v případě uvedení originální a úplné verze programu:

- tisk evokačních listů,
- tisk listů pro formování tvůrčích týmů,
- tisk a příprava aktivity rychlostudium: výběr pojmů, tisk a laminace na lístečky, nabití a příprava tabletů pro online vyhledávání;
- tisk a laminování materiálů k inspirační části (pracovní listy, fotografie, mapky budov a městských komplexů) - možno využít všechny fotografie z [příloh](#) nebo užší výběr (dle cílové skupiny a případného handicapu);
- 3D tisk modelů a ukázek, fuserování případných hmatových map (možno všechny nebo výběr – dle cílové skupiny, handicapu účastníků, časové dotace na aktivitu);
- příprava materiálu ke kreativní části: shromáždění materiálu (papíry, polystyren, drátky, textil, pletivo, ...) a pomůcek (nůžky, lepidla, pásky, fixy, ...);
- nachystání modelových desek pro všechny týmy (základní deska s nerovnostmi terénu, vodní plochou, měřítkem, ukázkovým objektem);
- nachystání „taháku“ pro vedoucí tvůrčích týmů – k přípravě závěrečné prezentace.



Příprava žáků – účastníků:

Program lze uvést bez jakékoli žákovské přípravy, z naší zkušenosti ovšem doporučujeme účastníky na tento blok připravit a dát prostor se nad tématem zamýšlet už před zahájením vlastní tvorby:

- samostatné vyplnění evokačního listu (při evokaci ještě před programem v rámci výuky nebo domácího úkolu);
- rozdělení se do týmů (pedagog předpřipraví list s finálním maximálním počtem skupinek a požadovaným počtem členů ve skupince /doporučujeme tolerovat nějaké rozpětí, např. čtyři až sedm osob/ na dostupné místo na několik dní, žáci se sami zapisují a volí si mezi sebou vedoucího týmu).

Realizace

Pro hladký průběh programu je obzvláště důležité dodržovat časovou dotaci na jednotlivé aktivity. Při programu uváděném v rámci 180 minut doporučujeme toto rozvržení:

- 20 min evokační list a rozdělení se do tvůrčích týmů: v předstihu před samotným programem v rámci školní přípravy nebo třídnické hodiny (nezapočítáno do celkových 180 min);
- 10 min úvod do programu, pravidla, bezpečnost, poděkování za přípravu;
- 25 min aktivita „rychlостudium“ (je třeba striktně dodržovat vyčleněný čas na jednoho žáka);
- 25 min inspirační část;
- 100 min kreativní část, tvorba (žákům čas na tvorbu doporučujeme hlásit, zobrazit odpočítávání na plátně, upozorňovat na zbývající čas a přípravu prezentace);
- 20 min závěr a reflexe.

Při jiné časové dotaci lze inspirační část i volnou tvorbu libovolně prodloužit (volnou tvorbu lze prodloužit i na dvojnásobek času – při zajištění dostatečné zásoby materiálu). V případě realizaci ve školním prostředí je ideální příležitost pro realizaci v rámci projektových tematických dnů.

Metodické poznámky

- Rozdělení do týmů záleží na věku účastníků a celkovém počtu osob ve třídě/skupině. Každopádně je vhodné, aby se tvůrčí týmy zformovaly již před programem a žáci si volili tým podle vlastních preferencí. Tvůrčí skupinky doporučujeme ve složení sedm až deset osob, mohou si zvolit název tvůrčí skupiny a svého mluvčího. Při malém počtu účastníků (do deseti osob) je možné tvořit jeden model dohromady společně s tím, že každý si vybere/vylosuje, co má v rámci společné tvorby primárně na starosti.
- Příprava desek na vlastní model: polystyrenová deska 1 m x 1 m, přetažená balicím papírem (ukotvený špendlíky), na kterém je vyznačena vodní plocha a vrstvený karton coby terénní nerovnost.
- Vhodný volitelný materiál pro sestavení modelu: různě velké kostky polystyrenu (dají se pořídit již nařezané nebo vytvořit svépomocí a odporovou řezačkou), drátky, jemné pletivo, provázky, kartony, lepenka, hedvábný papír, modelína, špendlíky s různými hlavičkami, textil, vlna, přírodniny (mech, lišejník), dřevěné špachtle, špejle, lepidla, pásky a další materiál dle možností uvádějící organizace.



- Program je uzavřen ústní prezentací vzniklých modelů, žáci a pedagogové kladou dotazy na tvůrce. V rámci reflexe žáci dostanou zpět své evokační listy a také hodnotící nálepky („lepíky“) dvou různých barev. Každý žák má za úkol sám zhodnotit, jak který model naplňuje (nebo nenaplňuje) jeho zvolené priority. Potom má možnost pomocí nálepek hlasovat, který návrh se nejvíce blíží tomu, v jakém prostředí by sám chtěl žít/studovat/pracovat a druhou barvou může „olajkovat“ model, který ho nejvíce zaujal vizuálně a zpracováním.
- Při dostatečné časové dotaci lze program více simulovat jako proces návrhu a obhajoby architektonické ideje. Po skončení tvorby žáci prezentují výsledek nejen před sebou a přítomnými realizátory, ale také před „investory“ a „novináři“, což jsou role, které mohou zastat pozvaní pedagogové či starší (poučení) spolužáci. Cílem není návrh zkritizovat, ale ptát se na to, jak odráží potřeby obyvatel (což tvůrce znovu vrací k evokačnímu listu), co vnímají jako silnou/slabou stránku svého projektu; proč by měl být zrovna jejich návrh hrazen z veřejného rozpočtu atd.
- Zadání vlastní tvorby: dle časoprostoru uvedení je možné návrh modelu vztahovat k aktuálním kauzám ve městě, ze kterého žáci jsou. Např. pro Brno je to prostor okolo „nového“ vlakového nádraží atd. V takovém případě je velmi vhodné žákům ukázat a dát k dispozici i náhled do územního plánu města, různé historické plány a fotografie (pro handicapované hmatové mapy nebo modely). Pokud je v daném městě možnost zapojení se do participativního rozhodování o rozpočtu pro nové projekty, může být zadání pojato podobně – jako simulace představení návrhu občanům a argumentace pro jeho vybrání mezi desítkami jiných návrhů.

Zrakově handicapovaní – speciální úpravy v rámci programu

- Přestože se v rámci programu pracuje s texty a grafikou, lze jej kompletně uvést také pro slabozraké a nevidomé, pomůcky jsou přizpůsobitelné a různého smyslového typu.
- Při účasti nevidomých žáků navyšujeme časovou dotaci dle konzultace s asistentem pedagoga/pedagogem zapojené třídy a klademe důraz na použití hmatových pomůcek (v inspirační části se jedná o 3D modely budov a komplexů, pro tvorbu vlastního návrhu připravíme modelové ukázky na osahání a inspiraci + vybíráme materiály a pomůcky, se kterými může handicapovaný lépe pracovat a výrobky z nich jsou trvanlivější – nezničí se dotekem při prohlížení).
- Evokační a pracovní list slabozrakým vytiskneme na A3 v dostatečně velkém fontu a nevidomí si ho mohou zpracovat na notebooku s odečítačem obrazovky/nebo ústně (do listu data zapisuje pedagog/spolužák/asistent).
- U závěrečného hlasování místo nálepek použijeme textilní bambulky nebo kostky (hranatý tvar – první typ hlasování, kulatý tvar – „lajkování“ do plastových talířků u příslušných modelů).



