

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta
Katedra učitelství a didaktiky chemie
Studijní obor: Učitelství biologie a chemie pro SŠ



**Obsah učiva anorganické chemie
v zemích Evropské unie**
**Educational content of inorganic chemistry
in European countries**

Diplomová práce

Bc. Jiří Rezek

Praha 2011

Vedoucí diplomové práce: Prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne 05.09.2011

.....
Jiří Rezek

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucí práce Prof. RNDr. Haně Čtrnáctové, CSc. za trpělivost a vstřícnost při sepisování práce a za cenné rady, bez kterých by tato diplomová práce nemohla vzniknout.

Název práce

Obsah učiva anorganické chemie v zemích Evropské unie

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá obsahem učiva anorganické chemie v různých zemích Evropské unie, které byly vybrány na základě výsledků mezinárodních šetření TIMSS a PISA.

Klíčová slova

školství v Evropské unii, kurikulární dokumenty, anorganická chemie, obsah učiva

Thesis

Educational content of inorganic chemistry in European countries

Abstract

This thesis deals with the structure of secondary education and the curricula of inorganic chemistry in various EU member states, that were selected through the results of TIMSS and PISA surveys.

Key words

education in the European Union, curriculum, inorganic chemistry, educational content

Obsah

1. Úvod	7
2. Cíle práce	8
3. Evropská unie	9
3.1 Obecná charakteristika	9
3.2 Vzdělávání v EU	9
4. Mezinárodní srovnávací vzdělávací šetření	14
4.1 Projekt TIMSS	14
4.2 Projekt PISA	16
4.3. Výsledky srovnávacích testování	18
4.4 Obecné rysy sekundárního vzdělávání ve vybraných zemích EU	22
4.4.1 Polsko	26
4.4.2 Španělsko	27
4.4.3 Německo	29
4.4.4 Anglie	31
4.4.5 Itálie	33
4.4.6 Nizozemsko	34
4.4.7 Česká republika	35
5. Obsah učiva anorganické chemie v zemích Evropské unie	38
5.1 Obsah učiva anorganické chemie v závazných kurikulárních dokumentech	38
5.1.1 Polsko	38
5.1.2 Španělsko	39
5.1.3 Německo	40
5.1.4 Anglie	41
5.1.5 Itálie	43
5.1.6 Nizozemsko	43
5.2 Obsah a struktura učiva anorganické chemie v zahraničních učebnicích	46
6. Obsah učiva anorganické chemie v kurikulárních dokumentech ČR	51
6.1 Rámcový vzdělávací program	51
6.2 Obsah anorganické chemie ve vybraných školních vzdělávacích programech	52

6.3 Obsah anorganické chemie v českých učebnicích	59
7. Diskuze	65
8. Závěr	69
9. Zdroje.....	70

1. Úvod

Vzdělávání v přírodních vědách je v současnosti jednou z významných aktivit, na kterou je zaměřena pozornost, jak v rámci celé Evropské unie, tak v rámci jejích členských zemí. EU v této oblasti nezasahuje přímo do národní vzdělávací politiky, ale zaměřuje se na podporu členských států. Orgány EU mohou členským státům pouze udělit doporučení.

Organizace školského systému a konkrétní obsah učiva jednotlivých předmětů zůstaly v pravomoci jednotlivých zemí. Ty si vytvářejí své vlastní kurikulární dokumenty a podmínky pro jejich realizaci.

Mezi přírodovědnými předměty patří k nejméně oblíbeným a neobtížnějším předmětům chemie. Učivo obecné chemie je pro žáky teoreticky příliš náročné, učivo organické, a zvláště pak anorganické chemie je naopak příliš popisné a faktografické. Proto právě na toto učivo a jeho pojetí, obsah a způsob výuky se zaměřuji ve své diplomové práci.

V první části práce budou nejprve popsány jednotlivé instituce Evropské unie, které jsou za vzdělávání odpovědné. Následuje charakteristika jednotlivých mezinárodních vzdělávacích šetření, na základě jejichž výsledků proběhl výběr zemí pro tuto práci. Protože školské systémy jsou v každé zemi jiné, byla potřeba porovnat úroveň sekundárního vzdělávání, aby bylo ujasněno, na jaký typ škol se v práci zaměřím.

V experimentální části práce budou analyzovány kurikulární dokumenty vybraných evropských zemí. Protože jsou přírodovědné předměty v některých zemích integrovány, vyžadovala má práce i přihlédnutí k tomuto faktu a jeho následné zpracování. Stejný princip platí následně i pro Českou republiku. Jedná se u ní jak o rámcový vzdělávací program, tak i o jednotlivé školní vzdělávací programy. Protože jsou tyto dokumenty obecně psány velmi stručně, je součástí práce i analýza dostupných učebnic. Veškeré výstupy budou zpracovány do tabulek s následným komentářem.

V závěru práce budou v diskuzi souhrnně okomentovány a dány do souvislosti zjištěné informace a souvislosti v souladu s cíli práce.

2. Cíle práce

- charakterizovat sekundární vzdělávací systém v zemích Evropské unie, vybraných na základě výsledků výzkumů TIMSS a PISA
- analyzovat kurikulární dokumenty a učebnice ve vybraných zemích Evropské unie s důrazem na anorganickou chemii
- porovnat získané informace se současným obsahem výuky anorganické chemie v kurikulárních dokumentech a učebnicích České republiky
- diskutovat možné inovace ke zlepšení obsahu učiva anorganické chemie

3. Evropská unie

3.1 Obecná charakteristika

Evropská unie (EU) je politická a ekonomická unie, kterou od posledního rozšíření v roce 2007 tvoří 27 evropských států s téměř 500 miliony obyvatel (přibližně 7,3 % světové populace). EU vznikla v roce 1993 na základě Smlouvy o Evropské unii, známější jako Maastrichtská smlouva, která navazovala na evropský integrační proces od padesátých let 20. století.

Maastrichtská smlouva v roce 1992 přinesla výraznou reformu zakládajících smluv. Byla založena Evropská unie. Z Evropského společenství uhlí a oceli a Evropského hospodářského společenství se stalo Evropské společenství, které bylo prvním ze tří pilířů Evropské unie. Druhým a třetím pilířem se staly nově organizované oblasti spolupráce, Společná zahraniční a bezpečnostní politika a Policejní a justiční spolupráce. V roce 1999 (účetně), resp. 2002 (hotovostně) byla zavedena společná měna euro.

Přijetí postkomunistických států v letech 2004 a 2007 do EU ukázalo podle zastánců hlubší integrace na potřebu reformy rozhodovacích procesů při rostoucím počtu členů, která by zvýšila pružnost a akceschopnost EU a vliv větších států. Snahu o sjednocení evropských orgánů a jasné vymezení pravomocí EU tzv. Evropskou ústavou však na jaře 2005 obyvatelé některých států v referendech odmítli. S platností od 1. prosince 2009 ji nahradila **Lisabonská smlouva**. (www.wikipedia.org)

3.2 Vzdělávání v EU

Jako první se otázky vzdělávání zhostila Rada Evropy, která už roku 1953 přijala Evropskou úmluvu o uznávání středoškolských diplomů, jež měla středoškolákům umožnit studium na zahraničních univerzitách. Následovaly Úmluva o uznávání doby studia v zahraničí, Evropská úmluva o uznávání univerzitních kvalifikací, Mezinárodní úmluva o uznávání studia, diplomů a kvalifikací vysokého školství z arabských států a států Středomoří, k níž se přidala i Úmluva pro státy evropského prostoru, a konečně Evropská úmluva o uznávání doby vysokoškolského studia. Všechny tyto úmluvy byly posléze nahrazeny Lisabonskou úmluvou o uznávání z 11. dubna 1997. Autory smlouvy byla Rada Evropy spolu s UNESCO.

Význam odborné přípravy a kvalifikace pracovníků pro hospodářství členských států byl zakotven již v Římské smlouvě z roku 1957, kdy rekvalifikace a další vzdělávání byly nástrojem pro fungování jednotného evropského trhu: *„Aniž jsou dotčena jiná ustanovení této smlouvy, a v souladu s jejími obecnými cíli je úkolem Komise podporovat úzkou spolupráci mezi členskými státy v sociální oblasti, zejména v záležitostech, jež se týkají zaměstnanosti, pracovního práva a pracovních podmínek, odborného a dalšího vzdělávání, ...“*. V 50. letech se tedy nejedná o vzdělávací politiku v pravém smyslu slova, jde pouze o jakýsi doplněk k opatřením v oblasti pohybu pracovních sil, usnadnění při uznávání kvalifikace zahraničních pracovníků a rekvalifikaci. Římská smlouva též zřizuje Evropský sociální fond, jehož účelem je: *„... rozšiřovat možnosti zaměstnávání pracovníků a zvyšovat jejich profesní i geografickou mobilitu uvnitř Společenství.“* První program pro spolupráci představilo Společenství až v únoru 1976 a první akční programy, které se týkaly zejména vysokoškolského vzdělávání a odborné přípravy, se objevily na konci 80. let. Pravomoci Evropské unie v oblasti základního školství se opírají až o Maastrichtskou smlouvu z roku 1992: *„Společenství přispívá k rozvoji kvalitního vzdělávání podporou spolupráce mezi členskými státy, a je-li to nezbytné, podporováním a doplňováním činnosti členských států při plném respektování jejich odpovědnosti za obsah výuky a za organizaci vzdělávacích systémů a za jejich kulturní a jazykovou rozmanitost. Činnost Společenství je zaměřena na rozvoj evropského rozměru ve vzdělávání, zvláště výukou a šířením jazyků členských států, podporu mobility studentů a učitelů, také prostřednictvím podpory akademického uznávání diplomů a započítáváním doby studia, podporu spolupráce mezi vzdělávacími institucemi, rozvoj výměny informací a zkušeností týkající se otázek, které jsou společné vzdělávacím systémům členských států, podporu rozvoje výměn mládeže a pedagogických pracovníků, podporu rozvoje dálkového vzdělávání.“*

Role, kterou hraje Evropská unie ve vzdělávací politice, je pouze podpůrná a doplňková. O školských systémech a vzdělávání rozhodují národní vlády členských států, které pak následně spolupracují, aby dosáhly společných cílů. Na základě pomoci EU mohou vylepšovat své školské systémy, navzájem se jeden od druhého učí a sdílejí ověřené postupy. Evropská unie má povinnost respektovat princip subsidiarity, tzn. reagovat pouze v případě, kdy rozměry a následky zamýšlené činnosti se budou snáz a efektivněji řešit na

evropské úrovni. Instituce Evropské unie mohou členským státům vydávat pouze nezávazná doporučení.

