

Letní škola chemie

- [1 Vzdělávací program a jeho pojetí](#)
- [2 Podrobně rozpracovaný obsah programu](#)
- [3 Metodická část](#)
- [Přílohy](#)
- [Přehled](#)

>> [Jít na tuto stránku.](#)

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	Letní škola chemie
Název vzdělávací instituce	VIDA! science centrum provozuje Moravian Science Centre Brno, příspěvková organizace
Adresa vzdělávací instituce a webová stránka	Křížkovského 554/12, 60300 Brno, www.vida.cz
Kontaktní osoba	Radka Zounková, radka.zounkova@vida.cz
Datum vzniku finální verze programu	31. 12. 2020
Číslo povinně volitelné aktivity výzvy	4
Forma programu	Pětidenní letní škola s množstvím praktických laboratorních cvičení interaktivně-vzdělávacích a zážitkových programů rozvíjející prezentační dovednosti a logické myšlení v oblasti přírodních věd (zejména chemie a environmentální vědy).
Rozvíjené klíčové kompetence	komunikace v mateřském jazyce, matematická schopnost a základní schopnosti v oblasti vědy a technologií, schopnost práce s digitálními technologiemi, sociální a občanské schopnosti, schopnost učit se, smysl pro iniciativu a podnikavost

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. Rozvoj talentu dětí a žáků v rámci formálního, zájmového a neformálního vzdělávání, podpora dlouhodobé a systematické práce s talentovanými dětmi a mládeží. 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. Podpora volnočasových aktivit a dobrovolnických akcí zaměřených na konkrétní pomoc přírodě a životnímu prostředí v obcích a městech, zvyšování environmentálního povědomí dětí a mládeže o životním prostředí podporou systematické informovanosti, osvěty a ekoporadenství.
Cílová skupina	Žáci SŠ oborů zakončených maturitní zkouškou (15-18 let)
Délka programu	59 vyučovacích hodin
Zaměření programu	Chemie, environmentální chemie, laboratorní dovednosti, prezentační dovednosti, zpracování dat, kritické myšlení.
Tvůrci programu	Radka Zounková, Jozef Priboj, Aneta Lokajová, Radek Matuška, Pavla Fialová, Petra Fišerová, Barbora Nežiková
Odborný garant programu	Mgr. Sven Dražan, sven.drazan@vida.cz
Specifický program pro žáky se SVP	Ano

1.2 Anotace programu

Letní škola chemie je pětidenní prázdninový workshop, během kterého účastníci projdou postupně takovými typy programů, které je připraví na vystoupení na závěrečné konferenci. Na začátku si hravou formou zopakují či se naučí základní laboratorní postupy, dozvědí se důležité informace z oboru environmentální chemie, naučí se prezentovat fakta a názory na velké environmentální problémy, zanalyzují vlastní vzorky v laboratoři, naučí se zpracovat výsledky, připravit prezentaci, a nakonec svoje výsledky odprezentují před veřejností na konferenci.

1.3 Cíl programu

- Žáci se hravou a zábavnou formou seznámí se základními principy chemie nebo si je zopakují.
- Žáci si vyzkouší práci v odborné laboratoři s kvalitním vybavením.
- Žáci si vyzkouší principy vědecké práce – práce v laboratoři, zpracovávání výsledků, tvorba prezentace a prezentace výsledků před odbornou veřejností.
- Zvýšit či vytvořit zájem žáků o chemii a environmentální vědu.
- Vznikne sociální skupina s podobnými zájmy a pevnými mezilidskými vazbami.

1.4 Klíčové kompetence a konkrétní způsob jejich rozvoje v programu

Klíčová kompetence	Aktivita rozvíjející KK	Způsob rozvíjení KK
komunikace v mateřském jazyce	1.1 Seznámení s prostorem - Expoorienták	prací s textem při získávání hesla
	1.2 Představení týmu, obavy a očekávání, pravidla	pojmenováním svých obav a očekávání
	1.3 Seznámení	představováním sebe sama ve dvojici (mluveným slovem) v omezeném časovém limitu, reprodukováním sdělených informací o své dvojici ostatním účastníkům
	2.1 Laboratorní pexeso	pokusy o popis obrázků na kartičkách pexesa, dorozumíváním v týmu, domluvou týmové strategie
	2.3 Laboratorní štafeta	nasloucháním při vysvětlování a ukázce laboratorních operací a komunikací při spolupráci ve dvojicích
	2.4 Molekuly	při diskuzi a sdílení názorů mezi hráči při domlouvání strategie týmu, při diskusích o konkrétních molekulách a dále při předávání informací o vytvořených molekulách kontrolorům
	3.2 Skleníkový efekt	diskusí o principech a důsledcích skleníkového efektu a během společného vyhodnocení naměřených dat a jejich interpretaci
	3.3 Nalejvárna z environmentální chemie	čtením textů, diskusemi nad významem jejich obsahu a společným rozhodováním, které informace jsou důležité a hodné zapamatování
	3.4 Žhavé téma	samotnou diskusí, formulováním diskusních příspěvků a argumentů, nasloucháním ostatním diskutujícím
	4.1 Vzorkování a analýzy vody	diskusí o principech, způsobu provedení analýz a interpretace výsledků během sběru a společného vyhodnocení hodnot ukazatelů kvality vod
	4.2 Zpracování vzorků vzduchu v centru RECETOX	snahou o pochopení odborného tématu, kladením otázek a diskusí o procesech a významu výsledků
	5.1 Prezentační workshop a minikonference	improvizací a nácvikem připravovaných projevů
	5.2 Zpracování výsledků	diskusí o zdrojích a důležitosti citování
	5.3 Příprava prezentací	tréninkem přednesu závěrečné prezentace a diskusí o tématu i o prezentaci samotné
	5.4 Příprava na konferenci	uvedením vlastního příspěvku při generální zkoušce, domluvou ve dvojici/trojici při prezentování
	5.5 Konference	přednesem připravené prezentace, aktivním odpovídáním na dotazy, vyjádřením svého názoru
	6.1 Reflexe na konci dne	formulací a pojmenováváním dojmů, pocitů a prožívání
	6.2 Závěrečná reflexe a vyhodnocení	formulací konkrétní zpětné vazby, odpovídáním na otázky v dotazníku

