

# Návrh přípravy učitele na výuku přírodovědných předmětů SOŠ

**Bakalářská práce**

**Vedoucí bakalářské práce:**

**Ing. Lenka Danielová, Ph.D.**

**Vypracoval:**

**Ing. Petr Polívka**

**Brno 2017**



# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Ing. Petr Polívka**  
Studijní program: Specializace v pedagogice  
Obor: Učitelství odborných předmětů  
Název tématu: **Návrh přípravy učitele na výuku přírodovědných předmětů SOŠ**  
Rozsah práce: 45

Zásady pro vypracování:

1. Seznámení s problematikou, vyhledávání odborných literárních zdrojů a pramenů.
2. Vytvoření metodiky práce (stanovení cíle, hypotéz, metod a technik vědecké práce).
3. Studium odborných literárních zdrojů a pramenů, zpracování teoretických východisek, příp. uskutečnění průzkumných šetření.
4. Zpracování textu závěrečné práce.
5. Provedení technických úprav závěrečné práce.



Seznam odborné literatury:

1. SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 2. vyd. Praha: Grada, 2007. 322 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-1821-7.
2. OURODA, S. *Oborová didaktika*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2000. 117 s. ISBN 80-7157-477-5.
3. KALHOUS, Z. – OBST, O. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. 447 s. ISBN 80-7178-253-X.
4. VALIŠOVÁ, A. – KASÍKOVÁ, H. *Pedagogika pro učitele*. Praha: Grada Publishing, 2011. 456 s. ISBN 978-80-247-3357-9.
5. MAŇÁK, J. – ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. 219 s. ISBN 80-7315-039-5.

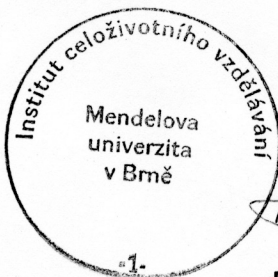
Datum zadání bakalářské práce: duben 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2017

L. S.

*Petr Polívka*

**Ing. Petr Polívka**  
Autor práce



*Lenka Danielová*

**Ing. Lenka Danielová, Ph.D.**  
Vedoucí práce

*Dana Linhartová*

**doc. PhDr. Dana Linhartová, CSc.**  
Garantka studijního programu

*Dana Linhartová*

**doc. PhDr. Dana Linhartová, CSc.**  
Ředitelka vysokoškolského ústavu

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem práci: **Návrh přípravy učitele na výuku přírodovědných předmětů SOŠ**

vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 17. května 2017

---

## **Poděkování**

Za inspirativní vedení, trpělivou pomoc a ochotu poradit vždy, když jsem radu potřeboval, děkuji vedoucí mé bakalářské práce Ing. Lence Danielové, Ph.D. a cvičnému učiteli Ing. Tomáši Buriánkovi.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce popisuje problematiku příprav učitele na výuku. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část charakterizuje možnosti, formy a náležitosti přípravy učitele na výuku, kurikulární dokumenty, jednotlivé vyučovací metody nezbytné pro vytvoření přípravy i stručný historický vývoj vyučovacích metod. V teoretické části jsou použity odborné publikace, časopisecké články, dokumenty a internetové zdroje. V praktické části jsou vytvořeny tři přípravy učitele na výuku na téma „Pitná, užitková a odpadní voda“, „Toxicologie, toxikomanie“ a „Ekologické katastrofy“. Rešerší odborných zdrojů bylo zjištěno, že jsou žáci do procesu výuky zapojováni méně, než by mohli být. Pro výuku přírodovědných předmětů se doporučuje využívání aktivizačních metod.

## **Klíčová slova**

Příprava, výuka, kurikulární dokumenty, vyučovací metody, člověk a prostředí, ochrana životního prostředí

## **Abstract**

The bachelor thesis describes the problems of teacher preparation to lessons. The thesis is divided into the theoretical and practical part. The theoretical part characterizes the possibilities, forms and requirements of teacher preparation, curriculum documents, individual teaching methods necessary for preparation and brief evolution of teaching methods. In the theoretical part are used skilled publications, journal articles, documents and web-based resources. In the practical part are created three teacher preparations on “Drinking water, service water and wastewater”, “Toxicology, Toxic mania”, “Environmental disasters”. In the skilled sources was found that pupils are involved in the process of learning less than they could be. For natural science teaching, is recommended usage of activation methods.

## **Keywords**

Preparation, teaching, curriculum documents, teaching methods, people and the environment, environmental protection

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>Cíle bakalářské práce</b>	<b>12</b>
2.1	Cíle teoretické části práce.....	12
2.2	Cíle praktické části práce .....	12
<b>3</b>	<b>Materiál a metodika zpracování</b>	<b>13</b>
3.1	Materiál a metodika zpracování teoretické části práce.....	13
3.2	Materiál a metodika zpracování praktické části práce .....	13
<b>4</b>	<b>Současný stav řešené problematiky</b>	<b>14</b>
4.1	Příprava učitele na výuku.....	14
4.1.1	Náležitosti přípravy učitele na výuku .....	15
4.2	Kurikulární dokumenty .....	16
4.3	Vyučovací metody .....	17
4.3.1	Historie vyučovacích metod.....	19
4.3.2	Klasifikace vyučovacích metod .....	20
4.4	Metody slovní.....	20
4.4.1	Přednášení .....	21
4.4.2	Vyprávění .....	21
4.4.3	Popisování.....	22
4.4.4	Vysvětlování .....	22
4.4.5	Rozhovor.....	22
4.4.6	Práce s knihou .....	23
4.5	Metody přímé zkušenosti .....	23
4.5.1	Ilustrace.....	23
4.5.2	Demonstrace .....	24
4.5.3	Instruktaž .....	24

---

4.5.4	Exkurze.....	25
4.5.5	Metody samostatné práce žáků .....	25
4.6	Metody expoziční.....	26
4.6.1	Čtení textu s výkladem.....	26
4.7	Metody fixační.....	26
4.7.1	Pozorování předmětů a jevů .....	26
4.8	Metody kontrolní.....	27
4.8.1	Diagnostika .....	27
4.9	Metody motivační.....	27
4.10	Metody aktivizační.....	27
4.10.1	Hry.....	28
4.10.2	Metody diskuzní .....	28
4.10.3	Metody inscenační .....	29
4.10.4	Metody situační.....	30
4.10.5	Programované vyučování.....	31
4.10.6	Problémové vyučování .....	31
<b>5</b>	<b>Praktická část a výsledky práce</b>	<b>33</b>
5.1	Příprava na výuku č. 1: Pitná, užitková a odpadní voda.....	33
5.1.1	Metodika použití.....	38
5.2	Příprava na výuku č. 2: Toxikologie, toxikomanie .....	41
5.2.1	Metodika použití.....	44
5.3	Příprava na výuku č. 3: Ekologické katastrofy.....	46
5.3.1	Metodika použití.....	50
<b>6</b>	<b>Diskuze</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>Doporučení pro pedagogickou praxi</b>	<b>54</b>
<b>8</b>	<b>Závěr</b>	<b>55</b>
<b>9</b>	<b>Seznam použité literatury</b>	<b>57</b>



## Seznam obrázků

Obr. 1	Pyramida učení Zdroj: Shapiro (1992, s. 308)	18
Obr. 2	Znalostní kvíz bez odpovědí	39
Obr. 3	Znalostní kvíz se správnými odpověďmi	39
Obr. 4	Srovnání minerálních látek tří minerálních vod	40
Obr. 5	Fluoreskující láhev toniku	45
Obr. 6	Vyučovací metody dle Maňáka a Švece (2003)	61
Obr. 7	Vyučovací metody dle Ourody (2000, s. 38)	62
Obr. 8	Školní vzdělávací program – Ochrana životního prostředí Zdroj: Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace (2016, s. 164)	63
Obr. 9	Školní vzdělávací program – Člověk a prostředí Zdroj: Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace (2016, s. 263)	64
Obr. 10	Školní vzdělávací program – Člověk a prostředí Zdroj: Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace (2016, s. 261)	65

# 1 Úvod

Vyučování je proces vzájemného působení učitele a žáků. Aby bylo vyučování pro žáky podnětné, atraktivní a motivující, a v neposlední řadě mohlo být dosaženo i stanovených výukových cílů, musí být řádně, ze strany učitele, připravené. K přípravě výuky slouží „přípravy“, ve kterých si učitel zformuluje nejdůležitější body a myšlenky. Při vytváření příprav učitel pracuje s kurikulárními dokumenty, literaturou a dalšími odbornými zdroji.

Vyučovací metody jsou nástrojem k předávání informací od učitele k žákům. Vyučovacích metod existuje značné množství, žádná univerzální metoda neexistuje. Je jen na učiteli, jakou metodu nebo kombinaci metod zvolí. V literatuře jsou vyučovací metody členěny odlišně dle autora a dalších kritérií.

Cílem této bakalářské práce je jednotlivé vyučovací metody, včetně náležitostí příprav, charakterizovat a najít optimální metodu pro výuku přírodovědných předmětů. Ve druhé části budou vytvořeny přípravy na výuku předmětů „Člověk a prostředí“ a „Ochrana životního prostředí“.

## **2 Cíle bakalářské práce**

### **2.1 Cíle teoretické části práce**

Cílem teoretické části je charakterizovat možnosti, formy a náležitosti přípravy učitele na výuku. V teoretické části budou popsány mj. kurikulární dokumenty a jednotlivé vyučovací metody nezbytné pro vytvoření přípravy na výuku. Součástí bude i stručný historický vývoj vyučovacích metod.

### **2.2 Cíle praktické části práce**

Cílem praktické části je vytvoření příprav učitele na výuku oborů „Aplikovaná chemie – ochrana životního prostředí“ a „Přírodovědné lyceum“ Střední průmyslové školy chemické Brno, Vranovská, příspěvková organizace, které budou vycházet z učebních osnov předmětů „Člověk a prostředí“ a „Ochrana životního prostředí“ školního vzdělávacího programu. Součástí praktické části je i metodika použití předložených příprav ve výuce SOŠ.

## **3 Materiál a metodika zpracování**

### **3.1 Materiál a metodika zpracování teoretické části práce**

Materiálem pro zpracování teoretické části jsou odborné publikace, časopisecké články, dokumenty a internetové zdroje se zaměřením na didaktiku a vyučovací metody.

V teoretické části práce je použita analýza, srovnávání a syntéza teoretických poznatků z odborných zdrojů.

### **3.2 Materiál a metodika zpracování praktické části práce**

Materiálem praktické části jsou kurikulární dokumenty, především školní vzdělávací program a učební osnovy předmětů „Člověk a prostředí“ a „Ochrana životního prostředí“. K vytvoření příprav na výuku byla použita i skripta Ing. Tomáše Buriánka Člověk a životní prostředí (Buriánek, 2014).

Pro zpracování praktické části je použita analýza, srovnávání a syntéza odborných pramenů a pedagogických dokumentů, zejména pak školního vzdělávacího programu a učebních osnov předmětů „Člověk a prostředí“ a „Ochrana životního prostředí“.

## 4 Současný stav řešené problematiky

### 4.1 Příprava učitele na výuku

Příprava na výuku je primárním úkolem a povinností každého učitele. Učitel svoji přípravu vytváří v souladu s kurikulárními dokumenty (viz kap. 4.2), jako jsou vzdělávací programy, cíle vzdělávání, vzdělávací obsahy, učební plány a učební osnovy. Kurikulární dokumenty mají plnit funkci standardu vzdělávání. (Obst, 2009, s. 354–358), (Jarníková, 2011)

Příprava učitele je náročnou myšlenkovou aktivitou, kdy učitel o vyučovací jednotce přemýšlí a upravuje její obsah tak, aby odpovídala stanoveným cílům. Pro její rozsáhlost a náročnost se většina učitelů připravuje písemně, i když to není jejich povinností. Příprava na výuku je plně v kompetenci každého učitele. (Obst, 2009, s. 354–358)

Příprava na výuku začíná volbou učiva a jeho rozdělením – dle důležitosti, náročnosti, časové dotace. Následuje volba a příprava vyučovacích metod (viz kap. 4.3), organizačních forem a konkrétních pomůcek vedoucích k naplnění učebních záměrů. V závěrečné fázi, obvykle po vyučování, by se měl učitel k přípravě vrátit a provést sebehodnocení – zda byly stanovené cíle splněny, příp. navrhnout zlepšení pro další výuku. (Obst, 2009, s. 354–358), (Ouroda, 2000, s. 106–107)

Rys (1975) ve své publikaci rozlišuje tři typy přípravy. První typ označuje jako „bleskovou přípravu“, která hledá odpovědi na otázky „Co?“ a „Jak?“. Podstatou této přípravy je domněnka, že výukové cíle jsou součástí obsahu učebnice, se kterou učitel ve výuce pracuje. Učitelova příprava spočívá v tom, že si určí téma vyučovací jednotky, výukové metody a prostředky – obvykle učebnici. Tato příprava není typická pro svědomité učitele.

U druhého typu si učitel klade otázky hlubšího charakteru (Rys, 1975): „Co již bylo?“, „Čeho chci dosáhnout?“, „Jak a čím toho dosáhnout?“ nebo „Jaké bude mít tato hodina pokračování?“. Po položení těchto otázek je zřejmé, že učitel pracuje s obsahovou a časovou návazností, přemýšlí o tom, co probral a co má probrat. Pro druhý typ přípravy je charakteristické opakování a zadávání domácích úkolů. Učitelé tento typ přípravy využívají nejčastěji. (Rys, 1975), (Obst, 2009, s. 354–358)

Třetí typ přípravy je nejobtížnější – skládá se ze sedmi bodů (Rys, 1975): *Cíle – co chci, čeho zamýšlím dosáhnout; Jakými prostředky chci těchto cílů dosáhnout; Zvláštní didaktická hlediska; Výchovné možnosti; Organizace vyučovací jednotky; Časový projekt vyučovací jednotky; K realizaci přípravy.* Pokud učitel vytváří svoji

přípravu dle těchto bodů, lze jeho práci označit za didaktickou analýzu učiva. Protože je takováto písemná příprava časově velmi náročná, zkušenější učitelé si písemně připravují jen některé body – zbývající mají promyšlené v hlavě. (Rys, 1975), (Obst, 2009, s. 354–358)

Obst (2009, s. 354–358) dodává, že někteří učitelé si svoje přípravy zapisují na volné listy papíru, na okraje učebnic, příp. do učebnic vkládají listy s přípravou.

Dle Fišarové (2007) existuje pro zpracování přípravy užitečná pomůcka, resp. pravidlo: „*MuMěMo*“. Jedná se o zkratku z: *musí být řečeno, mělo by být řečeno a mohlo by být řečeno*. Tato pomůcka by měla učitelům pomoci rozlišit informace na nezbytné (musí zaznít), vhodné (mohly by zaznít) a doplňkové (zazní, když zbyde čas). Pokud se bude učitel řídit tímto pravidlem, nemělo by se mu stát, že při výuce zapomene nebo nestihne probrat hlavní učivo, nebo naopak, že mu zůstane do konce vyučovací jednotky nevyužitý čas.

#### 4.1.1 Náležitosti přípravy učitele na výuku

Příprava učitele na výuku by měla, dle Zieleniecové (2016), obsahovat: téma vyučovací jednotky, výukové cíle, kontrolu vědomostí nezbytných pro osvojení nových informací (kontrola přípravy), učební látku, organizaci a metody výuky, pomůcky, procvičování, celkové shrnutí a zhodnocení průběhu výuky. Všechny popsané atributy musí být zakomponované do časového plánu. Příprava se obvykle rozděluje do tří částí – hlavičky, organizační a obsahové části.

Téma vyučovací jednotky představuje náplň, již má být v rámci vyučování dosaženo. Výběr tématu by měl respektovat kurikulární dokumenty, především rámcový vzdělávací program, školní vzdělávací program a tematické plány. (Zieleniecová, 2016)

Výukové cíle – kognitivní, psychomotorické a afektivní – musí být definovány tak, aby byly dosažitelné a ověřitelné. Při stanovování cílů by měl učitel vycházet z kurikulárních dokumentů a osobních výukových záměrů. (Zieleniecová, 2016)

Kontrolní otázky k ověření přípravy je nutné mít dopředu připravené a improvizovaně je nevymýšlet. Otázky musí být srozumitelné, jednoznačné, přiměřené, stylisticky a gramaticky správné. Pokud jsou kontrolní otázky kladeny v rámci individuálního zkoušení, je vhodné si zkoušeného žáka předem vybrat – určit. (Zieleniecová, 2016)

Častou didaktickou chybou bývá, že učitel nezkušeným žákům zadá jinou práci, a tím přesune jejich pozornost k plnění zadaného úkolu – je žádoucí, aby ostatní žáci dávali pozor a učivo si se zkušeným žákem opakovali.

Učební látka představuje obsahovou náplň vyučovací jednotky – jedná se o kombinaci znalostí a dovedností, které si mají žáci ve vyučovací jednotce osvojit. Jako zdroje informací bývají nejčastěji učiteli využívány učebnice, internetové zdroje nebo odborná literatura. Učitel by neměl při přípravě zapomenout ani na dodržování didaktických zásad, a to především na zásadu vědeckosti, přiměřenosti a zásadu trvalosti. (Zieleniecová, 2016)

Organizaci a metody výuky učitel volí dle charakteru učiva a cíle vyučovací jednotky. Mezi nejčastěji využívanou formou organizace patří vyučování hromadné, skupinové nebo individuální. (Zieleniecová, 2016)

Zieleniecová (2016) uvádí, že mezi nejpoužívanější pomůcky ve výuce patří didaktická technika, učebnice, exponáty (např. minerály, vycpaniny), audio a video nahrávky a další sestavy nutné pro předvedení pokusu. Doporučuje se, aby si učitel všechny pomůcky před použitím připravil, zkontroloval a vyzkoušel.