Pomůcky a materiál

Položka	Počet	Popis
Evokační karty A4	Dle počtu účastníků	Evokační aktivita s prioritami
Evokační karty A3	Dle počtu slabozrakých žáků	Zvětšené písmo a kontrast pro slabozraké žáky
Notebook s evokační kartou ve MS Word	Dle počtu nevidomých žáků	Pro evokační aktivitu
Fixky	Dle počtu účastníků	Pro vyplnění evokační aktivity
Arch pro rozdělování týmů	1x	Pro formování týmů a volbu názvu
Zalaminované karty pojmů	Počet účastníků / 2	Pro aktivitu „rychlостudium“
Tablety, chytré mobily	Do dvojice	S připojením k internetu, pro vyhledávání informací
Podložky na psaní	Do dvojice	Pro komfort při zapisování
Volné papíry A4	Dle počtu žáků	Na poznámky při vyhledávání faktů
Sada 3D modelů budov a areálů	1x	Modely z 3D tisku, v sadě výběr 5-15 kusů podle počtu žáků a časové dotace
Sada zalaminovaných map s budovami a areály	1x	Výběr 5-15 kusů z celé sady dle počtu žáků
Sada haptických map	1x	Výběr 5-15 kusů
Sada fotografií budov a areálů	1x	Výběr 5-15 kusů
Formuláře pro zaznamenávání tipů A4	Počet účastníků / 2	Pro inspirační blok a zaznamenání poznámek k modelům a mapám
Formuláře pro zaznamenávání tipů A3	Dle počtu slabozrakých žáků	Zvětšené písmo a kontrast pro slabozraké žáky
Polystyrenová deska 1x1m	Dle počtu tvůrčích týmů x 2	Žáci začínají s jednou deskou, na které je naznačená vodní plocha a terénní nerovnosti, volitelně si mohou přidat další, navazující 1x1m desku
Špendlíky	Celá balení různých typů	Hlavičkové, obyčejné, nástěnkové...
Krepové papíry	Různé barvy po 1 ks	Pro výrobu modelu
Tvrdé barevné papíry	5x A4 od každé základní barvy	Pro výrobu modelu
Tvrdé barevné lepenky	2x balení po 10 listech	Pro výrobu modelu
Krabicový karton	10x nařezané obdélníky z krabic	Pro výrobu modelu
Papírové krabičky a obaly	Dle možností sběru, mohou být obaly od potravin či kosmetiky	Pro výrobu modelu
Čtvrtky	20x A4 a 20x A3	Pro výrobu modelu
Hedvábný papír	Zelený a modrý (role)	Pro výrobu modelu
Balící papír přírodní	2 role	Pro výrobu modelu
Nůžky	Dle počtu žáků /2	Pro výrobu modelu
Řezáky	Dle počtu žáků /2	Pro výrobu modelu
Motouz, vlnky, provázky	Klubko od každého typu	Pro výrobu modelu
Drátek holý i chlupatý	Cívka drátu, 50 ks chlupatých	Pro výrobu modelu



Plastelína	Počet sad dle počtu týmů	Pro výrobu modelu
Textilní pom-pomy v průměru 0,5 cm – 2 cm	Alespoň 30 ks na tým	Pro výrobu modelu, především odstíny zelené (pro modeling zeleně)
Polystyrenové kousky	15 ks na tým	Různé tvary (kvádry, koule, jehlany...) Pro výrobu modelu
Polystyrenová deska	Dle potřeby	Pro výrobu vlastních tvarů na odporové řezačce
Odporová řezačka	Min 2	Pro výrobu vlastních tvarů z polystyrenu
Sisal, barevné lýko	1 balení na tým	Pro výrobu modelu
Aranžérský lišejník	1 balení na tým	Pro výrobu modelu
Špejle	2x balení po 50 ks	Pro výrobu modelu
Párátka	2x balení po 100 ks	Pro výrobu modelu
Lepicí pásky různé	Po 1 ks od každého typu	Pro výrobu modelu
Lepidlo tuhé tyčinkové	Podle počtu týmů	Pro výrobu modelu
Lepidlo typu Herkules	Podle počtu týmů	Pro výrobu modelu
Tavné pistole na lepidlo	Podle počtu týmů	Pro výrobu modelu
Náplň do tavicích pistolí	Pro každý tým min. 1x	Pro výrobu modelu
Potravinářská folie	1 role	Pro výrobu modelu
Alobal	1 role	Pro výrobu modelu
Korálky, galanterie	Alespoň 1 balení na tým	Pro výrobu modelu
Vata	2 balení	Pro výrobu modelu
Barevný filc	2x balení základních barev A4	Pro výrobu modelu
Fixy a popisovače permanentní	1 balení základních barev o dvou tloušťkách hrotu na tým	Pro výrobu modelu
Různé přírodniny	Dle počtu týmů a možností sběru	Kamínky, větvičky, mech, očištěné šišky dle možnosti jako volitelný materiál na stavbu modelu
Jemné pletivo	5 m role	Pro výrobu modelu
Nálepky hlasovací	2x balení, formát kolečka, dvoubarevné	Pro hlasování v rámci reflexe
Whiteboardová tabule přenosná	Dle počtu týmů	Pro prioritizaci při vymýšlení a výrobě modelu
Whiteboardové fixky	8x různých barev	Na whiteboardové tabule na psaní



3.7 Závěrečná týmová hra

Účastníků	rozsah počtu osob pro kvalitní uvedení
Fyzická náročnost	II – III
Psychická náročnost	IV
Autorky	Julie Tomaňová, Monika Hojdanová, Dana Hladká
Počet uvádějících	2
Čas na realizaci	180 min
Čas na přípravu	100 min
Prostředí	Expozice science centra, žákovská laboratoř, třída s projektorem
Rozdělení	Dvojice či trojice žáků

Cíl

Upevnit pozitivní postoj žáka k experimentálnímu zkoumání přírodních věd pomocí zážitku a reflektovat již získané znalosti z předchozích programových bloků Vědy bez hranic.

Sdělení

Umím najít řešení předloženého problému nebo úkolu z oblasti přírodních věd tím, že pozoruji, zkouším a formuluji vlastní závěry.

Metody

Experimentování, aktivizace, skupinová výuka.

Klíčové kompetence

Komunikace v mateřském jazyce je rozvíjena:

- aktivní diskuzí v týmu a hledáním odpovědí v dostupných informačních zdrojích u jednotlivých zkoumaných exponátů;
- interakcí s mobilní aplikací při vyhodnocování nápověd, čtením instrukcí a zadáváním odpovědí včetně jejich formulace;

Základní schopnosti v oblasti vědy a technologií jsou rozvíjeny:

- manipulací s fyzikálními exponáty,
- interakcí s 3D modely srdce,
- experimentováním se sadou pro elektrické obvody a rostlinnou chromatografií.

Kompetence ke spolupráci je rozvíjena:



- týmovým řešením situace v rámci simulace situace vyžadující první pomoc;
- skupinovou průběžnou práci na úkolech v rámci hry designovaných záměrně pro „více než dvě ruce“;
- zaměřením celého bloku na postup celé skupinky a splnění závěrečného cíle podporující sounáležitost týmu.

Schopnost učit se je rozvíjena:

- vlastním seznamováním se s exponáty a prozkoumáváním jejich funkce a následným použitím jejich vlastností pro nalezení správné odpovědi;
- možností opakovat nesprávně splněné úkoly až k vlastnímu objevu správného řešení;
- reflektováním vlastního průchodu hrou v závěru programového bloku včetně konfrontace s vlastními psanými nebo obrazovými odpověďmi, které je učí ohlédnout se za prožitou situaci, najít to, co udělali správně a i to, co by příště dělali jinak.