Klíčová kompetence	Aktivita rozvíjející KK	Způsob rozvíjení KK
matematická schopnost a základní schopnosti v oblasti vědy a technologií	1.1 Seznámení s prostorem - Expoorienták	prací s mapou
	2.3 Laboratorní štafeta	prováděním základních laboratorních operací
	2.4 Molekuly	volbou a realizací strategie při sbírání atomů a energií a tvorbě konkrétních molekul a také při hledání informací týkajících se jejich možného negativního vlivu na životní prostředí
	3.2 Skleníkový efekt	přípravou a realizací samotného experimentu, manipulací s měřicí technikou, vyhodnocováním výsledků experimentu a společnou interpretací výsledků
	3.5 Exkurze ve spalovně	poznáním a pochopením souvislostí v procesu zpracování odpadu
	4.1 Vzorkování a analýzy vody	přípravou a realizací samotných experimentů, manipulací s měřicí technikou a během vyhodnocení experimentů (zejm. stanovení CHSK)
	4.2 Zpracování vzorků vzduchu v centru RECETOX	praktickou prací v laboratoři a diskuzí o probíhajících procesech
schopnost učit se	5.2 Zpracování výsledků	přepočítáváním dat a prací s tabulkovým procesorem
	2.1 Laboratorní pexeso	pokusy o zapamatování přesné pozice té které kartičky v rozloženém pexesu
	2.2 BOZP	pozorováním a vyvozováním správných postupů při občasné interakci během přednášky a při promítání videa z laboratoře
	2.4 Molekuly	nutností hledat, dávat dohromady a předávat informace o jednotlivých chemických látkách
	3.2 Skleníkový efekt	v rámci vyhodnocování experimentu a vyvozování závěrů z experimentu
	3.3 Nalejvárna z environmentální chemie	vysvětlováním odborných pojmů ostatním žákům
	4.1 Vzorkování a analýzy vody	vyhodnocováním experimentu a vyvozováním závěrů z experimentu
	4.2 Zpracování vzorků vzduchu v centru RECETOX	pozorováním a snahou o pochopení procesů
	5.1 Prezentační workshop a minikonference	pozorováním ostatních účastníků, vyvozováním dobře a špatně provedených úkonů a jejich zhodnocením při zpětné vazbě a aplikací poznatků ze zpětné vazby ostatních ve vlastním projevu
	5.2 Zpracování výsledků	interpretací zpracovaných dat, srovnáváním s dohledanými dostupnými daty z podobných měření, vyvozováním závěrů z těchto srovnání a kladením otázek směřujících k pochopení procesu zpracování dat
	6.1 Reflexe na konci dne	pojmenováváním a zvědomováním svého vlastního procesu učení, vnímáním pojmenovaného procesu učení u ostatních
	6.2 Závěrečná reflexe a vyhodnocení	pojmenováváním a zvědomováním procesu učení během celé letní školy

Klíčová kompetence	Aktivita rozvíjející KK	Způsob rozvíjení KK
sociální a občanské schopnosti	1.2 Představení týmu, obavy a očekávání, pravidla	poznáním očekávání a obav ostatních a srovnáním s těmi vlastními, snahou o pochopení potřeby existence pravidel, diskuzí nad nastavenými pravidly
	1.3 Seznámení	sdílením a nasloucháním při představování ve dvojici, napojením se na skupinu v části aktivity „Balonky v kruhu“
	2.1 Laboratorní pexeso	diskuzí a nasloucháním ostatním členům týmu, skupinovou spoluprací, snahou o fair play
	2.3 Laboratorní štafeta	spoluprací ve dvojicích při plnění úkolu na stanovištích
	2.4 Molekuly	při skupinové spolupráci a diskuzi o vytvořených molekulách a jejich negativních účincích na životní prostředí
	3.1 Film Je s námi konec?	nasloucháním protagonistů filmu a pochopením toho, co se ve filmu říká
	3.3 Nalejvárna z environmentální chemie	metodami pokládání otázek a naslouchání odpovědím
	3.4 Žhavé téma	nasloucháním ostatních, snahou o respekt k jejich – i jinému – názoru a respektujícími reakcemi na ně
	3.5 Exkurze ve spalovně	nasloucháním výkladu a kladením doplňujících otázek, diskuzí nad rozporupnějšími tématy souvisejícími se zpracováním odpadu
	3.6 Země	poslechem příběhu a nemožností na něj jakkoli hlasově reagovat
	4.1 Vzorkování a analýzy vody	během vzájemných diskuzí nad interpretací ukazatelů kvality vody, při práci ve dvojicích, při porovnání naměřených výsledků a při nutnosti sdílet laboratorní vybavení ve větší skupině
	5.1 Prezentační workshop a minikonference	diskuzemi a rozhodováním ve skupině, zároveň nasloucháním a přijímáním zpětné vazby
	5.3 Příprava prezentací	diskuzí nad tématem prezentace ve skupince, diskuzí a spolurozhodováním o způsobu prezentování a dáváním či přijímáním zpětné vazby uvnitř skupinky
	5.4 Příprava na konferenci	dáváním, přijímáním a nasloucháním zpětné vazby od ostatních účastníků i realizátorů
	5.5 Konference	přemýšlením nad otázkami z publika, odpovídáním na ně, případně přiznáním, že odpověď neznají
	6.1 Reflexe na konci dne	respektováním pravidel diskuse, vnímáním toho, že ostatní mohou prožívat události jinak než já

