

Mezipředmětové vztahy a badatelské metody v popularizaci vědy - chemie



Modul je zaměřen na mezipředmětové vztahy mezi obecnou didaktikou a chemií. Věnuje se jednotlivým faktorům, které studenty ovlivňují a jednotlivé motivace žáků při studiu chemie. Také je věnován badatelským metodám v chemii. V modulu je také spousta námětů na aktivitu do 20 a 45 minut a také dlouhodobých projektů a exkurzí, které za to stojí.

Obsah:

- Mezipředmětové vztahy mezi obecnou didaktikou a chemií
- Mezipředmětové vztahy a motivace žáka
- Badatelské metody v chemii
- Náměty aktivit do 20 a 45 minut
- Exkurze a dlouhodobé projekty



Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, registrační číslo CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

Mezipředmětové vztahy a badatelské metody v popularizaci vědy - chemie

Modul přináší náměty k uplatnění mezipředmětových vztahů a badatelských metod z pohledu obecné pedagogiky a oborové didaktiky. Modul byl vytvořen ve spolupráci oborového didaktika a pracovníků katedry pedagogiky.

Autoři:

PhDr. Dagmar Šafránková (Čábalová), Ph.D.
doc. PaedDr. Ladislav Podroužek, Ph.D.
Mgr. Milan Klečka, Ph.D.

Všechny uvedené texty, obrázky a videa jsou vlastní, není-li uvedeno jinak. Autory Youtube embed videí lze nalézt při kliknutí na znak Youtube ve videu během přehrávání.

K plnohodnotnému využití této studijní opory je nutný přístup k on-line zdrojům a materiálům.

Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, reg .č. CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

1 Mezipředmětové vztahy a badatelské metody v chemii

1.1 Slovo úvodem

Milé studentky, milí studenti,

v modulu mezipředmětových vztahů a badatelských metod předmětu chemie jsou převzaty pedagogické a obecně didaktické části teorie z modulu biologie a geografie. Citované texty z uvedeného modulu jsou totožné z důvodu, že pedagogická teorie musí být jednotná a oba moduly patří do oblasti přírodovědných předmětů. Odlišnosti jsou v oblasti aplikací na chemii, v úkolech a v aktivitách. Přejeme vám mnoho úspěchů ve vašem studiu.

Autoři modulu.



Obr. 1 - Ilustrativní obrázek, zdroj vlastní, autor: Jan Krotký

1.2 Mezipředmětové vztahy mezi obecnou didaktikou a chemií

Poznámka:

Pedagogický text je stejný jako v modulu biologie a geografie, neboť jde o přírodovědné disciplíny. Odlišnosti tohoto modulu jsou ve specifických aplikacích na předmět chemie. Autoři modulu

Na co si dát pozor při mezipředmětových vztazích v chemii:

1. Správně didakticky transformovat obsah učiva chemie.
2. Formulovat výchovně vzdělávací cíle s ohledem na činnost a jazyk žáka a specifika daného předmětu.
3. Integrovat heterogenní obsah chemie a vytvořit jeho logickou strukturu, přiměřenou vývojovým a individuálním zvláštnostem žáků.
4. Konkretizovat a rozvíjet kompetence žáka v oblasti chemie.

Struktura základních didaktických poznatků pro mezipředmětové vztahy v chemii

Přírodovědné a didaktické poznatky	
Integrace poznatků	koordinace, konsolidace, komasace, korelace
Didaktická transformace	možnosti snižování obtížnosti učiva, např. pomocí aktivizujících metod a forem práce (badatelské metody)
Tvorba učebních osnov a tematických plánů	obsah, rozsah a struktura učiva

Nyní vás čeká nelehký úkol, a to práce s odbornou literaturou:

Najděte v odborné literatuře (např. Podroužek 2002, nebo 2003) vysvětlení následujících pojmů a pokuste se aplikovat na vybraná témata chemii:

- koordinace učiva
- konsolidace učiva
- komasace učiva
- korelace učiva
- badatelské metody



Obr. 1 - Ilustrativní obrázek, zdroj vlastní, autor: Jan Krotký

Konkretizace mezipředmětových vztahů chemie

K biologii

- **přírodní látky** – zdroje, vlastnosti a příklady funkcí bílkovin, tuků, sacharidů a vitaminů v lidském těle
- **léčiva a návykové látky**

K fyzice

- **vlastnosti látek** – hustota, rozpustnost, tepelná a elektrická vodivost, vliv atmosféry na vlastnosti a stav látek.
- **směsi** – různorodé, stejnorodé roztoky; hmotnostní zlomek a koncentrace roztoku; koncentrovanější, zředěnější, nasycený a nenasycený roztok; vliv teploty, míchání a plošného obsahu pevné složky na rychlost jejího rozpouštění do roztoku; oddělování složek směsí (usazování, filtrace, destilace, krystalizace, sublimace)
- **částicové složení látek** – molekuly, atomy, atomové jádro, protony, neutrony, elektronový obal a jeho změny v chemických reakcích, elektrony
- **chemie a elektřina** – výroba elektrického proudu chemickou cestou

K matematice

- chemické názvosloví
- chemické reakce
- chemické výpočty

Příklady:

Chemická rovnice fotosyntézy a dýchání rostlin:

1. K biologii - fotosyntéza a dýchání rostlin
2. Ke geografii - různé geografické podmínky prostředí ovlivňují intenzitu fotosyntézy a dýchání rostlin

Úkol pro vás:

Na základě studia učebních textů chemie, biologie a geografie najděte možnosti propojení různých témat v těchto předmětech. Nebo můžete využít konzultace s příslušnými odborníky z kateder.

Z obecné didaktiky je potřeba si zopakovat následující témata k aplikaci na chemii:

1. Obsah vzdělávání a jeho modernizace s aplikací na chemii a její obsah, rozsah a koncipování učiva.
2. Formulace cílů ve všech třech doménách (kognitivní, afektivní, psychomotorická).
3. Motivace žáků s aplikací na chemii (v tomto článku se budeme zabývat tímto tématem jen velmi stručně).
4. Výukové metody, organizační formy výuky, vč. prostředků a pomůcek (v následujícím odborném článku se budeme věnovat pouze badatelským metodám).

5. Pedagogická evaluace a její metody a prostředky.
6. Prostudování příslušného RVP a konkrétního ŠVP vybraného stupně školy.

Ke studiu doporučujeme například tuto odbornou literaturu:

ČÁBALOVÁ, D. Pedagogika. Praha: Grada, 2012.

ČÁBALOVÁ, D. Pedagogika pro učitele základních a středních škol. Plzeň: ZČU v Plzni, 2012.

KALHOUS, Z., OBST, O. a kol. Školní didaktika. Praha: Portál, 2002.

SKALKOVÁ, J. Obecná didaktika. Praha: Grada, 2007.

VALIŠOVÁ, A., KASÍKOVÁ, H. Pedagogika pro učitele. Praha: Grada, 2007

ZORMANOVÁ, L. Obecná didaktika, Praha: Grada, 2014.

V dalším textu najdete důležité informace k tématu motivace se zaměřením na mezipředmětové vztahy k chemii

KUBARTOVÁ, P., PLUCKOVÁ, I. Mezipředmětové vztahy fyziky a chemie a jejich souvislost se školním pokusem. In Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie - 2. část. první. Hradec Králové: nakladatelství Gaudeamus při Univerzitě Hradec Králové, 2009. s. 442-446, 5 s. ISBN 978-80-7041-839-0.

MUSILOVÁ, E. Mezipředmětové vztahy chemie s ostatními přírodovědnými předměty. Brno: Paido, 1996. ISBN 80-85931-22-2.

MUSILOVÁ, E. a KUBEŠOVÁ, A. Přehled mezipředmětových vztahů mezi chemií a ostatními přírodovědnými předměty ve vzdělávacím programu základní škola. In Chemický občasník. Brno: Paido, 1997. s. 24-27. 5. ISBN 80-85931-40-0.

Příprava budoucích učitelů na uplatňování **mezipředmětových vztahů chemie s přírodovědnými předměty** na ZŠ Kód projektu: ROZV/100/2003
www.muni.cz/research/projects/1401

Příprava budoucích učitelů na uplatňování **mezipředmětových vztahů chemie s přírodovědnými předměty** na ZŠ Kód projektu: MUNI/41/T 26
www.muni.cz/research/projects/1673

Poznámka:

Mezipředmětové vztahy v přírodovědných předmětech včetně integrované výuky je řešena v dalších textech tohoto modulu.

1.3 Mezipředmětové vztahy a motivace žáka

Poznámka:

Pedagogický text je stejný jako v modulu biologie a geografie, neboť jde o přírodovědné disciplíny. Odlišnosti tohoto modulu jsou ve specifických aplikacích na předmět chemie. Autoři modulu

Motivace žáků ve výuce se zaměřením na chemii (upraveno podle Čábalová, 2012).

Po důkladném přečtení byste měli znát:

- definici motivace, význam v učení žáků,
- specifické odlišnosti vnější a vnitřní motivace žáka.

Porozumíte:

- vzájemným vztahům mezi motivací a učením žáků v chemii,
- rozdílům mezi poznávacími, sociálními a výkonovými potřebami ve vnitřní motivaci žáka.

Dokážete:

- aktualizovat žákovy potřeby v oblasti vnitřních potřeb žáka se zaměřením na učivo chemie.

Další doporučená literatura ke kapitole:

ČÁBALOVÁ, D. *Pedagogika*. Praha: Grada, 2012.

ČÁBALOVÁ, D. *Pedagogika pro učitele základních a středních škol*. Plzeň: ZČU v Plzni, 2012

HRABAL, V. *Psychologické otázky motivace ve škole*. Praha: SPN, 1988.

HRABAL, V. st., HRABAL, V. ml. *Diagnostika. Pedagogicko-psychologická diagnostika žáka s úvodem do diagnostické aplikace statistiky*. Praha: Karolinum, 2002.

KUSÁK, P., DAŘÍLEK, P. *Pedagogická psychologie - A*. Olomouc: UP, 2002.

PAVELKOVÁ, I. *Motivace žáků k učení*. Praha: PedF UK, 2002.

MUSILOVÁ, E. *Mezipředmětové vztahy chemie s ostatními přírodovědnými předměty*. Brno: Paido, 1996. ISBN 80-85931-22-2.

MUSILOVÁ, E. a KUBEŠOVÁ, A. *Přehled mezipředmětových vztahů mezi chemií a ostatními přírodovědnými předměty ve vzdělávacím programu základní škola*. In *Chemický občasník*. Brno: Paido, 1997. s. 24-27. 5. ISBN 80-85931-40-0.

TRNA, J. *Jak motivovat žáky ve fyzice se zaměřením na nadané*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2012. 109 s. 348. ISBN 978-80-210-6150-7.

Příprava budoucích učitelů na uplatňování mezipředmětových vztahů chemie s přírodovědnými předměty na ZŠ Kód projektu: ROZV/100/2003

www.muni.cz/research/projects/1401

Příprava budoucích učitelů na uplatňování mezipředmětových vztahů chemie s přírodovědnými předměty na ZŠ Kód projektu: MUNI/41/T 26

www.muni.cz/research/projects/1673

LOKŠOVÁ, I.; LOKŠA, J. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. Praha : Portál, 1999

Hunterová, M.: *Účinné vyučování v kostce*. Praha, Portál 1999

Helms, W.: *Lépe motivovat | méně se rozčilovat*. Praha, Portál 1996



Obr. 1 - Ilustrativní obrázek, zdroj vlastní, autor: Jan Krotký

Slovníček vybraných pojmů k tématu motivace:

Afiliace je utváření sociálních vztahů pomocí spolupráce a komunikace.