Forma a popis realizace

Celodopolední programový blok, při kterém pracují žáci v malém týmu a sami se pohybují v expozici science centra a laboratoře. Jedná se o gamifikovaný průchod stanovišti, na kterých postupně plní úkoly z oblasti přírodních věd či hledají otázky s cílem posbírat co nejvíce správných odpovědí pro vyluštění tajenky. Hrou je krok po kroku provází mobilní aplikace, vyhodnocující Bluetooth signály z jednotlivých lokací a předkládající účastníkům vždy jeden konkrétní úkol či reakci na jeho splnění.

Uvedení

Příprava realizátorů a science centra

Závěrečný blok Vědy bez hranic je bezesporu nejnáročnější pro realizátory co do technické přípravy prostoru, seznámení se s designem hry a začleněním témat předchozích bloků v podobě fragmentů v jednotlivých úkolech či otázkách. Některá stanoviště (především První pomoc) také vyžadují další zasvěcené realizátory ovládající metodiku i praxi Tří kroků. Stanoviště v rámci expozice science centra jsou přímo vázána na povahu vybraného exponátu a jeho lokaci spojené s Bluetooth signálem k identifikaci a lokalizaci.

Pro úspěšnou realizaci programového bloku „Závěrečná hra v expozici“ je především znát stav, funkčnost a lokaci exponátů (příp. mobilních exponátů, interaktivních výukových sad) a na jejich základě volit jejich výběr pro konkrétní uvedení hry. Ke každému vybranému exponátu je přiřazena otázka či úkol, který se účastníkovi zobrazí pomocí mobilní aplikace pracující s Bluetooth signály v jeho mobilu či tabletu. Vyhodnocení Bluetooth signálu a zobrazení obsahu na mobilu nebo tabletu zajišťuje realizátorem připravená mobilní aplikace, kterou si účastníci v úvodu programového bloku stáhnou a instalují na své zařízení (většinou mobilní telefon) nebo na půjčené zařízení školy nebo science centra (tablety).

Pro VIDA! science centrum jsme vytvořili seznam vhodných exponátů a úkolů či otázek k nim (příloha „[zav.hra metodika prehled ukolu.docx](#)“) a z tohoto seznamu pak následně provedli výběr a posloupnost úloh do závěrečné hry.

Administrátorské rozhraní pro mobilní aplikaci umožňuje změnu výběru, jinou posloupnost i jiné zadání úkolů včetně zpětné vazby na každý jeden vstup od hráče. Uživatelské prostředí zpřístupňuje



hráči postupně zadání, nahrávání odpovědí a také navigační pokyny, kam a kdy má jít a následně co tam má dělat nebo hledat.

Mobilní aplikace žádá od realizátorů svůj vklad: výběr exponátů, zadání otázek, vložení textů i obrazového materiálu atd.; pro hru je i přesto prvkem, který zvyšuje atraktivitu mezi mladými účastníky programu a také umožňuje hladký průběh programu navzdory omezení handicapovaných žáků (např. slabozrací si mohou na svém zařízení zvětšit text či obraz jako jsou zvyklí). Díky mobilnímu rozhraní není třeba tisknout zadání všech úkolů a varianty jejich posloupnosti, pracovní listy, mapky expozic v různých variantách pro různé specifické potřeby žáků. Dnešní mobilní zařízení umožňují si celé rozhraní přizpůsobit svým potřebám (zvětšení, kontrast nebo i hlasový odečítač obrazovky).

Podmínkou pro uvedení hry v našem originálním návrhu je stabilní bezdrátové internetové pokrytí, mobilní zařízení s nejčastějším operačním systémem Android na každý hráčský tým a příprava hry v administrátorském rozhraní, zahrnující jak samotné vyhodnocení Bluetooth signálu z vysílačů v expozici, tak obsahovou stránku hry (zadání úkolů, možnosti odpovědí, definice správné a špatné odpovědi, zpětná vazba na hráčovy vstupy atd.).

V případě uvedení programového bloku jinde než ve VIDA! science centra bude přirozeně nutné systém hry a vyhodnocení signálu nastavit podle konkrétní dispozice a vybavení dané instituce. V případě jednorázového uvedení ve výrazně jiné dispozici (například v aule nebo tělocvičně školy s mobilními výukovými sadami místo exponátů) lze přistoupit k „papírové“ variantě úkolů a pracovních listů (což je pro případné jednorázové využití zcela jistě časově úspornější než upravovat pro jedno použití mobilní aplikaci) za předpokladu, že je vytiskneme v takové formě, aby byla srozumitelná pro všechny účastníky (černostisk, jehličkové písmo, Braillova písmo dle potřeby).

Složení žákovských týmů

Vzhledem k faktu, že hru absolvují dvojice nebo trojice, není nutné mít zcela všechny materiály a texty ve variantě obsluhné nevidomým žákem (například zapisovat řešení může jeden člen týmu, jiný mít zase na starosti hmatové exponáty atd.), naopak je žádoucí úkoly vybírat tak, aby byly střídavě využity silné stránky všech členů týmů. S tím souvisí naše doporučení motivovat žáky k účasti ve smíšených týmech a zařadit takové úkoly, které žádají zapojení všech (například využít exponáty s primárními popisky v Braillově písmu atd.). Při výraznějším zastoupení žáků s více omezujícím handicapem doporučujeme zdůraznit v úvodu i motivaci ke hře důraz na cíl (tj. hledat správné odpovědi, společně odhalit tajemku), a nikoliv na to, celou hru „prosvištět“ rychle (k čemuž někteří žáci mohou přirozeně inklinovat).

Při výběru exponátů a úloh je také třeba vzít v úvahu a respektovat jiné než zrakové handicap a specifické potřeby účastnické skupiny. Některé mohou souviset se zrakovým omezením (například orientace v prostoru) jiné ne, přesto činí úkoly i samotný pohyb v expozici obtížnějším (typicky motorické problémy, poruchy autistického spektra, snížená kognitivní úroveň oproti vrstevníkům atd.).

Proto doporučujeme obsah a samotnou náročnost programu konzultovat s pedagogem či asistentem, který s žáky dlouhodoběji pracuje a v návaznosti na to volit případně snížení počtu úkolů ve hře, jejich náročnost či časovou dotaci celého programového bloku.

Časová posloupnost v rámci programu

Podle počtu žáků v účastnících se třídě nebo kolektivu volíme počet variant průchodu hrou (aby nevznikaly fronty na exponáty a stanoviště) či můžeme týmy vypouštět do hry postupně. Vzhledem k tomu, že po úvodu a vysvětlení pravidel je třeba aplikaci stáhnout a nainstalovat (nebo žáky seznámit s mobilními zařízeními s již nainstalovanou aplikací, které jim půjčujeme), lze využít toho, že tato činnost zpravidla zabere každému týmu různě dlouhou dobu, která sama vytvoří přirozené rozestupy



mezi starty. Další alternativou je jako první úkol zařadit např. kompletaci modelu srdce nebo laboratorní úkol, a týmy vypouštět poté, až první úkol splní a realizátor jej zkontroluje a potvrdí správnost (či je poprosí o dokončení nebo opravu). Předpokladem této alternativy je mít dostatek sad nebo modelů pro každý tým.

Taktéž dokončení průchodu hrou může být u každého týmu přirozeně trochu odlišné. Proto doporučujeme s týmem vyhodnocovat jeho výstup hned, jak dorazí po splnění posledního expozičního úkolu. Administrátorské rozhraní umožňuje prohlídku nahraných textových odpovědí i pořízených fotografií a umožňuje reflektovat hru s týmem hned, jak žáci dorazí. Zároveň pak reflexe nepůsobí jako kontrola či snad zkoušení před ostatními spolužáky, ale jako důvěrné zastavení a zamyšlení nad tím, co žáci právě zažili.