Závěrečnou část vyučovací jednotky je vhodné věnovat procvičování a aplikaci probraného učiva. Kladením kontrolních otázek učitel zjistí, zda žáci učivo pochopili, příp. najde místa pro opakované vysvětlení. Aplikací učiva na existující problémy a situace zvýší učitel u žáků šanci na zapamatování. I zde platí didaktická zásada – zásada spojení teorie s praxí. (Zieleniecová, 2016)

## 4.2 Kurikulární dokumenty

Kurikulární dokumenty jsou pedagogické dokumenty, které vymezují koncepci, cíle a vzdělávací obsah dané etapy vzdělávání. Kurikulární dokumenty jsou tvořeny na státní a školní úrovni – rámcový vzdělávací program (RVP) a školní vzdělávací program (ŠVP). Dalšími kurikulárními dokumenty jsou učební osnovy a učební plány, příp. školní řád a klasifikační řád. (Šťáva, 2008), (Skalková, 2007, s. 97)

Rámcový vzdělávací program je kurikulární dokument státní úrovně, který normativně stanovuje obecný rámec pro jednotlivé etapy vzdělávání a je závazný pro tvorbu školních vzdělávacích programů. Konkretizuje obecné cíle vzdělávání, specifikuje klíčové kompetence důležité pro rozvoj osobnosti žáků, vymezuje věcné oblasti vzdělávání a jejich obsahy, charakterizuje očekávané výsledky vzdělávání a stanovuje rámce a pravidla pro tvorbu školních vzdělávacích programů, včetně učebních plánů. Vydáván je Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy. (Šťáva, 2008), (Rámcové vzdělávací programy)

Školní vzdělávací program je kurikulární dokument školní úrovně, který stanovuje vzdělávání a profilaci dané školy. ŠVP je vypracován na základě rámcového

vzdělávacího programu. ŠVP je vytvářen všemi učiteli školy, garantem je ředitel, který odpovídá za kvalitu a úroveň jeho realizace. ŠVP prezentuje vlastní zaměření školy a je v něm přihlíženo k zájmům a potřebám žáků. ŠVP je nezbytnou součástí dokumentace každé školy a je přístupný veřejnosti. Vydáván je ředitelem. (Štáva, 2008)

Učební osnovy charakterizují obecný cíl a pojetí vyučovaného předmětu, definují obsah a rozsah učiva. Prostřednictvím učebních osnov dochází k transferu vzdělávacího obsahu rámcového vzdělávacího programu do školního vzdělávacího programu. Jednotlivé části vzdělávacího obsahu jsou ve školním vzdělávacím programu, v rámci vyučovaných předmětů, rozvinuty a rozděleny do jednotlivých ročníků. (Štáva, 2008), (Skalková, 2007, s. 97–100)

Učební plány seskupují předměty a učivo do celků, obsahují jejich sled, časovou dotaci a celkové počty hodin v jednotlivých ročnících. Učební plány zohledňují obecné cíle, ke kterým směřuje zaměření školy. (Štáva, 2008), (Skalková, 2007, s. 97–100)

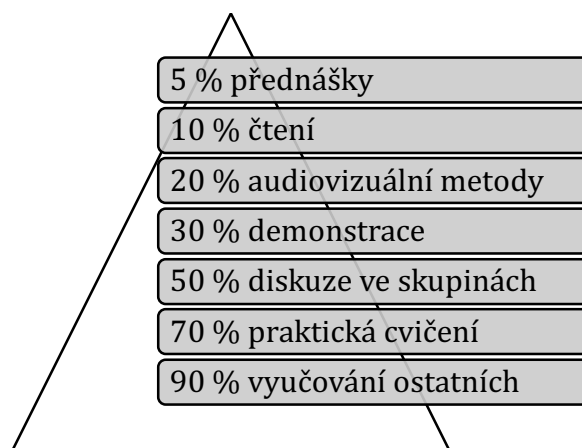
### 4.3 Vyučovací metody

„Metoda“ je výraz odvozený od řeckého slova „methodos“, které znamená cestu nebo postup. Metodu lze definovat jako cestu k cíli, jako nástroj k dosažení cíle každé vědomé činnosti. V didaktice je metoda chápána jako způsob vědomého zorganizování činností učitele a žáků tak, aby mohlo být dosaženo stanovených cílů. Vyučovací metody reflektují společenskohistorické podmínky a povahu školy v chápání vyučovacího procesu konkrétní doby. (Skalková, 2007, s. 181)

Při přípravě na výuku by měl učitel zohlednit všechny aspekty žáků, a to i psychologické, sociální a somatické. Splnění výukových cílů závisí i na respektování didaktických pravidel, jako je: informativní podnětnost, formální účinnost, racionálnost a emotivnost, vědeckost, výchovné působení, přirozenost, využitelnost v praxi, přiměřenost, didaktická ekonomičnost a hygiena. (Kalhous, 2009, s. 307)

Volba vhodných vyučovacích metod je pravomocí každého učitele. Současným trendem je stále větší zapojování žáků do výuky – významnost tohoto trendu zachycuje obr. 1 – pyramida znázorňuje přibližnou procentuální úspěšnost zapamatování nových informací žáky při využití rozdílných vyučovacích metod. Pokud jsou žáci do výuky zapojeni, osvojí si více informací s delší trvalostí a využitelností. (Shapiro, 1992, s. 308)





Obr. 1 Pyramida učení  
Zdroj: Shapiro (1992, s. 308)

Díky svým specifickým funkcím jsou jednotlivé vyučovací metody vhodné a využitelné pro různé předměty a témata odlišně. Obvykle se vyučovací metody nepoužívají samostatně, ale jako vzájemně se prolínající a doplňující celek. (Čadílek a Loveček, 2005)

Při přípravě na výuku učitel vybírá takové metody, které nejvíce odpovídají povaze učiva a žáky nenutí pasivně přijímat hotová fakta. Cílem správné volby vyučovacích metod je, aby žáci pracovali, poznávali a získávali nové informace a souvislosti samostatně. (Čadílek a Loveček, 2005)

Podle Čepičkové Brtnové (2013, s. 2) je pro výuku přírodovědných předmětů vhodnější volit více aktivizačních – inovativních metod, jako je badatelská metoda, projektová výuka nebo problémové vyučování. Podstatnou nevýhodou je značná časová náročnost, a to jak při přípravě, tak i při samotné realizaci – proto nejsou tyto metody příliš často využívány. Výzkum Škody (2005, s. 148) z roku 2005 zaměřený na využívání projektové výuky tuto skutečnost potvrzuje. Výzkumu se zúčastnilo 136 učitelů přírodovědných předmětů víceletých gymnázií, kteří měli na škále 1–6 vyznačit četnost využívání projektové výuky (1 = pravidelně, 6 = vůbec). Výsledná hodnota byla 5,56, tzn., že učitelé metodu využívají velmi zřídka.

Česká školní inspekce ve výroční zprávě za školní rok 2003/2004 uvádí, že se nedařilo v potřebné míře uplatňovat optimální proporce mezi edukační činností učitelů a vlastní aktivní poznávací činností žáků. Ve sledovaných hodinách stále převažoval stereotypní styl výuky s dominantním postavením učitele i s jeho častým negativním důsledkem – menší podporou aktivity a tím i rozvoje vědomostí a dovedností žáků. (Česká školní inspekce, 2004, s. 11)

### 4.3.1 Historie vyučovacích metod

V rámci občasného vzdělávání mládeže, před zavedením vzdělávání ve školách, byly využívány metody nápodoby dospělých – mládež byla přítomna ve skupině dospělých. Vyprávění a vysvětlování představovalo způsob, jak předat tradice, znalosti a zkušenosti další generaci. Tato metoda byla založena především na memorování a fyzické zručnosti. (Skalková, 2007, s. 181), (Vališová a Kasíková, 2007, s. 189)

V období antického Řecka dominovala metoda přednášky a rozhovoru. Středověké vzdělávání bylo založeno na slovních metodách – převážně učení se církevních textů. V této době se začala rozvíjet debata, v rámci, které bylo nalezeno společné řešení. Nejdříve bylo ke vzdělávání využíváno slovo mluvené, následně psané a na závěr tištěné – kniha se stala hlavním nositelem informací a nástrojem vzdělávání. (Skalková, 2007, s. 181)

Jan Amos Komenský v 17. století kladl ve vzdělávání důraz na přirozenost, snažil se poznávat a napodobovat přírodu. Metodu přirozenosti objasnil ve třech metodách, a to v analytické, syntetické a srovnávací. (Skalková, 2007, s. 181)

Johann Friedrich Herbart, propagátor slovních metod, vytvořil v 19. století didaktické potupy založené na analýze psychických procesů probíhajících při učení. Jeho didaktické postupy vychází ze čtyř stupňů, tzv. formálních stupňů – jasnost, asociace, systém a metoda. Používání těchto postupů v každé vyučovací jednotce upevňovalo verbalismus a formalismus. (Skalková, 2007, s. 181–182), (Vališová a Kasíková, 2007, s. 191)

Reformní pedagogické hnutí 20. století chtělo zavedené postupy opustit a přijmout nové postupy zaměřené na bezprostřední činnost žáků – aktivní zapojení do výuky, a to intelektuálně i manuálně. Hnutí chtělo, aby žáci nové zkušenosti získávali samostatně a problémy řešili komplexně, to vše mělo rozvíjet jejich intelekt a osobnost. Reformní teorie vycházela z předpokladu, že využívané metody vyučování budou posuzovány z pohledu psychických procesů (intelektuálních, emocionálních a volních), které jsou součástí teoretické i praktické aktivity žáků. (Skalková, 2007, s. 182), (Vališová a Kasíková, 2007, s. 191)

Vyučovací metody byly po druhé světové válce upozaděny – začínají snahy o modernizaci, nová kurikula a vzdělávací obsahy byly prioritou. Od 70. let 20. století se začala objevovat kritika na množství a abstraktnost nových poznatků, která vyústila rozmachem nových hnutí. Nová reformní hnutí považovala za nezbytné soustředit zájem na metodické kompetence učitele a spolupráci žáků, kteří

měli mít dostatek prostoru pro seberealizaci. (Skalková, 2007, s. 182), (Vališová a Kasíková, 2007, s. 191)

Poslední dekády 20. století patří inovacím a rozvoji alternativních metod, které mají umožnit žákům naplánovat si vlastní proces vzdělávání s důrazem na samostatné i skupinové učení. Nové metody mají umožnit žákům iniciativní a kreativní přístup vycházející z vlastních zkušeností. Hlavní myšlenkou školního vyučování je odpovědnost jednotlivých žáků a sebekontrola vedoucí k rozvoji celé společnosti. (Skalková, 2007, s. 182)

### 4.3.2 Klasifikace vyučovacích metod

Klasifikace vyučovacích metod je dle různých autorů odlišná, zohledňována jsou rozdílná kritéria. Vyučovací metody se dle Ourody (2000, s. 37) člení na **metody plnění cílů výuky** a **metody ověřování splnění cílů výuky** (diagnostické metody). Bakalářská práce se zabývá pouze problematikou metod plnění cílů výuky dle Ourody (2000).

Lerner (1986) rozděluje vyučovací metody na metody informačně-receptivní, reproduktivní, problémového výkladu, heuristické a výzkumné. Maňák a Švec (2003) metody člení na klasické, aktivizační a komplexní (viz příloha obr. 6). Schéma členění vyučovacích metod dle Ourody (2000, s. 38) zachycuje obr. 7 (viz příloha), metody jsou rozčleněny do čtyř základních skupin:

- **metody dle zdroje poznání a typu poznatku** – metody slovní a přímé zkušenosti
- **metody dle fáze pedagogického procesu** – metody expoziční, fixační, kontrolní a motivační
- **metody dle myšlenkových operací** – metoda analytická, syntetická, vývojevá (genetická), induktivní, deduktivní a dogmatická
- **metody aktivizační** – metody herní, diskuzní, inscenační, situační, programovaného vyučování a problémového vyučování

## 4.4 Metody slovní

Slova mluvená i psaná, učitelů i žáků, mají v procesu výuky nezastupitelný význam. Slova jsou jedním z nejvýznamnějších nástrojů poznání. Slovní metody jsou pro učitele i rodiče jistým standardem, na který jsou zvyklí, byť je slovní pojetí výuky

častokrát kritizováno. Metody jsou využívány samostatně, i jako doplněk ostatních metod výuky. (Skalková, 2007, s. 186), (Zormanová, 2012, s. 41)

Mezi nevýhody slovních metod patří nízká provázanost osvojených vědomostí (mezipředmětové vztahy) a nedostatečné vedení žáků ke vzájemné spolupráci a komunikaci. (Zormanová, 2012, s. 41)

#### **4.4.1 Přednášení**

Přednášení je charakteristické logickou analýzou věcí, jevů, procesů a událostí (Ouroda, 2000, s. 39–41). Skalková (2007, s. 189) uvádí, že žákům jsou objasňovány poznatky v delším, systematickém a logicky rozčleněném procesu. Díky tomu může být přednášení na úrovni rozumového vnímání pro žáky obtížné – učitel musí fakta vhodně vysvětlit, dodává Ouroda (2000, s. 39–41).

Aby bylo přednášení efektivní, musí být učitelem předem naplánováno a připraveno. Učitel musí vědět, jaké informace chce žákům sdělit, jak dlouho bude přednášení trvat, čím svoje tvrzení podloží a co si mají žáci z vyučování odnést. Aby si žáci nové informace lépe zapamatovali, měl by učitel navazovat na již existující znalosti. (Ouroda, 2000, s. 39–41)

Přednášení má jasně danou strukturu, která se skládá ze tří částí – úvodu, hlavní části a závěru. Úvodní část má žáky motivovat a získat jejich zájem. V hlavní části je rozvinuto téma z úvodu. Učitel nesmí zapomenout informace srozumitelně vysvětlit, nejlépe ukázat na příkladu. Závěr přednášení patří shrnutí a zobecnění klíčových dat. (Ouroda, 2000, s. 39–41)

#### **4.4.2 Vyprávění**

Vyprávění je ve srovnání s přednášením jednodušší, neklade takový důraz na fakta. Pro vyprávění jsou typické emoce, které žáci ve fantazii prožívají. Touto formou může učitel seznámit žáky s vlastními zkušenostmi, historickými událostmi, prací odborníků atp. Vyprávění je vhodnou metodou pro sledování kognitivních nebo afektivních cílů (Ouroda, 2000, s. 41), (Kalhous, 2009, s. 317). Může mít i funkci motivační (Skalková, 2007, s. 188).

Děj a emoce výrazně zvyšují efektivitu výuky – vyprávění může mít i charakter relaxačního prvku. Mezi nejčastější techniky patří dramatizace děje a názornost představ. (Ouroda, 2000, s. 41)

### 4.4.3 Popisování

Popisování je oblíbená metoda, pro kterou je typická sdělovací funkce. Popisovány jsou děje, události, věci nebo lidé – popis se zaměřuje především na vnější stránku, ne na vnitřní souvislosti. Učitel by měl při popisování vybírat takové atributy, které nejlépe vystihují popisovaný předmět. Důležitá je i terminologie a posloupnost popisu. Pokud učitel popisování obohatí i o názorné pomůcky a ukázky, dosáhne u žáků výrazně vyššího efektu. (Zormanová, 2012, s. 44–45), (Ouroda, 2000, s. 42)

### 4.4.4 Vysvětlování

Vysvětlování je dle Skalkové (2007, s. 188) nejčastěji využíváno při osvojování nových pojmů a zobecňujících závěrů. Kalhous (2009, s. 317) uvádí, že nejvhodnější je využít vysvětlování při vysvětlování učiva, kdy učitel nemá možnost navázat na již pro žáky známá fakta. Tato metoda vyžaduje od žáků vyšší stupeň myšlení.

Vysvětlování vychází ze šesti zásad: postupného vysvětlování jednotlivých fází, průběžné kontroly během vysvětlování, kontroly po větších blocích a kontroly v závěru učiva, správné techniky vysvětlování (pomalá a srozumitelná mluva, nepoužívat cizí a neznámá slova, kontrolovat pochopení), názornosti (doplnit vysvětlování o ukázky) a vytrvalosti (snažit se, aby látku všichni žáci dobře a správně pochopili). (Ouroda, 2000, s. 42)

### 4.4.5 Rozhovor

Zormanová (2012, s. 47) tvrdí, že se v současném školství jedná o často využívanou metodu. Rozhovor je založen na otázkách učitele a odpovědích žáků. Žáci k hledání odpovědí využívají již nabyté znalosti, které si spojují s novými vztahy, vysvětluje Ouroda (2000, s. 43). Kalhous (2009, s. 321) uvádí, že rozhovor nemusí být jen na úrovni učitele a žáka/žáků, ale i navzájem mezi žáky. Hlavní nevýhodou rozhovoru je, že žákům chybí vlastní zkušenost s řešenou problematikou a nemusí být pro ně tematicky zajímavý. Učitel musí klást otázky srozumitelně, jednoznačně a jazykově správně (Zormanová, 2012, s. 48), (Ouroda, 2000, s. 43).