Klíčová kompetence	Aktivita rozvíjející KK	Způsob rozvíjení KK
smysl pro iniciativu a podnikavost	2.4 Molekuly	uvědoměním si možného negativního environmentálního významu některých látek
	3.1 Film Je s námi konec?	poznáním konkrétních environmentálních problémů a jejich dopadů na Zemi a zároveň emocionální snahou o nalezení řešení
	3.2 Skleníkový efekt	uvědoměním si environmentálního kontextu zvyšování koncentrace CO ₂ pro globální klima
	3.3 Nalejvárna z environmentální chemie	diskusí o tom, jak by vypadal svět bez používání toxických látek a celkovou naléhavostí, která vyplývá z tématu lekce a sama o sobě vede k zamýšlení nad tím, „co s tím můžeme udělat“
	3.5 Exkurze ve spalovně	poznáním množství odpadu, který není recyklován, poznáním procesu recyklace (třídění, správné kontejnery, další nakládání s odpadem)
	3.6 Země	emočně podbarvenou výzvou k aktivitě na konci programu
	4.1 Vzorkování a analýzy vody	uvědoměním si významu ukazatelů, které monitorují kvalitu vod a jsou přenositelné i na hodnocení kvality jiných typů vod
	5.3 Příprava prezentací	Účastníci mohou vyvinout vlastní snahu o vylepšení prezentace a obecně projevu. Pokud je téma zaujme, mohou pokračovat v nějaké související činnosti (např. SOČ, dobrovolnická činnost, šíření osvěty apod.).

1.5 Forma

Pětidenní pobytový program/workshop pro středoškoláky s využitím zážitkové pedagogiky:

- přes den – program formou her, diskusí, přednášek, exkurzí a praxe v laboratořích
- odpoledne a večer – osobnostně rozvojový a skupinotvorný zážitkový program

1.6 Hodinová dotace

5 dní, denně cca 9 hodin (12 vyučovacích) strukturovaného programu, celkem 57 vyučovacích hodin.

Možnosti pro přenositelnost do prostředí škol jsou diskutovány v předmluvě k metodické části 3 v sekci [Úpravy programu pro zajištění přenositelnosti do škol](#).

Aktivita / Blok	Délka v minutách	Počet vyučovacích hodin (45 min)
1. Úvod a seznámení		
1.1 Seznámení s prostorem - Expoorienták	30	0,67
1.2 Představení týmu, obavy a očekávání, pravidla	30	0,67
1.3 Seznámení	30	0,67
2. Základy chemie		
2.1 Laboratorní pexeso	90	2,00

Aktivita / Blok	Délka v minutách	Počet vyučovacích hodin (45 min)
2.2 BOZP	45	1,00
2.3 Laboratorní štafeta	120	2,67
2.4 Molekuly	90	2,00
3. Environmentální problémy		
3.1 Film Je s námi konec?	nezahrnuto	nezahrnuto
3.2 Skleníkový efekt	135	3,00
3.3 Nalejvárna z environmentální chemie	150	3,33
3.4 Žhavé téma	90	2,00
3.5 Exkurze ve spalovně	150	3,33
3.6 Země	135	3,00
4. Praxe v laboratoři		
4.1 Vzorkování a analýzy vody	270	6,00
4.2 Zpracování vzorků vzduchu v centru RECETOX	210	4,67
5. Příprava na konferenci a konference		
5.1 Prezentační workshop a minikonference	240	5,33
5.2 Zpracování výsledků	90	2,00
5.3 Příprava prezentací	150	3,33
5.4 Příprava na konferenci	210	4,67
5.5 Konference	120	2,67
6. Reflexe		
6.1 Reflexe na konci dne	120	2,67
6.2 Závěrečná reflexe a vyhodnocení	60	1,33
Celkem		

Pro příklad možného řazení aktivit za sebou v jednotlivých dnech je zde odkaz na [ukázkový scénář](#) z druhého ověřování v roce 2020. Délky aktivit nejsou zcela totožné s doporučenými délkami aktivit ve finální podobě této metodiky, avšak jejich dramaturgická posloupnost by měla být patrná.

1.7 Předpokládaný počet účastníků a upřesnění cílové skupiny

Žáci středních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií, věk 15-18 let (týká se i absolventů devátých tříd ZŠ, podle zkušenosti ale tito žáci mohou mít handicap vzhledem k počtu absolvovaných hodin chemie), max. 16 žáků na jedno uvedení. Účastnická skupina byla poskládána ze zájemců hlásících se individuálně na základě propagace letní školy na středních školách, na internetových stránkách zabývajících se vzdělávacími a jinými akcemi pro středoškoláky a ve spolupráci s organizátory jiných akcí pro danou věkovou skupinu. Nebyla to tedy kompaktní skupina, která se zná (např. fungující třída), ale skupina lidí, kteří se vzájemně neznají, nicméně spojuje je zájem o dané téma a odhodlání vzdělávat se i o prázdninách.