Závěrečné sestavování hlavolamu z nalezených dílků a výběr odměny pak žáci zpravidla zvládnou bez potřeby výraznějšího zásahu realizátora. Čas mezi tím, kdy skončí první tým a poslední skupina, může být vyplněn promítáním fotodokumentace ze všech předchozích bloků (za předpokladu účasti vidících či slabozrakých žáků), prosbou o vyplnění zpětné vazby na programový blok nebo i celý program Věda bez hranic (příloha „[zav.hra_zaverecne_otazky.docx](#)“) či volnou prohlídkou expozice science centra.

Zařazení nenáročných úkolů

Kromě zařazení úkolů či otázek reflektujících již proběhlé bloky (Srdce a plíce v nás: skládání krevního oběhu, Chemie všedního dne: chromatografie; atd.) a využití „vědecky seriózních“ exponátů doporučujeme také zařadit úkoly odpočinkové, hravé. Formou programu je hra, případně gamifikovaná prohlídka expozice, a proto je vhodné zařadit různé náročné úkoly a různé formy splnění těchto úkolů. V našem původním návrhu jsme z tohoto důvodu zařadili úkoly typu „udělejte si selfie v rychlosti 35 km/hod“ či „zjistěte, kolik tónů dokážete na obřím klavíru zahrát pomocí všech končetin vašeho týmu“. Tyto úkoly sice nezvyšují nijak výrazně klíčové kompetence v oblasti vědy a technologií, za to zvyšují míru zapojení žáků do hry, podporují týmovou soudržnost a spolupráci.

Taktéž formu splnění různých úkolů doporučujeme složit co nejvíce pestrou (v našem návrhu najdete např. měření průtoku pomocí odměrek u zapojení Archimédova šroubu, vyfocení správného přiřazení chemických reakcí, zprovoznění elektrického obvodu tak, aby si žáci byli schopni jeho pomocí zahrát na piano atd.).

Závěr

Na konci programového bloku si každý účastník odnáší jako odměnu hlavolam vytisknutý na 3D tiskárně. Odměna na konci celého programu zde není jen proto, aby si žák nutně něco odnesl domů, ale také pro uvědomění si cíle Vědy bez hranic a podpoření pozitivního postoje k celému absolvovanému procesu učení.

Návrh hlavolamu (předloha k 3D tisku je v přílohách jako 4 soubory STL [1,2,3,4](#)) lze (v předstihu před realizací programu) vytisknout na běžných amatérských 3D tiskárnách a z běžně dostupné filamentu PLA (polylaktidová vlákna). Předmět je designován ve spolupráci se střediskem Teiresiás tak, aby byl využitelný a zábavný jak pro vidící, tak nevidící osobu. Teiresiás je středisko pro pomoc studentům se specifickými nároky je pracovištěm Masarykovy univerzity a dlouhodobě se věnuje přístupnosti pomůcek a materiálů pro studenty se smyslovým nebo jiným handicapem. V rámci vývoje programu Věda bez hranic se pracovníci střediska intenzivně zapojili do designu a výroby pomůcek. Lze jej využít pro trénink prostorové představivosti, logického myšlení ale také pro hru, soutěž nebo jiné



volnočasové využití. Může také sloužit jako pomůcka pro propojování smíšených kolektivů žáků s i bez zrakového handicapu. Variabilita hlavolamu umožňuje stovky různě náročných zadání a jednoduchou obměnu.

Pomůcky a materiál

Položka	Počet	Popis
Vybavení expozice science centra	1x sada exponátů o alespoň 10 ks	Fyzikálně, biologicky, chemicky či mechanicky zaměřené exponáty pro zkoumání přírodních jevů -
Bluetooth vysílače	Podle počtu exponátů ve hře	S napájením ze sítě.
Administrátorský systém pro mobilní aplikaci a zpracování Bluetooth signálů	1x	Ukládání dat na server, rozhraní pro nastavení vysílačů a vyhodnocení jejich příjmu.
Tablety nebo mobily	Podle počtu účastníků se týmů	A operačním systémem Android.
Mobilní aplikace	1x	Pro využití mobilních zařízení pro hru
Sada na rostlinnou chromatografii	2x	Základní laboratorní vybavení (tloučky, misky, kapátka, filtrační papír).
Cedulky s popisem chemického bloku	1x	Příloha „ zav.hra_chemie_barviva.docx “
Sada pro elektrické obvody, sada vodivých materiálů a předmětů	2x	Zařízení typu Makey Makey, doplněno dostatečnou zásobou vodičů
Cedulky s popisem k práci so zařízením typu Makey Makey	Podle počtu skupin, minimálně 1 x	Příloha „ zav.hra_fyzika_makey_makey.docx “
Sada kartiček pro chemický blok	2x	Zalaminované trojice názvů, popisů a grafiky chemických reakcí a postupů.
3D model průřezu srdce	2x	S popisky, vytištěno na 3D tiskárně.
Cvičná figurína	2x	Pro stanoviště První pomoc
Hmatové hlavolamy	Dle počtu účastníků	Vytištěno na 3D tiskárně.
Zadání hlavolamů herní	Dle počtu účastníků	Zalaminované vybrané zadání s právě jedinou správnou možností.
Zadání hlavolamu s sebou	Dle počtu účastníků	Soubor 10 různých zadání, svázaný. Lze použít přílohu „ zav.hra_variabilita_zadani_hlavolamu.docx “
Textilní sáčky	Dle počtu týmů a stanovišť	Textilní sáčky se symbolem hry pro dílky skládačky jak pro účastníky se týmy, tak na samoobslužná stanoviště
Permanentní fix černý	1x	Pro popisek na herní hlavolamy
Promítací technika a PC	1x	Pro zadání hry a vyhodnocení





4 Příloha č. 1 – Soubor materiálů pro realizaci programu

#	Soubor	Popis
<u>Elektřina žádná dřina</u>		
009.01.07	elektrina pravidla zapojovani.pdf	verze v pdf
009.01.01	elektrina pravidla zapojovani.pptx	pravidla k aktivitě "Elektrické obvody"
009.01.02	elektrina legenda.docx	legenda značek k aktivitě "Elektrické obvody"
009.01.08	elektrina legenda.pdf	verze v pdf
009.01.04	elektrina navod s sebou.docx	návod pro rozšiřující obvody po programu (bonus)
009.01.10	elektrina navod s sebou.pdf	verze v pdf
009.01.05	elektrina zapojovani schemata.docx	schémata k aktivitě "Elektrické obvody"
009.01.11	elektrina zapojovani schemata.pdf	verze v pdf
009.01.06	elektrina zpetna vazba.docx	formulace závěrečných otázek pro žáky
009.01.12	elektrina zpetna vazba.pdf	verze v pdf
009.01.13	elektrina zvukovy uvod ukazka.m4a	zvuková nahrávka pro úvod blackout, namluvil Jiří Tomaňa
<u>Srdce a plíce v nás</u>		
009.02.01	krevní oběh k reflexi.jpg	nákres k reflexi
009.02.02	krevní oběh k zalaminování.pdf	oběh krve v srdci a těle pro výklad
009.02.05	srdce formular mereni.docx	srdce_mereni_tlaku
009.02.06	srdce formular mereni.pdf	verze v pdf
<u>Chemie všedního dne</u>		
009.03.01	chemie evokace.docx	předloha pro myšlenkovou mapu
009.03.02	chemie evokace.pdf	verze v pdf
009.03.03	chemie reflexe.docx	karty pro reflexi programu
009.03.04	chemie reflexe.pdf	verze v pdf
009.03.05	chemie prac listA.docx	pracovní list a zadání pro skupinu zaku A
009.03.06	chemie prac listA.pdf	verze v pdf
009.03.07	chemie prac listB.docx	pracovní list a zadání pro skupinu zaku B
009.03.08	chemie prac listB.pdf	verze v pdf
<u>Individualita lidského těla</u>		
009.04.01	individualita otazky evokace.docx	výběr otázek k evokaci tématu
009.04.02	individualita otazky evokace.pdf	verze v pdf
009.04.05	individualita otazky k uvaze.docx	otázky k závěrečné úvaze po programu
009.04.12	individualita otazky k uvaze.pdf	verze v pdf
009.04.03	tvrzení cedulky.docx	aktivita souhlasim nesouhlasim s tvrzením
009.04.04	tvrzení cedulky.pdf	verze v pdf
<u>První pomoc</u>		