Incentivy jsou souhrn podmínek, podnětů, popudů, které podněcují vůli člověka k činnosti, vzbuzují a uspokojují jeho potřeby. Patří do vnější motivace.

Kompatibilita je snášenlivost, slučitelnost, vzájemná snášenlivost.

Motivace je určitý souhrn činitelů, které směřují, podněcují a zachovávají chování člověka v dané situaci.

Potřeby patří mezi motivační činitele, které vzbuzují pocit nedostatku nebo nadbytku. Jsou základními vnitřními zdroji motivace (např. potřeby sociální, výkonové, poznávací).

Vnější motivace vzbuzuje takové podmínky, ve kterých působí silné podněty, popudy vedoucí k učení žáků.

Vnitřní motivace je rozvíjení žákových potřeb v oblasti sociální, kognitivní (poznávací) a výkonové.

Motivace a její pojetí v chemii (upraveno podle Čábalová, 2012)

Definice motivace

K vysvětlení pojmu motivace uvádíme následující definice (vybíráme jen některé, další je možné vyhledat v příslušné odborné literatuře psychologie):

Podle Hartla je motivace .. „intrapyschický proces zvýšení nebo poklesu aktivity, mobilizace sil, energizace organismu, a projevuje se napětím, neklidem, činností směřující k porušení rovnováhy.“ (Hartl, 1999, s. 134)

Z dalších definic motivace uvádíme tuto: ... motivace je „proces psychické regulace, na němž závisí směr lidské činnosti, jakož i množství energie, kterou je člověk ochoten obětovat na realizaci daného směru...motivace je vnitřní proces podmiňující úsilí dospět k určitému cíli.“ (In: Nakonečný, 1999, s. 455)

Balcar charakterizuje motivaci jako .. „výslednici více motivačních vlivů působících současně“ (Balcar, 1983, s. 20).

Z pohledu předmětu biologie nás zaujala definice motivace Hrabala, Pavelkové a Mana, kteří vysvětlují pojem motivace jako: "souhrn činitelů, které podněcují, směřují a udržují chování člověka“ (Hrabal, Man, Pavelková, 1989, s. 16).

Úkol pro Vás:

Najděte v další psychologické a pedagogické odborné literatuře další příklady definic pojmu "motivace". Pak tyto definice aplikujte na vybrané učivo chemie pro základní školy. Své náměty zpracujte písemně a odešlete tutorovi.

Pohledy na vnější a vnitřní motivace v mezipředmětových vztazích k chemii

Zamyšlení pro vás:

Pokuste se vyjmenovat a písemně zpracovat vše, co na vás působilo motivačně při studiu na vysoké škole. Pak tyto motivy zkuste rozdělit na vnější a vnitřní motivaci. Které z nich byste mohli využít ve své v pedagogické praxi? Své návrhy zaměřte na výuku chemie.

Příklad řešení:

Pokud jste jmenovali např. trest, odměnu, pochvalu, známku, aj., pak tyto incentivy patří do vnější motivace. Uváděli-li jste naopak zvědavost, pochopení smyslu učení, zažití úspěchu, spolupráci, poznání nového apod., pak šlo o vnitřní motivaci.

Příklad na aplikaci k chemii - Pokud do chemie vneseme nový poznatek o výzkumu, např. rozeberete nové poznatky o fullerenech, o nanotechnologiích, o budoucnosti pohonných hmot, o úloze vodíku jako paliva, o vývoji a principech jaderných reaktorů atd..., pak jsme rozvíjeli vnitřní motivaci poznávacích potřeb.

K vysvětlení **vnější a vnitřní motivace** pozorně čtěte následující text. Upozorňujeme na to, že rozdělení motivace na vnější a vnitřní je jen z důvodu přehlednosti učiva o motivaci. Oba typy motivace nestavíme proti sobě, ale chápeme ve vzájemných vztazích. Dávejme však **pozor na to, aby vnější motivace nepřevážila a tím neutlumila vnitřní motivovanost žáka!**

"Vnější motivaci můžeme chápat jako navození podmínek, kde budou působit tak silné incentivy (podněty, popudy), které povedou k učební činnosti.

Vnější motivace má charakter dlouhodobého či krátkodobého působení. Například krátkodobě působí pochvala, dárek trest apod., dlouhodobá vnější motivace je např. dostat se na zajímavou školu (SŠ, VŠ,..) nebo získat dobré zaměstnání apod." (Čábalová, 2012, CD.)

Jiné typy vnější motivace lze vysledovat u Pavelkové (upraveno podle Pavelková, 2002, s. 20):

- **pokud je motivace navozována výlučně vnějšími činiteli**, např. odměnou nebo trestem od učitele, rodičů, vychovatelů, pak ji nazýváme **externí regulací**,
- pasivní přijetí regulace chování bez vnitřního přijetí je pak tzv. **introjektovanou regulací**,
- dalším stupněm motivace vnější je tzv. **identifikovaná regulace** - při ní žák přijímá pravidla a bere je za svá, např. ochotně jedná z vlastního rozhodnutí,
- **posledním typem vnější motivace je integrovaná regulace** - žák integruje pravidla do vlastní motivační struktury pouze pro danou činnost a její výsledek, ale bez zájmu o samotnou činnost (to je rozdíl od vnitřní motivace).

Poznámka autorů:

Integrovaná regulace vnější motivace může být přechodem k vnitřní motivaci.

Motivaci žáků k učení **biologie lze zvnějšku ovlivnit také** prostřednictvím **odměn** nebo **trestů**. K bližšímu pochopení pedagogického smyslu odměn a trestů v edukačním procesu doporučujeme následující odbornou literaturu:

KOPŘIVA A KOL. *Respektovat a být respektován*. Kroměříž: Spirála, 2005.

ČAPEK, R. *Odměny a tresty ve školní praxi*. Praha. Grada, 2008.

Úkol pro Vás:

Po prostudování uvedené literatury, písemně zpracujte návrh odměn a trestů pro pedagogickou praxi ZŠ a zohledněte specifika výuky chemie. Pak odešlete tutorovi.

Příklad řešení:

Odměnou v chemii může být pro žáka např. exkurze do úpravný, provozu výroby potravin apod.

Literatura k dalšímu studiu

ČÁBALOVÁ, D. *Pedagogika pro učitele základních a středních škol. Plzeň, 2012. CD.*

PAVELKOVÁ, I. *Motivace žáků k učení.* Praha: PedF UK, 2002.

PAVELKOVÁ, I., HRABAL, V. *Jaký jsem učitel.* Praha: Portál, 2010.

LOKŠOVÁ, I., LOKŠA, J. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole.* Praha: Portál, 1999.

HRABAL, V. *Jaký jsem učitel.* Praha. SPN, 1988.

<http://www.primat.cz/uhk-prf/predmety/motivace-ve-vyucovani-chemii/124159>

TRNA, J. Jak motivovat žáky ve fyzice se zaměřením na nadané. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2012. 109 s. 348. ISBN 978-80-210-6150-7.

Příprava budoucích učitelů na uplatňování mezipředmětových vztahů chemie s přírodovědnými předměty na ZŠ Kód projektu: ROZV/100/2003

www.muni.cz/research/projects/1401

Příprava budoucích učitelů na uplatňování mezipředmětových vztahů chemie s přírodovědnými předměty na ZŠ Kód projektu: MUNI/41/T 26

www.muni.cz/research/projects/1673

LOKŠOVÁ, I.; LOKŠA, J. Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole. Praha : Portál, 1999.

Hunterová, M.: Účinné vyučování v kostce. Praha, Portál 1999

Helms, W.: Lépe motivovat | méně se rozčilovat. Praha, Portál 1996

<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/O/4624/MOTIVACE-ZAKU-VE-VYUCE-CHEMIE-SOS-POMOCI-ULOH-Z-BEZNEHO-ZIVOTA.html/>

BOAKERTS, M. Efektivní učení ve škole. 1. vyd. Dominik Dvořák (ed.). Praha : Portal, 2005, s. 55–75. ISBN 80-7178-556-3

HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVA, I. Psychologické otázky motivace ve škole. 1. vyd. Praha: SPN

Faktory ovlivňující vnitřní motivaci žáka s aplikací na chemii

Vzhledem k individuálním zvláštnostem žáků (rozdílnosti schopností, zájmů, potřeb, osobnosti apod.) je **vývoj vnitřní motivace** ovlivněn řadou činitelů.

V pedagogické praxi a v učení žáků hrají důležitou roli **následující faktory (volně podle Pavelková, 2002):**

- pomoc a podpora s regulací učení žáka (od vnější regulace k seberegulaci),
- orientovat se na rozvoj poznání a zájmů žáka (zejména to jsou v chemii zájmy ve vyhledávání zajímavosti v literatuře, na webu, chemické pokusy, exkurze do zařízeních chemické výroby apod.),
- přesun aktivity z učitele na žáka, řízení a kontroly učení na žáky (např. plánování k projektům s chemickou tematikou, vytváření pracovních listů z chemie, resp. chemické části přírodovědy pro mladší žáky, výuka vedená učitelem a žáky společně, apod.),
- poskytnout prostor pro seberealizaci žáka (např. podíl na návrhu i realizaci výstavek produktů chemického průmyslu),
- zaměřit se na práci žáků s informacemi z různých zdrojů,
- nabízet široký výběr námětů pro řešení úkolů z chemie, badatelství a procesy rozhodování,
- pro rozvoj chemického myšlení je nezbytné využívat různé způsoby hodnocení a projevů uznání.

Úkol pro Vás:

Z výše uvedených faktorů si vyberte alespoň čtyři a navrhnete příklady aplikace motivačních faktorů v edukaci chemie. Svoje návrhy specifikujte vzhledem k vývojovým zvláštnostem a individuálním schopnostem žáků. Zpracujte písemně a odešlete e-mailem tutorovi, který vaši práci bude hodnotit kvalitativně pomocí slovního hodnocení.

Příklad řešení:

Např. si vyberete pomoc a podporu s regulací učení žáka. V tomto případě budete poskytovat žákovi cílenou zpětnou vazbu (v praktických cvičeních v chemii poukážete na správnost postupu bádání, způsobu záznamů, výstupů apod.)

Vnitřní motivace a potřeby žáků

Pro učení žáků je nezbytný rozvoj vnitřní motivace. Tato motivace vychází z aktualizace žákových potřeb a má kladný vliv na školní úspěšnost a kvalitu učení žáka.

Mezi základní potřeby, které rozvíjíme z pohledu vnitřní motivace žáků k učení, patří:

1. Potřeby poznávací

- **potřeba vyhledávání a řešení problémů,**
- **potřeba smysluplného receptivního poznávání** (patří sem např. získávání nových poznatků, informací, atd.).

2. Potřeby sociální

- **potřeba vlivu a prestiže** (pozitivní působení na druhé, pozor na negativní směřování této potřeby, které vede k ovládnání druhých),
- **potřeba afiliace** (potřeba pozitivních vztahů).