Metoda rozhovoru nemusí vyhovovat všem žákům, především pro pomalé a méně nadané, může rozhovor představovat formu nátlaku. (Ouroda, 2000, s. 43)

#### 4.4.6 Práce s knihou

Metodu práce s knihou označuje Kalhous (2009, s. 322) za významnou, protože u žáků zvyšuje učební činnost a schopnost s knihou správně pracovat. Skalková (2007, s. 194) charakterizuje podstatu metody v tom, že si žáci zlepšují čtenářskou zdatnost, plynulost a porozumění textu.

Ouroda (2000, s. 44–45) práci s knihou dělí na čtení textu s výkladem a samostatné čtení žáků. Při přípravě čtení textu s výkladem rozdělí učitel text na jednotlivé bloky, ke kterým připraví úkoly. Cizí a neznámá slova musí být vysvětlena. Žáci po přečtení bloku převypráví jeho obsah tak, jak si jej zapamatovali. Na závěr výuky musí učitel shrnout nejdůležitější informace a provést zápis. (Ouroda, 2000, s. 44–45)

Cílem samostatného čtení žáků je naučit žáky hledat relevantní literární zdroje a pracovat s nimi. Učitel nejdříve zadává k samostudiu jednotlivé odstavce, následují články, a nakonec celé publikace. (Ouroda, 2000, s. 44–45)

### 4.5 Metody přímé zkušenosti

Podstatou těchto metod je působení na smysly žáků – klíčová je aplikace a dodržování zásady názornosti (Zormanová, 2012, s. 49). Skalková (2007, s. 196) dodává, že spojení teoretických poznatků a praktické činnosti přispívá k vytvoření podmínek pro vlastní myšlení, vynalézavost a kreativnost žáků.

Metody přímé zkušenosti jsou doplňovány metodami slovními, bez kterých by tyto metody nešly využít. Ze slovních metod je nejčastěji využíváno vysvětlování a rozhovor, viz kap. 4.4.4 a 4.4.5. (Zormanová, 2012, s. 49)

#### 4.5.1 Ilustrace

Ilustrace je metoda, dle Ouroda (2000, s. 46), založená na ukázce učebních pomůcek – schémat, modelů, reálných předmětů atp. Podstatou ilustrace je názornost. Učební pomůcky musí být v souladu s cíli výuky a musí být předváděny tak, aby byly dobře viditelné všemi žáky.

Učitel i žáci by měli s pomůckou pracovat, tzn. sledovat, ohmatat, očichat atp. Je nezbytné, aby učitel vždy pomůcku okomentoval a dal žákům další instrukce, jak s pomůckou dále pracovat. (Ouroda, 2000, s. 46)

Při práci s pomůckou je nutné udržovat tempo tak, aby žáci stačili nové poznatky zpracovat. Volné kolování pomůcky po třídě je považováno za didaktickou

chybu – žáci svoji pozornost zaměří na kolující pomůcku, nikoliv na výklad učitele. (Ouroda, 2000, s. 46)

#### **4.5.2 Demontrace**

Demontrace je metoda, při níž žáci sledují objekty, procesy nebo činnosti učitele. Metoda se nezaměřuje pouze na vizuální složku, ale např. i na akustickou – správný přednes, výslovnost atp. Metoda vyžaduje více času na přípravu a plánování, což může být považováno za nevýhodu. Aktuálně je využívání metody umožňováno a podporováno dostupnou didaktickou technikou. Při demonstraci se obvykle využívají pomůcky statické (obrázky, schémata) a dynamické (audio-video záznamy) povahy. (Skalková, 2007, s. 195–196)

Demontrace může být spojena i se seznámením s nároky na předváděnou činnost, upřesňuje Ouroda (2000, s. 47).

#### **4.5.3 Instruktaž**

Kalhous (2009, s. 317) uvádí, že instruktaž předkládá žákům slovní nebo psanou podobou určitý objekt a postupně žáky seznamuje, jak s ním pracovat. Obecně lze říct, že se jedná o teoretický úvod reálné činnosti.

Dle Ourody (2000, s. 47–48) instruktaž vychází z metody demonstrace – instruktaž je rozšířena o nácvik pozorované aktivity. Instruktaž se skládá ze dvou částí – úvodní a průběžné.

Úvodní instruktaž předchází reálné činnosti žáků. Nejprve jsou učitelem ověřeny teoretické znalosti žáků a následně jsou žáci motivováni k výcviku. Po úvodní části následuje názorné předvádění. Ouroda (2000, s. 47–48) doporučuje provést nejdříve instruktaž v očekávaném tempu a při dalším opakování ji rozdělit do dílčích, pro žáky srozumitelnějších, kroků. Činnost je nutné průběžně vysvětlovat. Závěrečné opakování je opět vcelku a ve skutečném tempu. Správné pochopení instruktaže je důležité ověřit na vzorku 2–3 žáků – vybraní žáci napodobí činnost učitele. Pokud jsou výsledky práce uspokojivé, může učitel zahájit samotnou práci, pokud ne, instruktaž zopakuje. Ouroda (2000, s. 47–48) radí, aby učitel předvedl i chybné a nesprávné postupy včetně jejich důsledků.

Průběžná instruktaž probíhá v rámci samostatné činnosti žáků a může mít charakter doplňkový nebo korekční (opravný). Doplňková instruktaž je využívána, pokud žáci danou činnost ovládají, např. ke zvýšení požadovaného tempa. Korekční instruktaž slouží k opravě chybného postupu žáka (individuální instruktaž) ne-

bo více žáků (kolektivní instruktáž). Pokud je učitelem zjištěna chyba, nácvik přeruší, zanalyzuje chyby, opraví chyby a doporučí možnosti eliminace jejich dalšího výskytu. (Ouroda, 2000, s. 47–48)

#### **4.5.4 Exkurze**

Metoda exkurze bývá někdy zařazována i mezi organizační formy výuky a je realizována mimo školní prostředí (Skalková, 2007, s. 233). Exkurze se skládá ze tří částí: přípravné, realizace a využití výsledků (Ouroda, 2000, s. 48).

Přípravná část slouží k přípravě učitele a žáků. Učitel se musí seznámit s pracovištěm, zvážit organizaci exkurze a připravit žáky, tzn., že musí žáky informovat o datu, čase a místě exkurze, místě a čase odjezdu a příjezdu, pracovním vybavením atp. Přípravná část je využívána i k opakování učiva, zadání úkolů a informování o využití zjištěných výsledků a poznatků z exkurze. (Ouroda, 2000, s. 48)

V úvodu realizační části obeznámí průvodce žáky se základními informacemi a bezpečnostními předpisy na pracovišti. Učitel zadá žákům připravené úkoly a příp. je rozdělí do pracovních skupin. V závěru realizační části by měly být shrnuty výsledky exkurze a případné nejasnosti vysvětleny. (Ouroda, 2000, s. 48)

Ouroda (2000, s. 48) uvádí, že využití výsledků exkurze je významné pro další studium nebo praxi žáků. Využití může mít formu referátu, prezentace nebo písemné práce.

Skalková (2007, s. 233) předkládá ještě další členění, a to podle oborovosti. Exkurze může být jednooborová nebo komplexní – komplexních se účastní více učitelů různých oborů (např. fyzika a chemie).

#### **4.5.5 Metody samostatné práce žáků**

Metody samostatné práce žáků slouží k tomu, aby si žáci probrané učivo procvičili, zafixovali a systematizovali. Samostatná práce žáků má úlohu kontrolní i rozšiřování znalostí. (Ouroda, 2000, s. 48–49)

Nejčastěji využívanou metodou je domácí úkol. Domácí úkoly mají několik forem – studijní domácí úkoly, písemné úkoly, grafické nebo kresebné úkoly a jiné. Studijní domácí úkoly slouží k opakování nového nebo dříve probíraného učiva. Mezi písemné úkoly patří referáty, výpočty, doplňování nebo deskripce činnosti. Pokud mají žáci za úkol schématické kreslení, vytváření grafů nebo obrysů, jedná



se o grafické nebo kresebné úkoly. K ostatním formám se řadí vytváření sbírek, prostorových modelů, výrobků atp. (Ouroda, 2000, s. 48–49)

Čapek (2015, s. 167) ve své publikaci uvádí, že vhodně zadaný domácí úkol musí být pro žáky poutavý, časově nenáročný a přiměřeně složitý. Respektuje schopnosti a dovednosti, podporuje samostatné myšlení a není zadáván pravidelně. Dále říká, že u každého domácího úkolu musí žák znát jeho význam – proč je pro něho splnění úkolu prospěšné. Dodává, že není nutné, aby úkoly byly rodiči kontrolovány a podepisovány.

Skalková (2007, s. 240) doplňuje, že domácí úkoly nesmí sloužit jako řešení nevhodné práce učitele ve vyučovací jednotce, tzn. přesouvat výukovou aktivitu domů.

## **4.6 Metody expoziční**

Ouroda (2000, s. 38) uvádí, že expoziční metody u žáků formují požadované znalosti a dovednosti. Nejčastěji využívanou metodou je rozhovor (viz kap. 4.4.5) a čtení textu s výkladem.

### **4.6.1 Čtení textu s výkladem**

Jedná se o primární metodu práce s textem – základem je postupné čtení odborného, populárněvědeckého nebo uměleckého textu. Žáci přečtené části s učitelem rozebírají a vysvětlují. Učí se nové pojmy, pochopit obsah, nalézt podstatu textu, vytvářet si poznámky a rozšiřovat slovní zásobu. (Korcová, 2007)

## **4.7 Metody fixační**

Fixační metody mají za cíl upevňovat právě získané vědomosti opakováním a procvičováním (Ouroda, 2000, s. 38). Základní fixační metodou je rozhovor, viz kap. 4.4.5 a pozorování předmětů a jevů.

### **4.7.1 Pozorování předmětů a jevů**

Kořínek (1984) metodu pozorování charakterizuje jako metodu vyžadující koncentraci, bdělost a zájem žáků pozorovat předváděný předmět nebo jev – podstatou metody je poznávání dle pokynů učitele.

## **4.8 Metody kontrolní**

Předmětem kontrolních metod je, dle Ourody (2000, s. 38), ověřit, zda se žáci připravují, pochopili a dokáží aplikovat probrané učivo. Kontrola je důležitou složkou celkového vzdělávacího procesu, dodává Skalková (2007, s. 209).

### **4.8.1 Diagnostika**

Diagnostická metoda se využívá k diagnostikování postupů vzdělávání – získané výsledky slouží k přizpůsobení vzdělávacího procesu. Metoda respektuje vědecká kritéria pro pozorování a dotazování. (Skalková, 2007, s. 210)

Skalková (2007, s. 210) dále uvádí, že pedagogická diagnostika nemá za cíl stanovit cíle učení, ale zjistit, jak a za jakých podmínek bylo cílů dosaženo. Šimoník (1996) píše, že diagnostikování je pro učitele velmi nesnadné, ale důležité.

## **4.9 Metody motivační**

Motivace ve vyučovacím procesu plní významnou funkci – slouží k motivaci žáků učit se. Ouroda (2000, s. 38) uvádí, že jsou nejčastěji používány v úvodní části vyučovaného předmětu, na začátku i v průběhu vyučovací jednotky a na začátku tematického bloku.

Motivační metody lze rozdělit, dle mého názoru, do dvou skupin podle fáze vyučovacího procesu: úvodní motivace slouží u žáků k vyvolání zájmu o probírané učivo, využít lze rozhovor (viz kap. 4.4.5) nebo názornou ukázkou. Průběžná motivace je využívána k udržení pozornosti žáků během výuky. Nejčastěji je využíván příklad dobré praxe.

## **4.10 Metody aktivizační**

Aktivizační metody jsou častokrát označovány jako metody inovativní nebo alternativní a jsou ceněny pro svůj komplexní rozvoj žáka, tzn., pro rozvoj osobnosti, kreativity, čínorodosti, komunikativnosti a spolupráce. Aktivizační metody mají žáky upoutat a přirozeně je zapojit do procesu výuky, aniž by si žáci uvědomovali, že vykonávají učební činnost (Zormanová, 2012, s. 55), (Ouroda, 2000, s. 55), (Čapek, 2015). Maňák (2011) dodává, že by se žáci, v rámci výuky, i mimo ni, měli

naučit se získanými informacemi pracovat samostatně – kategorizovat a komparovat.

Nevýhodou těchto metod je, že jsou časově a organizačně náročné, a jsou vyžadovány i vyšší nároky na učitelovy znalosti a zkušenosti, dodává Zormanová (2012, s. 55).

#### **4.10.1 Hry**

Skalková (2007, s. 199) uvádí, že hry vytvářejí ve výuce pokusné prostředí a umožňují žákům být iniciativní a kreativní. Hry mají u žáků nenuceně vzbudit zájem a motivaci k zapojení se do dané činnosti (Zormanová, 2012, s. 64). Dle názoru Skalkové (2007, s. 199) je metoda nejčastěji využívána v nižších ročnících základních škol při předávání nových informací.

V rámci hry se žáci učí komunikovat a kooperovat vlastní aktivity s aktivitami ostatních. Úspěšnost a efektivnost hry je závislá především na připravenosti hry, učitele a ochotě žáků se do hry aktivně zapojit. Celkový výsledek je závislý i na třídní atmosféře. (Skalková, 2007, s. 199)

Mezi nejčastěji využívané metody hry, dle Ourody (2000), patří křížovky, přesmyčky, pexeso nebo otázkové hry.

Za výhodu hry Fojtíková (2011) považuje kombinaci vzdělávání a výchovy – žáci při hře využívají již nabyté znalosti a řídí se pravidly hry. Nevýhodou je náročná příprava a v případě nedodržování pravidel i ztráta předpokládaného výsledku.

#### **4.10.2 Metody diskuzní**

Podstatou diskuzních metod je vzájemná komunikace – řízený dialog – všech zúčastněných žáků na určené téma (dialog je nejčastěji řízen učitelem nebo vybraným žákem). Žáci se v rámci diskuze učí nejen argumentovat, ale i obhajovat vlastní názory. (Maňák, 2011), (Ouroda, 2000, s. 56–59)

Ve školním prostředí je nejčastěji využívána otázková metoda, při které jsou stroze kladeny otázky a odpovědi. Tato metoda diskuzní aktivitu spíše degraduje. Opakem, z pohledu aktivizace, je sokratický rozhovor, který údernými otázkami motivuje k aktivnímu myšlení. (Maňák, 2011)

Učitelé mají k dispozici řadu diskuzních metod, např.: brainstorming, brainwriting, Phillips 66, Gordonova metoda, Hobo metoda, metoda cílených otázek nebo metoda konsensu. (Ouroda, 2000, s. 56–59)

Fojtíková (2011) vidí hlavní výhody diskuzních metod v tom, že u žáků zvyšují jejich soustředěnost, zájem a motivaci k aktivitě – zlepšují komunikační dovednosti, učí naslouchání, argumentaci a vyjádření vlastního názoru. Nevýhodou je časová náročnost, volba nevhodného tématu nebo nízké povědomí žáků o dané problematice.

### 4.10.3 Metody inscenační

Čapek (2015, s. 188) uvádí, že inscenační metody modelují reálný příběh ve školním prostředí, tzn., že žáci hraním rolí hledají východisko daného problému. Při hledání východiska si žáci prohlubují již získané znalosti, učí se naslouchat pocitům druhých a pracovat s mezilidskými vztahy. Podstatou inscenačních metod je rozvoj osobnosti, psychiky a komunikačních dovedností. Kvalita hereckého výkonu je podružná.

Ouroda (2000, s. 60) dodává, že inscenační metody jsou vhodné při výuce manažerů, řešení problémů řízení, personalistů nebo řešení sociálních problémů.

Inscenační metody se dle připravenosti scénáře dělí na strukturní inscenace, nestrukturní inscenace a mnohostranné hraní úloh (Ouroda, 2000, s. 60). Strukturní inscenace vychází z předem připraveného děje a scénáře. Inscenace se účastní větší skupina žáků. Žáci nemají k dispozici konkrétní dialogy, protože klíčovým faktorem je obsah inscenace, slovní a afektivní projev. Nezúčastnění žáci celou inscenaci sledují a v jejím závěru sdělí ostatním svoje názory a situaci zhodnotí. (Čapek, 2015, s. 188), (Ouroda, 2000, s. 60)

Pro nestrukturní inscenaci je charakteristická improvizace – žáci mají k dispozici pouze popis problému. Obsahová stránka a ztvárnění rolí je plně na žácích. Inscenace, která zpravidla trvá 5–10 min., se účastní 2–3 žáci. Ostatní jsou pozorovateli, kteří si dělají poznámky a snaží se v inscenaci nalézt odpovědi na otázky učitele. (Čapek, 2015, s. 189)

Do mnohostranného hraní úloh jsou zapojeni všichni žáci, každý žák má svoji roli i popis role (Čapek, 2015, s. 189), (Ouroda, 2000, s. 60). Žáci jsou rozděleni do skupin, dle Čapka (2015, s. 189), po 5–6 žácích, Ouroda (2000, s. 60) uvádí rozdělení po 3–5 žácích. Každá skupina má svůj popis situace, Kalhous (2009, s. 325), a svého vedoucího, který zpracuje skupinový závěr. Učitel po skončení inscenace shromáždí všechny závěry a s žáky je rozebere a zhodnotí. (Ouroda, 2000, s. 60)

Hlavním přínosem pro žáky je komplexnost metody – žáci v rámci inscenace vzájemně komunikují, předkládají svoje znalosti, názory a ideje. Inscenační metoda

přispívá k rozvoji osobnosti, samostatného myšlení a fantazie žáka. (Šimoník, 2005)

#### 4.10.4 Metody situační

Situační metody připravují žáky na reálný život a řešení neočekávaných situací – žáci hledají řešení na problém, který nemá jednoznačné řešení. Žáci jsou v rámci diskuze konfrontováni se znalostmi a postoji druhých. Cílem situačních metod je, aby se všichni žáci shodli na jednom společném a nejlepším řešení daného problému – žáci se mají naučit správně rozhodovat. Aby bylo řešení úspěšné, měli by žáci využívat i mezipředmětových vztahů. (Zormanová, 2012, s. 60), (Kalhous, 2009, s. 325)

Zormanová (2012, s. 60) člení situační metody na: *metodu rozboru situace* a *metodu konfliktní situace*. Ouroda (2000, s. 59) přidává ještě metodu incidentu.