1.8 Metody a způsoby realizace

Celkový koncept letní školy vychází z dramaturgických zásad tvorby zážitkových kurzů (práce se záměrem, tématem, cíli – viz např. Hanuš M. a R., Instruktorový slabikář¹⁾).

V jednotlivých programových blocích jsou použity tyto metody: aktivizační, pohybové a strategické hry, diskuse, frontální výuka, výuka pomocí modelu E-U-R, laboratorní cvičení a samostatné experimentování, prezentační dovednosti a zpracování dat formou workshopu, řízená imaginace, zpětná vazba a reflektivní techniky. Uzpůsobení celkové dramaturgie skupině žáků se SVP je popsáno v [metodickém úvodu třetí části](#).

1.9 Obsah - přehled tematických bloků a jejich anotace včetně dílčí hodinové dotace

Aktivita / Blok	Délka v minutách	Anotace
1. Úvod a seznámení		V úvodním bloku proběhne několik nenáročných aktivit, jejichž cílem je především vysvětlení logistiky a organizace celého workshopu, vzájemné nastavení pravidel, sdílení očekávání a obav, seznámení s prostorem a v neposlední řadě vzájemné seznámení účastníků mezi sebou a s lektory (realizátory).
1.1 Seznámení s prostorem - Expoorienták	30	Žáci se seznamují s prostorem VIDA! science centra formou hravého orientačního závodu. Na mapce science centra jsou vyznačená stanoviště, na kterých účastníci získají části hesla.
1.2 Představení týmu, obavy a očekávání, pravidla	30	V tomto bloku probíhá základní představení realizátorů – kdo má co na starosti, kdo zaštiťuje jaký blok v programu (chemie, životní prostředí, zdravotník, logistika apod.), nastavují se „pravidla soužití“. Žáci také sdílí svoje očekávání a obavy od workshopu.
1.3 Seznámení	30	Tento blok je tvořený několika seznamovacími hříčkami, které mají pomoci zapamatování jmen a bližšímu seznámení účastníků i lektorů.
2. Základy chemie		Tematický blok Základy chemie obsahuje čtyři rozdílné aktivity, všechny se ale týkají základů chemie či základů toho, co musí účastníci vědět či umět, aby se orientovali v tématu a mohli pracovat v laboratoři. Hravou formou se účastníci seznámí s názvoslovím chemického skla, projdou si školením BOZP, procvičí se v základních laboratorních činnostech a dozvědí se informace o chemických látkách, které škodí životnímu prostředí.
2.1 Laboratorní pexeso	90	Pohybová strategická hra založená na pravidlech klasické karetní hry Pexeso, v níž účastníci rozdělí do týmů soutěží proti sobě o vyšší bodový zisk. Protože je týmová základna umístěna zhruba 100 m od hracího pole, je tak hra ozvláštněna pohybem, protože se hraje v týmech, je hra obohacena o komunikační prvek. Kartičky pexesa jsou fotografie různého laboratorního skla, účastníci se tedy zároveň učí názvosloví laboratorního skla.

Aktivita / Blok	Délka v minutách	Anotace
1. Úvod a seznámení		V úvodním bloku proběhne několik nenáročných aktivit, jejichž cílem je především vysvětlení logistiky a organizace celého workshopu, vzájemné nastavení pravidel, sdílení očekávání a obav, seznámení s prostorem a v neposlední řadě vzájemné seznámení účastníků mezi sebou a s lektory (realizátory).
2.2 BOZP	45	Školení BOZP (bezpečnost a ochrana zdraví při práci) cílí na základní principy práce a chování v laboratoři (i na jiných místech), aby se předcházelo riziku nehody nebo zranění. V případě, že k nehodě či zranění přece jen dojde, nabízí postupy, jak co nejvíce zmírnit dopady na zdraví člověka či na hmotný majetek. Školení BOZP je rovněž povinné, tvoří nutný předpoklad k tomu, aby mohli účastníci pracovat v laboratořích centra RECETOX. Centrum má zároveň podmínku, že účastníci musí být po tomto školení (a před vstupem do laboratoře) prozkoušeni.
2.3 Laboratorní štafeta	120	Laboratorní štafeta zahrnuje osvojení a osahání si dovedností při práci s laboratorním sklem a přístroji a vyzkoušení si základních laboratorních úkonů a operací zábavnou formou pomyslné štafety na devíti stanovištích. Po úvodní demonstraci a vysvětlení konkrétních úkonů probíhá závod dvojic žáků na stanovištích, přičemž je hodnocena kvalita a rychlost dané operace.
2.4 Molekuly	90	Molekuly jsou pohybová strategická hra, ve které žáci rozdělení do týmů skládají z donesených atomů molekuly. Za přinesené molekuly na kontrolní stanoviště týmy sbírají body, přičemž je kladen důraz na molekuly s vysvětleným negativním environmentálním významem, které jsou bodově zvýhodněny.
3. Environmentální problémy		V tomto tematickém bloku se účastníci různými formami seznámí s existencí globálních environmentálních problémů a více proniknou do hloubky některých z těchto problémů. Více se věnujeme klimatické změně (protože je to v dnešní době velmi aktuální a důležité téma) a toxickým látkám v životním prostředí (protože to je hlavním tématem celé letní školy). Během tohoto bloku účastníci sledují film, připravují a provádí pokus, studují písemné materiály a diskutují o nich, strukturovaně debatují či prochází zážitkovým imaginativním programem.
3.1 Film Je s námi konec?	nezahrnuto	Promítání volně přístupného dokumentárního filmu s environmentální tematikou.
3.2 Skleníkový efekt	135	Téma představuje praktickou demonstraci skleníkového efektu formou jednoduchého žákovského experimentu. Aktivita spočívá v seznámení žáků s fenoménem skleníkového efektu formou moderované diskuse a přípravě experimentu a vyhodnocením experimentu a následnou diskusí.
3.3 Nalejvárna z environmentální chemie	150	Nalejvárna z environmentální chemie je poklidný program vedený formou workshopu využívající metodiku E-U-R. Účastníci v průběhu programu čtou, diskutují a rozhodují se, které informace jsou důležité a relevantní pro to, aby si je zapamatovali. Dozvídají se základní pojmy a principy z environmentální chemie a získají informace o důležitých skupinách environmentálních polutantů (tj. látek znečišťujících životní prostředí). Na konci si znovu odpoví na otázky položené již na začátku programu ohledně vlastností toxických látek a důvodů, proč je používáme.