V rámci Evropské komise se vzděláváním, odbornou přípravou a mládeží zabývá Generální ředitelství pro vzdělání a kulturu, které si klade za cíl propagovat celoživotní vzdělávání. Činnost Generálního ředitelství můžeme rozdělit na dvě rozdílné části: první je **politická koordinace s členskými státy** a druhá je provádění **programů celoživotního vzdělávání**.

Politická koordinace a spolupráce spočívá v praktické podpoře, rozvoji a realizaci politik v oblasti vzdělávání a odborné přípravy tak, aby umožnila členským státům mít přístup ke klíčovým informacím a učit se jeden od druhého. Veliký důraz klade Generální ředitelství na mobilitu. Spolupráce na tak široké úrovni je možná díky otevřené metodě koordinace.

Od roku 2007 sjednotila Komise jednotlivé iniciativy pod společný program pro vzdělávání a odbornou přípravu, jehož institucionálním a politickým řízením je pověřena ona sama, zatímco administrativní a řídicí aspekty tohoto programu spadají pod **Výkonnou agenturu pro vzdělávání, kulturu a audiovizuální oblast - EACEA** (Educational, Audiovisual and Culture Executive Agency) a jiné spravují přímo členské státy.

Pro oblast vzdělávání byly zřízeny i speciální evropské agentury: první z nich je **CEDEFOP – Evropské středisko pro rozvoj odborné přípravy**, které bylo založeno v roce 1975 nařízením Rady a sídlí v Soluni. CEDEFOP spolupracuje zejména s Komisí, Eurostatem a Evropskou nadací odborného vzdělávání (ETF). CEDEFOP byl jednou z prvních decentralizovaných agentur zřízených za účelem poskytování know how ve specifických oblastech vzdělávání a na podporu výměny znalostí a zkušeností mezi členskými státy. CEDEFOP provádí analýzy v oblasti odborné přípravy, politik a výzkumu v této oblasti (<http://www.cedefop.europa.eu/about/mission.asp>).

Druhou agenturou je **Evropská nadace odborného vzdělávání – ETF** (European Training Foundation), která byla zřízena nařízením Rady v roce 1990 a která se zabývá podporou rozvoje vzdělávacích systémů v partnerských zemích Evropské unie. Cílem je pomoci partnerským zemím zlepšit životní podmínky obyvatel právě zřizováním fungujících vzdělávacích systémů, šířit princip aktivního občanství, demokratických principů a kulturní diverzity (http://europa.eu/agencies/community_agencies/etf/index_en.htm).

Evropský parlament zřídil pro účely vzdělávání **Výbor pro kulturu a vzdělávání** a pro otázku odborné přípravy **Výbor pro zaměstnanost a sociální záležitosti**. Výbory zasedají v Bruselu. Po přijetí zpráv v rámci Výboru jsou pak zprávy projednány v jednotlivých politických frakcích a schvalují se v plénu (<http://www.evropsky-parlament.cz/view/cs/homepage.html>).

Rada Evropské unie, která je hlavním rozhodovacím orgánem Evropské unie, se zabývá otázkou vzdělávání na schůzkách ministrů školství členských států, tehdy je řeč o Radě pro vzdělávání, mládež a kulturu. Rozhodnutí přijímají kvalifikovanou většinou a spolurozhodováním s Evropským parlamentem. Rada EU vytváří rámec pro spolupráci mezi členskými státy, které si vyměňují zkušenosti, ale může přistoupit i k legislativnímu aktu, pokud mu to dovoluje Smlouva o založení EU (<http://www.consilium.europa.eu/showPage.aspx?id=416&lang=cs>).

Eurydice (Information Network on Education in Europe) je informační síť, která chce zlepšovat výměnu informací a zkušeností a poskytovat aktuální a srovnatelné poznatky o vzdělávání v členských státech. (<http://eacea.ec.europa.eu/portal/page/portal/Eurydice>).

Evropští ministři školství pak s cílem přispět ke vzniku opravdové společnosti založené na znalostech přijali roku 2002 strategické směry a cíle v oblasti vzdělávání a odborné přípravy. Tento pracovní program nazvali „Vzdělávání a odborná příprava 2010“ a obsahuje tři strategické směry (ČTRNÁCTOVÁ A KOL., 2007):

- 1) zlepšení kvality a efektivity systémů vzdělávání a odborné přípravy v EU
- 2) zajištění přístupu ke vzdělávání a odborné přípravě pro všechny
- 3) otevření systémů vzdělávání a odborné přípravy okolnímu světu

Dále bylo stanoveno pět referenčních kritérií na evropské úrovni pro rok 2010, která jsou co dva roky vyhodnocována:

- a) Průměrný počet studentů, kteří předčasně ukončují školní docházku, nemá překročit 10%.
- b) Celkový počet absolventů v matematických, technických a přírodovědných oborech by měl stoupnout o alespoň 15%, přičemž nerovnoměrné zastoupení žen v těchto oborech by se mělo zmenšit.

- c) 85% mladých by mělo úspěšně ukončit druhý cyklus středního vzdělání.
- d) Počet patnáctiletých, u nichž se projevují obtíže při porozumění textu, matematice a přírodních vědách, by se měl snížit o polovinu.
- e) Průměrná účast ekonomicky aktivních dospělých na celoživotním vzdělávání by se měla zvýšit alespoň o 12,5%.

Zjištění, jestli se tyto cíle evropského vzdělávání podařilo v roce 2010 skutečně naplnit, je nyní hlavním úkolem vzdělávacích institucí celé Evropské unie, respektive jednotlivých členských států. Na hodnotící zprávě se v současné době pracuje.

4. Mezinárodní srovnávací vzdělávací šetření

4.1 Projekt TIMSS

Charakteristika výzkumu

Mezinárodní výzkum TIMSS (Third International Mathematics and Science Study – Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání), který pořádá Mezinárodní organizace pro hodnocení výsledků ve vzdělávání – IEA (International Association for Evaluation of Educational Achievement), se uskutečňuje od 90. let minulého století v mnoha zemích celého světa. Navazuje na předchozí výzkumy realizované IEA. Tato asociace, která vznikla v roce 1958 jako sdružení výzkumných institucí z celého světa, sídlí v Nizozemsku a v současné době se jejích aktivit účastní více než 60 zemí. Za dobu své existence zorganizovala více než tři desítky výzkumů v různých oblastech vzdělávání. Mezi nejznámější patří výzkumy v oblasti matematiky a přírodovědných předmětů, mateřského jazyka, výpočetní techniky a občanské výchovy. Tyto výzkumy byly postupně zdokonalovány. V souvislosti s moderními poznatky se zlepšovaly metody výběru vzorku, vývoje testů, zjišťování kontextuálních informací, zpracování dat.

První a druhý výzkum matematického vzdělání zahájila asociace IEA v letech 1959 a 1976, první a druhý výzkum přírodovědného vzdělání v letech 1966 a 1980. Vzhledem k tomu, že výuka matematiky a přírodovědných předmětů spolu v mnohém souvisejí, bylo v roce 1990 přijato rozhodnutí třetí výzkumy v obou uvedených oblastech integrovat. Díky tomu (a rovněž díky obrovskému množství zúčastněných zemí) se stal TIMSS největším a nejkomplexnějším výzkumem organizovaným asociací IEA a rovněž největším mezinárodním výzkumem zaměřeným na zjišťování výsledků vzdělávání, který se kdy ve světě konal. Ve snaze získat ještě detailnější a komplexnější obrázek o vzdělávacích systémech než se zdařilo v předchozích studiích IEA, si klade TIMSS za cíl nejen porovnat znalosti žáků v matematice a přírodovědných předmětech, ale postihnout též všechny faktory, které tyto znalosti ovlivňují, včetně zmapování záměrů ve výuce matematiky a přírodovědných předmětů a realizace těchto záměrů ve školách a třídách na celém světě (www.uiv.cz).