009.05.08	prvni_pomoc_brozurka.docx	pro metodu INSERT a poznámky
009.05.09	prvni_pomoc_brozurka.pdf	verze v pdf
009.05.03	prvni_pomoc_INSERT.docx	metoda INSERT navod pro zaky
009.05.04	prvni_pomoc_INSERT.pdf	verze v pdf
009.05.06	prvni_pomoc_SKLÁDAČKY_ZÁVĚR.docx	věty k tisku pro závěrečnou reflexi
009.05.07	prvni_pomoc_SKLÁDAČKY_ZÁVĚR.pdf	verze v pdf
Tvář mého města		
009.06.61	tvar_hmatove_3D_modely_předlohy_thingiverse.zip	předlohy pro 3D tisk modelů budov
009.06.46	tvar_inspiro_foto_vse.docx	soubor fotografií pro inspirační aktivitu
009.06.47	tvar_inspiro_foto_vse.pdf	verze v pdf
009.06.60	tvar_inspiro_hapticke_mapy_autor_Petr_Cervenka_Teiresias.zip	předlohy pro 3D mapy na fuserový tisk
009.06.48	tvar_meho_mesta_evokace.docx	evokační aktivita prioritizace
009.06.49	tvar_meho_mesta_evokace.pdf	verze v pdf
009.06.50	tvar_meho_mesta_inspiracni_cast_slozitejsi.docx	inspirační aktivitaform záznamový arch
009.06.51	tvar_meho_mesta_inspiracni_cast_slozitejsi.pdf	verze v pdf
009.06.52	tvar_meho_mesta_pokyny_pro_vedeni_tymu.docx	radý pro leadera tvůrčího týmu
009.06.53	tvar_meho_mesta_pokyny_pro_vedeni_tymu.pdf	verze v pdf
009.06.54	tvar_meho_mesta_priority_pro_navrh.docx	popisky pro tvorbu či popis modelu
009.06.55	tvar_meho_mesta_priority_pro_navrh.pdf	verze v pdf
009.06.56	tvar_meho_mesta_rychlostudium.docx	pojmy pro aktivitu rychlostudium
009.06.57	tvar_meho_mesta_rychlostudium.pdf	verze v pdf
009.06.58	tvar_meho_mesta_tymy.docx	list pro formování tvůrčích týmů
009.06.59	tvar_meho_mesta_tymy.pdf	verze v pdf
Závěrečná týmová hra		
009.07.24	dolní_díl.stl	předloha pro 3D tisk hlavolamu 4/4
009.07.23	horní_díl.stl	předloha pro 3D tisk hlavolamu 3/4
009.07.22	kolíky.stl	předloha pro 3D tisk hlavolamu 2/4
009.07.21	kostky.stl	předloha pro 3D tisk hlavolamu 1/4
009.07.06	zav.hra_fyzika_makey_makey.docx	fyzikální úloha do závěrečné hry Makey Makey
009.07.07	zav.hra_fyzika_makey_makey.pdf	verze v pdf
009.07.01	zav.hra_graficke_zadani_hlavolamu.png	zadání pro složení hlavolamu
009.07.02	zav.hra_chemie_barviva.docx	chemická uloha do zaverecne hry
009.07.03	zav.hra_chemie_barviva.pdf	verze v pdf
009.07.04	zav.hra_chemie_karticky.docx	reflexe bloku chemie jako uloha



009.07.05	zav.hra_chemie_karticky.pdf	pdf verze
009.07.15	zav.hra_system_hry_uvod.pdf	verze v pdf
009.07.14	zav.hra_system_hry_uvod.pptx	úvodní pravidla pro hru
009.07.18	zav.hra_zaverecne_otazky.docx	otázky pro reflexi a zpětnou vazbu na hru
009.07.19	zav.hra_zaverecne_otazky.pdf	verze v pdf
<u>Přílohy celého cyklu</u>		
009.08.01	veda_bez_hranic_mapovani_ocekavani.docx	formulář mapující očekávání na začátku
009.08.02	veda_bez_hranic_zpetna_vazba_zaver_cyklu.docx	formulář pro zpětnou vazbu na konci

5 Příloha č. 2 – Soubor metodických materiálů

#	Soubor	Popis
<u>Elektřina žádná dřina</u>		
009.01.03	elektrina_metodika_seznam_terminu.docx	seznam termínů pro realizátora "must know"
009.01.09	elektrina_metodika_seznam_terminu.pdf	verze v pdf
<u>Srdce a plíce v nás</u>		
009.02.04	srdce_hmatove_k_3Dtisku.stl	předloha pro 3D tisk modelu
009.02.03	srdce-doplňky_hmatove_k_3Dtisku.stl	předloha pro 3D tisk modelu
<u>Individualita lidského těla</u>		
009.04.15	anatomicke_kalhotky.JPG	foto metodické pomůcky
009.04.16	anatomicke_trenky.JPG	foto metodické pomůcky
009.04.07	anatomie_muze_pomucka.jpg	foto haptické pomůcky
009.04.17	anatomie_muze_pri_pouziti.jpg	foto metodické pomůcky při použití
009.04.08	anatomie_zena.JPG	foto haptické pomůcky
009.04.18	anatomie_zeny_pri_pouziti.jpg	foto metodické pomůcky při použití
009.04.09	penis_latkovy.JPG	foto haptické pomůcky
009.04.10	penisy.jpg	foto haptické pomůcky
009.04.11	prsa.JPG	foto haptické pomůcky
009.04.13	silikony.JPG	foto haptické pomůcky
009.04.19	vulvy_fotokolekce.jpg	foto pro porovnavací aktivitu pro realizátora
009.04.14	vulvy.JPG	foto haptické pomůcky
<u>První pomoc</u>		
009.05.01	prvni_pomoc_dispecer.docx	reakce dispečinku pro realizátora
009.05.02	prvni_pomoc_dispecer.pdf	verze v pdf
009.05.05	prvni_pomoc_plakat.jpg	napisy na shrnující plakát pro realizátora
<u>Tvář mého města</u>		