Aktivita / Blok	Délka v minutách	Anotace
1. Úvod a seznámení		V úvodním bloku proběhne několik nenáročných aktivit, jejichž cílem je především vysvětlení logistiky a organizace celého workshopu, vzájemné nastavení pravidel, sdílení očekávání a obav, seznámení s prostorem a v neposlední řadě vzájemné seznámení účastníků mezi sebou a s lektory (realizátory).
3.4 Žhavé téma	90	Program probíhá formou moderované diskuse na kontroverzní téma, kde účastníci vystupují v roli diskutujících, kteří mají za úkol rozhodnout, kde je pravda. Diskuse je moderována stylem televizních debat a má striktní a jasně daná pravidla. Účastníci si během debaty předsedávají podle toho, jaký je aktuálně jejich názor na dané téma.
3.5 Exkurze ve spalovně	150	Návštěva spalovny odpadu s průvodcem, který účastníkům objasní fungování spalovny. Součástí exkurze může být krátký teoretický úvod v návštěvnickém centru, na který navazuje návštěva třídících linek, spalovacího kotle, filtračních zařízení, zařízení na energetické využití odpadu či po domluvě i dalších míst spalovny, která je doplněna průběžným výkladem průvodce.
3.6 Země	135	Poslechově-pocitový prožitkový program pracující s emocionální stránkou účastníků skrze provázení průběhem vývoje Země, vývoje člověka a důsledky konzumního způsobu života. Účastníci se zavazánými očima prožívají vývoj Země a člověka od počátků po současnost a většinu současných globálních environmentálních problémů. Program je podbarvený sugestivní hudbou, účastníci mají možnost si osahat některé artefakty pojící se s určitým obdobím. Na konci jsou na základě právě prožitých podnětů vyzváni k aktivnímu přístupu k řešení environmentálních problémů.
4. Praxe v laboratoři		Praxe v laboratoři probíhá současně pro celou skupinu, skupina je však rozdělena do menších skupin po 2-3 lidech v závislosti na celkovém počtu účastníků. Praxe je pak rozprostřena do dvou dní s přestávkami podle potřeby. Náplní bloku je zpracování vzorků vody a ovzduší. Cílem bloku je se seznámit se složkami životního prostředí, získat různé druhy informací, které environmentální vzorky poskytují, porozumět jim a seznámit se s prostředím profesionální vědecké laboratoře a s různými způsoby zpracovávání vzorků. Výsledky z analýz vzorků vzduchu pak slouží k dalšímu zpracování a k prezentaci na konferenci.
4.1 Vzorkování a analýzy vody	270	Vzorkování a analýzy vody zahrnují terénní a laboratorní cvičení, během kterého si žáci po odborné instruktáži sami odborně správně odeberou vzorky vody z řeky, které pak na místě pomocí dostupné terénní měřicí techniky analyzují a s částí vzorku následně provádí další měření v laboratoři. Součástí tématu je rovněž seznámení žáků s ukazateli kvality vody, které se dají sledovat přímo v terénu nebo v laboratoři a s metodami jejich stanovení. Po samotném stanovení vyhodnocují výsledky a diskutují o kvalitě odebrané vody na základě naměřených ukazatelů. K tématu mají žáci k dispozici návody včetně archu pro zápis výsledků. Během práce žáci spolupracují ve dvojicích.