3. Potřeby výkonové

- **potřeba vyhnouti se** neúspěchu (žáci mají strach ze situací, které vedou k odhalení jejich schopností, odmítají soutěže, při srovnávání výkonu s ostatními žáky se cítí ohroženi; uplatňují se pouze tehdy, pokud mají úspěch jistý, apod.),
- **potřeba úspěšného výkonu** (žáci vyhledávají uznání za práci, orientují se na budoucnost, jsou vytrvalí u úkolů se střední obtížností, nevzdávají se apod.).

Úkol pro vás:

Z psychologie si zopakujte teoretická východiska a vývoj uvedených skupin potřeb. Tyto znalosti pak využijte při aplikaci ve výuce chemie.

Závěr

Pro efektivitu učení žáků je nezbytné, aby učitel propojoval vnější a vnitřní motivaci žáka. Vždy však záleží na individuálních zvláštěnostech jednotlivých žáků a pedagogickém mistrovství učitele.

Pro efektivní motivaci v chemii doporučujeme využívat nejen dobrou znalost oboru, vhodné metody a formy práce, ale také je potřeba využívat pedagogickou diagnostiku motivačních struktur žáka. V tomto ohledu je potřeba se zabývat např. vztahem žáka k předmětu, obtížností učiva pro žáka, zájmy žáka apod.

Nyní vás čeká závěrečný úkol k otázkám motivace.

Úkol pro vás:

Prostudujte si odbornou literaturu a zkuste si v pedagogické praxi změřit v hodinách chemie motivaci žáka. Doporučujeme následující literaturu k vašemu samostudiu diagnostiky motivace žáka:

ČÁBALOVÁ, D. Pedagogika pro učitele základních a středních škol. Plzeň, 2012. CD.

PAVELKOVÁ, I., HRABAL, V. Jaký jsem učitel. Praha: Portál, 2010.

LOKŠOVÁ, I., LOKŠA, J. Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole. Praha: Portál, 1999.

HRABAL, V. Jaký jsem učitel. Praha. SPN, 1988.

Svá empirická zjištění pak e-mailem odešlete tutorovi. Hodnoceni budete především za: vhodnou volbu diagnostického nástroje k zjištění motivace žáka, způsob zpracování výstupů a závěrečné doporučení k motivaci žáka v chemii.

1. 4 Faktory ovlivňující vnitřní motivaci žáka s aplikací na chemii



Obr. 1 - Ilustrativní obrázek, zdroj vlastní, autor: Jan Krotký

Poznámka:

Pedagogický text je stejný jako v modulu biologie a geografie, neboť jde o přírodovědné disciplíny. Odlišnosti tohoto modulu jsou ve specifických aplikacích na předmět chemie. Autoři modulu

Faktory ovlivňující vnitřní motivaci žáka s aplikací na chemii

Vzhledem k individuálním zvláštěnostem žáků (rozdílnosti schopností, zájmů, potřeb, osobnosti apod.) je **vývoj vnitřní motivace** ovlivněn řadou činitelů.

V pedagogické praxi a v učení žáků hrají důležitou roli **následující faktory (volně podle Pavelková, 2002):**

- pomoc a podpora s regulací učení žáka (od vnější regulace k seberegulaci)
- orientovat se na rozvoj poznání a zájmů žáka (zejména to jsou v chemii zájmy ve vyhledávání zajímavosti v literatuře, na webu, chemické pokusy, exkurze do zařízení chemické výroby apod.)
- přesun aktivity z učitele na žáka, řízení a kontroly učení na žáky (např. plánování k projektům s chemickou tematikou, vytváření pracovních listů z chemie, resp. chemické části přírodovědy pro mladší žáky, výuka vedená učitelem a žáky společně, apod.)
- poskytnout prostor pro seberealizaci žáka (např. podíl na návrhu i realizaci výstavek produktů chemického průmyslu)
- zaměřit se na práci žáků s informacemi z různých zdrojů
- nabízet široký výběr námětů pro řešení úkolů z chemie, badatelství a procesy rozhodování
- pro rozvoj chemického myšlení je nezbytné využívat různé způsoby hodnocení a projevů uznání

Úkol pro Vás:

Z výše uvedených faktorů si vyberte alespoň čtyři a navrhnete příklady aplikace motivačních faktorů v edukaci chemie. Svoje návrhy specifikujte vzhledem k vývojovým zvláštnostem a individuálním schopnostem žáků. Zpracujte písemně a odešlete e-mailem tutorovi, který Vaši práci bude hodnotit kvalitativně pomocí slovního hodnocení.

Příklad řešení:

Např. si vyberete pomoc a podporu s regulací učení žáka. V tomto případě budete poskytovat žákovi cílenou zpětnou vazbu (v praktických cvičeních v chemii poukážete na správnost postupu bádání, způsobu záznamů, výstupů apod.)

Vnitřní motivace a potřeby žáků

Pro učení žáků je nezbytný rozvoj vnitřní motivace. Tato motivace vychází z aktualizace žákových potřeb a má kladný vliv na školní úspěšnost a kvalitu učení žáka.

Mezi základní potřeby, které rozvíjíme z pohledu vnitřní motivace žáků k učení, patří:

1. Potřeby poznávací

- **potřeba vyhledávání a řešení problémů**
- **potřeba smysluplného receptivního poznávání** (patří sem např. získávání nových poznatků, informací, atd.)

2. Potřeby sociální

- **potřeba vlivu a prestiže** (pozitivní působení na druhé,, pozor na negativní směřování této potřeby, která vede k ovládní druhých)
- **potřeba afiliace** (potřeba pozitivních vztahů).

3. Potřeby výkonové

- **potřeba vyhnoutí se neúspěchu** (žáci mají strach ze situací, které vedou k odhalení jejich schopností, odmítají soutěže, při srovnávání výkonu s ostatními žáky se cítí ohroženi; uplatňují se pouze tehdy, pokud mají úspěch jistý, apod.).
- **potřeba úspěšného výkonu** (žáci vyhledávají uznání za práci, orientují se na budoucnost, jsou vytrvalí u úkolů se střední obtížností, nevzdávají se, apod.)

Úkol pro Vás:

Z psychologie si zopakujte teoretická východiska a vývoj uvedených skupin potřeb. Tyto znalosti pak využijte při aplikaci ve výuce chemie.

Závěr

Pro efektivitu učení žáků je nezbytné, aby učitel propojoval vnější a vnitřní motivaci žáka. Vždy však záleží na individuálních zvláštlostech jednotlivých žáků a pedagogickém mistrovství učitele.

Pro efektivní motivaci v chemii doporučujeme využívat nejen dobrou znalost oboru, vhodné metody a formy práce, ale také je potřeba využívat pedagogickou diagnostiku motivačních struktur žáka. V tomto ohledu je potřeba se zabývat např. vztahem žáka k předmětu, obtížností učiva pro žáka, zájmy žáka, apod.

Nyní Vás čeká závěrečný úkol k otázkám motivace.

Úkol pro Vás:

Prostudujte si odbornou literaturu a zkuste si v pedagogické praxi změřit v hodinách chemie motivaci žáka. Doporučujeme následující literaturu k Vašemu samostudiu diagnostiky motivace žáka:

ČÁBALOVÁ, D. *Pedagogika pro učitele základních a středních škol. Plzeň, 2012. CD.*

PAVELKOVÁ, I., HRABAL, V. *Jaký jsem učitel. Praha: Portál, 2010.*

LOKŠOVÁ, I., LOKŠA, J. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole. Praha: Portál, 1999.*

HRABAL, V. *Jaký jsem učitel. Praha. SPN, 1988.*

Svá empirická zjištění pak e-mailem odešlete tutorovi. Hodnoceni budete především za: vhodnou volbu diagnostického nástroje k zjištění motivace žáka, způsob zpracování výstupů a závěrečné doporučení k motivaci žáka v chemii.

<http://www.primat.cz/uhk-prf/predmety/motivace-ve-vyucovani-chemii/124159>

TRNA, J. *Jak motivovat žáky ve fyzice se zaměřením na nadané. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2012. 109 s. 348. ISBN 978-80-210-6150-7.*

Příprava budoucích učitelů na uplatňování mezipředmětových vztahů chemie s přírodovědnými předměty na ZŠ Kód projektu: ROZV/100/2003

www.muni.cz/research/projects/1401

Příprava budoucích učitelů na uplatňování mezipředmětových vztahů chemie s přírodovědnými předměty na ZŠ Kód projektu: MUNI/41/T 26

www.muni.cz/research/projects/1673

LOKŠOVÁ, I.; LOKŠA, J. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole. Praha : Portál, 1999.*

Hunterová, M.: *Účinné vyučování v kostce. Praha, Portál 1999*

Helms, W.: *Lépe motivovat | méně se rozčilovat. Praha, Portál 1996*

<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/O/4624/MOTIVACE-ZAKU-VE-VYUCE-CHEMIE-SOS-POMOCI-ULOH-Z-BEZNEHO-ZIVOTA.html/>

BOAKERTS, M. Efektivní učení ve škole. 1. vyd. Dominik Dvořák (ed.). Praha : Portal, 2005, s. 55–75. ISBN 80-7178-556-3

HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVA, I. Psychologické otázky motivace ve škole. 1. vyd. Praha: SPN

1.5 Mezipředmětové vztahy a poznávací motivace žáka



Obr. 1 - Ilustrativní obrázek, zdroj vlastní, autor: Jan Krotký

Poznámka:

Pedagogický text je stejný jako v modulu biologie a geografie, neboť jde o přírodovědné disciplíny. Odlišností tohoto modulu jsou ve specifických aplikacích na předmět chemie. Autoři modulu

Aktualizace vnitřní motivace v chemii:

Návrhy:

Aktualizace a rozvíjení poznávacích potřeb žáka v chemii (pedagogický text upraven podle Čábalová, 2012).

Pro rozvíjení poznávací motivace v chemii je nezbytné, např.:

1. Výběr vhodného učiva, zajímavost úkolů a situací s těmito znaky:

- aktuálnost, smysl a novost učiva,
- objevování a problémovost,
- záhadnost, překvapivost a neurčitost
- protichůdnost a nejednoznačnost,
- možnost bádání a experimentování.