Při metodě rozboru situace mají žáci k dispozici popis problému – samostudium. Následuje rozbor okolností a důvodů vzniku. Zjištěné poznatky se shrnou, zhodnotí a žáci se pokusí vyvodit konkrétní závěr. (Maňák a Švec, 2003), (Ouroda, 2000, s. 59)

Metoda konfliktní situace je ve srovnání s metodou rozboru situace méně komplikovaná. Žáci se touto metodou učí v konfliktních situacích vhodně odpovídat. Po obeznámení s problémem žáci bezprostředně reagují. Řešení nemusí mít jasný konec a ani nemusí dojít ke všeobecné shodě – učitel se jen snaží nalézt většinový názor. I tak je tato metoda velmi přínosná, protože učí žáky rozhodovat v časové tísní a s minimem informací. (Maňák a Švec, 2003), (Ouroda, 2000, s. 59)

Časově nejnáročnější metodou je metoda incidentu. Žáci jsou učitelem seznámeni se situací – svými otázkami se snaží získat více informací. V rámci diskuze žáci hledají původ a důvod incidentu. Učitel zhodnotí navržené možnosti, vybere neoptimálnější a zformuluje závěrečné shrnutí včetně možností předcházení konfliktu. (Ouroda, 2000, s. 59)

Situační metody žákům umožňují cvičit rozhodování a vyzkoušet si řešení skutečných situací, se kterými se v běžném životě mohou setkat. Další výhodou je trénink komunikační obratnosti a myšlení. Nevýhodou je složitější příprava a zkušenosti učitele, ale i fakt, že žáci situaci pouze přihlíží. Autorka dodává, že tato metoda je vhodnější spíše pro starší žáky. (Fojtíková, 2011)

#### 4.10.5 Programované vyučování

Ouroda (2000, s. 60–63) charakterizuje programované vyučování jako autodidaktickou metodu umožňující individuální a efektivnější práci žáka. Programované vyučování vychází, dle Čapka (2015, s. 374), z pěti principů – *principu malých kroků, principu aktivní odpovědi, principu bezprostředního zpevnění (zpětné vazby), principu vlastního tempa, principu hodnocení a zkvalitňování programu*. Hlavní nevýhodou programovaného vyučování je absence kvalitních výukových programů, dodává Ouroda (2000, s. 60–63).

Lineární program s tvořenou odpovědí představuje základní typ programovaného vyučování. Žáci odpovědi na otázky programu vepisují, pokud je odpověď správná, program posune žáka o krok vpřed. Tento způsob výuky by mělo úspěšně zvládnout minimálně 95 % žáků, pokud tomu tak není, měl by být program upraven. (Ouroda, 2000, s. 60–63)

Lineární program s volenou odpovědí je principiálně shodný s lineárním programem s tvořenou odpovědí – rozdíl je v tom, že žák vybírá odpověď na otázku z předem připravených možností. Pokud je vybraná odpověď správná, žák postoupí k další otázce. Pokud je chybná, žák je upozorněn na chybu a musí vybrat novou, správnou, odpověď. Lineární program s volenou odpovědí učí žáky metodou pokusu a omylu. (Ouroda, 2000, s. 60–63)

Větvený program se skládá z hlavní větve a větví vedlejších – hlavní větev má převážně diagnostický charakter (úspěšnost je cca 10%). Neúspěšní žáci jsou odkloněni na vedlejší větve, kde je jim chybná odpověď vysvětlena. (Ouroda, 2000, s. 60–63)

Smíšený program kombinuje všechny předchozí možnosti – některé části jsou lineární, jiné větvené. (Ouroda, 2000, s. 60–63)

#### 4.10.6 Problémové vyučování

Principem problémového vyučování je samostatné hledání souvislostí, řešení a učení se z chyb řešeného problému. Žáci jsou vystaveni situaci, kdy musí vlastními silami problém překonat – v průběhu řešení si osvojují nové informace a zkušenosti. Hledání řešení může mít podobu: pokusu–omylu, myšlenkové analýzy, vhledu nebo intuice. (Čapek, 2015, s. 356)

Ouroda (2000, s. 63–65) uvádí, že problémové vyučování může být kolektivní nebo skupinové (5–6 členů). Dodává, že skupinové vyučování je pro žáky vhodněj-

ší, protože jsou ve skupině konfrontováni s dalšími názory a jsou nuceni více spolupracovat – při kolektivní výuce se „ztratí v davu“.

Black box (černá skříňka) je typ úlohy, kdy žáci znají vstupní a výstupní vlastnosti, střední – funkční část chybí (je ukryta v černé skříňce). Žáci mají za úkol zjistit, co je ve skříňce a co sledované vlastnosti mění. (Čapek, 2015, s. 362)

Při konfrontačním typu úlohy učitel žákům sdělí alespoň dvě teorie – žáci je mají za úkol analyzovat a určit správnost jedné z nich. Jejich tvrzení musí být dokazatelné. (Ouroda, 2000, s. 63–65)

Úkolem žáků při řešení paradoxů je odůvodnit nesoulad mezi danými pravidly a obvyklým výrokem nebo činností. Při samostatně sestavované úloze dostanou žáci k dispozici vstupní informace a sami se snaží definovat problém nebo závěr. Úlohy na předvídání mají za cíl zhodnotit a předpovědět možná rizika předloženého pokusu. (Ouroda, 2000, s. 63–65)

Dle Fojtíkové (2011) je pro žáky klíčovým přínosem problémového vyučování samostatná a kreativní práce – k řešení problému využívají vlastní znalosti a dovednosti. Při hledání řešení žáci pátrají po nových informacích a postupech, které vedou k vyřešení problému – touto aktivitou prohlubují svoje dosavadní vědomosti a schopnosti. Hlavní nevýhodou je obtížná příprava a časově náročné provedení.

## 5 Praktická část a výsledky práce

Předkládané přípravy učitele na výuku oborů „Aplikovaná chemie – ochrana životního prostředí“ a „Přírodovědné lyceum“ Střední průmyslové školy chemické Brno, Vranovská, příspěvková organizace (SPSCHBR), vychází z učebních osnov pro 2. a 3. ročník předmětů „Člověk a prostředí“ a „Ochrana životního prostředí“ školních vzdělávacích programů.

Přípravy na výuku a zvolené metody reflektují úzy pedagogické činnosti učitelů, zejména mého cvičného učitele Ing. Tomáše Buriánka.

„Ochrana životního prostředí“ je povinný předmět oboru „Aplikovaná chemie – ochrana životního prostředí“ vyučovaný ve 2. ročníku, časová dotace je 2 h týdně. Cílem předmětu je připravit žáky tak, aby svým konáním pomáhali zlepšovat kvalitu životního prostředí a přispívali k trvale udržitelnému rozvoji. (SPSCHBR, 2016). ŠVP viz příloha obr. 8.

Předmět „Člověk a prostředí“ je povinný pro žáky 2., 3. a 4. ročníku oboru „Přírodovědné lyceum“, každý ročník je dotován 2 h/týden. Předmět si klade za cíl propojit a rozšířit u žáků již získané znalosti a dovednosti. Další snahou je, aby si žáci uvědomovali životní hodnoty a uměli je hierarchicky uspořádat, nesli za svoje chování odpovědnost a dodržovali zásady trvale udržitelného rozvoje. (SPSCHBR, 2016). ŠVP viz příloha obr. 9 a obr. 10.

### 5.1 Příprava na výuku č. 1: Pitná, užitková a odpadní voda

Cílem vyučovací jednotky na téma „Pitná, užitková a odpadní voda“ je seznámit žáky se zdroji pitné, s vlastnostmi užitkové a s principy čištění odpadní vody. Žáci by měli umět po skončení výuky charakterizovat jednotlivé typy vod, a především by si měli uvědomovat hodnotu dostupnosti a kvality pitné vody. Žáci by se měli ztotožnit i s přesvědčením vodní zdroje chránit a nadbytečně je neznečišťovat.

K realizaci výuky předmětu „Ochrana životního prostředí“ ve třídě 2. B bude využita tabule, počítač, dataprojektor, prezentace a tři láhve balené minerální vody. Základní vyučovací metodou je výklad, který je doplněn o diskuzi a modelové situace (videoukázky). Vyučovací jednotka je základního kombinovaného typu (smíšeného typu), tzn., že se skládá z přípravné, expoziční, fixační, aplikační, kontrolní a závěrečné části. Organizována je formou hromadného vyučování.



název školy:	<b>Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace</b>
obor:	<b>28-44-M/01 Aplikovaná chemie – ochrana životního prostředí</b>
třída:	<b>2. B</b>
školní rok:	<b>2016/2017</b>
vyučovací předmět:	<b>Ochrana životního prostředí</b>
téma vyučovací jednotky:	<b>Pitná, užitková a odpadní voda</b>
datum vyučovací jednotky:	<b>24. 03. 2017</b>
číslo vyučovací jednotky:	<b>18</b>
délka vyučovací jednotky:	<b>45 min.</b>
výukové cíle:	<b>kognitivní</b> – žák bude umět charakterizovat vlastnosti pitné, užitkové a odpadní vody <b>afektivní</b> – žák bude umět ocenit hodnotu kvalitní vody
rozvíjené kompetence:	<b>učení</b> – žák vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě <b>řešení problémů</b> – žák vyhledá vhodné informace, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky, využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení
klíčová slova:	<b>pitná, užitková, odpadní, voda, ČOV</b>
pomůcky a didaktická technika:	<b>tabule, počítač, dataprojektor, prezentace, láhve vody</b>
výukové metoda a organizační formy:	<b>výklad, diskuze, modelové situace (videoukázky)</b>

### organizační část učebna

<b>8:00–8:05</b>	<b>pozdrav, prezenze a zápis do třídní knihy</b> ..... pozdrav – pozdrav učitele se žáky prezenze a zápis do třídní knihy – chybějící žáci, téma a číslo vyučovací jednotky
<b>8:05–8:10</b>	<b>zápis na tabuli, kontrola a zhodnocení přípravy, cíl vyučovací jednotky, motivace</b> ..... zápis na tabuli – téma a číslo vyučovací jednotky, datum kontrola a zhodnocení přípravy – znalostní kvíz cíle vyučovací jednotky – žáci budou umět charakterizovat vlastnosti vod motivace – prevence před plýtváním a nadměrným znečišťováním vody
<b>8:10–8:30</b>	<b>výklad, diskuze, modelové situace (videoukázky)</b>
<b>8:30–8:35</b>	<b>procvičování, aplikace</b> ..... procvičování – kontrolní otázky aplikace – názorné ukázky

8:35–8:40	<b>celkové shrnutí nového učiva, celkové zhodnocení průběhu výuky</b> celkové shrnutí nového učiva – zdůraznění nejdůležitějších informací celkové zhodnocení průběhu výuky – pozornost a práce žáků
8:40–8:45	<b>závěr</b> závěr – rozloučení

### obsahová část učebna

8:00–8:05	<b>pozdrav, prezenca a zápis do třídní knihy</b>
8:05–8:10	<b>zápis na tabuli, kontrola a zhodnocení přípravy, cíl vyučovací jednotky, motivace</b> <b>kontrola a zhodnocení přípravy – znalostní kvíz</b> Je eutrofizace proces obohacování vod o rostlinné živiny? <b>Ano.</b> Patří mezi eutrofizační látky především železo? <b>Ne. Dusík, fosfor a uhlík.</b> Je eutrofizováno méně jak 25 % vodních nádrží? <b>Ne. Více jak 50 % nádrží.</b> Dělíme znečištění podzemních vod na plošná a bodová? <b>Ano.</b> Patří mezi nejčastější typy desinfekce pitné vody chlorace, chloraminace, ozonizace? <b>Ano.</b> Má podzemní voda nízký obsah minerálních látek? <b>Ne. Vysoký.</b> <b>cíl</b> Cílem této hodiny je Vás naučit, kde se bere pitná voda pro Brno a jaké má vlastnosti. Dále si probereme další typy vod – užitkovou a odpadní. <b>motivace</b> Myslíte si, že aktuálně spotřeba pitné vody vzrůstá nebo klesá? Kolik spotřebuje jeden člověk vody za den? Kolik stojí jedno spláchnutí WC nebo umytí nádobí v myčce? Odpovědi na tyto otázky získáme v průběhu hodiny. Pokud budete znát problematiku úpravy vod, můžete svoje chování vůči ní změnit a omezit tak nadměrné plýtvání a znečišťování.
8:10–8:30	<b>výklad, diskuze, modelové situace (videoukázky)</b> (Buriánek, 2014), (Wikipedia), (Brněnské vodárny a kanalizace) snímek č. 107 – <b>vyhodnocení znalostního kvízu</b> snímek č. 108 – <b>zásobování obyvatelstva ČR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 87 % obyvatelstva je zásobeno z hromadných zdrojů pitné vody.</li> <li>▪ 13 % využívá individuální zdroje (studny, vrty apod.) – z 90 % nevyhovují minimálně v jednom ukazateli jakosti pitné vody (<b>dusičnany NO<sub>3</sub><sup>-</sup> a mikroorganismy MO</b> aj.)</li> <li>▪ zdroje pitné vody – 56 % povrchové vody, 44 % podzemní vody</li> </ul> snímek č. 109 – <b>mapa tvrdost vody</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ obrázek</li> </ul> snímek č. 110 – <b>výroba a spotřeba pitné vody v ČR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ obrázek</li> </ul> snímek č. 111, 112 – <b>zásobování města Brna</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dva zdroje pitné vody – podzemní vody čerpáme z okolí Březové nad Svitavou, jako povrchový zdroj využíváme vodu z Vířské přehrady</li> <li>▪ obrázek</li> </ul>

snímek č. 113, 114 – **I. březovský přivaděč**

- přivaděč je z litinových hrdlových trub DN 600 a 650, je téměř po celé své délce uložen v sevřeném údolí řeky Svitavy v souběhu s komunikacemi a železnicí, kterou sedmkrát kříží; ve velmi členěném terénu mezi Blanskem a Bílovicemi nad Svitavou byly pro položení potrubí proraženy 3 masivní štoly, z nichž nejdelší má délku 614 m; výškový rozdíl mezi hladinou podzemní vody v prameništi a hladinou ve vodojemu Holé Hory, kde přivaděč končí, je 89 m a zajišťuje trvalý průtok cca 264 l/s
- u obce Čebín byla trasa II. březovského vodovodu odkloněna přes nový sekční uzávěr a posilovací čerpací stanici do nového vodojemu Čebín, ve kterém dochází k míchání měkčí vody vírské s tvrdší, provzdušňovanou vodou březovskou

snímek č. 115 – **balená voda × voda z kohoutku**

- voda z kohoutku
- balená voda

snímek č. 116 – **balená vs. kohoutková**

- **DISKUZE: Preferujete balenou nebo kohoutkovou vodu? Proč preferujete právě tuto vodu? Myslíte si, že je lepší balená nebo kohoutková voda?**

snímek č. 117 – **doporučené denní množství minerálů podle SZÚ (Státní zdravotní ústav)**

- Ca<sup>2+</sup> (vápník): 40–80 mg/l
- Mg<sup>2+</sup> (hořčík): 20–30 mg/l
- K<sup>+</sup> (draslík) >1 mg/l
- Na<sup>+</sup> (sodík): <20 mg/l
- Cl<sup>-</sup> (chlor): <25 mg/l
- SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (sírany): <240 mg/l
- NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (dusičnany): <10 mg/l

snímek č. 118 – **minerální vody**

- SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – sírany
- HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> – hydrogenuhličitan
- Cl<sup>-</sup> – chlor
- F<sup>-</sup> – fluor

snímek č. 119 – **zajímavosti ohledně vody**

- statistika

snímek č. 120 – **užitková voda**

- **průmyslová voda** – užitková voda užívaná ve velkém množství pro různá odvětví průmyslu; jde obvykle o neupravenou nebo částečně upravenou povrchovou vodu z blízkých toků (nádrží)
- **technologická voda** – voda, které vstupuje přímo do výrobního procesu; požadavky na její jakost vyplývají vždy z konkrétního provozu,
- **voda pro závlahy** – povrchová voda z toků a nádrží používaná při zemědělské výrobě
- **teplá voda v domácnostech** – dříve označovaná jako teplá užitková voda – se podle zákona o ochraně veřejného zdraví vyrábí z pitné vody, ale za pitnou se nepovažuje, hlavní důvody jsou dva