009.06.44	tvar meho mesta inspiracni cast pro uvadejiciho.docx	vyplněné řešení inspirační části pro realizátora
009.06.45	tvar meho mesta inspiracni cast pro uvadejiciho.pdf	verze v pdf
Závěrečná týmová hra		
009.07.08	zav.hra metodika prehled ukolu.docx	soubor různých úloh k výběru do hry
009.07.09	zav.hra metodika prehled ukolu.pdf	verze v pdf
009.07.10	zav.hra nastaveni hry aplikace pro uvadejiciho.docx	jak nastavit hru metodika
009.07.11	zav.hra nastaveni hry aplikace pro uvadejiciho.pdf	verze v pdf
009.07.12	zav.hra pruchod hrou s moznostmi varianta pouze text ukazka.docx	varianta mozneho pruchodu hrou
009.07.13	zav.hra pruchod hrou s moznostmi varianta pouze text ukazka.pdf	verze v pdf
009.07.16	zav.hra variabilita zadani hlavolamu.docx	různá možná zadání hlavolamu pro realizátora
009.07.17	zav.hra variabilita zadani hlavolamu.pdf	verze v pdf
Přílohy celého cyklu		
009.08.01	veda bez hranic mapovani ocekavani.docx	formulář mapující očekávání na začátku
009.08.02	veda bez hranic zpetna vazba zaver cyklu.docx	formulář pro zpětnou vazbu na konci
Přílohy celého cyklu		
009.08.03	aktivni uhli.pdf	bezpečnostní list aktivního uhlí
009.08.04	destilovana voda.pdf	bezpečnostní list destilované vody
009.08.05	Fluorescein disodná sůl.pdf	bezpečnostní list fluoresceinu
009.08.06	Glycerin.pdf	bezpečnostní list glycerinu
009.08.07	Chlorid sodný.pdf	bezpečnostní list kuchyňské soli
009.08.08	Chlorid vápenatý bezvodý.pdf	bezpečnostní list chloridu vápenatého
009.08.09	Lih technicky.pdf	bezpečnostní list technického lihu
009.08.10	Manganistan draselný.pdf	bezpečnostní list hypermanganu
009.08.11	Peroxid vodíku.pdf	bezpečnostní list peroxidu vodíku



6 Příloha č. 3 – Závěrečná zpráva o ověření programu v praxi

[Závěrečná zpráva o ověřování programu v praxi DOCX](#)

[Závěrečná zpráva o ověřování programu v praxi PDF](#)

7 Příloha č. 4 - Odborné a didaktické posudky programu

8 Příloha č. 5 - Doklad o provedení nabídky ke zveřejnění programu

Komunikace vedoucí k zveřejnění obsahu na portále www.rvp.cz byla zahájena 29.10.2019 níže uvedeným emailem. Následovala komunikace vedoucí k podpisu [memoranda](#).

Dobrý den,

Jmenuji se Sven Dražan a pracuji ve VIDA! science centru provozovaném příspěvkovou organizací Jihomoravského kraje Moravian Science Centre Brno. V rámci projektu OP VVV z výzvy propojování formálního a neformálního vzdělávání máme povinnost zveřejnit námi vytvořené programy na portálu RVP.

Rádi bychom programy a veškeré materiály potřebné k jejich realizaci měli na svém webu na adrese <https://mscb.vida.cz/skolam> a zveřejnili je prostřednictvím nástroje EMA. Jakým způsobem je tohoto možné docílit?

Také nám podmínky výzvy ukládají skutečnost nabídky našich programů k zveřejnění doložit.

Na portále RVP jsem si již založil účet, ale nenašel jsem nikde návod, jak se dají zdroje v nástroji EMA publikovat.

Předem Vám děkuji za odpověď a jakékoliv informace či rady, jak na to.

S pozdravem Sven Dražan



9 Nepovinné přílohy

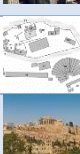
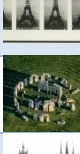
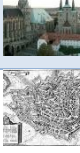
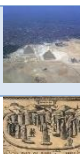
Zdroje

# Přílohy	Zdroj	Popis	Autor	Původ	Licence	Datum
Elektřina žádná dřina						
009.01.02	01	 schématické značky, vlastní tvorba	Julie Tomaňová	Vlastní tvorba	CC 0	2021-10-27
009.01.04	01	 Newtonův kotouč	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC 0	2021-10-27
009.01.04	02	 foto postupu	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC 0	2021-10-27
009.01.04	03	 foto součástka	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC 0	2021-10-27
009.01.04	04	 foto postupu	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC 0	2021-10-27
009.01.04	05	 foto postupu	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC 0	2021-10-27
009.01.04	06	 schéma obvodu	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC 0	2021-10-27
009.01.05	01	 schéma obvodu	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC 0	2021-10-27
009.01.05	02	 schéma obvodu	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC 0	2021-10-27
009.01.05	03	 schéma obvodu	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC 0	2021-10-27
009.01.05	04	 schéma obvodu	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC 0	2021-10-27
009.01.05	05	 schéma obvodu	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC 0	2021-10-27
Srdce a plíce v nás						
009.02.01	01	 kresba krevního oběhu	Dana Hladká	vlastní práce	CC 0	2021-10-27
009.02.02	01	 kresba krevního oběhu	Dana Hladká	vlastní práce	CC 0	2021-10-27
009.02.04	01	 předloha pro 3D tisk hmatové pomůcky	Ondřej Čevenka, Petr Nečas, Michaela Hanousková	vlastní tvorba	CC BY-NC-SA	2021-10-31
009.02.03	01	 předloha pro 3D tisk hmatové pomůcky	Ondřej Čevenka, Petr Nečas, Michaela Hanousková	vlastní tvorba	CC BY-NC-SA	2021-10-31
Chemie všedního dne						
009.03.01	01	 předloha pro myšlenkovou mapu	Monika Hojdanová	vlastní tvorba	CC BY-SA	2021-10-27
009.03.03	01	 karty pro reflexi programu	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC BY-SA	2021-10-27
009.03.07	01	 schéma experimentu	Monika Hojdanová	vlastní tvorba	CC BY-SA	2021-10-27



009.03.07	02		schéma	Cytiva.com	https://www.cytivalifesciences.com	CC BY-SA	2021-10-27
009.03.07	03		schéma aparatury	Nagwa.com	https://www.biologyonline.com	CC BY-SA	2021-10-27
Individualita lidského těla							
009.04.19	01		Soubor ženských přirození	Gynodiversity Christopher [EMIL Hart] net Creator Virgin Virginia. ect. ~ ~()	https://commons.wikimedia.org	CC 0	2021-10-29
009.04.14	01		vulvy	Monika Hojdanová	vlastní tvorba	CC BY-NC	2021-10-29
První pomoc							
První pomoc							
009.05.08	01		brožurka pro metodu INSERT a vlastní poznámky	Dana Hladká	vlastní práce	CC 0	2021-10-27
009.05.09	01		brožurka – verze v PDF	Dana Hladká	vlastní práce	CC 0	2021-10-27
009.05.01	01		volání na záchranku- dispečerská pomůcka pro realizátora	Dana Hladká	vlastní práce	CC 0	2021-10-27
009.05.02	01		volání na záchranku- dispečerská pomůcka pro realizátora	Dana Hladká	vlastní práce	CC 0	2021-10-27
009.05.03	01		metoda INSERT – návod pro žáky	Dana Hladká	vlastní práce	CC 0	2021-10-27
009.05.04	01		metoda INSERT – návod pro žáky – verze PDF	Dana Hladká	vlastní práce	CC 0	2021-10-27
009.05.05	01		shrnující plakát pro realizátora	Dana Hladká	vlastní práce	CC 0	2021-10-27
009.05.07	01		věty k tisku pro reflexi	Dana Hladká	vlastní práce	CC 0	2021-10-27
009.05.07	02		věty k tisku pro reflexi	Dana Hladká	vlastní práce	CC 0	2021-10-27
Tvář mého města							
009.06.61	01		Koloseum, 2017	mfritz	https://www.thingiverse.com	CC BY	2021-10-28
009.06.61	02		Dvojčata 2015	Sacchetta	https://www.thingiverse.com	CC 0	2021-10-28
009.06.61	03		Eiffelovka, 2015	Newcandle	https://www.thingiverse.com	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.61	04		Empire state building, 2018 detail, část A	JZAPLABS	https://www.thingiverse.com	CC BY-NC-SA	2021-10-28
009.06.61	05		Empire state building, 2018 detail, část B	JZAPLABS	https://www.thingiverse.com	CC BY-NC-SA	2021-10-28
009.06.61	06		Empire state building, 2017 v zástavbě	glennbech	https://www.thingiverse.com	CC 0	2021-10-28
009.06.61	07		Erfurt, 2018	OpenScan	https://www.thingiverse.com	CC BY-NC	2021-10-28