Doporučujeme tato témata z chemie:

- využívání chemie v ochraně přírody,
- chemické složení rostlin a jejich využití ve farmaceutickém průmyslu,
- zdravé a alternativní formy výživy,
- chemická technologie při výrobě různých produktů,
- recyklace plastů,

- moderní metody používání léčiv,
- moderní konstrukční materiály,
- nanotechnologie,
- „éčka“

2. Zaujetí a pozitivní postoje učitele k chemii (dát svému oboru „osobní rozměr“, zájem o chemii, ukazovat význam oboru ve skutečném světě, např. v tisku, multimédiích,..) - **v chemii je důležité sledovat výstupy z výzkumů a využívat nové technologie k prezentaci chemického učiva - např. bezodpadové technologie, nové typy pohonných hmot, výroba energie, úspěch českých vědců ve výzkumu nanotechnologií...**

3. Vhodný styl, způsob pedagogické práce (volba zajímavých výukových metod, dát smysl předmětu, smysl učivu pro život a zájmy žáků) - **v chemii doporučujeme badatelské metody práce a další aktivizující metody (např. problémové vyučování, tematická výuka, integrovaná výuka, projekty apod.) Práce v laboratoři, exkurze, chemické kroužky atd.**

4. V učení žáků používat problémové situace, úkoly, projekty apod. - obsahuje to proces „objevování“, pozor nehodí se na všechna témata - **v chemii není vhodné např. u tématu s návykovými látkami). POZOR** na složité úkoly pro žáky, mohou vést ke ztrátě motivace žáků. **Alternativní zdroje energie; třídění, recyklace a likvidace odpadů; zpracování pitné a odpadní vody atd.**

5. Pedagogická diagnostika žáků v oblasti poznávacích potřeb, znalost jejich zájmů z oblasti přírodních věd apod. Podpora zájmů studentů v chemii – chemický kroužek, chemická olympiáda, soutěže, příprava studentů ke studiu na VŠ s přírodovědným zaměřením...

6. Ve výuce využívat sebevyjadřování a tvořivost žáka - v chemii je vhodné u témat souvisejících s chemickou ochranou rostlin, kosmetikou apod. Sebevyjadřování a tvořivost žáků využívat v projektech a projektových dnech, které jsou na školách organizovány. Vyučující by měli současně využívat referátů, při kterých je možné těchto aktivit rovněž využít.

7. Zapojení chemiků z výzkumu a praxe do výuky - z chemie lze využít besedy se zdravotníky a pracovníky hygieny, pracovníky chemické výroby apod. Rovněž můžeme využít bývalých absolventů školy k besedám se studenty, frekventanty nebo absolventy doktorandského studia na téma jejich studia, popř. jejich vědecké práce.

Nyní vás čeká zajímavý úkol (vyberte si jeden z následujících úkolů a výsledek odešlete e-mailem tutorovi):

Úkol č. 1:

Navrhněte program besedy s pracovníkem hygieny tak, abyste aplikovali chemické učivo.

- Širokospektrá, úzkospektrá antibiotika, jejich použití, kdy jsou účinná a při kterých onemocněních je vhodné použít jiné druhy léků.
- Co napomáhá šíření epidemií chřipky a jak rizika šíření omezit, jaké běžné léky při onemocnění chřipkou mohou pomáhat, co je možné využít k desinfekci a jak zvýšit ochranu občanů při infekčních epidemiích. Jakou roli hrají vitamíny, které vitamíny jsou důležité v prevenci a jak pomáhají vitamíny při léčbě nejčastějších chorob atd...

Úkol č. 2:

Vyhledejte sdružení, organizace, které mohou učitelům pomoci s výukou vybraných témat chemie. Vždy napište: název organizace, její náplň a jakým způsobem využijete ve výuce chemie.

Úkol č. 3

Vyhledejte ve svém okolí náměty na exkurze z chemie a navrhněte jejich zařazení k vzdělávacímu obsahu chemie podle platného RVP.

Doporučené hodnocení úkolů:

Oba úkoly doporučujeme hodnotit kvalitativně. Využít lze slovní hodnocení, sebehodnocení nebo lze písemné výstupy zařadit do portfolia studenta. Současně doporučujeme, aby návrhy studenti realizovali v seminářích didaktiky chemie, event. na pedagogické praxi příslušného stupně školy podle oboru studia.

Doporučená literatura ke studiu:

ČÁBALOVÁ, D. *Pedagogika pro učitele základních a středních škol. Plzeň, 2012. CD.*

PAVELKOVÁ, I., HRABAL, V. *Jaký jsem učitel. Praha: Portál, 2010.*

LOKŠOVÁ, I., LOKŠA, J. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole. Praha: Portál, 1999.*

HRABAL, V. *Jaký jsem učitel. Praha. SPN, 1988.*

Hunterová, M.: *Účinné vyučování v kostce. Praha, Portál 1999*

Helms, W.: *Lépe motivovat | méně se rozčilovat. Praha, Portál 1996*

BOAKERTS, M. *Efektivní učení ve škole. 1. vyd. Dominik Dvořák (ed.). Praha : Portal, 2005, s. 55–75. ISBN 80-7178-556-3*

HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVA, I. *Psychologické otázky motivace ve škole. 1. vyd. Praha: SPN*

1.6 Mezipředmětové vztahy a sociální motivace žáka

Poznámka:

Pedagogický text je stejný jako v modulu biologie a geografie, neboť jde o přírodovědné disciplíny. Odlišnosti tohoto modulu jsou ve specifických aplikacích na předmět chemie. Autoři modulu

Aktualizace a rozvíjení sociálních potřeb žáka v chemii (pedagogická část upravena podle Čábalová, 2012) .

V sociální interakci a komunikaci se aktualizují motivační sociální potřeby žáků.

Nejen v chemii můžeme rozvíjet sociální motivaci žáků následovně:

- využíváním pozitivní pedagogické interakce a komunikace,
- spoluprací a poskytováním sociální opory žákům - při projektovém a problémovém vyučování, v chemii je potřeba se zaměřit na současné projekty v oblasti ekologie, využívat možnosti exkurzí s chemickou tematikou a umožnit aktivní účast všem (i sociálně slabším) žákům. K tomu využívat podpory ze strany vedení školy, rady rodičů i popř. sponzorů.
- vhodnými výchovnými a vzdělávacími postupy učitele, např. respektující výchova žáků,
- rozvíjením vzájemné pomoci, zpětné vazby a přejímáním zodpovědnosti samotnými žáky.

Podporovat vzájemnou spolupráci žáků u náročnějších témat s důrazem na skupinovou práci a vzájemnou pomoc slabším žákům u témat

- chemické názvosloví,
- výpočty koncentrací roztoků,
- výpočty z rovnic,
- chemické reakce
- atd.
- zařazování pedagogických postupů do chemie - skupinové vyučování, kooperativní vyučování a učení, týmová práce, diskuse, her apod. (POZOR na soutěže, které působí často demotivačně, vytváří nekooperativní atmosféru, vedou k lhostejnosti nebo i radosti a škodolibosti z neúspěchu ostatních.)

Dbát na propracování metod týmové práce, zodpovědnosti za výsledky společné práce skupiny, zodpovědnosti za začlenění slabších žáků do práce skupiny atd. Tyto metody využívat ve skupinové práci ve třídě i v laboratoři, v projektech i při jiných příležitostech.

Z pohledu rozvoje a aktualizace sociální motivace v chemii doporučujeme využívat skupinové a kooperativní vyučování v těchto tématech:

- ochrana přírody (využití skupinové diskuze),
- vytváření postojů k ekologii pomocí projektů,
- společné vytváření učebních textů a pomůcek pro mladší žáky (pracovní listy k učivu),
- chemické názvosloví,
- výpočty koncentrací roztoků,
- výpočty z rovnic,
- chemické reakce
- atd.

Úkol pro vás:

V učebnicích chemie (podle vašeho studijního zaměření) vyhledejte vhodná témata pro rozvoj sociální motivace žáků a navrhnete možné způsoby práce žáků i učitele. Výsledky odešlete e-mailem tutorovi ke kontrole. Hodnocení budete pomoci slovního hodnocení, ve kterém bude sledováno, jak aktualizovat sociální potřeby ve výuce chemie.

Doporučená literatura ke studiu:

ČÁBALOVÁ, D. Pedagogika pro učitele základních a středních škol. Plzeň, 2012. CD.

PAVELKOVÁ, I., HRABAL, V. Jaký jsem učitel. Praha: Portál, 2010.

LOKŠOVÁ, I., LOKŠA, J. Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole. Praha: Portál, 1999.

HRABAL, V. Jaký jsem učitel. Praha. SPN, 1988.

TRNA, J. Jak motivovat žáky ve fyzice se zaměřením na nadané. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2012. 109 s. 348. ISBN 978-80-210-6150-7.

LOKŠOVÁ, I.; LOKŠA, J. Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole. Praha : Portál, 1999

Hunterová, M.: Účinné vyučování v kostce. Praha, Portál 1999

Helms, W.: Lépe motivovat | méně se rozčilovat. Praha, Portál 1996

1.7 Mezipředmětové vztahy a výkonová motivace žáka

Poznámka:

Pedagogický text je stejný jako v modulu biologie a geografie, neboť jde o přírodovědné disciplíny. Odlišnosti tohoto modulu jsou ve specifických aplikacích na předmět chemie. Autoři modulu

Aktualizace a rozvíjení výkonových potřeb žáka v chemii (pedagogická část upravena podle Čábalová, 2012).

"Výkonová motivace žáka je založena na nezávislosti potřeby úspěšného výkonu a potřeby vyhnouti se neúspěchu. Převaha jedné či druhé potřeby tvoří základ výkonové orientace žáka." (Čábalová, 2012, CD)

Úkol pro vás:

Z psychologie si zopakujte teoretická východiska a vývoj výkonových potřeb, např. v teorii Heckhausena, Atkinsona apod. Doporučujeme publikaci:

PAVELKOVÁ, I. Motivace žáků k učení. Praha: PedF UK, 2002.

"Výkonové potřeby žáka se aktualizují v těch situacích, které vyžadují činnost a lze u jejich výsledku hodnotit výkon. Výkon hodnotí jak účastník činnosti, tak druhá osoba (učitel, žáci, rodiče, samotný žák)." (Čábalová, 2012, CD).

Možnosti rozvíjení výkonové motivace u žáků:

- vytváření kompatibilní prostředí pro žáky (ale i učitele) a eliminace ohrožení žáka i učitele,
- zvolit úkoly a cvičení podle schopností žáků, vč. požadavků na jeho výkon,
- rozvoj důvěry učitele ve schopnosti žáků a vytváření pozitivního klimatu ve třídě, škole,
- správná volba forem, kritérií a způsobů hodnocení žáka, vč. využívání slovního hodnocení a sebehodnocení žáka (využití individuální, kriteriální a sociální vztahové normy podle schopností a výkonů žáka),
- využívat výukové strategie podle schopností žáků (metody, formy, prostředky).

Úkol pro vás:

Písemně zpracujte faktory, na kterých závisí snížení či zvýšení motivace žáka prostřednictvím úspěchu či neúspěchu v předmětu chemie. Výsledky odešlete tutorovi e-mailem.

Příklad řešení:

Úspěch/neúspěch žáka v chemii závisí na těchto faktorech: vědomosti žáka, jeho nálada, úsilí, obtížnost úkolů, stabilita a zaměřenost žáka na úkol, náhoda (štěstí, smůla při výběru a zpracování úkolu) apod.

"Povzbuzení pro vás:

Každý v něčem někdy neuspěje.

Mít neúspěch nebo chybovat je v životě normální.

Pokud vytrváme, můžeme neúspěchy překonat a poučit se z nich." (Čábalová, 2012, CD)

Velkým příkladem vytrvalosti je v historii Abraham Lincoln. Jeho slova jsou jistě pro nás všechny poučná:

Cesta byla rozšlapaná a kluzká. Uklouzla mi noha a strhla i tu druhou mimo cestu, ale já jsem se vzpamatoval a řekl si: „Je to uklouznutí, ale ne pád.“

Tento významný muž Ameriky kandidoval několikrát do senátu, kongresu, na viceprezidenta - nebyl zvolen, přesto to nevzdal a stal se prezidentem USA (1860)." (převzato Čábalová, 2012, CD)

Úkol pro vás:

Pokuste se napsat způsoby snižování obtížnosti učiva chemie ve vybraném tématu. Pak odešlete tutorovi. Hodnocení bude zaměřeno na pochopení tématu a využito bude slovní hodnocení.