Aktivita / Blok	Délka v minutách	Anotace
1. Úvod a seznámení		V úvodním bloku proběhne několik nenáročných aktivit, jejichž cílem je především vysvětlení logistiky a organizace celého workshopu, vzájemné nastavení pravidel, sdílení očekávání a obav, seznámení s prostorem a v neposlední řadě vzájemné seznámení účastníků mezi sebou a s lektory (realizátory).
4.2 Zpracování vzorků vzduchu v centru RECETOX	210	Zpracování vzorků vzduchu v centru RECETOX navazuje na malou vzorkovací kampaň, kterou z omezených časových důvodů připravili organizátoři před začátkem akce (nutnost vzorkovat vzduch 28 dní). Účastníci pak v laboratoři vzorky zpracují, tzn. vyextrahují z nich cílové látky, tyto extrakty rozdělí, přečistí a předají k finální instrumentální analýze. Účastníci pracují v malých skupinkách – dvojicích nebo trojicích.
5. Příprava na konferenci a konference		Během tohoto tematického bloku, jehož jednotlivé části probíhají celou druhou polovinu letní školy, se účastníci připravují na závěrečnou konferenci. Tematický blok se skládá z workshopu prezentačních dovedností včetně minikonference na zkoušku, zpracovávání výsledků laboratorních měření, přípravy prezentací, generálkou konference a samotné konference.
5.1 Prezentační workshop a minikonference	240	Během prezentačního workshopu se účastníci teoreticky naučí a prakticky si vyzkouší a procvičí základní techniky vedoucí k lepšímu výkonu během prezentování veřejnosti. Teoretická průprava je prokládána krátkými praktickými cvičeními. Celý blok je zakončen minikonferencí. Účastníci během ní pracují s velmi krátkým časem na přípravu a s velmi omezenými zdroji a pomůckami k samotné prezentaci.
5.2 Zpracování výsledků	90	V rámci tohoto tématu si účastníci zpracují data získaná změřením koncentrací polutantů ve zpracovaných vzorcích z předešlého dne. Zpracovaná data budou následně interpretovat a připraví si grafy do prezentace na závěrečnou konferenci. Dále se pak účastníci seznámí se základními pravidly pro citování a vyzkouší si najít odbornou literaturu, která je relevantní a vhodná k použití. Součástí programu bude také diskuze, jak poznat pravdivé zdroje a proč je důležité citovat. Účastníci pracují samostatně, ale rozdělení ve skupinkách po 2-3 lidech. Lektori jsou jim k dispozici, aby jim pomohli s technickými problémy, případně s hledáním odborné literatury, pokud se to nebude účastníkům dařit.
5.3 Příprava prezentací	150	Během tohoto programového bloku účastníci ve dvou až tříčlenných skupinkách připravují prezentaci na závěrečnou konferenci. Program je méně strukturovaný, je založen na individuální práci účastníků, kteří v průběhu zužitkují veškeré nabyté znalosti z předchozích programů, účastníci si sami určují tempo práce. Lektori jsou účastníkům k dispozici, pokud účastníci potřebují konzultovat obsah i formu prezentací, případně řešit technické problémy.
5.4 Příprava na konferenci	210	Závěrečný blok přípravy na konferenci. Probíhá krátká přednáška a diskuse o prezentačních dovednostech a o Paretově pravidle. Účastníci dokončují prezentace výsledků měření obsahu polutantů ve vzduchu a nahrávají je na sdílený disk. Součástí přípravy je i zkouška mluvení do mikrofону a používání prezentéru a generální zkouška prezentací.

Aktivita / Blok	Délka v minutách	Anotace
1. Úvod a seznámení		V úvodním bloku proběhne několik nenáročných aktivit, jejichž cílem je především vysvětlení logistiky a organizace celého workshopu, vzájemné nastavení pravidel, sdílení očekávání a obav, seznámení s prostorem a v neposlední řadě vzájemné seznámení účastníků mezi sebou a s lektory (realizátory).
5.5 Konference	120	Konference je vrcholem týdenního programu. Konference se snaží co nejvíce probíhat jako reálná konference – je organizována pro veřejnost, obsahuje keynote lecture, prezentace účastníků konference i improvizovaný coffee break s diskusemi v kuloárech. Úvodem moderátor konference (lektor) představuje žáky a jejich týdenní práci. Představuje významné hosty (zástupce pořádajících institucí, významné osoby z publika). Realizátoři – odborní konzultanti také uceleně představují analytické postupy, kterými byly nasbírané vzorky zpracovány. Žáci ve dvojicích či trojicích prezentují svoje naměřené hodnoty a vyplývající závěry. Na konci svých příspěvků odpovídají na dotazy z publika. Po skončení konference probíhá krátký networking mezi žáky a hosty konference.
6. Reflexe		Na konci každého dne je vyhrazený čas a prostor na zreflektování toho, co se ten den dělo, na sdílení aktuálních pocitů a pojmenování nejdůležitějších zážitků či zkušeností. Poslední den je tento blok prodloužený o možnost vlastního srovnání s aktivitami předchozích dní a o vyplňování zpětnovazebního dotazníku, během kterého dochází také k reflexi dění během celého týdne.
6.1 Reflexe na konci dne	120	Reflexe na konci dne probíhá každý den večer – buď na konci programu, nebo před večerí s tím, že následuje ještě večerní program. Během doby vyhrazené reflexi účastníci i lektori sdílí své pocity a dojmy. Potom následuje blok, ve kterém účastníci hodnotí, jak programy, které dnes zažili, pro ně byly přínosné a/nebo zábavné.
6.2 Závěrečná reflexe a vyhodnocení	60	Závěrečná reflexe je posledním programem letní školy. Část reflexe probíhá stejně jako předchozí dny – tedy účastníci i lektori sdílí své aktuální dojmy a emoce, následně účastníci hodnotí programy podle toho, jak konkrétně pro ně byly přínosné a/nebo zábavné s tím, že mají možnost přeškálovat hodnocení programů z celého týdne. Poté účastníci vyplňují zpětnovazební dotazník. Během vyplňování sami také reflektují, jak pro ně byla letní škola přínosná.

1.10 Materiální a technické zabezpečení

Pro realizaci programu je potřeba jednak odpovídající vybavení prostor pro realizaci a jednak samotné materiálové vybavení.