009.06.61	08		Tower Bridge, 2015	Enomis	https://www.thingiverse.com	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.61	09		Parthenon 2015	utechlab	https://www.thingiverse.com	CC BY	2021-10-28
009.06.61	10		Pyramida v Gíze, 2014, část A	MakerBot	https://www.thingiverse.com	CC BY	2021-10-28
009.06.61	11		Pyramida v Gíze, 2014, část B	MakerBot	https://www.thingiverse.com	CC BY	2021-10-28
009.06.61	12		Sagrada Familia, 2019	Revtec3D	https://www.thingiverse.com	CC BY	2021-10-28
009.06.61	13		Moskva, st. Basil cathedral, 2015	dodo2000	https://www.thingiverse.com	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.61	14		Stonehenge, 2012	7777773	https://www.thingiverse.com	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.61	15		Opera, Sydney 2015	dodo2000	https://www.thingiverse.com	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.46	01		Barcelona, Sagrada Familia	Ralf Roletschek (© Ralf Roletschek)	https://cs.wikipedia.org	Jiná	2021-10-28
009.06.46	02		Athènes Parthénon	Wiki User:Harrieta171	https://cs.wikipedia.org	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.46	03		Giza Pyramids Inn	Giza Pyramids Inn	https://www.booking.com	Jiná	2021-10-28
009.06.46	04		Sagrada Familia in Barcelona	Ralf Roletschek (© Ralf Roletschek)	https://commons.wikimedia.org	Jiná	2021-10-28
009.06.46	05		World Trade Center, New York, aerial view	National Oceanic and Atmospheric Administration	https://cs.wikipedia.org	Public domain	2021-10-28
009.06.46	06		Site plan of the Acropolis, Athens	Wiki User:Madmedea	https://cs.wikipedia.org	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.46	07		View from Philopappos Hill in Athens	Alexander Savin	https://cs.wikipedia.org	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.46	08		Map of medieval Rome depicting the Colosseum	autor neuveden	https://cs.wikipedia.org	Public domain	2021-10-28
009.06.46	09		Série fotek konstrukce Eiffelovy věže	The New York Times	https://commons.wikimedia.org	Public domain	2021-10-28
009.06.46	10		Stonehenge	Getty Images	https://www.history.com	Jiná	2021-10-28
009.06.46	11		Erfurt Cathedral (Erfurter Dom Sankt Marie)	Wiki User:Thuringius	https://cs.wikipedia.org	Public domain	2021-10-28
009.06.46	12		Matthäus Merian Topographia Superioris Sax	Matthäus Merian	https://commons.wikimedia.org	Public domain	2021-10-28
009.06.46	13		Aerial photo of the Giza pyramid complex	Raimond Spekking	https://commons.wikimedia.org	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.46	14		Map by John Speed - Stonehenge	John Speed	http://thomaslayton.org.uk	Public domain	2021-10-28
009.06.46	15		Kheops pyramid	Nina Aldin Thune	https://cs.wikipedia.org	CC BY	2021-10-28
009.06.46	16		Lower Manhattan skyline	Lars Plougmann	https://commons.wikimedia.org	CC BY-SA	2021-10-28



009.06.46	17		Map of downtown Rome during the Roman Empire	autor neuveden	https://cs.wikipedia.org	Public do main	2021-10-28
009.06.46	18		Blueprint of the Eiffel Tower	Maurice Koechlin, Émile Nouguier	https://cs.wikipedia.org	Public do main	2021-10-28
009.06.46	19		Old timer structural worker. Práce na ESB, vzadu Chrysler Build	Lewis Hine	https://cs.wikipedia.org	Public do main	2021-10-28
009.06.46	20		Petřínská rozhledna	Wiki User:Rodge500	https://cs.wikipedia.org	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.46	21		Plan of Acropolis in Athen. French, Larousse 1922	autor neuveden	https://commons.wikimedia.org	Public do main	2021-10-28
009.06.46	22		Projekt rozhledny na Petříně	Družstvo rozhledny na Petříně	https://commons.wikimedia.org	Public do main	2021-10-28
009.06.46	23		Petřínská rozhledna (věže telekomunikační)	Magistrát hl. m. Prahy & Panoramas s.r.o.	http://stovezata.praha.eu	Jiná	2021-10-28
009.06.46	24		Roma, Colosseo	Jerzy Strzelecki	https://cs.wikipedia.org	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.46	25		Woodcut from the Nuremberg Chronicle	Michel Wolgemut, Wilhelm Pleydenwurff	https://commons.wikimedia.org	Public do main	2021-10-28
009.06.46	26		Stonehenge	thegarethwiscombe	https://commons.wikimedia.org	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.46	27		Sydney Opera House Sails	autor neuveden	https://cs.wikipedia.org	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.46	28		Sydney Opera House	U.S. Army	https://cs.wikipedia.org	Public do main	2021-10-28
009.06.46	29		Panorama of the Empire State Building	Russell Bernice	https://cs.wikipedia.org	CC BY	2021-10-28
009.06.46	30		Eiffelova věž z Martova pole	Benh LIEU SONG	https://commons.wikimedia.org	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.46	31		Eiffelova věž, pohled z mrakodrapu Tour Montparnasse	Tour Montparnasse	https://cs.wikipedia.org	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.46	32		Tower Bridge, London Getting Opened 5	Wiki User:Mvkulkarni23	https://commons.wikimedia.org	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.46	33		Tower bridge 2004	Luboš Motl	https://en.wikipedia.org	Public do main	2021-10-28
009.06.46	34		Aerial photo of WTC groundzero	NOAA	https://commons.wikimedia.org	Public do main	2021-10-28
009.06.46	35		View to the St. Basil Cathedral from Vasilyevski spusk, Moscow	Anton Zelenov	https://commons.wikimedia.org	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.46	36		Stavba Petřínské rozhledny 1891	Vratislav Pasovský	https://api2.pubres.cz	Jiná	2021-10-28
009.06.46	37		Saint Basil's Cathedral in 1910	Bates, Lindon Wallace, 1883-1915	https://commons.wikimedia.org	Public do main	2021-10-28



009.06.46	38		Petřínská rozhledna, výhled od zříceniny Baba, Praha-Dejvice	Wikipedista:ŠJů	https://commons.wikimedia.org	CC BY-SA	2021-10-28
009.06.60	01		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	02		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	03		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	04		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	05		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	06		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	07		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	08		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	09		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	10		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	11		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	12		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	13		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	14		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	15		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	16		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	17		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	18		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
009.06.60	19		předloha pro fuserový tisk	Petr Červenka, středisko Teiresias	https://hapticke.mapy.cz	Jiná	2021-10-27
Závěrečná týmová hra							
009.07.24	01		předloha pro 3D tisk hmatové pomůcky	Ondřej Červenka, Petr Nečas, Michaela Hanousková	Vlastní tvorba	CC BY-NC-SA	2021-10-31
009.07.23	01		předloha pro 3D tisk hmatové pomůcky	Ondřej Červenka, Petr Nečas,	Vlastní tvorba	CC BY-NC-SA	2021-10-31