Výzkum probíhá ve čtyřletých cyklech a je určen pro tři testované populace. Do populace 1 patří žáci 4. ročníků základních škol. Populace 2 zahrnuje žáky 8. ročníků základních škol a odpovídajícího ročníku víceletého gymnázia. Studenti posledních ročníků všech typů středních škol tvoří populaci 3. Všechny zúčastněné země jsou povinny testovat žáky populace 2. Pro populaci 1 a populaci 3 se jednotlivé země rozhodují podle svých momentálních potřeb a finančních možností.

První cyklus výzkumu proběhl v roce 1995 za účasti 43 zemí. Druhý cyklus se konal v roce 1999 a do projektu se zapojilo 38 zemí. V roce 2003 proběhl třetí cyklus šetření a zúčastnilo se jej 51 zemí. Čtvrtý cyklus výzkumu se uskutečnil v roce 2007.

Česká republika se nezapojila pouze do třetího cyklu výzkumu TIMSS, jelikož v té době probíhal i projekt PISA, kterého jsme se účastnili, a z toho důvodu již nebyl dostatek finančních prostředků na jeho realizaci. Prvního cyklu výzkumu TIMSS se zúčastnily všechny tři sledované populace. Ve druhém cyklu na výzkum TIMSS navázal výzkum TIMSS-R (Third International Mathematics and Science Study – Repeat) a testovala se pouze populace 2, což umožnilo porovnat výsledky těchto žáků s výsledky v předchozím výzkumu, kdy byli testováni jako populace 1. Výzkum byl doplněn videozáznamy pořízenými při hodinách matematiky a přírodovědných předmětů. Ve čtvrtém cyklu výzkumu byla testována populace 1 a populace 2 (RADVANOVÁ, 2007).

Přírodovědná gramotnost

Přírodovědná gramotnost je schopnost klást otázky a využívat přírodovědné poznatky v životě, vyvozovat závěry důležité pro porozumění přírodnímu prostředí a pro usnadnění rozhodování týkajících se tohoto prostředí.

Zjišťování úrovně znalostí a dovedností žáků v přírodovědných předmětech je důležitou součástí výzkumu TIMSS.

Hlavní výzkumné otázky projektu TIMSS (www.uiv.cz):

- Jaké jsou znalosti a dovednosti žáků jednotlivých zemí v přírodovědných předmětech?
- Jak se změnila úroveň znalostí a dovedností žáků v přírodovědných předmětech v průběhu sledovaného období?
- Jak se liší metody výuky a školní prostředí účastnických zemí?
- Co nejvíce ovlivňuje rozdíly ve výsledcích různých skupin žáků?

Úroveň přírodovědné gramotnosti ve výzkumu TIMSS byla zjišťována formou písemného testu. Testové úlohy byly uspořádány do skupin, které tvořily úlohy z fyziky, chemie, biologie, zeměpisu, z oblasti životního prostředí a přírodních zdrojů a z oblasti vědeckého zkoumání a podstaty přírodních věd. Tyto skupiny byly podle určitého systému rozloženy do osmi různých testových sešitů. Každému žákovi byl přidělen jeden testový sešit, na jehož vypracování měl 90 minut. Všechny sešity obsahovaly matematické i přírodovědné úlohy. Systematické rozložení úloh v testových sešitech zajistilo, aby byla každá testová úloha řešena reprezentativním vzorkem žáků.

Šetření v populaci 3 (žáci všech typů středoškolského vzdělávání - gymnazisté, žáci středních odborných škol, učni v posledních ročnících učebních oborů všech délek; kromě studentů speciálních škol, konzervatoří a středních zdravotních škol), které se uskutečnilo pouze v roce 1995, mělo dvě části. V první části šetření, která spočívala ve zjišťování přírodovědné gramotnosti u žáků posledních ročníků všech typů středoškolského studia, se naši žáci umístili na 15. místě mezi 21 zúčastněnými zeměmi. První místo obsadilo Nizozemsko (viz tabulka 1). Ve druhé části šetření byl zadáván fyzikální test studentům posledního ročníku gymnaziálního studia, kteří absolvovali ve zvýšené míře výuku tohoto předmětu. Naši studenti se svými výsledky zařadili na 14. místo z 16 zemí. Na prvním místě se umístilo Norsko.

4.2 Projekt PISA

Charakteristika výzkumu

Mezinárodní výzkum PISA (Programme for International Student Assessment – Program pro mezinárodní hodnocení žáků) probíhá pod patronací Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj – OECD (Organization for Economic Cooperation Development). Výzkum je realizován mezinárodním konsorciem řízeném Australskou radou pro pedagogický výzkum – ACER (Australia Council for Educational Research). Toto konsorcium je složeno z těchto institucí: Nizozemský institut pro měření výsledků ve vzdělávání – CITO (Netherlands National Institute for Educational Measurement), Education Testing Service (ETS, USA), Národní institut pro vzdělávací výzkum – NIER (National Institute for Educational Research, Japonsko) a Westat (USA).

Mezinárodní organizace OECD vstoupila v 90. letech minulého století na pole mezinárodních výzkumů v oblasti měření výsledků vzdělávání a pravidelně publikovala ve své ročence „Education at a Glance“ ukazatele, které dokumentovaly vzdělávací systémy členských a přidružených zemí. Na konci 20. století se zástupci členských zemí OECD rozhodli zorganizovat vlastní výzkum, který se bude v mnoha ohledech odlišovat od tradičních výzkumů IEA. Tvůrci školské politiky a pedagogičtí odborníci ze členských zemí OECD byli přesvědčeni, že jejich vzdělávací systémy nereagují dostatečně rychle na změny, které probíhají ve společnosti. Tito odborníci se domnívali, že školy v jejich zemích předávají žákům stále stejným nezáživným způsobem soubor vědomostí, které pravděpodobně nebudou nikdy potřebovat, a pokud ano, snadno si je najdou v dostupných informačních zdrojích. Naopak školy žáky nevybavují potřebnými vědomostmi a dovednostmi, které mohou dobře uplatnit na pracovním trhu a v osobním životě. Nejdůležitější charakteristikou vzniklého výzkumu PISA je tedy jeho orientace na vědomosti a zejména dovednosti potřebné pro uplatnění v moderní společnosti (STRAKOVÁ aj., 2002).

Výzkum zjišťuje úroveň čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti patnáctiletých žáků a probíhá ve tříletých cyklech. V každém cyklu je jedné ze tří zkoumaných oblastí gramotnosti věnována zvýšená pozornost. Tím je zajištěno jak dostatečné množství informací týkajících se jednotlivých aspektů gramotnosti, tak monitorování vývoje výsledků v čase (PALEČKOVÁ, MANDÍKOVÁ, 2003).

První šetření výzkumu PISA se uskutečnilo v roce 2000 a účastnilo se jej 31 zemí. Hlavní sledovanou oblastí byla čtenářská gramotnost. Druhé šetření proběhlo v roce 2003 a zapojilo se do něj 41 zemí. Hlavní pozornost byla věnována matematické gramotnosti, rovněž byla zkoumána úroveň analytického myšlení žáků a jejich schopnost řešit problémové úlohy. Třetí šetření, které proběhlo v roce 2006 za účasti 58 zemí, se zaměřilo hlavně na přírodovědnou gramotnost.

Česká republika se zapojila do všech tří dosud realizovaných výzkumů PISA. V roce 2000 byla kromě patnáctileté populace testována i populace žáků 3. ročníků středních škol. Vzhledem k tématu této práce se dále zaměřím pouze na oblast přírodovědné gramotnosti.

Přírodovědná gramotnost

Zjišťování úrovně přírodovědné gramotnosti patnáctiletých žáků je důležitým prvkem výzkumu PISA. Studium a aplikace přírodních věd vyžadují od jednotlivce osvojení mnohých důležitých dovedností, které bude v životě potřebovat a které lze považovat za jakousi nutnou či požadovanou výbavu pro život v rychle se vyvíjejícím světě na počátku třetího tisíciletí. Jedná se například o dovednost vyvodit z předložených informací správné a podložené závěry, kriticky posoudit výroky jiných lidí či odlišit názor od tvrzení podloženého důkazy. Současné moderní názory na to, jaké přírodovědné vzdělání by měla škola všem svým žákům poskytnout, proto zdůrazňují obecné porozumění důležitým pojmům, porozumění metodám získávání důkazů na podporu vědeckých tvrzení, porozumění síle vědy i jejím omezením ve skutečném světě. Úroveň přírodovědné gramotnosti ve výzkumu PISA byla zjišťována formou písemného testu, na jehož vypracování měli žáci 120 minut.

Otázky zařazené do testování byly různé obtížnosti. Proces, používaný v OECD/PISA na zachycení obtížnosti, je Item response theory (IRT). IRT je matematický model, používaný na odhad pravděpodobnosti, že určitá osoba bude na danou úlohu ze specifického souboru odpovídat správně. Tato pravděpodobnost se modeluje v celém kontinuu, které zahrnuje výkon osoby a také složitost položky, respektive její obtížnost. Toto kontinuum obtížnosti a výkonu se nazývá **Raschova škála**.