- k úpravě teplé vody se mohou použít látky, které se při dlouhodobém příjmu nepovažují v pitné vodě za žádoucí
- vlivem zvýšené teploty v ní může docházet k většímu pomnožení některých bakterií, které nejsou zdravotně závadné (legionella), ale mohou nepříznivě ovlivnit chuť či pach vody

snímek č. 121 – **užitková voda**

- obrázky

snímek č. 122 – **odpadní voda**

snímek č. 123 – **odpadní voda**

- splašková
- průmyslová
- zemědělská
- srážková

snímek č. 124, 125 – **odpadní voda**

- městské odpadní vody
- obrázek

snímek č. 126 – **čištění odpadních vod**

- mechanické
- biologické
- chemické
- video – 2:14 min.; <https://youtu.be/-yIsedPYzZ8>

snímek č. 127–129 – **mechanické čištění odpadních vod**

- **česle** – jsou technologické zařízení sloužící k zachycení plovoucích hrubě rozptýlených nečistot. Zachycené předměty se nazývají shrabky
- **komorový lapák písku** – je nejjednodušší a nejstarší typ lapače; tvoří ho jeden nebo více žlabů; usazené látky se vybírají ručně nebo strojem (mamutka); při ručním vybírání se žlab musí nejprve uzavřít stavidly a odvodnit. Je to namáhavé a nehygienické; z tohoto důvodu se používá pouze na malých čistírnách
- **usazovací (sedimentační) nádrže** – slouží k odstranění znečišťujících látek, které jsou za normálních podmínek schopny sedimentovat, popřípadě k sedimentaci látek, které vznikly jako produkty procesu chemického srážení odpadních vod

snímek č. 130–134 – **biologické čištění odpadních vod**

- **nitrifikace** – je proces oxidace amoniaku ( $\text{NH}_3$ ) přes dusitany ( $\text{NO}_2$ ) na dusičnany ( $\text{NO}_3^-$ )
- **denitrifikace** – je proces, při němž se mění dusičnany ( $\text{NO}_3^-$ ) na elementární dusík ( $\text{N}_2$ )

snímek č. 135 – **chemické čištění odpadních vod**

- **$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$**  – síran železnatý
- **$\text{FeCl}_3$**  – chlorid železitý
- **$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$**  – síran hlinitý

snímek č. 136–140 – **stabilizace kalu**

- částečný rozklad organických látek v kalu za anaerobních či aerobních řízených podmínek

snímek č. 141 – **speciální ČOV**

- částečný rozklad organických látek v kalu za anaerobních či aerobních řízených podmínek

snímek č. 142, 143 – **ČOV Modřice**

- obrázky

snímek č. 144 – **schéma městské ČOV**

- obrázek

**8:30–8:35**

**procvičování, aplikace**

**procvičování**

- Jakými zdroji pitné vody je zásobováno Brno? **Březová nad Svítou, Vířská přehrada.**
- Jakou má výhodu balená voda? **Nedezinfikována chemicky.**
- Jaké znáte typy odpadních vod dle původu znečištění? **Splaškové, průmyslové, zemědělské a srážkové.**
- Jak typy česlí existují? **Hrubé, jemné.**
- Co se využívá k biologickému odstranění dusíku z odpadních vod? **Nitrifikace, denitrifikace.**

**aplikace**

- videa a fotografie

**8:35–8:40**

**celkové shrnutí nového učiva, celkové zhodnocení průběhu výuky**

**8:40–8:45**

**závěr**

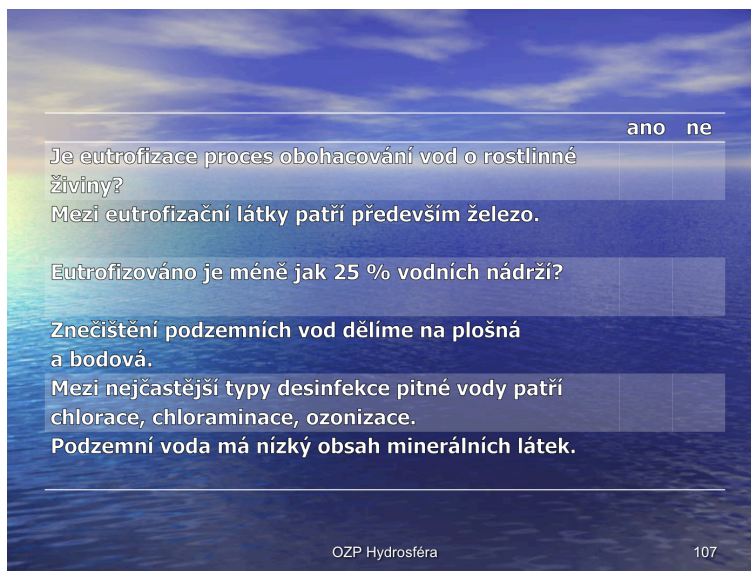
### **znalostní kvíz**

Jméno:	ano	ne
Je eutrofizace proces obohacování vod o rostlinné živiny?	✗	
Patří mezi eutrofizační látky především železo? <b>Dusík, fosfor a uhlík.</b>		✗
Je eutrofizováno méně jak 25 % vodních nádrží? <b>Více jak 50 % nádrží.</b>		✗
Dělíme znečištění podzemních vod na plošná a bodová?	✗	
Patří mezi nejčastější typy desinfekce pitné vody chlorace, chloraminace, ozonizace?	✗	
Má podzemní voda nízký obsah minerálních látek? <b>Vysoký.</b>		✗

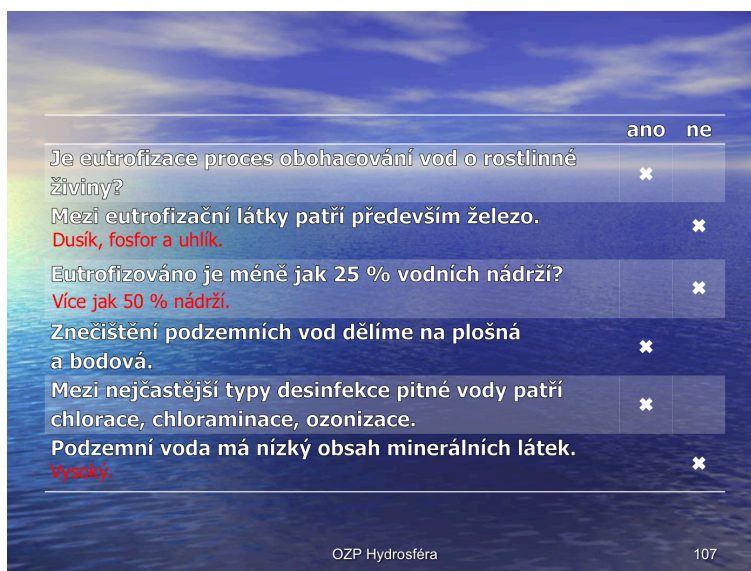
#### **5.1.1 Metodika použití**

V přípravné části se učitel pozdraví se žáky, provede prezenci a zapíše do třídní knihy chybějící žáky, téma a číslo vyučující jednotky. Po zápisu do třídní knihy provede zápis na tabuli – téma a číslo vyučovací jednotky, datum. Následuje kontrola a zhodnocení přípravy žáků. Ke kontrole použije připravený vytištěný znalostní kvíz se šesti otázkami s možností volby „ano“ nebo „ne“. Učitel žáky motivuje, v případě bezchybného vypracování, malou jedničkou a upozorní je, že k řešení kvízu nesmí používat žádné pomůcky. Žáci mají na vypracování cca 5 min., po uplynutí času učitel kvíz vybere a žákům ho znovu promítne na plátno (obr. 2). Učitel klade jednotlivé kvízové otázky a společně se žáky odkrývají správné odpo-

vědi. V případě, že je odpověď „ne“, žáci řekou správnou odpověď, která je následně, pro lepší názornost, promítnuta (obr. 3). Učitel na závěr znalostního kvízu zhodnotí připravenost žáků a jejich práce po skončení vyučovací jednotky opraví. Následně žáky seznámí s cíli a motivací vyučovací jednotky.



Obr. 2 Znalostní kvíz bez odpovědí



Obr. 3 Znalostní kvíz se správnými odpověďmi

Po uzavření přípravné části učitel přejde ke druhé/expoziční části – k výkladu nového učiva. Učitel při výkladu použije připravenou prezentaci, žáci mají k dispozici skripta, do kterých si doplňují další poznámky. Prezentace obsahuje především

stěženi body tématu, fotografie a schémata pro lepší ilustraci daného problému. Učitel průběžně výuku obohacuje o zajímavosti. V případě, že je přednášená informace klíčová, učitel na ni žáky upozorní a žáci si ji ve skriptech zvýrazní.

Snímek č. 118 obsahuje srovnání minerálních látek tří vybraných minerálních vod (obr. 4) – Magnesia, Bonaqua a Dobrá voda. Snímek učiteli slouží k navození diskuze a názorné demonstraci předložených hodnot na láhvích minerálních vod. Učitel dá žákům možnost si jednotlivé láhve prohlédnout. Cílem diskuze a ukázky je žáky informovat o vhodnosti minerální vody pravidelně střídat, a tedy i prevenci před možným „předávkování“ jednotlivými minerálními látkami. Učitel nechá vhodnou moderací přijít žáky na cílovou myšlenku samostatně.

[mg/l]	Magnesia	Bonaqua	Dobrá voda
Mg <sup>2+</sup>	170,00	38,50	8,60
Ca <sup>2+</sup>	37,40	79,00	6,00
Na <sup>+</sup>	6,17	16,40	11,30
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	11,10	98,00	2,03
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	970,00	317,00	111,00
K <sup>+</sup>	–	2,40	10,70
Cl <sup>-</sup>	–	17,00	1,01
F <sup>-</sup>	–	0,36	0,70
<b>cena [Kč/0,5 l]</b>	<b>13,90</b>	<b>13,50</b>	<b>8,90</b>

OZP Hydrosféra 118

Obr. 4 Srovnání minerálních látek tří minerálních vod

Po skončení diskuze učitel pokračuje ve výkladu a průběžně klade doplňující otázky. K přechodu mezi jednotlivými podtématy využívá fotografie. Součástí snímku č. 126, čištění odpadních vod, je krátké motivační video, které ve stručnosti popisuje princip a proces čištění vody v čistírně odpadních vod (ČOV). Po zhlédnutí videa učitel shrne nejdůležitější fakta a pokračuje detailnější charakteristikou jednotlivých fází čištění.

Ve fixační části vyučovací jednotky učitel se žáky opakuje a upevňuje probírané učivo. Součástí této fáze je i fáze aplikační. Pro tento blok slouží v prezentaci snímky č. 142–144. Žáci na letecké fotografii a schématu ČOV Modřice rozeznávají a popisují jednotlivé části čistírny. Učitel kontroluje správnost odpovědí, příp. doplňuje další informace.

Pro předposlední, kontrolní, část učitel využije připravené kontrolní otázky. Jednotlivé otázky klade všem žákům současně, pokud žák zná správnou odpověď, přihlásí se a učitel ho vyvolá. Pokud je odpověď nepřesná, vybere dalšího žáka, který předchozí odpověď doplní, příp. ji doplní sám učitel. Jestliže učitel zjistí, že žáci probrané učivo správně nepochopili, dle časových možností jim ho dovysvětlí v rámci probíhající nebo následující vyučovací jednotce.

V závěrečné části učitel vyučovací jednotku celkově zhodnotí, tzn., shrne probrané učivo (klíčová fakta) a její průběh. Na závěr se s žáky rozloučí.

## 5.2 Příprava na výuku č. 2: Toxikologie, toxikomanie

Vyučovací jednotka na téma „Toxikologie, toxikomanie“ si klade za cíl seznámit žáky s přírodními toxickými látkami a jejich vlastnostmi. Po skončení vyučovací jednotky by se měli žáci orientovat v problematice ekotoxikologie a umět rozeznat vybrané přírodní toxické látky. Sekundárním cílem je, aby si žáci uvědomovali jejich potenciální nebezpečnost.

Výuka bude realizována formou hromadného vyučování – základní kombinovaný/smíšený typ (přípravná, expoziční, fixační, aplikační, kontrolní a závěrečná část). Ve vyučovací jednotce předmětu „Člověk a prostředí“ třídy 3. C bude použita tabule, počítač, dataprojektor, prezentace, láhev nápoje s obsahem chininu (toniku), UV lampa a ochranné brýle. Použit bude, jako vyučovací metoda, výklad, demonstrace, diskuze a modelové situace (videoukázky). Výklad bude doplňován dalšími zajímavostmi.

název školy:	<b>Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace</b>
obor:	<b>78-42-M/05 Přírodovědné lyceum</b>
třída:	<b>3. C</b>
školní rok:	<b>2016/2017</b>
vyučovací předmět:	<b>Člověk a prostředí</b>
téma vyučovací jednotky:	<b>Toxikologie, Toxikomanie</b>
datum vyučovací jednotky:	<b>09. 03. 2017</b>
číslo vyučovací jednotky:	<b>44</b>
délka vyučovací jednotky:	<b>45 min.</b>



výukové cíle:	<b>kognitivní</b> – žák bude umět popsat vlastnosti přírodních toxických látek a bude se orientovat v problematice ekotoxikologie <b>afektivní</b> – žák si uvědomí nebezpečnost přírodních toxických látek
rozvíjené kompetence:	<b>učení</b> – žák vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě <b>řešení problémů</b> – žák vyhledá vhodné informace, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky, využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení
klíčová slova:	<b>přírodní toxické látky, strychnin, solanin, chinin, kofein, akonitin, ricin, ekotoxikologie</b>
pomůcky a didaktická technika:	<b>tabule, počítač, dataprojektor, prezentace</b>
výukové metoda a organizační formy:	<b>výklad, diskuze, modelové situace (videoukázky)</b>

### organizační část učebna

9:50–9:55	<b>pozdrav, prezenze a zápis do třídní knihy</b> pozdrav – pozdrav učitele se žáky prezenze a zápis do třídní knihy – chybějící žáci, téma a číslo vyučovací jednotky
9:55–10:00	<b>zápis na tabuli, kontrola a zhodnocení přípravy, cíl vyučovací jednotky, motivace</b> zápis na tabuli – téma a číslo vyučovací jednotky, datum kontrola a zhodnocení přípravy – opakování cíl vyučovací jednotky – žáci budou znát přírodní chemické látky motivace – prevence před požitím
10:00–10:20	<b>výklad, diskuze, modelové situace (videoukázky)</b>
10:20–10:25	<b>procvičování, aplikace</b> procvičování – kontrolní otázky aplikace – názorné ukázky
10:25–10:30	<b>celkové shrnutí nového učiva, celkové zhodnocení průběhu výuky</b> celkové shrnutí nového učiva – zdůraznění nejdůležitějších informací celkové zhodnocení průběhu výuky – pozornost a práce žáků
10:30–10:35	<b>závěr</b> závěr – rozloučení

### obsahová část učebna

9:50–9:55	<b>pozdrav, prezenze a zápis do třídní knihy</b>
9:55–10:00	<b>zápis na tabuli, kontrola a zhodnocení přípravy, cíl vyučovací jednotky, motivace</b> kontrola a zhodnocení přípravy Co je to strychnin? Jaké má vlastnosti? K čemu se používá?

**cíl**

Cílem této hodiny je Vás naučit, jaké se v přírodě vyskytují toxické látky a jaké mají účinky.

**motivace**

Setkali jste se někdy s přírodními toxickými látkami? Kde je můžeme nalézt? Kdo ví, k čemu se dají použít? Odpovědi a mnoho dalších zajímavostí se dozvíte v průběhu hodiny. Pokud budete znát přírodní toxické látky, může předejít nechtěnému kontaktu a nepříjemným následkům.