Příklad řešení:

Příklady snižování obtížnosti učiva chemie:

- vytváření myšlenkových map např. u témat
 - Obecná organická chemie a její aplikace na jednotlivé skupiny uhlovodíků a jejich derivátů
 - Organická chemie a jednotlivé skupiny přírodních látek
 - Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie a úloha chemie při hledání a využívání alternativních zdrojů

- využívání konkrétních didaktických příkladů pokusů
- - Prvky, jejich fyzikální a chemické vlastnosti

- Druhy směsí a způsoby jejich oddělování
- Co mají společného a čím se liší jednotlivé skupiny organických sloučenin
- rozkládání činností žáků při pozorování a pokusech na dílčí kroky
-
- Zejména u žáků a studentů nižších ročníků gymnázia, kteří mají prvním rokem chemii, provádět jednotlivé kroky při základních chemických operacích rozfázovaně. Klást důraz na správný metodický postup. Pokud se žáci naučí v těchto prvních laboratorních cvičeních postupovat správně a metodicky, je předpoklad, že tak budou pracovat i v dalších ročnících a naopak. Pokud budou postupovat nesprávně a s chybami a nebudou opravováni, je předpoklad, že si zafixují nesprávné metodické postupy a budou se jich v budoucnu obtížně zbavovat.

Pro efektivní motivaci v chemii doporučujeme využívat nejen dobrou znalost oboru, vhodné metody a formy práce, ale také je potřeba využívat pedagogickou diagnostiku motivačních struktur žáka. V tomto ohledu je potřeba se zabývat např. vztahem žáka k předmětu, obtížností učiva pro žáka, zájmy žáka apod.

Úkol pro vás:

Prostudujte si odbornou literaturu a zkuste si v pedagogické praxi změřit v hodinách chemie motivaci žáka. Doporučujeme následující literaturu k vašemu samostudiu diagnostiky motivace žáka:

ČÁBALOVÁ, D. *Pedagogika pro učitele základních a středních škol. Plzeň, 2012. CD.*

PAVELKOVÁ, I., HRABAL, V. *Jaký jsem učitel. Praha: Portál, 2010.*

LOKŠOVÁ, I., LOKŠA, J. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole. Praha: Portál, 1999.*

HRABAL, V. *Jaký jsem učitel. Praha. SPN, 1988.*

Hunterová, M.: *Účinné vyučování v kostce. Praha, Portál 1999*

Helms, W.: *Lépe motivovat | méně se rozčilovat. Praha, Portál 1996*

BOAKERTS, M. *Efektivní učení ve škole. 1. vyd. Dominik Dvořák (ed.). Praha : Portal, 2005, s. 55–75. ISBN 80-7178-556-3*

HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVA, I. *Psychologické otázky motivace ve škole. 1. vyd. Praha: SPN*

1.8 Badatelské metody v chemii

Poznámka:

Pedagogický text je stejný jako v modulu biologie a geografie, neboť jde o přírodovědné disciplíny. Odlišnosti tohoto modulu jsou ve specifických aplikacích na předmět chemie. Autoři modulu

Aktivizační metody a jejich využití ve výuce chemie se zaměřením na badatelsky orientovanou výuku (dále jen BOV)

Cíle:

Po prostudování textu:

- Porozumíte významu aktivizačních metod v chemii.
- Pochopíte rozdíly mezi BOV a tradičním pojetím výuky.
- Porozumíte vztahu mezi BOV, kooperativní výukou, problémovou výukou, integrovanou výukou, konstruktivistickým a transmisivním modelem vyučování apod.
- Budete schopni využít BOV na vybraných tématech chemii.
- Dokážete metodicky připravit BOV s využitím řešení problémů, kooperativní výuky, pozorování a experimentování na vybraných tématech chemii.

Doporučená literatura:

ČÁBALOVÁ, D. *Pedagogika pro učitele základních a středních škol*. Plzeň, ZČU v Plzni, 2012.

DOSTÁL, J. *Badatelsky orientovaná výuka jako trend soudobého vzdělávání*. e-Pedagogium, III, s. 81 – 92. Olomouc: PedF UP, 2013.

Kolektiv autorů. *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*. České Budějovice: PedF JU, 2010 (dále jen DiBi 2010).

MAŇÁK, J., ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2004.

PETR, J. Biologická olympiáda - inspirace pro badatelsky orientované vyučování přírodopisu a jeho didaktiku. In: Papáček, M. (ed.): *Didaktika biologie v ČR 2010 a badatelsky orientované vyučování*. DiBi 2010. JU České Budějovice 2010, s. 136-144.

PODROUŽEK, L. *Integrovaná výuka na základní škole*. Plzeň: Nakladatelství Fraus, 2002

PODROUŽEK, L. *Přírodovědné experimenty a pozorování jako prostředek rozvoje myšlení žáků primární školy*. Pedagogické rozhledy, 12, 4, 26-29

PODROUŽEK, L. Úvod do didaktiky prvouky přírodovědy pro primární školu. Dobrá voda, PALS, 2003.

RYCHNOVSKÝ, B. Badatelsky orientované vyučování v biologii a nadání. In Janda, M., Štáva, J., Věchtová, G. (eds.). Nadání žáci ve škole. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2011, s. 85-92.

STUHLÍKOVÁ, I. O badatelsky orientovaném vyučování. In: Papáček, M. (ed.): Didaktika biologie v ČR 2010 a badatelsky orientované vyučování. DIBI 2010. JU České Budějovice 2010, s. 129-136.

BÍLEK, M.: Badatelsky orientované vyučování chemii jako výzva pro počítačem podporovaný školní experiment. http://chemicke-listy.cz/docs/full/2014_08_790-828.pdf

BÍLEK, M., HRUBÝ, J.: Počítačem podporovaný školní chemický experiment jako prostředek badatelsky orientované výuky, v knize: Aktuálně trendy vo vyučování prírodných vied, str. 1–7. PdF TU, Trnava 2012.

HELD, L. a kol.: Výskumne ladená koncepcia prírodovedneho vzdelávania. IBSE v slovenskom kontexte. TYPI, Bratislava 2011.

RŮCHA, J.: Moderní pedagogika. Praha, Portál, 2002

Dostál, J. (2013). Badatelsky orientovaná výuka jako trend soudobého vzdělávání. E-Pedagogium, 3, 81–93.

Held, L. (2011). Konfrontácia koncepcií prírodovedného vzdelávania v Európe. Scientia in educatione, 2(1), 69–79.

Mokrejšová, O. (2010). Některé možnosti aktivní výuky přírodovědných témat na základních školách. In Fragmenta Ioannea collecta, supplementum 2010. The international conference on education. Education & sustainable life. 23.–26. 10. 2010 (21–34). Svatý Jan pod Skálou: Centrum ekologického výzkumu a výchovy.

Zámečnicková, V. (2013). Badatelsky orientovaná výuka se zaměřením na obecnou a anorganickou chemii. In Laufková, V., Moraová, H. & Medřická, T. (Eds.), Metodologické přístupy v pedagogických a psychologických doktorských výzkumech (54–61). Recenzovaný sborník z doktorské konference konané dne 20. května 2013 v Praze. Praha: Univerzita Karlova.

Slovníček vybraných pojmů

Aktivizační metoda - je metoda, postup, kdy jsou využívány činnosti a schopnosti žáka, žáků ve spolupráci s učitelem, mezi žáky navzájem (např. sem patří problémová metoda, badatelská metoda, projektová metoda, apod.). Využívány jsou individuální zvláštnosti žáků, jejich originalita, tvořivost, rozvíjena je flexibilita myšlení ve smyslu "learning by doing".

Badatelsky orientovaná výuka – výuka vedená bádáním, objevováním v kontextu problémového vyučování.

Badatelsky orientované vzdělávání v přírodovědném vzdělávání – podstatou je bádání, plánování, zpřesňování, experimentování, řešení problémů s pochopením podstaty vědy v různých oborech (zde biologie).

Inquiry – bádání, zkoumání, hledání pravdy.

Definice a vysvětlení BOV

Definice BOV

V odborné literatuře najdeme řadu definic BOV. Pojem BOV pochází z anglicko-americké literatury (*inquiry*) a je v současné době implementován i na naše podmínky. Pro Vás vybíráme následující dvě definice:

1. BOV je : *"cílevědomý edukační proces formulování problému, posuzování alternativ, plánovaného zkoumání a experimentování s následným vyvozováním závěru a jejich verifikací s jinými informacemi a formováním koherentních argumentů."* (Stuchlíková, 2010).
2. BOV je: *"způsob vyučování, při kterém se znalosti budují během řešení určitého problému v postupných krocích, které zahrnují stanovení hypotézy, zvolení příslušné metodiky zkoumání určitého jevu, získání výsledků a jejich zpracování, shrnutí, diskuzi a mnohdy i spolupráci s kolegy - žáky."* (Petr, 2010).

Vysvětlení BOV

BOV je jednou z efektivních aktivizačních metod problémového vyučování. Učitel využívá při osvojování znalostí řešení problémů s využitím problémových otázek, které vedou žáka ke zkoumání a objevování.

V aplikaci na přírodovědné předměty lze BOV přeneseně chápat v širších souvislostech. Zajímavé pojetí má v tomto ohledu Podroužek (upraveno podle Podroužek, 2003):

Heterogenost a složitost přírodovědných poznatků vyžaduje, aby žáci nebyli s přírodovědným učivem seznamováni formou slovního poučování a sdělování informací. Tento způsob tradičního pojetí výuky chemie může vést mnohdy k formálním a izolovaným vědomostem.

Pro témata přírodovědného charakteru je důležité, aby žákům bylo prezentováno učivo zejména metodami umožňujícími jejich vlastní činnost, záměrné propojování slovního a názorného vyučování při experimentování, pozorování a řešení problémových úkolů a situací.

V tomto směru jde o tvořivé objevování skutečnosti, hledání vztahů a souvislostí mezi věcmi a jevy, používání metody pokusu a omylu a využívání pozitivního transferu, tj. aplikování předložených vzorů (didaktických typů) věcí, přírodnin a jevů a obecných principů na nové případy (tedy o BOV).

V experimentálních činnostech tak žáci nabývají potřebné dovednosti, které lze považovat za aktivní vědomosti a rovněž chápat jako získávání určité připravenosti vykonávat vybrané činnosti v praktickém životě. Kromě toho si osvojují manuální zručnosti při práci s přírodním materiálem a pomůckami.

Zamyšlení pro Vás:

Pokuste se vrátit do svých žákovských lavic v hodinách chemie. Setkali jste se s takto badatelsky orientovanou výukou? Pokud ano, zkuste napsat její výhody a nevýhody. Pokud ne, podívejte se na následující tabulku.