4.3. Výsledky srovnávacích testování

Tabulka 1: Výsledky středoškolských žáků v přírodovědném testu TIMSS v roce 1995 a výsledky žáků osmé třídy v roce 2007 (www.uiv.cz)

1995		2007	
Země	Průměrný výsledek (v Raschově škále)	Země	Průměrný výsledek (v Raschově škále)
1. Nizozemsko	559	Singapur	567
2. Švédsko	555	Tchaj-wan	561
3. Island	541	Japonsko	554
4. Norsko	536	Korea	553
5. Švýcarsko	531	Anglie	542
6. Dánsko	528	Maďarsko	539
7. Kanada	526	Česká republika	539
8. Nový Zéland	525	Slovensko	538
9. Austrálie	525	Hongkong	530
10. Rakousko	519	Rusko	520

11. Slovinsko	514	USA	519
12. Francie	505	Litva	515
13. Německo	496	Austrálie	511
14. Maďarsko	477	Skotsko	496
15. Česká republika	476	Itálie	495
16. Rusko	476	Arménie	488
17. Itálie	475	Norsko	487
18. USA	471	Ukrajina	485
19. Litva	465	Jordánsko	482
20. Kypr	447	Malajsie	471
21. JAR	352	Thajsko	471

Tato tabulka neumožňuje srovnání výsledků žáků v jednotlivých zemích z důvodu jiného populačního šetření. V roce 1995 proběhlo poslední testování na úrovni středoškolského stupně vzdělávací soustavy. Další výzkumy proběhly již pouze se žáky čtvrtých a osmých tříd základních škol a odpovídajícího ročníku víceletého gymnázia.

Tabulka 2: Výsledky patnáctiletých žáků v přírodovědném testu PISA v letech 2003 a 2006 (KOUCKÝ, 2004; PALEČKOVÁ, 2007)

2003		2006	
Země	Průměrný výsledek (v Raschově škále)	Země	Průměrný výsledek (v Raschově škále)
1. Finsko	548	Finsko	563
2. Japonsko	548	Hongkong	542
3. Hongkong	539	Kanada	534
4. Korea	538	Tchaj-wan	532
5. Lichtenštejnsko	525	Estonsko	531
6. Austrálie	525	Japonsko	531
7. Macao	525	Nový Zéland	530
8. Nizozemsko	524	Austrálie	527
9. Česká republika	523	Nizozemsko	525
10. Nový Zéland	521	Lichtenštejnsko	522
11. Kanada	519	Korea	522
12. Švýcarsko	513	Slovinsko	519
13. Francie	511	Německo	516
14. Belgie	509	Velká Británie	515
15. Švédsko	506	Česká republika	513
16. Irsko	505	Švýcarsko	512
17. Maďarsko	503	Macao	511
18. Německo	502	Rakousko	511
19. Polsko	498	Belgie	510
20. Slovensko	495	Irsko	508
21. Island	495	Maďarsko	504
22. USA	491	Švédsko	503

23. Rakousko	491	Polsko	498
24. Rusko	489	Dánsko	496
25. Lotyšsko	489	Francie	495
26. Španělsko	487	Chorvatsko	493
27. Itálie	486	Island	491
28. Norsko	484	Lotyšsko	490
29. Lucembursko	483	USA	489
30. Řecko	481	Slovensko	488
31. Dánsko	475	Španělsko	488
32. Portugalsko	468	Litva	488
33. Uruguay	438	Norsko	487
34. Srbsko	436	Lucembursko	486
35. Turecko	434	Rusko	479
36. Thajsko	429	Itálie	475
37. Mexiko	405	Portugalsko	474
38. Indonésie	395	Řecko	473
39. Brazílie	390	Izrael	454
40. Tunisko	385	Chile	438

Popis výběru zemí

Na základě výsledku srovnávacích testování proběhl výběr států Evropské unie pro napsání této diplomové práce. Byla snaha zvolit země z celé tabulky, a zároveň ty, u kterých nedochází k velkým výkyvům ve výsledcích.

Tabulka 3: Výběr zemí z průzkumů PISA

Stát	Umístění v r. 2003	Výsledek v r.2003	Umístění v r.2006	Výsledek v r. 2006	Změna ve výsledku
Nizozemsko	8.	524	9.	525	↑
Česká republika	9.	523	15.	523	↔
Německo	18.	502	13.	516	↑
Polsko	19.	498	23.	498	↔
Itálie	27.	486	36.	475	↓
Španělsko	X	X	31.	488	Nelze vyhodnotit
Velká Británie	X	X	14.	515	Nelze vyhodnotit

Tabulka 4: Výběr zemí z průzkumu TIMSS

Stát	Umístění v r. 1995	Výsledek v r. 1995	Umístění v r. 2007	Výsledek v r. 2007	Změna ve výsledku
Nizozemsko	1.	559	X	X	Nelze vyhodnotit
Německo	13.	496	X	X	Nelze vyhodnotit
Česká republika	15.	476	7.	539	↑
Itálie	17.	475	15.	495	↑
Velká Británie	X	X	5.	542	Nelze vyhodnotit

Z výsledků průzkumu TIMSS vyplývá, že Nizozemsko se umístilo v roce 1995, kdy probíhalo poslední šetření na úrovni vyššího sekundárního vzdělávání na 1. místě. Proto bylo vybráno jako reprezentativní vzorek vynikajícího výsledku, i když se v roce 2007 nezúčastnilo. Tento výběr je opřen i o výsledky průzkumu PISA, kde se Nizozemsko nachází také v přední části výsledkové tabulky, a to na 8. místě v roce 2003 a na 9. místě v roce 2006. Podobného výsledku v PISA dosáhli i čeští žáci, kteří se umístili na 9. (2003), respektive na 15. místě (2006), ale se stejným počtem bodů. V TIMSS byl zaznamenán u České republiky výrazný posun ve výsledcích, kdy z 15. místa postoupila v roce 2007 až na 7. místo. Pro příklad státu se srovnatelným pořadím bylo zvoleno Německo, které se v roce 1995 v TIMSS umístilo na 13. místě. V roce 2007 se nezúčastnilo. V průzkumech PISA se také Německo pohybuje v pořadí kolem České republiky. Stejně to platí i pro Velkou Británii, která se bohužel také neúčastní šetření pravidelně, ale v roce 2007 se v TIMSS umístilo na 5. místě s výsledkem lehce lepším České republiky. Polsko bylo zvoleno jako stát s horšími výsledky. V průzkumech PISA se drží na přelomu druhé a třetí desítky. Itálie a Španělsko jsou země s výrazněji horšími výsledky než Česká republika. V případě Španělska jde o 31. místo v PISA z roku 2006, u Itálie až o 36. místo. Španělsko bylo také vybráno z důvodu jiného uspořádání učiva, tzv. cirkulaci. V průzkumech TIMSS nejde ani tak o konečné pořadí, ale o bodový rozdíl v Raschově škále.

Mapa Evropy se zvýrazněnými vybranými zeměmi



4.4 Obecné rysy sekundárního vzdělávání ve vybraných zemích EU

V moderním současném vzdělávání nejen v evropských zemích se často setkáváme s integrací jednotlivých předmětů. Jestliže se pokusíme zabývat důvodem a úrovní integrace přírodních věd v jednotlivých evropských školských systémech, můžeme dojít k závěru, že tyto tendence obecně začaly vznikat při jednotlivých reformách školství, které vyplynuly v

definování klíčových kompetencí. Klíčové kompetence nejsou záležitostí jen jednotlivých států, ale jejich referenční rámec určuje Komise pro vzdělávání Evropské unie. Jejich poslední hodnocení a doporučení jsou vždy dostupná na internetu.

Integrovaná výuka, integrace ve vyučování, integrovaný pohled na výuku, tato a další vyjádření provázejí diskuse kolem tvorby učebních plánů s různou intenzitou a ovlivňují školní vzdělávání v řadě zemí světa. Někde jsou nosnými idejemi těchto tendencí snahy o jednotný pohled na přírodu, jinde se jedná o snahy spojené s ekonomickým základem, tj. vycházející z redukce vyučovacích hodin v rámci úsporných programů ministerstev školství.

V současné době se v evropských zemích objevuje snaha o integraci přírodovědných předmětů v různých stupních vzdělávací soustavy. Na primární úrovni učitelé často vyučují všechny předměty a přírodovědná výuka je integrovaná (s výjimkou Nizozemska). Na sekundární úrovni jsou učitelé většinou aprobovaní pro určité předměty a předměty se vyučují odděleně (biologie, chemie, fyzika atd.). Obsah přípravného vzdělávání učitelů přírodovědných předmětů upravují ústřední předpisy nebo předpisy vyšší úrovně ve většině zemí Evropy, kromě České republiky, Řecka, Irska a Nizozemska. Tyto předpisy mají zpravidla formu metodických návodů nebo kvalifikačních standardů.

Z výše uvedených informací, ale i z doporučení Evropské unie, je velmi jasný požadavek na integraci přírodovědných předmětů. Je ovšem třeba diskutovat, zda řešením je integrace předmětů jako např. v Anglii, nebo spíše integrace poznatků, při kterých by do jisté míry mohly být zachovány jednotlivé předměty, tak jak jsme na ně v českém školství zvyklí, ale náplň jednotlivých předmětů a poznatků v nich získaných by se měly překrývat a doplňovat (NEZVALOVÁ, 2006).