Vybavení prostor:

- klidný větší prostor – sál, větší školní třída ideálně s kobercem na zemi a polštářky pro možnost pracovat na zemi, zároveň s možností rozestavení židlí pro konferenční uspořádání, s audiovizuální technikou včetně plátna, projektoru, mikrofonů a možností zatemnění (ve VIDA!)

science centru to byl multifunkční sál),

- prostory laboratorního typu, může být i třída, která se dá předělat na improvizovanou laboratoř – důležitý je zdroj vody a možnost umývání rukou, elektrický přívod k pracovním stolům, dostatek prostoru a vhodné osvětlení,
- profesionální laboratoř s veškerým vybavením pro provádění analýzy vzorků vzduchu včetně GC-MS (plynová chromatografie a hmotnostní spektrometr), studentské laboratoře s pracovními místy v digestořích pro každou dvojici účastníků,
- počítačová učebna s počítačem pro každého účastníka, internetovým připojením a možností promítání obrazovky na plátno,
- prostory, kde můžeme ubytovat účastníky – stačí dvě oddělené místnosti pro dívky a chlapce, matrace na zemi a dostatek prostoru, záchody a sprchy,
- bezpečný a dostatečně velký venkovní prostor na venkovní aktivity zahrnující běhání, rozmísťování kontrolních stanovišť strategických pohybových her (ve VIDA! science centru to byl prostor vedle a za budovou science centra, částečně na pozemku science centra, částečně již na pozemku BVV).

Materiálové vybavení:

Kancelářské vybavení a spotřební materiál:

- flipchart či bílá tabule s možností psát přímo na tabuli i flipové papíry
- flipové papíry, volné papíry, lepicí papírky (post-it)
- psací potřeby – propisky, tužky, fixy různých tlouštěk (na papír, na whiteboard, lihové, zvýrazňovače)
- desky nebo podložky s klipem
- hodinky či stopky
- izolepa
- mluvící předmět

Technické vybavení:

- tablety nebo chytré mobilní telefony pro každého účastníka nebo do dvojice
- automobil pro převoz vybavení k analýze vody v terénu
- kalkulačky
- počítače s přístupem na internet (pro každého účastníka)
 - Internetový prohlížeč
 - Tabulkový procesor (Excel, Google tabulky, ...)

Spotřební materiál a chemikálie:

- jedlá soda (hydrogenuhličitan sodný)
- manganistan draselný
- sůl (chlorid sodný)
- kyselina šťavelová
- kyselina sírová
- dichlormethan
- hexan
- nonan
- suchý led (pevný CO₂)
- činidla k fotometru PF-12 (pro stanovení dusičnanů, dusitanů, fosforečnanů, amonných iontů)
- standardy pro analýzu vzorků vzduchu na GC-MS
- silikagel

- jednorázové rukavice
- alobal
- vata
- písek
- kolečka filtračního papíru
- archy filtračního papíru
- papírové utěrky
- varné kamínky

Laboratorní sklo a vybavení:

- kádinky různých velikostí
- velké plastové kádinky
- odměrné baňky
- odměrné válce různých velikostí
- titrační baňky
- stříčky
- pipety
- lodička
- špachtle a lžičky
- filtrační kruhy
- nálevky
- filtrační nálevky
- stojany
- byrety
- držáky a svorky
- Büchnerova nálevka
- tyčinky skleněné
- Petriho misky nebo hodinová skla
- extrakční patrony
- skleněné kolony
- konické mini vialky + víčka
- vialky + víčka
- Pasteurovy pipety
- pinzety
- skleněné trubičky pro odtok rozpouštědla
- automatické pipety + odpovídající špičky
- násypky
- držáky na kolony

Technické vybavení, přístroje:

- pH-metr se sondou
- chemické váhy
- dataloggery a teplotní čidla Vernier nebo elektronické teploměry s čidlem pro venkovní měření teploty, případně klasické teploměry
- teleskopická tyč pro odběr vody
- teploměry
- konduktometr se sondou
- sonda pro stanovení průhlednosti vody (Secchiho disk)
- láhve na odběr vody
- fotometr PF-12 s příslušenstvím pro terénní měření

- varné plotýnky
- odpařování pod dusíkem
- automatický extraktor Büchi
- GC/MS systém

Další pomůcky:

- laboratorní pláště
- ochranné brýle

Konkrétní materiál na jednotlivé programy:

- předpřipravené jmenovky účastníků vložené do obalů na vizitky s klipem
- plastové obaly na vizitky
- žonglovací míčky
- zvoneček
- zalamované karty pexesa
- kamínky na zatížení kartiček pexesa
- lano nebo pásku na vyznačení startovní čáry
- stavebnice SNATOMS (10 x)
- skleněné pecky
- šátky
- tavné pistole a tyčinky do tavné pistole
- zavařovací sklenice se šroubovacími víčky
- baterky nebo čelovky
- misky na vodu
- různé předměty denní potřeby
- karty Dixit

1.11 Plánované místo konání

Obě ověření programu proběhla ve VIDA! science centru, které sloužilo jako zázemí pro většinu aktivit a pro ubytování účastníků.

Pro ubytování sloužily Objevovny (místnosti typu školní třída s kobercem na zemi, vybavené pro tuto příležitost matracemi s prostěradlem a povlečenými polštáři, účastníci si dovezli vlastní spací pytle).

Pro laboratorní programy sloužily Labodílny (místnosti upravené jako improvizovaná laboratoř a/nebo dílna s pracovními stoly pro 4 účastníky s přívodem elektřiny a dostatečným osvětlením, zdroj vody v místnosti a možnost umývání rukou).