Výhody a nevýhody BOV očima studentů (upraveno podle Rychnovský, 2011)

	Výhody BOV	Nevýhody BOV
OBOROVÉ	<ul style="list-style-type: none">- zvýšení motivace-vyhledávání, získávání a třídění informací- samostatnost a vyšší aktivita v činnostech- efektivnější pochopení souvislostí v učivu-změna rolí, komunikace mezi učitelem a žákem, žáky	<ul style="list-style-type: none">- časová náročnost výuky i přípravy na výuku- pomalejší výukové tempo- riziko nerovnoměrného zapojení žáků
VŠEOBECNÉ	<ul style="list-style-type: none">- rozvoj tvořivosti- trvalejší a hlubší zapamatování učiva- prohloubení mezipředmětových souvislostí- tolerance a respektování názorů druhých- zlepšení argumentace a obhajoby postojů-prostor pro další aktivity	<ul style="list-style-type: none">- nepropracovanost a nesystematičnost výuky- může se objevit jednostrannost výuky- nemusí být vhodná pro všechny žáky

Kdy začít s badatelstvím u žáků aneb vývojové zvláštnosti žáků a BOV

- Badatelství“ se objevuje u **předškolních dětí** jako přirozené chování - „Proč je to tak, proč to tak není?“ – metodou je zde *spontánní pozorování* okolí a *přirozený zájem* o něj.
- **Mladší školák** má být veden k *řízenému systematičtějšímu pozorování*. Zde je důležitá *stimulace* a *nácvik*. Dlouhodobým procesem zde je záměrné, cílevědomé, řízené *apředevším soustředěné pozorování*.

- **Starší žáci** dále rozvíjí soustředěné pozorování, formování hypotéz, učí se získávat a interpretovat data, formulovat závěry a hledat jejich aplikace v praxi.

Závěr

BOV chápeme jako model výuky přírodovědným předmětům, ve kterém žák za pomoci učitele ověřuje nějakou vlastní domněnku, předpoklad, hypotézu či zjištění, a zaznamenává a hodnotí jak průběh, tak i výsledky svého bádání.

Jak na BOV v pedagogické praxi aneb Kroky badatelského postupu:

1. krok: motivace, získávání informací a práce s nimi, kladení otázek – výzkumné otázky (otázka),
2. krok: formulace hypotézy/hypotéz,
3. krok: plánování bádání, realizace pokusů, bádání, záznam a vyhodnocení získaných údajů,
4. krok: hledání souvislostí, formulace závěrů a hodnocení hypotéz, prezentace a obhajoba výstupů,
5. krok: kladení nových výzkumných otázek, inovace postupů, reflexe a sebereflexe .

Vybrané strategie, metody a formy práce BOV

V BOV v chemii doporučujeme využití následujících metod, forem a strategií výuky. Vybíráme jen některé z nich (zájemcům o další metody doporučujeme výše uvedenou odbornou literaturu k BOV).

- **Pozorování předmětů a jevů v přírodě a ve výuce**
- **Pokusy a experimenty**
- **Projektové a kooperativní vyučování a učení**
- **Problémová a heuristická metoda**
- **Zkušenostní učení a učení v životních situacích**
- **Kritické myšlení**

Úkol pro vás: Práce s odbornou literaturou.

Některým z vás jsou uvedené metody již dávno známé. Vám, kteří máte o svých znalostech pochybnosti, doporučujeme odbornou literaturu, např. těchto autorů: Skalková, Maňák, Švec, Zounarová apod. Tím si vyzkoušíte jednu z výhod BOV - vyhledávání informací a práci s nimi.

Učitel a žák v BOV

Co dělá žák?

- přemýšlení o tématu a formulace hypotéz,
- plánování a příprava,
- provedení činnosti (pokus, experiment apod.), pozorování a záznam, analýza dat, hledání souvislostí, prezentace,
- formulování závěrů (potvrzení hypotézy),
- reflexe a hodnocení.

Jaká je role a činnosti učitele?

- průvodce a pomocník žáka,
- plánuje postup výuky, doporučí literaturu, zprostředkuje pomůcky,
- koriguje, popř. intervenuje.

Jaké jsou aktivity žáka a učitele v BOV?

V BOV se promítají různé úrovně badatelského učení žáka a učitele.

Jsou to:

Žák: formuluje problém, promýšlí postup, bádá a formuluje závěry, reflektuje svoji činnost.

Učitel: formuluje výzkumnou otázku, metodický postup, možné postupy, hodnocení.

BOV a RVP se zaměřením na dovednosti žáka

Jaké dovednosti žák v BOV rozvíjí?

- motivaci a seberegulaci učení,
- kritické a tvořivé myšlení,
- logiku,
- time management a personální management (pokud je BOV ve skupinové a kooperativní práci),
- zodpovědnost, samostatnost, spolupráci.

BOV a jeho přínos do života žáků :

- bádání, práce s informacemi,
- plánování práce (obsah i čas),

- učení se změnám, postupy zkoumání,
- vedení záznamů,
- pozorování jevů,
- schopnost komunikace a spolupráce (práce v týmu),
- předvídání závěrů,
- zajímavá prezentace k problému, práce s multimédií,
- obhájení výsledků,
- orientace v tabulkách, grafech apod.,
- formulace myšlenek, posuzování a reflektování postupů, sbírání důkazů,
- vyvození závěrů, hodnocení přínosu.

Aktivita BOV v chemii

Práce s chemickým pokusem

- pokus jako motivace pro navození problémové situace
- pokus jako ověření teoretického předpokladu
- pokus jako potvrzení známé skutečnosti
- pokus jako prostředek pro zjištění vlastností určité látky
- atd.

Náměty:

- **Vedení badatelského deníku** - struktura: deník si vytváří žák sám, učitel může doporučit následující body: jméno, sledované téma, zápis postupu, reflexe, podmínky, za kterých se pozorování, popř. pokus, provádí, druh, popř. koncentrace látek, náměty na zlepšení.
- **Plánování projektů**
 - Plasty, jejich použití, význam, likvidace odpadů
 - Voda, její druhy, zpracování, pitná voda, voda odpadní
- **Olympiády a soutěže**
 - Příprava na chemickou olympiádu (kat. A-D), soutěže, např. Mladý chemik, Korespondenční seminář inspirovaný chemickou tematikou, Chemquest atd.
- **Pokusy a náměty na pozorování**

- Pravidelné odebírání vzorků vyčištěné vody, která vychází z čisticí stanice. Sledovat a měřit pomocí pH metru a zákaloměru kvalitu vyčištěné vody za různého počasí (jasno, oblačno, deště, přívaleový déšť, atd.) a vyhodnotit účinnost čistícího procesu v závislosti na počasí.

Aplikace BOV na konkrétní témata v CHEMII

- Snahou učitele by mělo být propojovat teoretickou výuku chemie ve škole s návazností na provozy v okolí školy, které mají své specifické charakteristiky. Pokud se v okolí školy nevyskytuje žádný chemický provoz, najde se zajisté v okolí např. pivovar, mlékárna, čisticí stanice pitné vody, čisticí stanice odpadní vody, popř. jiný vhodný provoz pro zaměření na aplikaci probírané látky.

Závěr

BOV patří mezi aktivizující metody výuky. Rozvíjí nejen motivaci žáka k chemii, efektivní osvojování poznatků, ale patří mezi zajímavé metody rozvoje celé osobnosti žáka. Je však nutné upozornit na to, že může být efektivnější u talentovaných žáků v oblasti přírodovědných předmětů. Učitel by si měl uvědomit nejen pozitiva BOV, ale i jeho úskalí. Vždy bude BOV vyžadovat rozsáhlejší přípravu a promýšlení témat v chemii.

1.9 Mezipředmětové vztahy v přírodovědných předmětech



Obr. 1 - Ilustrativní obrázek, zdroj vlastní, autor: Jan Krotký

Poznámka:

Pedagogický text je stejný jako v modulu biologie a geografie, neboť jde o přírodovědné disciplíny. Odlišnosti tohoto modulu jsou ve specifických aplikacích na předmět chemie. Autoři modulu

Úvod

Výběr a uspořádání učebních předmětů v naší škole (jejich obsah, rozsah, struktura a koncipování) jako tzv. předmětové kurikulum má za následek rozdělení učiva do izolovaných celků.

Zamyšlení pro Vás:

Pokuste se zamyslet nad úvodní větou a vypište si možné následky odděleného (izolovaného) učiva v předmětech (zejména v chemii). Pokud si nevíte rady, odpověď najdete v následujícím textu.

Z izolovanosti učiva v předmětech (uvnitř i vně) vyplývají následující **nedostatky**:

- předimenzování obsahu a rozsahu učiva v učebních předmětech,
- encyklopedičnost a izolovanost předkládaných poznatků,
- zařazování nepodstatných informací do jejich obsahu,
- nadměrná atomizace vědění,
- zaměřenost výuky především na vědomosti,
- podceňování činnostní a zkušenostní orientace žáků ve výuce,
- „rozdobenost“ poznání žáků a nepřesné chápání vztahů a souvislostí mezi věcmi a jevy v učivu,

- přírodní i společenská realita je ve škole uměle rozdělena a odtržena od žákovských zkušeností a reálného života.

Uvedené nedostatky je možné eliminovat vzájemnými vztahy mezi jednotlivými učebními předměty nebo mezi tématy určitého předmětu, taktéž v chemii. Jedná se o tzv. **mezipředmětové vztahy**.

Mezipředmětové vztahy a jejich pedagogický kontext

Mezipředmětové vztahy jsou v pedagogické literatuře chápány různě. Mohou být vyjadřovány a řešeny na úrovni kurikula jako celku nebo jsou vyjadřovány jako mezipředmětová témata v učebních osnovách jednotlivých předmětů.

Definice

Mezipředmětové vztahy chápeme jako „Vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty,

chápaní příčin a vztahů přesahujících předmětový rámec, prostředek mezipředmětové integrace.“

(Průcha a kol., 1995, s. 118).

Mezipředmětové vztahy můžeme členit na:

- **vodorovné - horizontální** (tj. mezi tématy uvnitř daného předmětu)
- **svislé - vertikální** (tj. mezi učivem jednotlivých předmětů)

Příklad 1 – horizontální mezipředmětový vztah:

V chemii v učivu o kyselinách, hydroxidech, oxidech apod. lze využít tematiku např. z učiva o chemických reakcích.

Příklad 2 – vertikální mezipředmětový vztah:

V učivu chemie jsou zařazena např. témata z organické chemie. Zvolené učivo lze podpořit tématy z biologie i fyziky.

Nyní vás čeká samostatný úkol.

Úkol:

Pokuste se uvést vlastní příklady horizontálních a vertikálních vztahů vybraných předmětů a témat. Zpracujte je písemně a e-mailem odešlete tutorovi. Hodnoceni budete za správnost odlišností těchto typů mezipředmětových vztahů. Pokud si nevíte rady, můžete úkol zpracovat se spolužáky a vzájemně si pomoci.

Mezipředmětové vztahy využívají buď bilaterálních mezipředmětových vztahů (mezi dvěma předměty), které označujeme jako **koordinaci** v obsahu učiva (např. mezi chemií a biologií, chemií a fyzikou v jednotlivých tématech).

Nebo využijeme multilaterálních mezipředmětových vztahů (mezi více předměty), jde o tzv. **koncentraci** v obsahu učiva, (např. vícepředmětové projekty – propojení chemie, fyziky, geografie, biologie, historie atd.).