Organizace přírodovědné výuky podle předepsaných nebo doporučených programů
(ISCED 1 a 2), 2004/05 (www.ucitelskenoviny.cz)

Primární vzdělávání (ISCED 1)



Nižší sekundární vzdělávání (ISCED 2)



- | | |
|---|--|
|  Integrovaný předmět |  Integrovaný i samostatný předmět |
|  Samostatný předmět |  Údaje nejsou k dispozici |

V primárním stupni vzdělávání jsou přírodovědné předměty plně integrované v celé Evropě, s výjimkou Nizozemska. V České republice se jedná o prvouku, následně přírodovědu. U nižšího sekundárního stupně, tedy u nás od šesté třídy základní školy, se již přírodní vědy většinou učí jako samostatné předměty. Spojení se zavedlo ve Velké Británii, Itálii a Norsku plně, částečně potom ve Španělsku, Litvě, Švédsku, Slovinsku, Maďarsku a na Maltě. V případě vyššího sekundárního vzdělávání bohužel není k dispozici mapa. Ze zjištěných informací však vyplývá, že plná integrace přírodovědných předmětů na tomto stupni existuje v Anglii a částečně ve Španělsku. V dalších evropských zemích se objevuje spíše snaha o integraci jednotlivých poznatků, ale předměty se nadále vyučují samostatně.

Jako výhodu integrované výuky lze uvést možnost spojení poznatků z několika oblastí do jednoho předmětu. Pro žáky je taková výuka velmi motivující. Nevýhodou je jistě nutnost jiné profesní přípravy učitele a pravděpodobná potřeba redukce obsahu učiva. Zda jsou žáci následně schopni používat nabyté poznatky a vědomosti z integrovaného předmětu lépe ale může, s ohledem na výsledky průzkumů TIMSS a PISA, být také předmětem diskuzí. Hodnoty v Raschově škále jsou u Litvy nebo Norska podprůměrné (viz tabulky 1 a 2). Případnému zavádění integrované výuky proto vždy musí předcházet pečlivé analýzy a průzkumy, poněvadž jde o složitý a dlouhodobý proces s nejistým výsledkem a velmi těžkou cestou zpět.

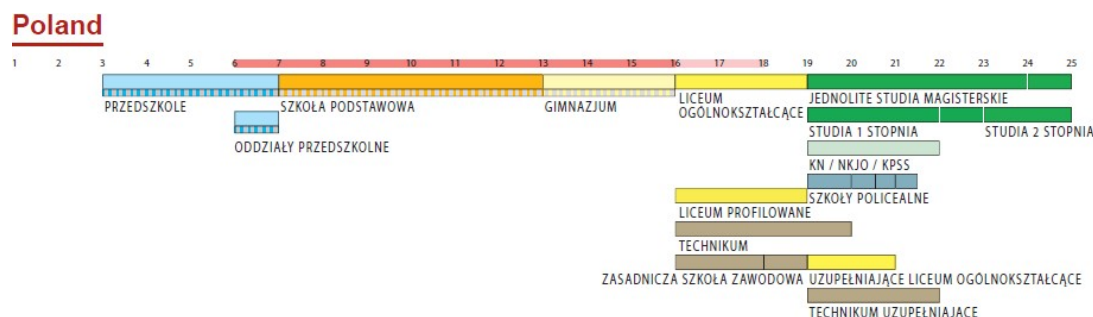
Tabulka 5: Integrace výuky přírodovědných předmětů v evropských zemích

Stát	Integrace na nižším sekundárním stupni	Integrace na vyšším sekundárním stupni
Česká republika	ne	ne
Německo	ne	ne
Polsko	ne	ne
Itálie	ano	ne
Španělsko	částečně	částečně
Nizozemsko	ne	ne
Velká Británie (Anglie)	ano	ano

Před nahlédnutím do kurikulárních dokumentů je v následující podkapitole uveden stručný náhled na vzdělávání v zemích Evropské unie se zaměřením na sekundární fázi systému. Jsou využity především dostupné informace z publikací samotné EU.

4.4.1 Polsko

Obrázek 1: Vzdělávací systém Polska (EURYDICE, 2011)



Obecná ustanovení v řízení polského školství, legislativa:

- základní principy vzdělávacího systému shrnuje první kapitola školského zákona z roku 1991 a (navazující) novely
- parlament (sejm) je institucí, která spravuje školský výbor, který pracuje s materiály připravenými Ministerstvem školství
- Ministerstvo školství spolu se svými školskými úřady zodpovídají za celý vzdělávací systém
- regionální samosprávy, čili okresy (powiaty) a obce pak nesou dílčí zodpovědnost za předškolní, základní a střední školy:
 - obce: předškolní zařízení a základní školy
 - okresy (powiaty): střední školy (od roku 1999)

Struktura povinného školství a školní docházky:

- povinná školní docházka polských žáků začíná v sedmi, končí v šestnácti letech
- školní vzdělávání je pak od roku 1997 prodlouženo do 18 let

Reformovaná školní docházka má následující strukturu:

- devítiletá povinná školní docházka, má dvě fáze:
 - šest let primárního vzdělávání na základní škole (szkola podstawowa)
 - tři roky vzdělávání na nižší sekundární škole (gimnazjum)
- šest let primárního vzdělávání na základní škole končí externími standardizovanými testy, poskytujícími žákům a rodičům informaci o úrovni dosažených výsledků. Neslouží jako

výběrový mechanismus pro další studium.

- tři roky navazujícího nižšího sekundárního gymnaziálního vzdělávání je společné pro všechny žáky. Hodnocení je obdobné jako na škole základní, přičemž jeho specifikou je, že na konci třetího ročníku jsou žáci hodnoceni tzv. „bodovým testem schopností“, jehož výsledky, spolu s výsledky závěrečného vysvědčení třetího ročníku podstatně ovlivňují přijetí na vyšší sekundární školu.

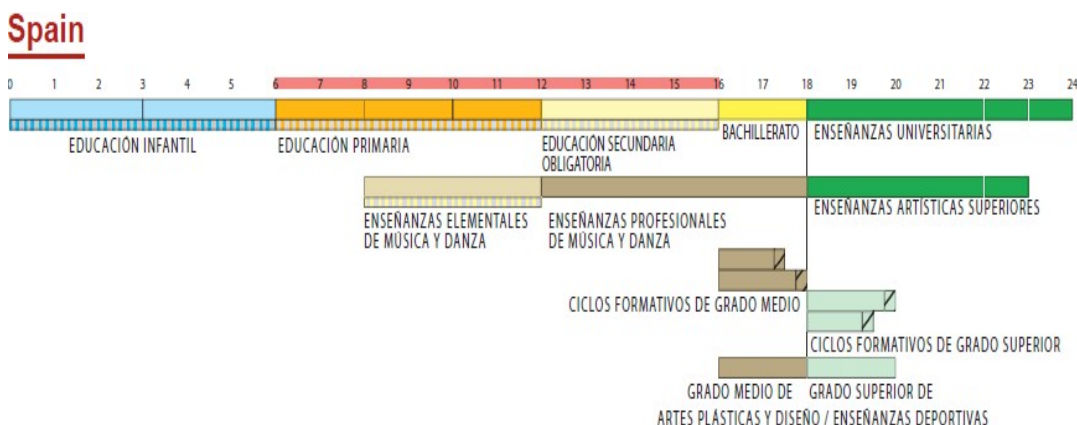
Díky tomuto systému žáci nekonají na vyšší sekundární školu přijímací zkoušky.

Vyšší sekundární vzdělávání – strukturní dělení:

- **střední, všeobecně vzdělávací škola (liceum)** je tříleté vyšší sekundární vzdělání ukončené maturitní zkouškou. Opravňuje ucházet se o studium na vysoké škole, či dále pokračovat ve studiu na postsekundárních odborných školách
- **profilové tříleté liceum (liceum profilowane)** ukončené maturitní zkouškou, poskytuje vedle všeobecného, pro všechny žáky společného vzdělání, také profilovou studijní větev (možnost specifikace zaměření)
- **čtyřletá střední odborná škola (technikum)**, ukončená maturitní zkouškou, přiděluje svým absolventům titul ze seznamu *Klasifikace povolání a oborů vzdělání*, např. *technik/odborník*. Opět je zde možnost ucházet se o studium na vysoké škole.
- **doplňková dvouletá všeobecně vzdělávací škola a doplňková tříletá střední odborná škola** jsou možností pro žáky, kteří si chtějí dalším studiem doplnit maturitní zkoušku.

4.4.2 Španělsko

Obrázek 2: Vzdělávací systém Španělska (EURYDICE, 2011)



Obecná ustanovení v řízení španělského školství, legislativa:

- vzdělávací systém upravuje školský zákon z roku 1970, upravený reformou roku 1990
- Ministerstvo školství, kultury a sportu řídí celý vzdělávací systém a ustanovuje tzv. *základní normu*, obsahující strukturu vzdělávacího systému, minimální osnovy a role školní inspekce. Je závazná pro všechny autonomní oblasti.
- jednotlivé autonomní oblasti, např. Andalusie, Kanárské ostrovy, Katalánie, Galie, Baskicko, Navarra, Valencie, pak mohou na základě základní normy rozvíjet vlastní vzdělávací kompetence. Hlavní je zde především možnost školní výuky jazyka konkrétního etnika (katalánština, baskičtina). Etnický jazyk, stejně jako jeho výuka, byl po dlouhá léta potlačen nucenou výukou španělštiny.