---

**10:00–10:20 výklad, diskuze, modelové situace (videoukázky) (Wikipedia)**

---

snímek č. 97 – **OPAKOVÁNÍ** – **strychnin**

- antidotum (**protilátka**) – barbituráty
- použití – jed na krysy, při nedoslýchavosti a ušních šelestech, při zrakových poruchách, pro povzbuzení chuti k jídlu, při léčbě svalové ochablosti, pro povzbuzení dýchání a krevního oběhu, pro povzbuzení dýchání při otravě bohlavem, jako protijed při otravách hypnotiky (barbituráty), v kombinaci s projímadlem při akutních zácpách

snímek č. 98 – **solanin**

- použití – ve formě soli s kyselinou chlorovodíkovou v zemědělství k postřikům jako insekticid, v minulosti používán jako prostředek k léčbě bronchitidy, astmatu a epilepsie

snímek č. 99 – **solanin**

- chemický vzorec

snímek č. 100 – **chinin**

- má hořkou chuť, v menších dávkách povzbuzuje chuť k jídlu, v ultrafialovém světle fluoreskuje
- pokus – fluorescence chininu v láhvi toniku
- video – <http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/10121359557-port/208572241900012/obsah/45138-zazracny-chinin>

snímek č. 101 – **kofein**

- čistý kofein je bílý hebký prášek nebo lesklé jehličky, hořké chuti

snímek č. 102 – **kofein**

- obrázek

snímek č. 103 – **akonitin**

- použití – neurotoxin, který se používá pro modelování srdeční arytmie

snímek č. 104 – **ricin**

- na otravu ricinem zemřel např. bulharský spisovatel a novinář Georgi Markov

snímek č. 105 – **ekotoxikologie**

- ekotoxikologické testy

snímek č. 106, 107, 108 – **hydrotoxikologické testy**

- **LC<sub>50</sub>** – střední letální koncentrace (dávka v prostředí), **IC<sub>50</sub>** – střední inhibiční koncentrace (ovlivnění pohybu), **LD** – střední letální dávka (dávka v organismu)
- testy na bezobratlých živočiších
- testy na rostlinách
- testy na mikroorganismech

---

**10:20–10:25 procvičování, aplikace****procvičování**

- Kde se vyskytuje solanin? **V zelených bramborách, klíčcích rajčatech.**
- Jakou má chuť chinin? **Hořkou.**
- V jaké formě se vyskytuje kofein? **Bílý hebký prášek.**
- Jaká se smrtelná dávka ricinu? **1 mg.**
- Čím se zabývá ekotoxikologie? **Dopady chemických látek na ŽP.**

**aplikace**

- videa a fotografie
- 

**10:25–10:30 celkové shrnutí nového učiva, celkové zhodnocení průběhu výuky****10:30–10:35 závěr**

---

### 5.2.1 Metodika použití

Učitel zahájí vyučovací jednotku pozdravem se žáky, následně udělá prezenci. Do třídní knihy zaznamená chybějící žáky, téma a číslo vyučující jednotky – téma, číslo vyučovací jednotky a datum zapíše taktéž na tabuli. Následuje opakování formou diskuze – tématem je strychnin. Učitel položí všem žákům tři otázky: Co je to strychnin? Jaké má vlastnosti? K čemu se používá? Odpovědi žáků vhodně moderuje tak, aby zazněly všechny klíčové informace. Aktivní žáky může ohodnotit malou motivační jedničkou. Po skončení diskuze shrne nejdůležitější fakta, zhodnotí připravenost žáků a seznámí je s cíli a motivací.

Expoziční část plynule naváže na přípravnou – učitel pokračuje dále v probíraném tématu formou výkladu, ukázek fotografií a schémat. Snímek č. 100 se zabývá chininem. Před promítnutím tohoto snímku, provede učitel demonstraci, resp. dílčí motivaci, ověřením přítomnosti chininu v láhvi toniku. Pokus zahájí stažením rolet a rozsvícením UV lampy. Rozsvícenou lampou učitel osvětlí připravenou láhev, která začne fluoreskovat (obr. 5) – chinin v ultrafialovém světle fluoreskuje. Fluorescencí chininu byla potvrzena jeho přítomnost ve zkoumané láhvi.



Obr. 5 Fluoreskující láhev toniku

Učitel zopakuje vlastnosti chininu prostřednictvím krátkého videa, které svým obsahem přesahuje do třetí a čtvrté části vyučovací jednotky – fixační a aplikační. Ve videu jsou shrnuty klíčové vlastnosti chininu a je v něm předvedeno i několik dalších pokusů. Po skončení videa učitel zdůrazní nejdůležitější atributy a pokračuje dále ve výkladu. U snímků č. 106–108 prezentace položí učitel doplňující otázku, co znamenají zkratky:  $LC_{50}$ ,  $IC_{50}$  a LD. Pokud žáci nebudou znát jejich přesný význam, učitel zkratky vysvětlí.

V rámci fixace a aplikace nového učiva se učitel vrátí ke snímku č. 102, na kterém je znázorněn průměrný obsah kofeinu ve vybraných nápojích. Žáci v tabulce hledají svoje oblíbené nápoje a konfrontují jejich obsah kofeinu s nápoji spolužáků – téma pro další diskusi.

Kontrolu pochopení učiva provede učitel kladením připravených otázek. Žáky upozorní, že se mají hlásit a nevykřikovat. K aktivitě a odpovídání může žáky motivovat příslibem malé jedničky. Pokud by učitel v rámci opakování zjistil, že žáci probíranému učivu neporozuměli, musí ho znovu vysvětlit.

Na závěr vyučovací jednotky učitel zdůrazní nejdůležitější informace, její průběh a se žáky se rozloučí.

### 5.3 Příprava na výuku č. 3: Ekologické katastrofy

Ve vyučovací jednotce na téma „Ekologické katastrofy“ se žáci seznámí s nejvýznamnějšími ekologickými katastrofami 20. a 21. století. Cílem je žákům ukázat negativní dopady ekologických katastrof, vzbudit u nich zájem o problematiku ochrany životního prostředí a předcházení nežádoucímu chování. Žáci by měli být schopni ocenit hodnotu životního prostředí nejen z pohledu člověka.

Při výuce předmětu „Člověk a prostředí“ ve třídě 2. C bude užitá tabule, počítač, dataprojektor, prezentace a videa. Učivo bude prezentováno metodou výkladu, diskuze a modelových situací (videoukázek). Vyučovací jednotka se bude skládat z přípravné, expoziční, fixační, aplikační, kontrolní a závěrečné části, tzn., že bude základního – smíšeného kombinovaného typu. Organizační forma: hromadné vyučování.

název školy:	<b>Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace</b>
obor:	<b>78-42-M/05 Přírodovědné lyceum</b>
třída:	<b>2. C</b>
školní rok:	<b>2016/2017</b>
vyučovací předmět:	<b>Člověk a prostředí</b>
téma vyučovací jednotky:	<b>Ekologické katastrofy</b>
datum vyučovací jednotky:	<b>22. 03. 2017</b>
číslo vyučovací jednotky:	<b>43</b>
délka vyučovací jednotky:	<b>45 min.</b>
výukové cíle:	<b>kognitivní</b> – žák bude umět popsat nejvýznamnější ekologické katastrofy <b>afektivní</b> – žák bude umět ocenit hodnotu přírody a potřebnost ji chránit
rozvíjené kompetence:	<b>učení</b> – žák vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě <b>řešení problémů</b> – žák vyhledá vhodné informace, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky, využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení
klíčová slova:	<b>ekologické katastrofy</b>
pomůcky a didaktická technika:	<b>tabule, počítač, dataprojektor, prezentace</b>
výukové metoda a organizační formy:	<b>výklad, diskuze, modelové situace (videoukázky)</b>

## organizační část učebna

12:45–12:50	<b>pozdrav, prezenca a zápis do třídní knihy</b> pozdrav – pozdrav učitele se žáky prezenca a zápis do třídní knihy – chybějící žáci, téma a číslo vyučovací jednotky
12:50–12:55	<b>zápis na tabuli, kontrola a zhodnocení přípravy, cíl vyučovací jednotky, motivace</b> zápis na tabuli – téma a číslo vyučovací jednotky, datum kontrola a zhodnocení přípravy – kontrolní otázky cíl vyučovací jednotky – žáci budou znát nejvýznamnější ekologické katastrofy motivace – ochrana životního prostředí
12:55–13:15	<b>výklad, diskuze, modelové situace (videoukázky)</b>
13:15–13:20	<b>procvičování, aplikace</b> procvičování – kontrolní otázky aplikace – názorné ukázky
13:20–13:25	<b>celkové shrnutí nového učiva, celkové zhodnocení průběhu výuky</b> celkové shrnutí nového učiva – zdůraznění nejdůležitějších informací celkové zhodnocení průběhu výuky – pozornost a práce žáků
13:25–13:30	<b>závěr</b> závěr – rozloučení

## obsahová část učebna

12:45–12:50	<b>pozdrav, prezenca a zápis do třídní knihy</b>
12:50–12:55	<b>zápis na tabuli, kontrola a zhodnocení přípravy, cíl vyučovací jednotky, motivace</b> kontrola a zhodnocení přípravy <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jaké jsme minule probrali cykly? <b>Síry, Fosforu.</b></li> <li>▪ V jaké formě se vyskytuje fosfor? <b>Minerály, fosfáty.</b></li> <li>▪ Definujte biodegradaci. <b>Rozklad organických látek pomocí mikroorganismů.</b></li> <li>▪ Co je to biotransformace? <b>Přeměna látek v organismu.</b></li> <li>▪ Vyjmenujte přístup ke znečištění v průmyslu 20. století. <b>Ředění, čištění, recyklace, čistší produkce.</b></li> </ul>

### cíl

Cílem této hodiny je Vás seznámit s nejdůležitějšími ekologickými katastrofami.

### motivace

Jaké znáte nejvýznamnější ekologické katastrofy? Máte představu o ekonomických následcích jedné ekologické katastrofy? Odpovědi si odhalíme v průběhu hodiny. Ukážeme si i videa, kde uvidíte reálné záběry z postižených míst. Pokud budete znát nejvýznamnější ekologické katastrofy a negativní dopady, budeme se moci chovat tak, aby k nim nedocházelo.

**12:55–13:15 výklad, diskuze, modelové situace (videoukázky) (Buriánek, 2014), (Wikipedia)**snímek č. 12 – **havárie ropných vrtů**

- 20. 4. 2010 v Mexickém zálivu výbuch těžební plošiny Deepwater Horizon
- v dubnu 2010 plošina pracovala na vrtu v hloubce asi 1650 m 80 km jihovýchodně od pobřeží Louisiany; byla v závěrečné fázi práce na vrtu, když probíhalo jeho zpevňování betonem; 20. 4. došlo ze zatím nezjištěných příčin k velké explozi; pracovníci byli evakuováni, 11 jich zůstalo nezvěstných (zřejmě zahynuli při explozi); po explozi následoval požár, který se nepodařilo uhasit; 22. 4. se celá plošina potopila
- uzávěr, který měl v takovém případě vrt ihned uzavřít, selhal a ropa z vrtu začala vytékat přímo do moře; následně se vytvořila ropná skvrna, která 25. 4. 2010 pokrývala již 1500 km<sup>2</sup>; 30. 4. 2010 pokrývala již téměř 10 000 km<sup>2</sup> a její okraj se blížil k pobřeží
- od počátku havárie do konce května vznikly firmě BP náklady v souvislosti s likvidací škod ve výši asi 990 milionů dolarů
- video – 4:49 min.; <http://www.stream.cz/slavnedny/808046-22-duben-den-kdy-se-potopila-ropna-plosina-deepwater-horizon>

snímek č. 13, 14 – **lesní požární**

- pravidelně v Austrálii, Středozeří, Kalifornii
- dále požáry v Amazonii, v Číně
- obrázek

snímek č. 19 – **havárie chemických továren**

- **Bhópálská katastrofa** je největší známá průmyslová havárie v historii v noci 2./3. 12. 1984 se stala v indickém městě Bhópál průmyslová katastrofa v chemické továrně patřící americké společnosti Union Carbide
- společnost Union Carbide měla již jeden závod na výrobu pesticidů v malém městečku v USA v Západní Virginii; když stavěli novou továrnu v Bhópálu, která měla být obdobou v USA postavené továrny, bylo provedeno mnoho změn s negativním dopadem na bezpečnost provozu; místo nerezové oceli byla použita běžná ocel a pro skladování chemických látek byly postaveny nádrže tak, aby jich potřebovali co nejméně; to vše proto, aby byly náklady na stavbu Bhópálské továrny o cca 8 milionů dolarů nižší než náklady na továrnu v USA; když se závod rozběhl, provedlo vedení další snižování nákladů; chladicí systém, který držel MIC v nádrži na 0 °C byl zastaven, aby se ušetřilo cca 70 dolarů za den; polovina lidí, kteří v továrně pracovali, byla propuštěna; to znamenalo, že o polovinu méně lidí dohlíželo na bezpečnost

snímek č. 25, 26 – **ekologická havárie v Maďarsku**

- z kaliště uniklo cca 700 tis. kubíků červeného kalu obsahujícího podle měření Greenpeace 110 mg/kg arzenu, 1,3 mg/kg rtuti a 660 mg/kg chromu, což jsou velmi vysoké hodnoty; zaplavená oblast se odhaduje na 40 km<sup>2</sup>; místy vrstva bahna dosahovala až

výše dvou metrů; vláda v oblasti vyhlásila stav ohrožení

- odstraňování škod se odhadovalo na rok a mělo stát asi miliardu korun, škody se nyní odhadují na 1,7 mld. Kč; v celé oblasti bude muset být podle odhadů Ministerstva životního prostředí odtěžena dvoucentimetrová vrstva půdy
- video/fotogalerie – <https://youtu.be/7l-maRzk4PI>

#### snímek č. 27 – **cílený únik chemických látek**

- 1953–1966 Minamata (Japonsko)
- vypouštění odpadních vod s obsahem rtuti do moře
- umírání ptáků, koček, psů a dalších zvířat i lidí, poškození centrální nervové soustavy (CNS)
- společnost Chisso vypouštěla v letech 1932–1968 ve svém výrobním závodě v Minamatě do řeky rtuť používanou pro výrobu acetaldehydu jako katalyzátor; odhadem 27 tun rtuti se dostalo do přilehlého mořského zálivu, kde se ve formě toxické dimethylrtuti dostala do potravního řetězce a způsobila otravu lidí a zvířat konzumací kontaminovaných ryb; následkem otravy bylo rovněž narození dětí s fyzickými deformacemi a mentálními poruchami; v roce 1973 skončil mnohaletý soudní proces, ve kterém bylo oficiálně potvrzeno onemocnění u 2262 osob, kterým firma musela vyplatit finanční odškodnění; příznaky onemocnění však mělo více než 10 000 osob; mnoho lidí na následky otravy zemřelo

#### snímek č. 30–35 – **jaderné havárie**

- **Majak** – k havárii došlo 29. 9. 1957 v 16:20 místního času, kdy vybuchla nádrž, ve které se skladovala směs acetátů a nitrátů sodných, včetně nitrátů všech možných radionuklidů; k výbuchu došlo následkem odpaření chladicí vody, bez které se nádrž zahřála na 350 °C; chemický výbuch přibližně 70–80 tun směsi rozptýlil asi 20 M Ci radioaktivity do výšky 1 km, z čehož asi 90 % dopadlo v nejbližším okolí a zhruba 2 M Ci se rozptýlilo na několik stech čtverečních kilometrech ve „východouralské radioaktivní stopě“ směrem na severoseverovýchod; havárie je považována za třetí nejrozsáhlejší radiační havárii ve světovém měřítku (předčily ji pouze černobylská havárie a Havárie elektrárny Fukušima I); během rozvoje havárie a její likvidace byly ozářeno několik tisíc lidí
- **Černobyl** – exploze jaderného reaktoru; Černobylská havárie se stala 26. 4. 1986 v Černobylské jaderné elektrárně na severu Ukrajiny (tehdy část Sovětského svazu); šlo o nejhorší jadernou havárii v historii jaderné energetiky; jedinou další jadernou havárií označenou mezinárodní stupnicí INES nejvyšším stupněm 7 byla havárie elektrárny Fukušima I v Japonsku v březnu 2011; při pokusu na 4. reaktoru došlo k jeho přehřátí, protavení a výbuchu, při kterém se do ovzduší uvolnily radioaktivní látky; došlo tak ke kontaminaci okolního prostředí, v omezené míře radioaktivní spad zasáhl značnou část Evropy; oficiálně zemřelých bezprostředně při havárii bylo 31, některé studie uvádí desítky až stovky tisíc úmrtí v důsledku záření



- **Fukušima I** – katastrofa byla následkem zatopení elektrárny ničivou vlnou tsunami 11. 3. 2011 způsobenou mimořádně silným zemětřesením v oblasti Tóhoku; při havárii došlo s velkou pravděpodobností k závažnému poškození tří tlakových nádob reaktoru; při obnažení paliva v reaktoru vznikala vodík, který byl následně příčinou tří mohutných explozí; přes 150 000 obyvatel muselo být evakuováno z potenciálně nebezpečného okolí elektrárny z důvodu šíření štěpných produktů; prozatím nebyla potvrzena žádná úmrtí nebo nemoci způsobené ozářením; více než 1 000 evakuovaných obyvatel zemřelo na následky samotné evakuace, ať již kvůli pokročilému věku, nebo z důvodu chronických onemocnění

---

**13:15–13:20 procvičování, aplikace**


---

**procvičování**

- Jaké jsme dnes probrali havárie? **Tankerů, ropných vrtů, lesní požáry, chemické havárie, jaderné havárie.**
- Kdy došlo k výbuchu těžební plošiny Deepwater Horizon? **20. 4. 2010.**
- Co se stalo při havárii v Bhópálu? **Únik 40 tun methylisokyanátu.**
- Kde se staly nejvýznamnější české havárie? **Spolana Neratovice a Kolín.**
- Co se stalo 4. 10. 2010? **Protrhla se odkalovací hráz v Ajce v Maďarsku.**
- Vyjmenujte nejvýznamnější jaderné havárie. **Černobyl a Fukušima.**

**aplikace**

- videa a fotografie

---

**13:20–10:25 celkové shrnutí nového učiva, celkové zhodnocení průběhu výuky**


---

**13:25–13:30 závěr**

### 5.3.1 Metodika použití

Přípravná část vyučovací jednotky začne pozdravem učitele a prezencí. Učitel do třídní knihy zapíše chybějící žáky, téma a číslo vyučující jednotky. V rámci přípravné části napíše téma, číslo vyučovací jednotky a datum ještě na tabuli. Následně provede kontrolu a zhodnocení přípravy žáků. Kontrolu připravenosti žáků provede hromadným kladením připravených otázek. Učitel vyvolává hlásící se žáky, pokud jejich odpověď není přesná, vyvolá dalšího žáka, který odpověď zpřesní. Jestliže není odpověď stále uspokojivá, dá slovo dalšímu, nebo odpověď upřesní sám. Po poslední otázce dá učitel prostor pro otázky žáků a zdůrazní nejdůležitější fakta předchozí vyučovací jednotky. Na závěr první části zhodnotí úroveň připravenosti a sdělí žákům cíle vyučovací jednotky, které doplní motivací.