				Michaela Hanousková			
009.07.22	01		předloha pro 3D tisk hmatové pomůcky	Ondřej Červenka, Petr Nečas, Michaela Hanousková	vlastní tvorba	CC BY-NC-SA	2021-10-31
009.07.21	01		předloha pro 3D tisk hmatové pomůcky	Ondřej Červenka, Petr Nečas, Michaela Hanousková	vlastní tvorba	CC BY-NC-SA	2021-10-31
009.07.07	01		destička Makey Makey	Flickr-Jayahimsa	https://www.flickr.com	CC BY-SA	2021-10-27
009.07.01	01		obrázek z herním zadáním	Ondřej Červenka, Petr Nečas, Michaela Hanousková	vlastní tvorba	CC BY-NC-SA	2021-10-27
009.07.02	01		schéma experimentu	Monika Hojdanová	vlastní tvorba	CC BY-SA	2021-10-27
009.07.04	01		kartičky	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC BY-SA	2021-10-27
009.07.14	01		náhled na mobilu	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC 0	2021-10-27
009.07.14	02		herní pytlík	Julie Tomaňová	vlastní tvorba	CC 0	2021-10-27
009.07.14	03		zadání hlavolamu	Ondřej Červenka, Petr Nečas, Michaela Hanousková	vlastní tvorba	CC BY-NC-SA	2021-10-27
009.07.16	01		různá možná zadání hlavolamu	Ondřej Červenka, Petr Nečas, Michaela Hanousková	Vlastní tvorba	CC BY-NC-SA	2021-10-27



Rozšiřující informační zdroje

Abecedně podle příjmení autora

- BERENREITER, David. *Psychologie handicapu aneb úskalí sociální integrace těžce zrakově postižených a nevidomých*. Praha, 2006. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Pedagogická fakulta. Katedra speciální pedagogiky. Vedoucí práce Lea Květoňová. Dostupné také z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/8668>
- ČERNÝ, Michal. *Jak učit sám sebe: s myšlenkovými mapami, kreativními technikami a online nástroji*. 1. vydání. Brno: BizBooks, 2016. 176 stran. ISBN 978-80-265-0519-8.
- HÁBL, Jan. *Učit (se) příběhem: Komenského Labyrint a didaktické možnosti narativní alegorie*. Vyd. 1. Brno: Host, 2013. 120 s. Teoretická knihovna; sv. 33. ISBN 978-80-7294-901-4.
- HANOUSKOVÁ, Michaela, Petr ČERVENKA a Svatoslav ONDRA. *Kurz komunikace se zrakově postiženými* [podpůrné materiály online]. Brno: Masarykova Univerzita. Teiresiás: středisko pro pomoc studentům se specifickými nároky, 2012, 63 s. [cit. 2021-5-26]. Dostupné z: <https://www.teiresias.muni.cz/download/komunikace-zrakove-postizeni.pdf>
- GAUDIN, Jean-Charles. *Byl jednou jeden život. Srdce*. Překlad Kateřina Vranová. 1. vydání. V Praze: Fragment, 2020. 46 stran. ISBN 978-80-253-4804-8.
- GIFFORD, Clive. *Tohle není věda*. Překlad Martin Herodek. 1. vydání. V Brně: Computer Press, 2016. 80 stran, 8 nečíslovaných listů obrazových příloh. ISBN 978-80-251-4832-7.
- HAVLÍK, Jan. *Chemické pokusy ze supermarketu*. Praha: Univerzita Karlova. Přírodovědecká fakulta, c2015 - 2021. Dostupné také z: <https://www.chemickeprvky.cz/res/pdf/chemicke-pokusy-ze-supermarketu.pdf>
- JUCOVIČOVÁ, Drahomíra a ŽÁČKOVÁ, Hana. *Jak se učit s dítětem se specifickou poruchou učení a s poruchou pozornosti?: určeno žákům a studentům se specifickými poruchami učení a s poruchou pozornosti a jejich rodičům a učitelům*. Vydání první. Praha: Jucovičová Drahomíra PaedDr. - nakladatelství D + H, 2015. 164 stran. ISBN 978-80-87295-18-2.
- KAHN-NATHAN, Jacqueline, COHEN, Jean a VERDOUX, Christiane. *Mluvíme o sexu: 10-13 let*. První české vydání. Praha: Svojtka & Co., s.r.o., 2018. 66 stran. ISBN 978-80-256-2332-9.
- KUBĚNOVÁ, Hana a VESELÁ, Ivana. *Jak funguje orgán*. V Tribunu EU vydání první. Brno: Tribun EU, 2015. 4 svazky. Knihovnicka.cz. ISBN 978-80-263-0949-9.
- LEPIL, Oldřich a ŠEDIVÝ, Přemysl. *Fyzika pro gymnázia. Elektřina a magnetismus*. 8. vydání. Praha: Prometheus, 2020. 191 stran. ISBN 978-80-7196-485-8.
- MICHÁLEK, Miroslav. *Tady stojíte dost blbě: nevidáno a nevydáno*. V Praze: Okamžik, 2014. 87 s. ISBN 978-80-86932-37-8.
- OKAMURA, Osamu. *Město pro každého: manuál urbanisty začátečníka*. 1. vydání. V Praze: Labyrint, 2020. 171 stran. ISBN 978-80-86803-67-8.



- PAULÍKOVÁ, Zdislava. *Sexuální výchova mládeže se zrakovým postižením* [online]. Brno, 2013 [cit. 2021-08-26]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/k172r/>. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Zita Nováková.
- POLÁK, Zdeněk. *Hrátky s magnetismem*. Praha: ČEZ, [2008]. 54 s. Svět energie.
- *Práce s návštěvníky se specifickými potřebami v muzeích umění* [metodický materiál]. Rada galerií České republiky, 2016, 137 s. Dostupné také z: <https://www.ghmp.cz/artoteka/prace-s-navstevniky-se-specifickymi-potrebami-v-muzeich-umeni/>
- PŘÍRODOVĚDCI.CZ. *Chemické pokusy na doma*. Praha: Univerzita Karlova. Přírodovědecká fakulta, c2015 - 2021. Dostupné také z: <https://www.chemickeprvky.cz/res/pdf/chemicke-pokusy-na-doma.pdf>
- SIEGLOVÁ, Dagmar. *Konec školní nudy: didaktické metody pro 21. století*. První vydání. Praha: Grada, 2019. 336 stran. ISBN 978-80-271-2254-7.
- TŘEŠTÍK, Michael. *Umění vnímat architekturu pro děti a rodiče*. Vydání první. Praha: Motto, 2020. 337 stran. ISBN 978-80-267-1897-0.
- VAN DYCK, Herman. *Ne tak, ale tak: Příručka správného kontaktu s nevidomými*. TyfloCentrum Ostrava, o.p.s. [online]. c2003-2021 [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: http://www.tyflocentrum-ova.cz/bariery/ne_tak_ale_tak.php
- ZDRSEM: PRVNÍ POMOC ZÁŽITKEM. *Metodický manuál k výuce první pomoci zážitkem*. Pracovní metodika. c2017, 147 s. Dostupné také z: http://wiki.zdrsem.cz/images/d/d3/Metodicky_manual_ZDrSEM.pdf
- *101 faktů a zajímavostí pro bystré holky a kluky. Elektřina*. Překlad Hana Jovanovičová. 2. vydání. Říčany: Sun, 2019. 47 stran. ISBN 978-80-7567-378-7.