Struktura povinného školství a školní docházky:

Základními typy škol jsou:

- státní škola (bezplatná), zahrnuje povinné základní a střední školy
- soukromá škola
- církevní škola
- dvojjazyčná škola mající vysokou prestiž

Střední vzdělávání:

- povinné pro všechny studenty ve věku 12 – 16 let, s možností pokračovat maturitním studiem, či studiem na profesní škole technického zaměření
- čtyřleté studium je rozděleno do dvou cyklů, každý cyklus trvá dva roky
- čtvrtý ročník je nejvíce specifický svou možností výběru volitelných předmětů při současném zachování předmětů hlavních (povinných)
- jeden školní rok = třináct předmětů

Hodnocení středního vzdělávání, prospěch:

- probíhá jednak formou známek, a to třikrát během každého roku
- dále je zde školní projekt, jenž umožňuje pohlédnout na žáka z úhlu jeho schopností a dovedností
- poslední školní měsíc je červen, ve kterém školní hodnotící komise, mající zastoupení i

z řad studentů, rozhoduje o možnosti postupu jednotlivce do dalšího ročníku. Děje se tak na konci prvního cyklu a dále v navazujícím druhém cyklu každý rok.

Je jedinečnou možností uplatnit doplňující vzdělávací prostředky, převážně u studentů, majících problémy při učení.

Maturitní studium:

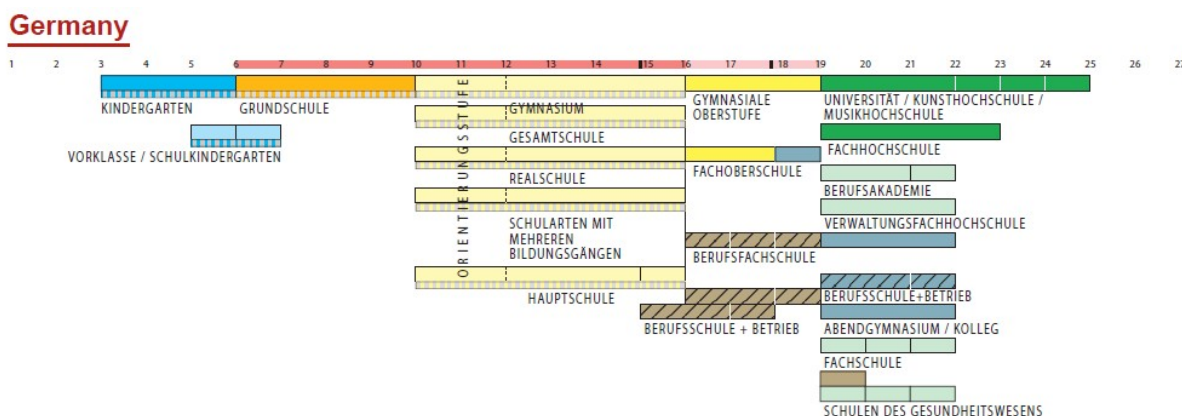
- nepovinné dvouleté studium navazující na střední školu
- cílem je získání všeobecného vzdělání, základu pro studium na vyšší škole spolu s ujasněním vlastních zájmů a cílů

Má čtyři základní obory:

- přírodní vědy a zdravotní vědy
 - humanitní a sociální vědy
 - technika
 - umění
- absolvováním jednoho z výše uvedených oborů získá student titul Maturant, jenž je základní podmínkou pro přijetí na vyšší vzdělávání univerzitního, či neuniverzitního typu ([http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurydice/national_summary_sheets/047_ES_EN.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/national_summary_sheets/047_ES_EN.pdf))

4.4.3 Německo

Obrázek 3: Vzdělávací systém Německa (EURYDICE, 2011)



Obecná ustanovení v řízení německého školství, legislativa:

- nejednotný školský systém s koexistencí šestnácti vzdělávacích systémů v jednotlivých spolkových zemích
- znovusjednocení Německa (1990) je klíčové pro bývalé země NDR, kdy tyto převzaly mnohé z prvků západoněmeckých školských systémů
- federální vláda, nejvyšší orgán centrálního řízení, je pravomocně omezena na regulaci, koordinaci a podporu profesní přípravy, vědeckého výzkumu a rozvoje vysokých škol a stipendií
- Ministerstvo kultu zemských vlád, jakožto zemské orgány a úřady, pak samotné školství řídí

Struktura povinného školství a školní docházky:

Primární vzdělávání, první stupeň:

- čtyřleté studium, začíná desátým rokem věku

Sekundární vzdělávání, tříproudový druhý stupeň:

- hlavní škola – Hauptschule (délka studia 5 – 6 let) – převážně pro imigranty
- reálná škola – Realschule (délka studia 6 let) – navazuje na hlavní školu
- gymnázium (délka studia 9 let) – studium ukončené maturitou

Gymnaziální vzdělávání nabízí širokou škálu možností, kdy vedle studia povinných předmětů umožňuje studovat různě zaměřené směry, profily, dle vlastní volby každého žáka.

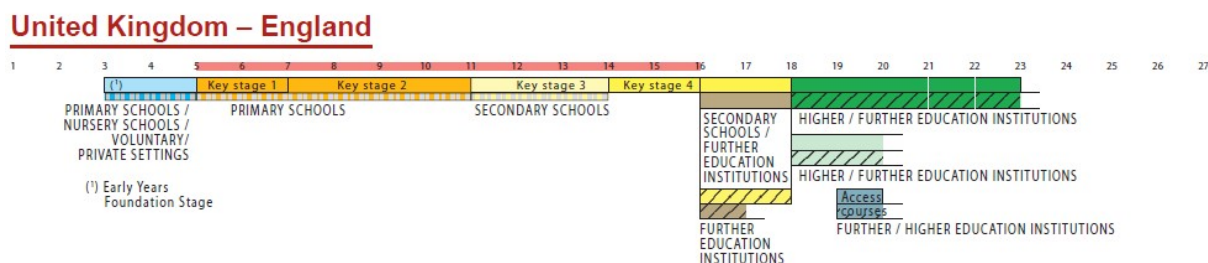
Maturita (Abitur) je v Německu prestižní zkouška, skládající se ze čtyř předmětů, přičemž podmínkou možnosti skládat maturitu je souvislé, dvouleté studium německého jazyka a matematiky.

Žáci sami pak tyto předměty doplňují o předměty profilové, neboť celkový výsledek zásadně ovlivňuje další přijetí na vysokou školu.

(http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/national_summary_sheets/047_DE_EN.pdf)

4.4.4 Anglie

Obrázek 4: Vzdělávací systém Anglie (EURYDICE, 2011)



Obecná ustanovení v řízení anglického školství, legislativa:

- Spojené království má ve všech svých jednotlivých částech (Anglie, Skotsko, Wales, Severní Irsko) odlišný kulturně-historický vývoj
- svou pozornost zaměřují především na vzdělávací systém Anglie, zajímavý svým specifikem, odlišným od vzdělávacích systémů většiny zemí kontinentální Evropy
- zákonodárnou mocí Spojeného království je parlament
- Anglie, podobně jako Wales a Severní Irsko, má vlastní ministerstvo školství
Ministerstvo pro školství a zaměstnanost v Anglii

Department for Education and Employment in England – DfEE

- dále fungují tyto poradní orgány ministerstva:
 - Rada pro financování dalšího vzdělávání
 - Rada pro dotace vysokého školství
 - Úřad pro školní kurikulum a hodnocení
- na místní úrovni existují školské úřady, skládající se ze zvolených obecních radních a členů z obce (volení činitelé)

Struktura povinného školství a školní docházky:

- povinná školní docházka v rámci druhého stupně je ve věku 11 – 16 let
- přijímací řízení odpadá, zřetel se dává na prospěch ze základní školy

Z ukončené povinné školní docházky v šestnácti letech vyplývají tyto možnosti:

- studovat tzv. šestý ročník (*6th form*) na téže škole a získat osvědčení GCSE úrovně A, s možností studovat vysokou školu

Jedná se o nepovinnou část školní docházky, vyučování je realizováno specializovanými učiteli.

- studovat tzv. odborně zaměřený kurz (*vocational course*) s přípravou na odborné zkoušky, s možností dále studovat polytechniku a vyšší stupeň odborných škol
- získat střední technickou kvalifikaci

Typy středních škol:

- Klasická střední škola (*grammar school*) – věk 11 – 16, resp. 18 let, všeobecné vzdělání vysoké úrovně, umožní studovat vysokou školu
- Střední technická škola (*secondary technical school*) – věk 11 – 16, resp. 18 let, všeobecné vzdělání zaměřené na technické, ekonomické a zemědělské obory
- Střední moderní škola (*secondary modern school*) – věk 11 – 16 let, všeobecné vzdělávání s vysokým zaměřením na praktické předměty a následnou možností odborné přípravy
- Jednotná střední škola (*comprehensive school*) – věk 11 – 16, resp. 18 let, všeobecné vzdělávání s možností volby specializace až ve vyšším ročníku. Důraz se klade na absolvování co nejvíce předmětů
- Nezávislé střední školy (*independent school*) – nutno vykonat přijímací zkoušky (*entrance exam*) ve 13 letech. Studium je ukončeno v 16, resp. 18 letech. Typická je zde internátní forma vzdělávání, zpoplatněné studium a vyšší úroveň studia. Častá je též selekce chlapců a dívek. (př. nezávislých škol: Eton, Manchester, Harrow)

Kurikulum povinného sekundárního vzdělávání má dvě hlavní fáze:

- Key stage 3 (věk 11 – 14 let)
- Key stage 4 (věk 14 – 16 let)
- Key stage 3 má v rámci povinných předmětů národního kurikula angličtinu, matematiku, přírodní vědy. Základními předměty jsou pak dále design a technologie, informační a komunikační technologie (ICT), dějepis, zeměpis, umění a design, cizí jazyk, státní občanství, hudební a tělesná výchova (PE)
- Key stage 4 má povinné předměty angličtinu, přírodní vědy, ICT, PE, občanství. Dále je na výběr umění, design a technologie, humanitní obory, moderní cizí jazyky

(http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/national_summary_sheets/047_UK_ENG_EN.pdf)

4.4.5 Itálie

Obrázek 5: Vzdělávací systém Itálie (EURYDICE, 2011)



Obecná ustanovení v řízení italského školství, legislativa

- silná centralizace italského systému, určuje kurikulum pro každý typ vzdělávání a směrnice k učebním metodám
- centrální pro řízení a konstruktivní rozhodování je ministr pro veřejné vzdělávání, instruuje regionální a oblastní vzdělávací autority
- tyto autoritářské jednotky jsou ve zpětné interakci se školami v dané části státu
- roku 2001 se uskutečnila reforma, jejíž pravidla platí dodnes

Struktura povinného školství a školní docházka:

- povinná školní docházka je ve věku 6 – 15 let, čítá základní (5 let) a střední školu (3 roky)
- středoškolská výuka trvá 5 let, končí maturitní zkouškou „Esame di maturita“
- studenti, kteří ukončí studium na konci povinné školní docházky, mohou být z části své pracovní doby školeni na konkrétní povolání

Italské školství má svá výrazná specifika, příkladem necht' je následující:

- jeden učitel setrvává s jednou třídou několik let (3 roky střední školy, 2.-5. ročník SŠ)
- existují tematické, nikoli roční sylaby pro střední a střední školy
- základní a střední škola čítá maximálně 25 žáků na třídu, toto je redukováno na 20, je-li žákem dítě se specifickými pedagogickými požadavky

Hodnocení:

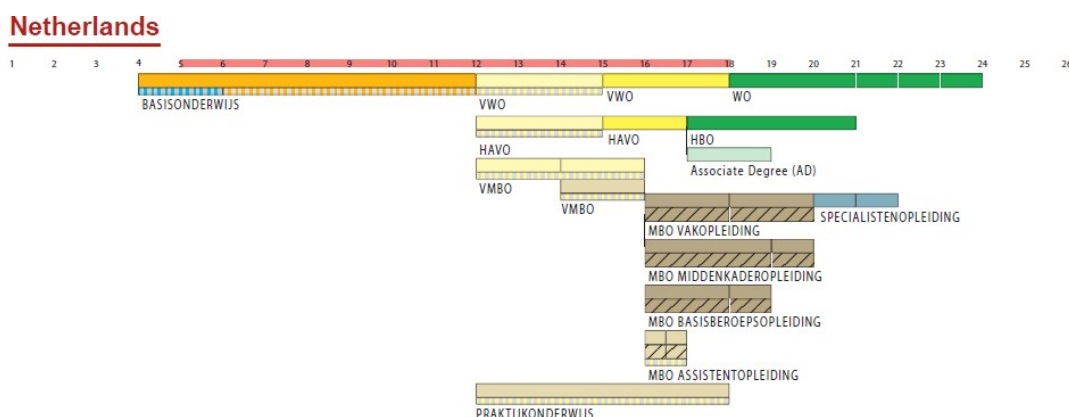
- celostátní systém neexistuje, hodnocení probíhá každé 3 až 4 měsíce a na konci školního roku
- ukončení základního vzdělání probíhá ústní a písemnou formou, student získá certifikát

„Diploma di licenza elementare“

- ukončení druhého stupně vzdělání provází též složení zkoušek, student získá Certifikát „Diploma di licenza media“

4.4.6 Nizozemsko

Obrázek 6: Vzdělávací systém Nizozemska (EURYDICE, 2011)



Obecná ustanovení v řízení holandského školství, legislativa

- zákon o povinném vzdělávání je z roku 1985
- existují dva směry vlivu holandského státu na vzdělání
- prvním směrem stát posiluje autonomii vzdělávací sféry
- druhým směrem reguluje rozdělování finančních prostředků, kontroluje a dohlíží nad kvalitou výsledků především na základních a středních školách
- stát má též k dispozici grantové projekty, jimiž koordinuje určitou část pedagogických výzkumů
- ve sféře vzdělání se také odráží snaha o překonání tradičních náboženských a sociálních vzorců a norem (WALTEROVÁ, 1990)

Struktura povinného školství a školní docházka:

Existují čtyři základní typy středoškolského vzdělávání:

- preuniverzitní vzdělávání – VNO (gymnázia, athenea, lycea) – 6 let, příprava pro studium na vysoké škole
- vyšší všeobecně vzdělávací střední školy – HAVO – 5 let, příprava na vyšší odborné vzdělávání

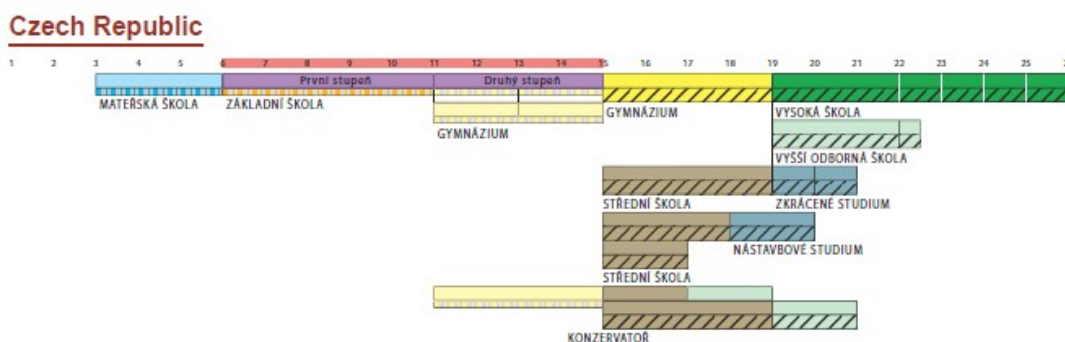
- nižší všeobecně vzdělávací střední školy – MAVO – 4 roky, otevřený typ, možnost pokračovat ve studiu na vyšší střední odborné škole, či na odborných školách
- nižší střední odborné školy – LBO – (3) 4 roky, možnost předprofesní přípravy, jedná se o odborná učiliště, vyšší střední odborné školy

Všechny střední školy mají první, tzv. „přestupový“ ročník, který slouží k vyjasnění dalšího studijního zaměření.

(http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/national_summary_sheets/047_NL_EN.pdf)

4.4.7 Česká republika

Obrázek 7: *Vzdělávací systém České republiky* (EURYDICE, 2011)



Obecná ustanovení v řízení českého školství, legislativa

- české školství spadá pod řízení Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy
- v současné době je platný zákon č. 561/2004 Sb., *o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon)*

Struktura povinného školství a školní docházky:

- ČR má devítiletou, bezplatnou povinnou školní docházku, přičemž oblasti českého vzdělávacího systému jsou následující:
 - elementární (mateřské školy), nepovinné
 - primární (první stupeň ZŠ), 5 let
 - I. sekundární (druhý stupeň ZŠ trvajících 4 roky, či 4 roky osmiletého gymnázia)
 - II. sekundární stupeň (2 – 4leté vzdělávací postupy)
 - terciární stupeň (univerzity, VŠ, vyšší odborné školy)
- specifikou přijetí na osmileté gymnázium je vynikající studijní prospěch a úspěšné

vykonání přijímacích zkoušek

II. úroveň, která je navazujícím stupněm povinné devítileté základní školní docházky, zahrnuje:

- odborné školy (Střední odborná škola bez/s maturitou), dvouleté studium ukončené kvalifikovanou profesní zkouškou, s možností maturitní zkoušky po dalších dvou letech
- odborné profesní školy (Střední odborné učiliště), 1 – 3 leté, ukončené kvalifikační závěrečnou zkouškou (učňovský list), s možností čtyřletého vzdělávacího programu s maturitou, což umožní ucházet se o studium na vysoké škole
- gymnázia poskytují všeobecné vzdělání s možností specifického zaměření humanitního, matematického či přírodovědného směru
- konservatoře jsou specifickou středoškolskou vzdělávací institucí, jež připravují žáky na pedagogické a umělecké profese (oblast hudby, tance, zpěvu, dramatu). Trvají šest či osm let a jsou ukončeny maturitní zkouškou.
- nástavbová studia trvají 2 – 3 roky a také zde je možno získat maturitní zkoušku (http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/national_summary_sheets/047_CZ_EN.pdf)

Shrnutí

Z dostupných informací o vzdělávací politice, ze kterých jsem se snažil upozornit na velké odlišnosti v jednotlivých systémech, vyplynulo, že každá ze zemí má svoji vlastní vzdělávací soustavu. Nelze úplně přesně porovnávat jednotlivé systémy středoškolského vzdělání ve vybraných zemích podle České republiky. V ní mají žáci možnost po ukončení povinné základní školy navštěvovat gymnázium, případně střední odborné školy nebo učiliště. Docházka poté končí v devatenácti letech. Polské sekundární vzdělávání se dělí na nižší (úroveň gimnazjum) a vyšší (úroveň liceum), které se liší od českého systému délkou studia a které se může dále dělit a žáci tak mají možnost se více profilovat. Situace ve zbylých zemích je ještě komplikovanější. Britské, německé, španělské i holandské sekundární školství se odlišuje od českého jednak délkou studia, ale i náplní a konečným výstupem. Analyzovat tyto systémy by proto vyžadovalo hluboké výzkumy, které však nejsou obsahem této práce.