Při koncipování mezipředmětových vztahů (koordinaci i koncentraci v horizontální i vertikální rovině vztahů) je nutné si dát pozor, aby obsah učiva jednoho předmětu (nebo tématu) **skutečně podporoval obsah učiva druhého předmětu** (nebo tématu) a byly ve vzájemné podpoře.

Pokud tomu tak není, může dojít k těmto **nedostatkům**:

- **formálnost a nízká efektivita** (žáci nejsou většinou schopni **samostatně** spojovat izolovaná fakta a problémy),
- **rozdílné pojetí učiva různými učiteli v daných oborech**, (např. astronomické jevy chápe z jiného pohledu učitel geografie než učitel fyziky či historie),
- **předložení učiva v jiných časových dimenzích** během školního roku a v různých ročnících (např. chemické procesy v rostlinách jsou často vysvětlovány v 6. či 7. ročníku základní školy, př. respirace, fotosyntéza aj., ale chemické rovnice vyjadřující tyto procesy probíhající v rostlinách jsou zaváděny až v 8. ročníku v chemii),
- **odlišné využívání specifické odborné terminologie** v jednotlivých oborech, včetně jiných obsahových souvislostí (žáci často využívají nebo zaměňují pojmy a fakta typická pro jeden předmět v druhém předmětu),
- **záměna mezipředmětových vztahů s motivací žáků** (zařazení kresby či písňe v hodině bez souvislostí s obsahem učiva je spíše motivací než využitím mezipředmětového vztahu, např. popěvek „*Kočka leze dírou a pes oknem...*“, zařazená k učivu o šelmách nijak žáky neinformuje o stavbě těla, etologii daných živočichů).

Závěr

S rozvojem vědních oborů docházelo k narůstání obsahu poznatků. Bylo potřeba tedy strukturovat učivo do jednotlivých učebních předmětů. To však často vedlo k atomizaci poznání a žáci často nebyli schopni si osvojit a především propojit takové množství učiva pro pochopení vzájemných souvislostí v obsahu učiva jednotlivých předmětů. Proto je nezbytné efektivně a v co největší míře využívat mezipředmětové vztahy v horizontální i vertikální rovině, aby tento nedostatek kurikula (členění učebních předmětů podle vědních oborů) byl co nejvíce eliminován. V tomto směru je vhodnější koncentrace obsahu učiva než pouhá koordinace učiva. V přírodovědných předmětech doporučujeme multilaterální propojování obsahu učiva (vč. metodologie jednotlivých oborů) např.: biologie, geografie, chemie s fyzikou, historií, ekologií, matematikou atd.

Doporučená studijní literatura:

BABIAKOVÁ, S. a kol.: *Obsahová integrácia v elementárnej a predškolnej edukácii*. Banská Bystrica: UMB PF, 2009

KALHOUS, Z. a kol.: *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002

PRŮCHA, J. a kol.: *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 1995

PRŮCHA, J.: *Moderní pedagogika*. Praha: Portál, 1997

1.10 Mezipředmětové vztahy jako způsob integrování obsahu učiva



Obr. 1 - Ilustrativní obrázek, zdroj vlastní, autor: Jan Krotký

Poznámka:

Pedagogický text je stejný jako v modulu biologie a geografie, neboť jde o přírodovědné disciplíny. Odlišnosti tohoto modulu jsou ve specifických aplikacích na předmět chemie. Autoři modulu

Úvod

V předcházejícím studijním článku jsme se zabývali mezipředmětovými vztahy a jejich vymezením. Efektivitu mezipředmětových vztahů detailně řeší a rozpracovává také tzv. **integrovaná výuka**.

Zamyšlení pro Vás.

Slyšeli jste někdy o tom, co je integrovaná výuka? Jak tvořit a využívat integrovanou výuku?

Pokuste se nad tímto problémem zamyslet, svoje nápady si запиšte a pak je porovnejte s následujícím textem.

Pojem a charakteristika integrované výuky

Pojem „**integrace**“ (úplnost, scelování, ucelení) je v odborné pedagogické literatuře chápán v různých významech.

Jsou to např. tyto **významy integrace**:

- propojení různých stupňů a typů vzdělávání v jeden celek (např. MŠ a ZŠ a někdy i ZŠ a SŠ apod.) - koncepce **integrované školy**,
- zapojení žáků se speciálními vzdělávacími potřebami do běžné školy, výuky - tzv. **integrované vzdělávání**,
- spojování obsahu učiva jednotlivých učebních předmětů nebo kognitivně blízkých vzdělávacích oblastí v jeden celek s důrazem na komplexnost a globálnost

poznávání - tzv. **integrovaná výuka (ve smyslu uplatňování řady bilaterálních a multilaterálních mezipředmětových vztahů).**

Z našeho pohledu chápání integrace se budeme zabývat bližší analýzou integrované výuky. **Integrovanou výuku lze rozlišovat následovně v širším a užším pojetí.**

Širší pojetí integrované výuky může být založeno na:

- **konsolidování učiva** - ve smyslu stabilního propojení minimálně dvou učebních předmětů z podobných kognitivních oblastí, např. spojení chemie a fyziky, biologie a zeměpisu apod. Tento způsob propojení označujeme jako tzv. *vnější integraci*, kdy témata propojených oborů jsou relativně samostatná, jejich obsah není více propojen, ale musí být logicky řazena za sebou (lineárně). I zde je však možné postihnout množství souvislostí a vztahů mezi jednotlivými tématy a okruhy učiva.
- **koncentrování učiva** - ve smyslu propojování obsahu učiva jednotlivých vědních oborů, předmětů v jeden celek (jeden syntetický předmět), který řeší vybrané téma z různých úhlů pohledu, např. pohled na téma „Voda“ z hlediska biologa, fyzika, chemika, technika apod. Jedná se o *vnitřní integraci učiva*. Nově vzniklý předmět propojuje obsah mezioborovými a mezipředmětovými vztahy v jeden celek. Žákům to umožňuje chápat skutečnost jako jeden celek (komplexní a globální chápání učiva).

Užší pojetí integrované výuky chápeme jako:

- soubor témat zařazovaných do samostatných učebních předmětů (např. téma "Ochrana přírody" může být zařazováno současně do chemie, fyziky, zeměpisu, biologie, občanské výchovy v daném časovém období),
- typ koncepce propojující teoretické poznatky a praktické činnosti,
- projektovou výuku ve smyslu interdisciplinárního přístupu při řešení určitého problému.

Aplikace na chemii - příklad:

- **Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie** – (chemie, fyzika, biologie) – bionafta, biopaliva, fotovoltaické elektrárny, větrné elektrárny, vodíkové články, jaderná energie atd.

Plánování integrované výuky je vhodné dělit na **dílčí kroky:**

1. Výběr učebních předmětů a témat vhodných pro integraci v jednotlivých ročnících.
2. Stanovení způsobů integrace předmětů a jejich logické propojení v jeden celek (jeden integrovaný předmět).
3. Výběr témat a stanovení uspořádání jejich obsahu (např. fenologické - podle ročních období, ekologické - podle ekosystémů, systematické - podle vědních systémů, regionální - podle místa výskytu jevů apod.)

Následující tabulka č. 1 zobrazuje možnosti a typy integrované výuky.

Tab. č.1: Typy integrované výuky (zdroj vlastní)

TYPY INTEGRACE OBSAHU UČIVA		
VNĚJŠÍ INTEGRACE UČIVA	Konsolidace	témata zvolených oborů jsou řazena lineárně, tj. nezávisle vedle sebe a tvoří samostatný předmět
	Komasace	počet předmětů se snižuje v daném období, ale s vyšší dotací vyučovacích hodin
VNITŘNÍ INTEGRACE UČIVA	Koordinace	využívání převážně bilaterálních mezipředmětových vztahů
	Koncentrace	<i>úplná</i> - základ je tvořen obsahem vybraného předmětu a k němu nalézáme vhodné předměty a jejich souvztažný obsah učiva
		<i>částečná</i> - využívána je cyklická metoda v osvojování obsahu učiva v kulturních i životních souvislostech

Úkol

Z předmětu chemie, biologie a geografie vytvořte návrh tématu, který respektuje integrovanou výuku. Pokuste se rozpracovat vámi vybrané téma formou konsolidace a posléze formou koncentrace. Návrh zpracujte písemně a e-mailem odešlete tutorovi. Budete hodnoceni kvalitativně, sledováno bude pochopení principů integrované výuky v uvedených formách.

Např. Ve světě dodnes denně umírají v některých oblastech lidé hladem.

Vypracujte návrh potravinové pomoci. Najděte na mapě světa oblasti, kde by se (podle vašeho názoru) dala zvýšit produkce potravin, které zemědělské plodiny by se k tomu daly využít, jak by v této humanitární akci mohl pomoci chemický průmysl, jak průmysl strojírenský, případně další průmyslová odvětví.

Zavádění a využívání integrované výuky a integrovaných učebních předmětů může být spojeno s řadou problémů a nejasností. Ze strany učitelů, rodičů i odborné veřejnosti to bývá nedůvěra k takto koncipované výuce.

Při realizaci integrované výuky se mohou vyskytnout **některé problémy**, např.:

- *nepropracovanost didaktické transformace vědních poznatků pro vytváření integrovaného kurikula,*
- *nedostatek učebních textů, kde je rozpracováno integrované kurikulum,*

- *neexistence systematické přípravy vyučujících k integrované výuce.*

Závěr

Zavádění integrované výuky vede k vytváření integrovaných, syntetických předmětů, ve kterých je možné aplikovat obsah učiva z různých přírodovědných oborů v jeden integrovaný učební předmět. Obsah učiva tohoto předmětu umožňuje žákům pochopit vzájemné vztahy a souvislosti v daném učivu. Důraz však musí být kladen na celkovou komplexnost, praktičnost a vzájemnou propojenost předkládaného učiva. Je však potřeba důkladné metodické rozpracování obsahu učiva v procesu samotné výuky (volba správné motivace, výukových metod, organizačních forem výuky apod.). Integrovaná výuka je jednou z cest koncipování obsahu učiva, ale je nutné řešit řadu dílčích problémů a otázek, např.:

- Co a jakým způsobem integrovat v obsahu učiva?
- Které kognitivní oblasti by se měly stát základem integrace obsahu učiva?
- V jakém časovém horizontu zvolit učivo ve vztahu k individuálním zvláštnostem žáků?
- Jakým způsobem doplňovat integrované předměty dalšími volitelnými předměty podle zájmů a schopností žáků?
- Jak efektivně zajistit přípravu učebních textů i přípravu učitelů pro integrovanou výuku?

Z výše uvedeného textu je jistě patrné, že integrovanou výuku nelze chápat pouze jako mezipředmětové vztahy, i když z nich vychází. Při jejím koncipování je vždy nutné respektovat její základní koncepci a dílčí kroky. Zájemcům o hlubší analýzu tématu integrované výuky doporučujeme níže uvedenou studijní literaturu.