Pro ostatní programy sloužil Multifunkční sál (velký sál s kobercem na zemi vybavený veškerou audiovizuální technikou – tedy projektorem, plátnem, počítačem, reproduktory, mikrofony – dále flipchartem a velkou tabulí a židlemi či polštáři na sezení na zemi).

Volné chvíle mohli účastníci trávit v expozici science centra.

Pro některé aktivity a pokusy byl využit prostor venku za science centrem – venkovní expozice VIDA! science centra a prostory patřící BVV – zejména pro pohybové aktivity a aktivity vyžadující větší prostor. Prostor je v některých místech členitý (obrubníky, stromy a keře), část je větší asfaltová plocha. Oboje je dobré z hlediska prostornosti a zároveň možnosti být ve stínu, a také rozmístění

kontrolních stanovišť strategických her.

Část programu byla zrealizována v centru RECETOX. Tam jsme využili seminární místnost (s audiovizuální technikou), počítačovou učebnu (s počítačem připojeným k internetu pro každého účastníka, s internetovým připojením a s možností promítat obrazovku počítače na plátno) a studentské laboratoře (s možností jednoho pracovního místa v digestoři pro dvojici účastníků) a dále laboratoř vybavenou plynovým chromatografem s hmotnostně spektrometrickou detekcí.

Vzorky vody byly odebírány a přímo v terénu analyzovány v areálu Masarykovy univerzity na Veslařské ulici, který je přímo u řeky Svratky a je možno odebírat vzorky z mola.

Exkurze do spalovny odpadu proběhla v areálu SAKO Brno na adrese Jedovnická 2, Brno.

Realizace je možná na jakémkoli místě, které poskytuje stejné nebo podobné možnosti (možnost ubytování a stravování, větší programový prostor uvnitř, alespoň částečně reprezentativní na závěrečnou konferenci, bezpečný venkovní prostor na pohybové aktivity, přístup k řece či potoku nebo rybníku na vzorkování vody, prostor, který může sloužit jako improvizovaná laboratoř, a dále přístup do profesionálních laboratoří vybavených přístrojovou technikou potřebnou pro zpracování vzorků vzduchu a místo vhodné k exkurzi – spalovna odpadu, čistírna odpadních vod apod.).

1.12 Způsob realizace programu v období po ukončení projektu

Celý program je koncipován velmi obecně jako projektová výuka – výstupem projektu je prezentace na konferenci a veškeré programové bloky směřují k tomuto výstupu. Nejspíš se tedy takto dá po úpravách i využít. Jednotlivé programové bloky je možné vzít a vhodně zařadit do výuky (s ne příliš dlouhým časovým odstupem), přičemž pokud by se například jednalo o třídu, dají se vynechat aktivity typu „seznamujeme se mezi sebou“ a „seznamujeme se s prostorem“. Jako pobytový kurz ovšem program bude mít mnohem větší impakt, bude mnohem intenzivnější a troufnu si říct, že i zábavnější.

Program je možné uvést i v jiných vhodných prostorách (ubytovací zařízení s vhodnými prostory – školící místnost, provizorní laboratoře), je však třeba počítat s časem na přesuny na vhodná místa, kde je možné realizovat specifické části programu. Navštívené instituce mohou být také změněny, pokud to bude odpovídat tematicky a záměrem cílům programu. Místo spalovny odpadu je možné navštívit např. čistírnu odpadních vod, případně skládku odpadu – je potřeba ale předem zjistit a domluvit, jaké informace se účastníci dozvědí, a zasadit je do kontextu ostatních programů.

1.13 Kalkulace předpokládaných nákladů na realizaci programu po ukončení projektu

[Podrobný parametrizovaný rozpočet](#)

Parametry: 16 žáků, 6 realizátorů (1 pedagog, 2 lektori, 3 externisté)

Položka		Předpokládané náklady
Celkové náklady na realizátory		167 190 Kč
z toho	Odměny realizátorů	152 800 Kč
	Ubytování realizátorů	2 250 Kč
	Stravování realizátorů	11 600 Kč
	Doprava realizátorů	540 Kč
Náklady na zajištění prostor		- Kč
Ubytování, stravování a doprava účastníků		45 440 Kč
z toho	Doprava účastníků	1 440 Kč
	Stravování a ubytování účastníků	44 000 Kč
Náklady na učební texty		- Kč
z toho	Příprava, překlad, autorská práva apod.	- Kč
	Rozmnožení textů	- Kč
Režijní náklady		28 050 Kč
z toho	Poštovné, telefony	- Kč
	Doprava a pronájem techniky	- Kč
	Propagace	- Kč
	Ostatní náklady (materiál, technika)	28 050 Kč
Poplatek za 1 účastníka		15 043 Kč

1.14 Odkazy, na kterých je program zveřejněn k volnému využití

Všechny materiály programu Letní škola chemie jsou k dispozici na adrese

<https://mscb.vida.cz/skolam/chemie/uvod>

pod licencí [Creative Commons 4.0 BY-SA](#).

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

1)

HANUŠ, Milan, HANUŠ, Radek a kolektiv. Instruktorův slabikář – Metodická příručka pro všechny, kdo organizují kurzy zážitkové pedagogiky. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-270-0476-8

>> [Jít na tuto stránku](#).

From:

<https://mscb.vida.cz/> - **MSCB**

Permanent link:

<https://mscb.vida.cz/skolam/chemie/uvod>

Last update: **2021/04/08 16:33**