V druhé, expoziční, části učitel začne výklad tématu – téma je členěno do několika podtémat, resp. kategorií ekologických katastrof dle vzniku. Učitel vzhledem

k povaze probíraného učiva má prostor pro doplňování zajímavostí, fotografií a navozování dílčích diskuzí – názory a postoje žáků výuku obohatí. Klíčové události, např. výbuch těžební plošiny Deepwater Horizon, jsou doplněny videem. Videá učiteli slouží ke zprostředkování autentických záběrů a příběhů postižených osob. Učitel nesmí po skončení videa zapomenout žákům shrnout nosné myšlenky a zdůraznit klíčová fakta.

Fixační a aplikační část výuky se více či méně prolíná s expoziční částí, a to především propojením teoretických poznatků, fotografií a videí – učitel v průběhu vyučovací jednotky žáky seznamuje s novými teoretickými informacemi, které současně demonstruje na promítaných fotografiích a videích.

Závěrečnou kontrolu pochopení probíraného učiva učitel realizuje prostřednictvím připravených kontrolních otázek – učitel může žáky motivovat malou jedničkou. Pokud zná žák správnou odpověď, hlásí se a vyčkává na pokyn učitele. Neúplné odpovědi doplní jiní žáci. V případě nejasností učitel probrané učivo zopakuje a dovysvětlí.

V závěrečné části vyučovací jednotky učitel připomene nejpodstatnější přednesené informace, zhodnotí její průběh a práci žáků. Rozloučením vyučovací jednotka končí.

## 6 Diskuze

Vytvořené přípravy učitele na výuku reprezentují spíše konvenčně pojatou formu výuku, která ve většině škol stále převládá. Z pohledu učitelů i rodičů se jedná více či méně o očekávanou formu vzdělávání, byť jsou žáci do procesu výuky zapojeni minimálně. V současnosti se do popředí dostávají nové inovativní metody, tzv. metody aktivizační, které se snaží o celkový rozvoj žáka – individuality, tvořivosti a kooperace. Právě tyto atributy by mohly být přínosnou změnou v klasicky koncipovaných vyučovacích jednotkách.

Tradičně pojatá vyučovací jednotka na téma „Pitná, užitková a odpadní voda“ (kap. 5.1) by mohla být pro žáky atraktivněna změnou vyučovací metody, příp. organizační formy. Exkurze nejlépe odpovídá obsahu a povaze učiva, její klíčovou výhodou je názornost, a tedy i trvanlivost získaných poznatků. Exkurze by byla realizována v úpravně vody ve Švařci a v čistírně odpadních vod v Modřicích. Pro srovnání technologií by mohla být navštívena úpravná vody v Kroměříži a čistírna odpadních vod ve Zlíně. Žáci by pracovali s propagačními materiály a vytvářeli by si vlastní poznámky do sešitů. Nevýhodou realizace je časová náročnost, a v případě návštěvy Kroměříže a Zlína i finanční zátěž žáků SOŠ.

Pokud by exkurze nebyla realizovatelná a výuka musela probíhat v budově školy, pozitivní změnou v klasickém vyučování by bylo využití metody problémového vyučování. Žáci by museli navrhnout takový postup, který by vedl k vyčištění odpadní vody a bezpečnému návratu zpět do recipientu. Nevýhodou metody je její časová náročnost.

Vyučovací jednotka zabývající se problematikou „Toxikologie, toxikomanie“ (kap. 5.2) má svoje úskalí v nízkém zapojení žáků do procesu výuky. Připravená výuka by mohla být zpestřena názornými ukázkami rostlin a plodů, ve kterých se toxické látky vyskytují, rozšířením realizovaného pokusu, příp. zapojením žáků do pokusu. Rozšíření realizovaného pokusu by spočívalo v tom, že by žáci postupně předkládali vlastní láhve s nápoji a UV lampou by se ověřovala přítomnost chininu v jejich složení. Přínosem pro žáky by bylo reálné ověření přítomnosti či nepřítomnosti látky ve zkoumaných vzorcích – v případě nálezu by si lépe zapamatovali jeho výskyt. Nevýhodou je čas nutný k ověření všech vzorků, příp. riziko nekázně během přesunů.

Klasická struktura vyučovací jednotky „Ekologické katastrofy“ (kap. 5.3) je dle mého názoru méně vhodná, protože žáci dostávají hotová fakta a nemohou uplat-

nit svoji kreativitu – z tohoto pohledu bych doporučil projektovou výuku. Z důvodu malé časové dotace (2 h/týden) nemohla být projektová výuka realizována, výuka byla žáků zpestřena řadou videoukázek. V rámci projektové výuky by žáci pracovali ve dvojicích – vylosovali by si jednotlivé ekologické havárie a formou plakátu by je zpracovali. Stěžejním obsahem by byla základní fakta, fotografie a zajímavosti, příp. odkazy na videa. Hotové plakáty by byly v rámci výuky jednotlivými dvojicemi prezentovány, součástí každého výstupu by byla i diskuze o dané ekologické katastrofě. Vytvořené plakáty by byly ve třídě vystaveny a žáci by si z nich individuálně vytvořili do sešitů poznámky. Výhodou projektové výuky je volnost tvorby, nevýhodou časová náročnost, především ze strany žáků.

## 7 Doporučení pro pedagogickou praxi

Zpracováním bakalářské práce jsem dospěl k jednoznačnému závěru a doporučení. Jak ukazuje výzkum Škody (2005) i zpráva České školní inspekce (2004), žáci jsou v rámci výuky pasivní a do procesu výuky se příliš nezapojují. Optimálním řešením, doporučením pro pedagogickou praxi, je využívání více aktivizačních metod a aktivní zapojování žáků do výuky.

Pokud to povaha a organizace výuky umožňuje, měl by učitel žákům probíranou problematiku fyzicky zprostředkovat, tzn., využívat názorné pomůcky, exkurze nebo besedy. Častěji využitelnou možností je žákům dovolit, promyšleně a s jasně danými pravidly, využívat v rámci výuky mobilní techniku. Tato možnost žákům atraktivní práci s informací a méně znalým umožní více se do výuky zapojit – získají možnost si informaci rychle najít. Výhodou vlastní, resp. dohledané, informace je, že si ji žáci zapamatují na delší dobu než tu, co jim učitel stroze předloží.

Dalším doporučením pro učitele je se žáky více komunikovat, vyvarovat se dominantního a nadřazeného postavení. Ze své krátké pedagogické činnosti, v rámci praxe, mohu potvrdit, že pokud učitel se žáky komunikuje a zapojuje je do výuky, jsou žáci celkově aktivnější, mají větší zájem o probírané učivo a celková atmosféra je přátelštější.

V neposlední řadě by se měl každý učitel po skončení vyučovací jednotky zamyslet a provést sebehodnocení. Cílem sebehodnocení by měla být snaha najít silná a slabá místa v přípravě na výuku, ve zvolených metodách, ve způsobu komunikace se žáky, a především v celkovém pojetí výuky, resp. celkového dojmu z výuky. Pokud si učitel nedostatky uvědomí a odstraní, bude vyučovací jednotka pro žáky o něco atraktivnější.

## 8 Závěr

V teoretické části bakalářské práce byla charakterizována příprava učitele na výuku, stěžejní kurikulární dokumenty a jednotlivé vyučovací metody včetně stručného historického vývoje. Pro potřeby bakalářské práce byla vybrána klasifikace vyučovacích metod dle Ourody (2000).

Rešerší odborných zdrojů bylo zjištěno, že očekávaným standardem, ze strany rodičů i učitelů, je klasicky koncipovaná výuka s převážným využitím slovních vyučovacích metod. Tato koncepce výuky neumožňuje žákům se do výuky aktivně zapojovat a jsou stavěni spíše do pozice pasivních posluchačů. Stále přetrvávajícím problémem bývá i dominantní postavení učitele, které s sebou nese řadu nedostatků a chyb.

Čepičková Brtnová (2013) upozorňuje na to, že pro výuku přírodovědných předmětů je vhodnější volit více inovativních – aktivizačních metod, jako je badatelská metoda, projektová výuka nebo problémové vyučování. Vhodným výběrem aktivizačních metod umožní učitel žákům se do procesu výuky nenuceně zapojit a vzbudit u nich zájem o probírané téma. Pokud si žáci téma sami prožijí, zvýší se i délka, po kterou si budou nové informace pamatovat a schopni aplikovat. Žáci při využití aktivizačních metod rozvíjí schopnosti kooperace, komunikace, argumentace, naslouchání atp. Nevýhodou je časová náročnost pro přípravu i samotnou realizaci.

V praktické části bakalářské práce byly vytvořeny tři přípravy učitele na výuku předmětů „Ochrana životního prostředí“ a „Člověk a prostředí“ druhých a třetích ročníků Střední průmyslové školy chemické Brno, Vranovská, příspěvková organizace. Přípravy byly použity v rámci mé bakalářské pedagogické praxe.

První příprava se zabývá problematikou pitné, užitkové a odpadní vody, druhá se věnuje toxikologii a toxikomanii a třetí ekologickým katastrofám. Všechny tři přípravy jsou vytvořeny pro hromadné vyučování a jsou základního kombinovaného typu (smíšeného typu). Skládají se z přípravné, expoziční, fixační, aplikační, kontrolní a závěrečné části. Při výuce byla využita tabule, počítač, dataprojektor, prezentace, videa a pomůcky – UV lampa, láhev toniku a láhve minerálních vod.

Ve druhé přípravě byl do výuky zařazen pokus, který má ověřit přítomnost chininu v láhvi toniku – chinin pod ultrafialovým zářením fluoreskuje.

V závěrečné části byla navržena možná zlepšení a doporučení pro pedagogickou praxi, která se snaží o zapojení žáků do procesu výuky a jejich aktivizaci. Byla

navržena exkurze do úpravny pitné vody a čistírny odpadních vod, projektová výuka zaměřená na ekologické katastrofy nebo problémové vyučování.

Cíle teoretické i praktické části bakalářské práce byly naplněny.

## 9 Seznam použité literatury

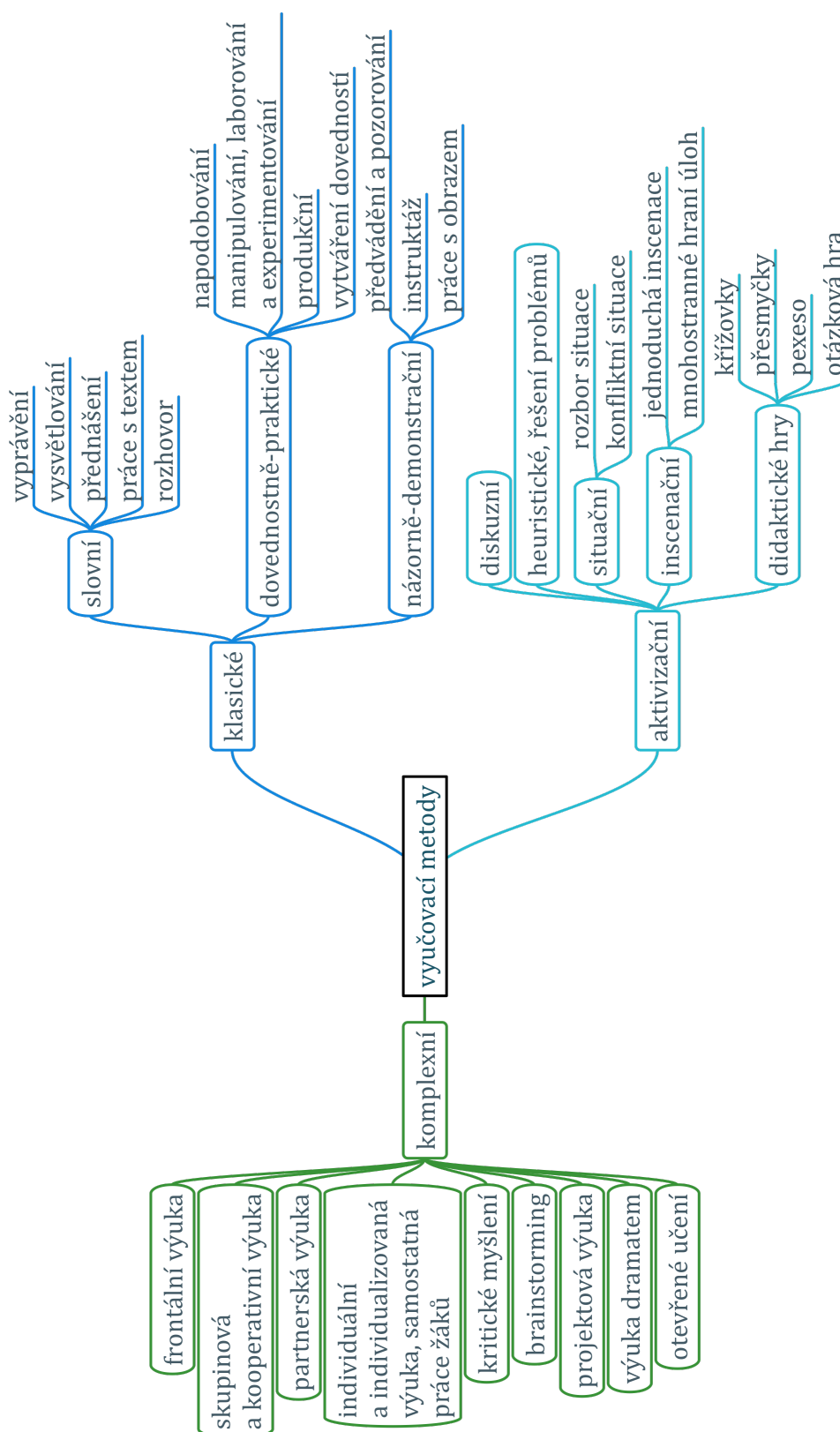
- Brněnské vodárny a kanalizace. *Zásobování pitnou vodou*. Brněnské vodárny a kanalizace. [online]. Brněnské vodárny a kanalizace. [cit. 2017-3-22]. Dostupné z: <http://www.bvk.cz/o-spolecnosti/zasobovani-pitnou-vodou/>.
- BURIÁNEK, Tomáš. 2014. *Člověk a životní prostředí*. Brno: Střední průmyslová škola chemická Brno, 2014, 137 s.
- ČADÍLEK, Miroslav a Aleš LOVEČEK. *Didaktika odborných předmětů*. Interaktivní výukové materiály KDT. [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2005. [cit. 2017-4-11]. Dostupné z: <http://boss.ped.muni.cz/vyuka/material/puvodni/skripta/dop/didodbpr.pdf>.
- ČAPEK, Robert. 2015. *Moderní didaktika*. Praha: Grada, 2015, 624 s. ISBN 978-80-247-3450-7.
- ČEPIČKOVÁ BRTNOVÁ, Ivana. 2013. *Didaktika přírodovědného základu*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2013, 94 s. ISBN 978-80-7414-597-1.
- Česká školní inspekce. *Výroční zpráva za školní rok 2003/2004*. Praha: Česká školní inspekce, 2004.
- FIŠAROVÁ, Gabriela. *Příprava učitele na výuku*. Obecná a alternativní didaktika [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2007, 6. 12. 2007. [cit. 2017-3-1]. Dostupné z: [http://is.muni.cz/el/1421/jaro2008/DPS003/um/4429574/Priprava\\_na\\_vyuku.pdf](http://is.muni.cz/el/1421/jaro2008/DPS003/um/4429574/Priprava_na_vyuku.pdf).
- FOJTÍKOVÁ, Ľubica. Brno. *Aktivizující metody ve výuce odborných předmětů se zaměřením na služby*. Brno, 2011. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Jan Děcký.
- JARNÍKOVÁ, Jitka. *Kurikulum*. Metodický portál RVP.CZ. [online]. Metodický portál RVP.CZ, 2011, 11. 4. 2011. [cit. 2017-3-1]. Dostupné z: [http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky\\_lexikon/K/Kurikulum](http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/K/Kurikulum). ISSN 1802-4785.
- KALHOUS, Zdeněk. Výukové metody. In: KALHOUS Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2009, 447 s. ISBN 978-80-7367-571-4.
- KORCOVÁ, Kateřina. *Metody výuky a jejich klasifikace*. Obecná a alternativní didaktika. [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2007, 27. 11. 2007. [cit. 2017-1-