Integrovaná výuka by měla vycházet ze specifiky a problematiky místa a okolí, kde se škola nachází, z nalezišť surovin a zpracovatelských provozů na ně navazujících (v dosahu školy), z ekologické problematiky atd. Žákům by měl být zprostředkován pohled na danou problematiku ne očima jednoho předmětu, ale očima člověka, který řeší určitý problém s využitím veškerých znalostí a dovedností, které získal ve škole. Žáci by měli být vedeni k tomu, aby k řešení dané problematiky dokázali použít nejen to, co se ve škole naučili, ale aby dokázali využívat všech dosažitelných informací. Chápejme integrovanou výuku jako prostředek postupného přechodu žáka do praxe.

Okruhy, které by integrovaná výuka mohla řešit, by např. mohly být:

- Výroba, zpracování, použití a likvidace plastů
- Výroba, zpracování, použití a likvidace kovů
- Voda povrchová, podzemní, minerální, pitná, odpadní, ekologické problémy atd.

Doporučená studijní literatura:

BABIÁKOVÁ, S. a kol.: *Obsahová integrácia v elementárnej a predškolnej edukácii*. Banská Bystrica: UMB PF, 2009

- KOSOVÁ, B., KASÁČOVÁ, B.: *Základné pojmy a vzťahy v edukácii*. Banská Bystrica: Pedagogická fakulta Univerzity Mateja Bela v Banském Bystrici, 2007
- PODROUŽEK, L.: *Integrovaná výuka na základní škole*. Plzeň: Fraus, 2002
- PODROUŽEK, L.: *Předměty o přírodě a společnosti v primární škole*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 1999
- KOVALIKOVÁ, S.: *Integrovaná tematická výuka : model*. Kroměříž : Spirála, 1995. ISBN 80-901873-0-7.
- BILEK, M., RYCHTERA, J., SLABY, A.: *Integrovaná výuka přírodovědných předmětů*. 1. vyd. Olomouc : UP, 2008. 47 s. ISBN 978-80-244-1881-0.
- HEJNOVÁ, E.: Příprava učitelů přírodovědných předmětů na Přírodovědecké fakultě UJEP. In *Moderní trendy v přípravě učitelů 3*. Sborník. Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2007, s. 115–118. ISBN 978-80-7043-603-5.
- HELD, L. Konfrontacia koncepcii prirodovedneho vzdelavania v Europe. In *Scienca in educatione*, 2011, roč. 2, č. 1, s. 69–79. ISSN 1804-7106.
- LEPIL, O. Integrovaný model přírodovědného vzdělávání. In *Konstruktivismus a jeho aplikace v integrovaném pojetí přírodovědného vzdělávání (Úvodní studie)*. 1. vyd. Olomouc : UP, 2006. Kapitola 5, s. 61–66. ISBN 80-244-1258-6.
- Hofmann, E., Trávníček, M., & Soják, P.: *Integrovaná terénní výuka jako systém*. In T. Janík, P. Knecht, & S. Šebestová (Eds.), *Smíšený design v pedagogickém výzkumu: Sborník příspěvků z 19. výroční konference České asociace pedagogického výzkumu* (s. 310–315). Brno: Masarykova univerzita, 2011.

2 Náměty pro aktivity zájmového kroužku

Milé studentky, milí studenti,

čekají Vás náměty k aktivitám zájmového kroužku se zaměřením na chemii. Přejem Vám mnoho objevného a tvořivého v jednotlivých aktivitách.

Vaši autoři

2.1 Náměty aktivit do 20 min

Badatelská aktivita 1 - metodický list - chemie a elektřina

Tematický celek	Chemie a elektřina
Motivační rámec aktivity	Je možné získat malý zdroj napětí s využitím citronu, pomeranče nebo kiwi?
Počet žáků	Neomezeno
Věk žáků	8.-9. třída ZŠ + studenti gymnázia
Pomůcky	Citron, pomeranč, kiwi, zinečnatá a měďnatá elektroda, vodiče, voltmetr, popř. měřicí soustava Vernier.
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Sestavení jednoduchých zdrojů napětí s využitím přírodních materiálů Do předloženého ovoce zapíchne ve vzdálenosti asi 3 cm Zn a Cu elektrodu. Obě elektrody připojíme na citlivý voltmetr (desítky mV).
Vhodné místo	Učebna, laboratoř
Cíle aktivity	Pokus demonstruje, že elektrické napětí je možné získat nejen ze zakoupených zdrojů, ale i z přírodních materiálů.
Rozvíjené kompetence	<ul style="list-style-type: none">• kompetence k učení• kompetence k řešení problémů• kompetence komunikativní
Mezipředmětové vztahy	Fyzika, biologie

Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava pokusu	
10 min	Provedení	Žáci diskutují o tom, co se při pokusu děje, a snaží se formulovat získané poznatky.
5 min	Závěry	Žáci formulují závěry pozorování.

Další badatelské aktivity

1) Chemické prostředky v domácnosti - pozorování a soupis prostředků v domácnosti, vč. chemického složení

Žáci sepíší v domácnosti seznamy používaných chemikálií, pokusí se zjistit s použitím internetu a popisu na obalu výrobku jejich složení. Prostředky roztřídí do jednotlivých skupin:

- mycí prostředky,
- uklízecí prostředky,
- prací prostředky,
- provoz a údržba dopravních prostředků
- atd.

2) Chemické látky v potravě - objevování na etiketách potravin

Žáci sepíší složení potravin na etiketách podle zadání vyučujících – uzeniny, hotová jídla, jídla nakoupená v jednom dnu, týdnu atd.

3) Využívání jedlých chemických látek při vaření - pokusy

Žáci se pokusí vybrat ze seznamu chemikálií, který jim připraví vyučující, chemikálie, které se (podle názoru žáků) používají při zhotovování, konzervaci, příp. jiné manipulaci s potravinami.

Žáci by měli poznat, že chemie nás provází na každém kroku, i když si to většinou neuvědomujeme.

2.2 Náměty aktivit do 45 min

Badatelské aktivity do 45 min

1) Chemie využívaná v barvení látek - práce s informacemi (web)

Žáci hledají odpovědi na otázky

- Které prvky a sloučeniny se používají k barvení?
- Jak rozdělujeme barviva?
- Co to je mořidlo a k čemu slouží?
- Vyhledejte a vypište rovnice chemických reakcí, při kterých dochází k barevným změnám a ke každé reakci popište tyto barevné změny.

2) Čistota vody v domácnosti - pokusy ve spolupráci s hygienickou stanicí

Pokud škola vlastní měřicí soupravu VERNIER, popř. soupravu od jiného výrobce, mohou žáci provést následující měření:

Přineste do školy vzorky z různých povrchových zdrojů a pomocí „zákaloměru“, pH metru, teploměru (popř. od jiné měřicí soupravy) změřte a vyhodnoťte vlastnosti vody v přinesených vzorcích.

2.3 Náměty dlouhodobých projektů

Metodický list pro dlouhodobý badatelský projekt 1

Tematický celek	Plasty a syntetická vlákna – vlastnosti, použití, likvidace
Motivační rámec projektu	Projekt – plasty kolem nás
Počet žáků	Neomezeno
Věk žáků	8.-9. třída ZŠ + studenti gymnázia
Stručný popis aktivity	<ul style="list-style-type: none">• Jak se vyrábějí plasty• Způsoby zpracování plastů• Nejpoužívanější druhy plastů• Plasty v naší domácnosti• Problém likvidace plastů• Třídění odpadů v našem městě• Anketa – jaký je přibližný poměr mezi tříděným a netříděným odpadem v naší domácnosti
Cíle aktivit	Podnítit veřejnost k ještě odpovědnějšímu přístupu v třídění odpadů
Rozvíjené kompetence	<ul style="list-style-type: none">• Kompetence k učení• Kompetence k řešení problémů• Kompetence komunikativní
Mezipředmětové vztahy	fyzika, biologie, ekologie, výchova k občanství

Další náměty pro dlouhodobé badatelské projekty

1) Spotřeba chemických látek v domácnosti

Učitel provede informativní úvod do problematiky projektu

Rozdělí úkoly do skupin a zadá každé skupině úkol, které látky bude skupina během dané doby sledovat. Kromě spotřeby v domácnostech může některá skupina sledovat i spotřebu některých prostředků ve škole, školní jídelně, apod. Na konci sledovaného období provedou skupiny vyhodnocení výsledků práce. Je možné současně i vyhodnocovat, kolik peněz se za jednotlivé prostředky utratí.

2) Čistota a chemické složení vod v okolí bydliště

V kapitole „Badatelská aktivita 1 do 45 minut“ je popsána metoda sledování kvality vody z různých zdrojů. V návaznosti na toto zjištění je možno provádět dlouhodobé sledování kvality vod z některých zdrojů. Zvláště zajímavé může být odebírání vzorků za různého počasí a vypracování hodnocení, jak se kvalita vody v daném místě mění v závislosti na počasí, ročním období apod .

3) Chemie v kosmetice

V této problematice je možné sledovat a statisticky vyhodnotit jak druhy, popř. značky používané kosmetiky v rodinách členů kroužku, tak množství spotřebované za určitou dobu, popř. finanční náklady za kosmetiku v tomto období. Doba sledování musí být samozřejmě dostatečně dlouhá, aby výsledky měly nějakou vypovídací hodnotu.

2.4 Náměty exkurzí

Metodický list k exkurzi - plasty a syntetická vlákna

Tematický celek	Plasty a syntetická vlákna – vlastnosti, použití, likvidace
Motivační rámec exkurze	Plasty kolem nás a jejich likvidace
Počet žáků	Neomezeno
Věk žáků	8.-9. třída ZŠ + studenti gymnázia
Místo exkurze	Třídírna a ukládání odpadů „Ekodepon Černošín“ (nebo jiná podobná firma v okolí školy)
Cíle aktivit	Probudit v žácích vědomí důležitosti hospodaření s plasty a odpovědnost ekologického chování každého občana.
Rozvíjené kompetence	<ul style="list-style-type: none">• Kompetence k učení• Kompetence k řešení problémů• Kompetence komunikativní
Mezipředmětové vztahy	Fyzika, biologie, ekologie, výchova k občanství

Další náměty na exkurze

1) Úprava pitné vody (chemické složení a procesy, návštěva vodárny v regionu)

Úpravna pitné vody se nachází v blízkosti větších měst. Seznámit žáky s pracností, náročností a nákladností tohoto procesu je vhodné proto, aby si člověk vážil kvalitní čisté vody, dodržoval v okolí zdrojů pitné vody kázeň a čistotu, neplýtvat s vodou atd. Exkurze by měla přispět k ekologické a občanské výchově člověka.

2) Čistička odpadních vod (rizika, chemické složení, možnosti čištění - chemické i biologické)

Rovněž návštěva čističky odpadní vody může být pro výchovu člověka velmi prospěšná. Zbytečné plýtvání a znečišťování vody je problém celé společnosti. A odpovědný přístup k této problematice je velmi potřebný. Při exkurzi se žáci dozvědí, že při čištění vody se kombinují metody fyzikální, chemické a biologické.

3) Kvasné procesy - návštěva pivovaru, vinařských závodů apod.

Tyto exkurze mohou doplnit rozhled každého člověka. Ne každý člověk třeba ví, že se vyrábí líh syntetický z ropných produktů a líh kvasný a že pro potravinářské účely se používá pouze líh kvasný. Rovněž poznání, že methanol je jedovatý, je obvykle na veřejnosti známo. Že však ve větších dávkách je mírně jedovatý i ethanol, ví málokdo.