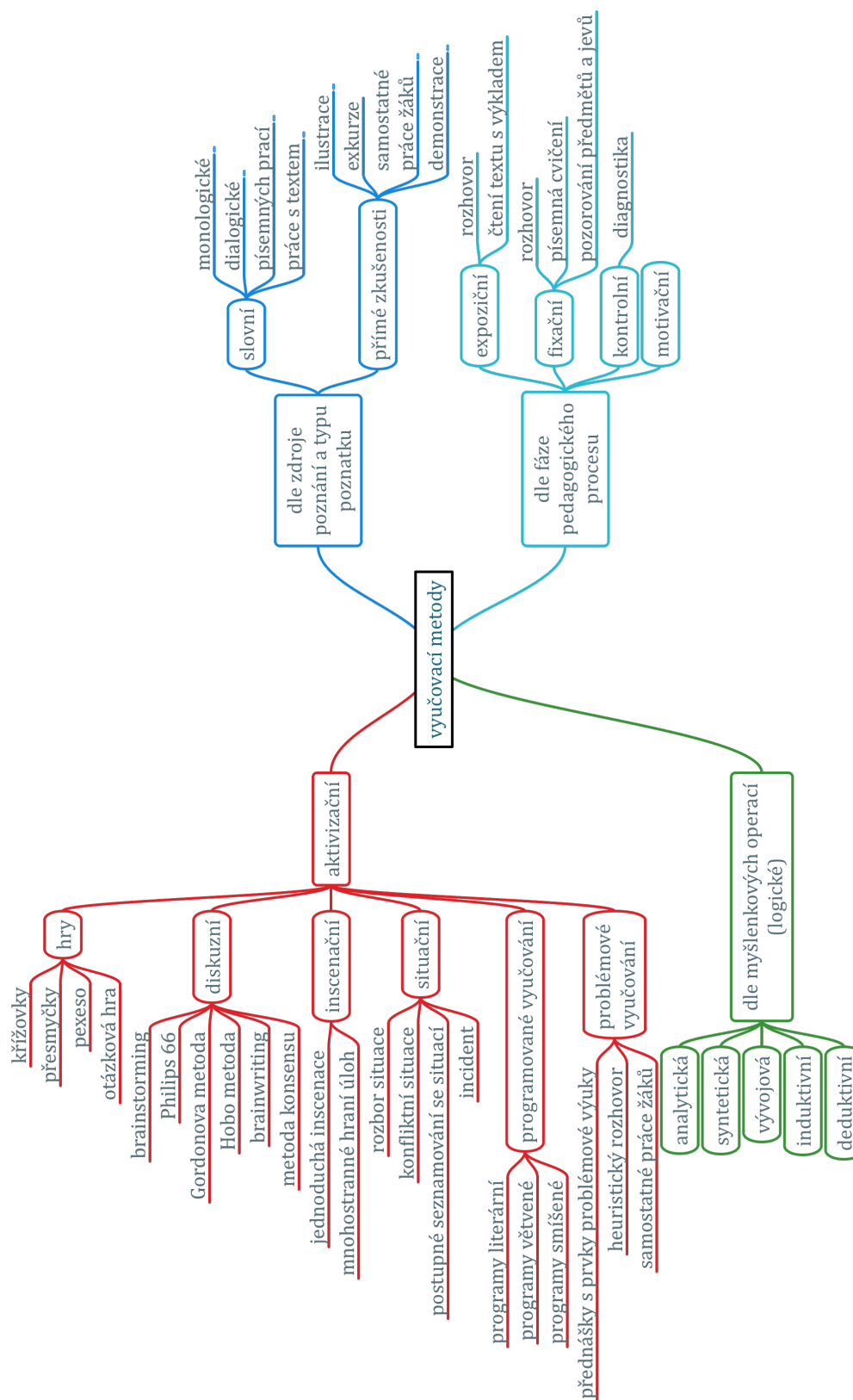
- 26]. Dostupné z:  
[http://is.muni.cz/el/1421/jaro2008/DPS003/um/4429574/Vyukove\\_metody.pdf](http://is.muni.cz/el/1421/jaro2008/DPS003/um/4429574/Vyukove_metody.pdf).
- KOŘÍNEK, Miroslav. *Didaktika základní školy*. Praha: SPN, 1984, 175 s.
- LERNER, Isaak Jakovlevič. 1986. *Didaktické základy metod výuky*. Praha: SPN, 1986, 165 s.
- MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003, 219 s. ISBN 80-7315-039-5.
- MAŇÁK, Josef. *Aktivizující výukové metody*. Metodický portál RVP.CZ. [online]. Metodický portál RVP.CZ, 2011, 23. 11. 2011. [cit. 2017-2-7]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/o/14483/AKTIVIZUJICI-VYUKOVE-METODY.html/>. ISSN 1802-4785.
- OBST, Otto. Proč projektovat (plánovat) výuku? In: KALHOUS Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2009, 447 s. ISBN 978-80-7367-571-4.
- OURODA, Stanislav. *Oborová didaktika*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2000, 118 s. ISBN 978-80-7375-332-0.
- Rámcové vzdělávací programy*. Národní ústav pro vzdělávání. [online]. Národní ústav pro vzdělávání. [cit. 2016-6-15]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/cinnosti/kurikulum-vseobecne-a-odborne-vzdelavani-a-evaluace/ramcove-vzdelavaci-programy?lang=1>.
- RYS, Slavomír. *Hospitace v pedagogické praxi: vysokoškolská příručka pro pedagogické fakulty*. Praha: SPN, 1975, 143 s.
- SHAPIRO, Susan. *Výživa a vaše zdraví*. New York: Soros Foundations, 1992.
- SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2007, 328 s. ISBN 978-80-247-1821-7.
- Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace. *Školní vzdělávací program – ŠVP Aplikovaná chemie*. [online]. Brno: Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace, 2016. [cit. 2017-5-2]. Dostupné z: [http://www.spschbr.cz/user/data/VP\\_ApCH\\_nove.pdf](http://www.spschbr.cz/user/data/VP_ApCH_nove.pdf).
- Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace. *Školní vzdělávací program – ŠVP Přírodovědné lyceum*. [online]. Brno: Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace, 2016.

- [cit. 2017-5-2]. Dostupné z:  
[http://www.spschbr.cz/user/data/VP\\_PrL\\_nove.pdf](http://www.spschbr.cz/user/data/VP_PrL_nove.pdf).
- ŠIMONÍK, Oldřich. *Pedagogická komunikace ve vyučování*. In: FILOVÁ Hana. *Vybrané kapitoly z obecné didaktiky*. Brno: Masarykova univerzita, 1996, 95 s.
- ŠIMONÍK, Oldřich. *Úvod do didaktiky základní školy*. Brno: MSD, 2005, 140 s. ISBN 80-86633-33-0.
- ŠKODA, Jiří. *Současné trendy v přírodovědném vzdělávání*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2005, 211 s. ISBN 80-7044-696-X.
- ŠTÁVA, Jan. *Kurikulární dokumenty I. Školská politika, školský systém a legislativa II*. [online]. Brno: Masarykova univerzita. [cit. 2016-5-3]. Dostupné z:  
[https://is.muni.cz/el/1441/podzim2008/SZ2MP\\_Pd20/kurikularnidokument.pdf](https://is.muni.cz/el/1441/podzim2008/SZ2MP_Pd20/kurikularnidokument.pdf).
- VALIŠOVÁ, Alena a Hana KASÍKOVÁ. *Pedagogika pro učitele*. Praha: Grada, 2007, 402 s. ISBN 978-80-247-1734-0.
- Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001–, [cit. 2017-3]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki>
- ZIELENIECOVÁ, Pavla. *Učitel a jeho pedagogická činnost*. *Pedagogika v učitelském studiu M-F-I-Dg*. [online]. Praha: Univerzita Karlova, 2016. 23. 11. 2016. [cit. 2017-3-27]. Dostupné z:  
<https://kdf.mff.cuni.cz/vyuka/pedagogika/materialy/2015%20ZS/8%20Prip-ra-va%20ucitele%20na%20vyuku.%20Legislativni%20zakotveni%20ucitele.pdf>
- ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice*. Praha: Grada, 2012, 160 s. ISBN 978-80-247-7845-7.

# **Přílohy**



Obr. 6 Vyučovací metody dle Maňáka a Švece (2003)



Obr. 7 Vyučovací metody dle Ourody (2000, s. 38)

ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM – ŠVP Aplikovaná chemie

Ochrana životního prostředí	2. ročník	Počet vyučovacích hodin: 68
<p>uveďte základní znečišťující látky v ovzduší, ve vodě a v půdě a vyhledejte informace o aktuální situaci</p> <p>vysvětlí poznatky z cytologie, morfologie, anatomie a fyziologie živých organismů</p>		
<p>charakterizuje znečišťující látky ovlivňující kvalitu ovzduší a vody</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definuje přítomnost vody na Zemi</li> <li>• vysvětlí koloběh vody na Zemi, popíše složení vod, charakterizuje typy vod a jejich znečištění</li> <li>• vysvětlí samočisticí schopnost vody, zhodnotí rizika plynoucí ze znečištění vod</li> <li>• diskutuje o kvalitě pitné vody, vysvětlí princip čištění odpadních vod</li> </ul>	<p>4. Voda 10h • přítomnost vody na Zemi a její koloběh • přirozené složení vod • typy vod a jejich znečištění (srážková, povrchová, podzemní, pitná a odpadní) • samočisticí schopnost vody • rizika plynoucí ze znečištění vod</p>
<p>posuzuje možnosti minimalizace negativních vlivů na krajinu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• popíše složení půdy a zhodnotí její význam</li> <li>• vysvětlí možnosti degradace a poškozování půdy</li> <li>• charakterizuje znečištění půd a vliv zemědělství na kvalitu půd</li> <li>• vysvětlí samočisticí schopnost půdy</li> <li>• navrhne způsoby ochrany půdy</li> </ul>	<p>5. Půda 7h • složení a význam půd • degradace a poškozování půdy • znečištění půd a vliv zemědělství na kvalitu půd • samočisticí schopnost půdy • ochrana půdy</p>
<p>uveďte základní znečišťující látky v ovzduší, ve vodě a v půdě a vyhledejte informace o aktuální situaci</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterizuje přírodní zdroje surovin a energie z hlediska jejich obnovitelnosti</li> <li>• dokáže posoudit vliv člověka na prostředí jeho využíváním</li> <li>• dokáže navrhnout řešení energetických a surovinových problémů</li> </ul>	<p>6. Přírodní zdroje energie a surovin 8h • zdroje surovin a energie, obnovitelné a neobnovitelné zdroje • řešení energetických a surovinových problémů</p>
<p>vysvětlí význam sluneční energie a jednotlivých složek slunečního záření pro život na Zemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se orientuje ve způsobech nakládání s odpady a možnostech snížení jejich produkce</li> </ul>	<p>7. Odpady 8h • druhy odpadů a nakládání s nimi • separace a recyklace</p>
<p>charakterizuje druhy odpadů, způsoby nakládání s odpady a navrhne možnosti jeho minimalizace</p> <p>navrhne systém odpadového hospodářství pro modelovou obec</p> <p>orientuje se v právních předpisech týkajících se odpadů</p> <p>popíše způsoby nakládání s odpady</p>		
<p>uveďte příčiny problémů životního prostředí v souvislosti s rostoucími nároky na přírodní zdroje na jedné straně a s množstvím odpadů na straně druhé</p>		

Obr. 8 Školní vzdělávací program – Ochrana životního prostředí  
Zdroj: Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace (2016, s. 164)

ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM – ŠVP Přírodovědné lyceum

Člověk a prostředí	3. ročník	Počet vyučovacích hodin: 68
<p>popíše vlivy jednotlivých výrobních i nevýrobních činností člověka (např. průmysl, energetika, stavebnictví, zemědělství, doprava, turismus) na krajinu a jejich vzájemné souvislosti</p> <p>zdůvodní odpovědnost každého jedince za ochranu přírody, krajiny a životního prostředí</p> <p>charakterizuje působení životního prostředí na člověka a jeho zdraví</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vysvětlí pojmy akutní a chronická toxicita, vyjmenuje konkrétní příklady</li> <li>demonstruje faktory ovlivňující účinek škodlivé látky</li> <li>objasní vliv rizikových látek na organismus a životní prostředí</li> <li>interpretuje faktory vzniku toxikománie</li> <li>popíše nejčastěji používané drogy a jejich účinky</li> <li>diskutuje o problematice drog a jejich zneužívání</li> </ul>	<p>3. Toxicologie a toxikomanie 30h • akutní a chronická toxicita • faktory ovlivňující účinek škodlivé látky • toxicita anorganických a organických látek • ekotoxikologie • toxikomanie</p>
<p>posoudí vliv kvality jednotlivých složek životního prostředí (voda, vzduch, půda, potraviny, fyzikální vlivy prostředí) na lidské zdraví</p> <p>uveďte příčiny problémů ovzduší, vody, půdy a živé přírody, jejich vazby a navrhne způsoby ochrany v závislosti na zdroji znečištění</p> <p>uveďte základní znečišťující látky v ovzduší, ve vodě a v půdě a vyhledej informace o aktuální situaci</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakterizuje znečištění atmosféry, včetně možnosti nápravy</li> <li>zhodnotí rizika plynoucí ze znečištění ovzduší</li> </ul>	<p>4. Problémy ovzduší 12h • znečištění atmosféry (smog, kyselý déšť, skleníkový jev, úbytek ozónové vrstvy Země) • rizika ze znečištění atmosféry, vliv hlavních kontaminantů • způsoby snížení emisí</p>
<p>posoudí vliv kvality jednotlivých složek životního prostředí (voda, vzduch, půda, potraviny, fyzikální vlivy prostředí) na lidské zdraví</p> <p>uveďte příčiny problémů ovzduší, vody, půdy a živé přírody, jejich vazby a navrhne způsoby ochrany v závislosti na zdroji znečištění</p> <p>uveďte základní znečišťující látky v ovzduší, ve vodě a v půdě a vyhledej informace o aktuální situaci</p> <p>vysvětlí velký a malý oběh vody, objasní funkci jednotlivých složek hydrosféry</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakterizuje typy vod a jejich znečištění</li> <li>vysvětlí samočišticí schopnost vody</li> <li>zhodnotí rizika plynoucí ze znečištění vod</li> <li>diskutuje o kvalitě pitné vody</li> <li>vysvětlí způsoby úpravy pitné a užitkové vody</li> <li>objasní princip čištění odpadních vod</li> </ul>	<p>5. Problémy vody 10h • typy vod a jejich znečištění (srážková, povrchová, podzemní, pitná a odpadní) • samočišticí schopnost vody • rizika plynoucí ze znečištění vod • technologie úpravy vody • čištění odpadních vod</p>
<b>Průřezová témata, přesahy, souvislosti</b>		

Obr. 9 Školní vzdělávací program – Člověk a prostředí

Zdroj: Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace (2016, s. 263)

ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM – ŠVP Přírodovědné lyceum	
Člověk a prostředí	Počet vyučovacích hodin: 68
<p>vymezí úroveň a složky jednotlivých systémů biosféry</p> <p>vysvětlí požadavky na kvalitu jednotlivých složek životního prostředí</p> <p>vysvětlí rozdíl mezi společenstvem a ekosystémem</p> <p>vysvětlí význam základních ekologických zákonů, podmínky existence organismů a jejich souvislosti</p> <p>vysvětlí základní ekologické pojmy</p> <p>charakterizuje činnost nejdůležitějších organizací zabývajících se ochranou přírody na národní i mezinárodní úrovni</p> <p>charakterizuje globální problémy na Zemi</p> <p>charakterizuje působení životního prostředí na člověka a jeho zdraví</p> <p>hodnotí vliv různých činností člověka na jednotlivé složky životního prostředí</p> <p>objasní vztah člověka a společnosti k různým složkám životního prostředí</p> <p>popíše historii vzájemného ovlivňování člověka a přírody</p> <p>posoudí vliv kvality jednotlivých složek životního prostředí (voda, vzduch, půda, potraviny, fyzikální vlivy prostředí) na lidské zdraví</p> <p>uvede základní znečišťující látky v ovzduší, ve vodě a v půdě a vyhledá informace o aktuální situaci</p> <p>vysvětlí význam zdravé výživy a uvede principy zdravého životního stylu</p> <p>zdůvodní odpovědnost každého jedince za ochranu přírody, krajiny a životního prostředí</p> <p>zhodnotí změny prostředí ve vztahu k vývoji lidské společnosti</p> <p>uvede příklady bakteriálních, virových a jiných onemocnění a možnosti prevence</p>	<p>2. ročník</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje historii vzájemného ovlivňování člověka a přírody</li> <li>• interpretuje dopady činnosti člověka na životní prostředí</li> <li>• posoudí vzájemné vazby lidského zdraví a životního prostředí</li> <li>• posoudí vliv ovzduší vody na zdraví člověka</li> <li>• analyzuje zdravotní rizika podmíněná narušeným životním prostředím</li> <li>• jedná v souladu se zdravým životním stylem</li> </ul>
	<p>4. Člověk, lidská společnost a prostředí 10h • člověk a vývoj jeho vztahu k přírodě, ochrana životního prostředí člověkem • dopady činnosti člověka na životní prostředí, ekologické havárie • vliv životního prostředí na zdraví člověka • vliv kvality vody a čistoty vzduchu na zdraví člověka • vliv životního stylu na zdraví člověka, význam životosprávy, vegetativní poruchy příjmu potravy</p>
	<p>5. Kvalita a hygiena potravin 10h • kvalita a hygiena potravin v souvislosti se zemědělskou produkcí a</p>

Obr. 10 Školní vzdělávací program – Člověk a prostředí

Zdroj: Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, příspěvková organizace (2016, s 261)