Pro účely práce budou v dalších kapitolách popisovány kurikulární dokumenty a učebnice pro tyto typy sekundárního vzdělávání:

Tabulka 7: Vybrané sekundární stupně vzdělávací soustavy evropských zemí

Stát	Typ školy sekundárního stupně
Polsko	lyceum
Německo	Gymnasiale Oberstufe
Itálie	liceo
Velká Británie	secondary school
Španělsko	ESO, Bachillerato
Česká republika	gymnázium
Nizozemsko	VNO

5. Obsah učiva anorganické chemie v zemích Evropské unie

Pro potřeby diplomové práce bylo v této kapitole přistoupeno k tomuto rozvržení práce. V úvodu je ve stručnosti definován pojem kurikulum, a to jak z českého, tak i zahraničního zdroje. Následuje charakteristika současného trendu výuky přírodovědných předmětů v evropských zemích. Dále je popsán pohled na současnou výuku anorganické chemie v jednotlivých státech. Bylo využito jak dostupných kurikulárních dokumentů umístěných na internetových stránkách jednotlivých ministerstev školství, tak i dostupných učebnic.

Jako kurikulum označujeme vzdělávací program, projekt, plán (v užším slova smyslu), průběh studia a jeho obsah, případně veškeré zkušenosti, které žáci získávají ve škole a v činnostech ke škole se vztahujícím. Jedná se o pojem, který nebyl před rokem 1989 v české pedagogice používán, tudíž je v české pedagogické teorii i praxi poměrně nový. Kurikulární dokumenty poté vymezují obsah procesu vzdělávání (PRŮCHA, 2003).¹ V této diplomové práci se kurikulum vztahuje k programu výuky.

5.1 Obsah učiva anorganické chemie v závazných kurikulárních dokumentech

5.1.1 Polsko

Polské kurikulum je na rozdíl od jiných koncipováno velmi podrobně. Obsahuje rozepsané jednotlivé obory chemie, náměty pro laboratorní cvičení a je zde zdůrazněna nutnost práce s modely. Dáno je také hodnocení žáků, jaké znalosti stačí na který klasifikační stupeň. Anorganická chemie je v dokumentu plánována pro první ročník středoškolského vzdělávání. Jako jediné z dále analyzovaných kurikulí obsahuje

¹ Podle britského pedagogického slovníku Dictionary of Education (LAWTON, 1996), jenž by měl být pro tento účel nejkompentnější, je termín curriculum definován jako vymezení programu výuky. V české pedagogice byla publikována o teorii kurikula samostatná monografie (WALTEROVÁ, 1994), v níž jsou vyjmenovány některé další definice, avšak všeobecně přijatá definice v českém jazyce tohoto pojmu není dosud jednoznačně vyjádřena.

v anorganické chemii konkrétní soupis sloučenin. Polský dokument předpokládá pochopení a aplikování poznatků v těchto základních bodech:

1. oxidy - názvosloví, příprava, vlastnosti a rozdělení (Na_2O , K_2O , CaO , MgO , BaO , FeO , Fe_2O_3 , CO , CO_2 , NO , NO_2 , N_2O_5 , SO_2 , SO_3 , P_4O_{10} , Cr_2O_3 , CuO , Cu_2O , ZnO + amfoterní oxidy).

2. hydroxidy - základní vlastnosti a výroba (NaOH , KOH , Ca(OH)_2 , Mg(OH)_2 , Fe(OH)_2 , Fe(OH)_3 , Al(OH)_3 , Cr(OH)_3 , Cu(OH)_2 , Zn(OH)_2 , AgOH , $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$).

3. kyseliny - rozdělení na kyslíkaté a bezkyslíkaté, ukazatele kyselosti roztoku, výroba a vlastnosti, reakce kyselin s kovy, stabilita kyseliny (H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_3PO_4 , HNO_3 , HNO_2 , HCl , HI , HBr , H_2S , kyslíkaté kyseliny chloru).

4. důležité anorganické sloučeniny v domácnosti - NaCl , minerální voda, přísady a drogistické výrobky, léčivé a toxické látky.

Vzdělávací program předpokládá pochopení a schopnost aplikovat poznatky o jednotlivých prvcích před probíráním sloučenin, po dokončení úvodních kapitol obecné chemie, tedy periodické tabulky, stavby atomu, radioaktivity a chemických výpočtů. Souhrnně se dá říci, že uvedení těchto informací pro mě bylo velmi překvapivé.

5.1.2 Španělsko

Podobně jako u většiny dalších evropských zemí, i španělské národní kurikulum vymezuje obsah probíraného učiva jen rámcově a jednotlivé školy si jej pak upravují ke svým potřebám. Jsou však v porovnání s českými dokumenty psány podrobněji. Na rozdíl od českých učitelů jsou tedy španělští trochu více svázáni tímto předpisem a musejí ve školních vzdělávacích programech uvést mnohem více údajů. Sekundární vzdělávání je rozděleno do stupňů ESO a Bachillerato.

Ve stupni ESO je chemie integrována s fyzikou do předmětu „přírodní vědy“, stejně jako biologie s geologií. Ve stupni Bachillerato je situace podobná, chemie se jako samostatný předmět učí až v posledním ročníku (ČIERNÁ, 2007).

Ze španělského kurikula plyne, že výuka chemie probíhá za pomoci cyklického uspořádání učiva. Tento princip spočívá v tom, že žáci na začátku studia dostanou jen velmi základní informace, které si vždy v následujícím roce rozšíří o nové poznatky a dovednosti.

Informací o výuce, respektive obsahu učiva anorganické chemie, nalezneme v dokumentech jen velmi málo. Důraz je kladen na periodickou tabulku a její zákonitosti, stavbu atomového jádra a obalu a s tím spojenou charakteristiku a reaktivitu jednotlivých prvků. K probírání jednotlivých skupin nebo samostatných prvků dochází až v posledním ročníku stupně Bachillerato, kdy je chemie koncipována jako samostatný předmět a je na tuto výuku více času. Avšak i toto rozšíření nestačí na probrání anorganické chemie, jako tomu je u nás. Jsou zmíněny výskyty a využití, případně souvislosti a vzájemné vztahy prvků mezi sebou. Na zjištění konkrétní podoby tohoto trochu nejasného obsahu by bylo třeba nahlédnout do plánů jednotlivých škol a důkladně je analyzovat.

5.1.3 Německo

Jak již bylo řečeno v obecné charakteristice německého vzdělávání, každá spolková země má na starosti svůj koncept výuky ve školách sama. Za zmínku ale jistě stojí dvě spolkové země, ve kterých probíhá výuka přírodovědných předmětů na úrovni základní školy integrovaně, a to Dolní Sasko a Bavorsko.

V Dolním Sasku byla koncepce integrace fyziky a chemie představena již v 70. letech 20. století. Při pohledu na dostupné informace o výuce lze tomuto stylu vytknout nesystematičnost. Známý bavorský didaktik chemie Lutz prohlásil, že integrované vyučování přírodovědných předmětů vypadá spíše jako společná výuka dvou a více předmětů než jako integrovaná přírodověda. Reálná výuka následně vypadá tak, že je vyučována zvlášť fyzika a chemie. Následně poté došlo k reorganizaci učitelského studia na univerzitách, kde jsou noví učitelé již aprobováni pro tento integrovaný předmět (BÍLEK A KOL., 2008).

Situace v Bavorsku je podobná. V osmdesátých letech byla projevna snaha integrovat přírodovědnou výuku tak jako v ostatních zemích. V učebních plánech byl vytvořen integrovaný předmět fyzika/chemie/biologie. Situace se poté stala nepřehlednou z důvodu nemožnosti dodržet hodinové dotace. Výuka podle uvedeného učebního plánu začala v Bavorsku ve školním roce 1997/98. Hned zpočátku se však projevil problém s připraveností učitelů na tuto situaci. Byla provedena celá řada opatření týkající se jak pregraduálního (Ausbildung) tak postgraduálního (Fortbildung) vzdělávání učitelů.

V současné době již jsou na univerzitách připravováni učitelé pro předmět v troj- nebo čtyřkombinaci (ještě možnost volby dalšího předmětu).

U gymnaziální úrovně vzdělávání v Německu již najdeme přírodovědné předměty v plánech studia jako samostatné. Kurikulární dokument poté uvádí velmi stručně rozepsané tematické celky, které musejí školy vsadit do svého vzdělávacího plánu. Z oblasti anorganické chemie jde o periodickou tabulku a její zákonitosti, o stavbu atomového jádra a obalu, respektive o charakteristiku prvků z toho vyplývající. Z chemie prvků jsou v kurikulárním dokumentu zmíněny pouze soli, kovy a voda. Jako poslední se v oblasti anorganické chemie žáci učí názvosloví a využití komplexních sloučenin. Musejí se také seznámit s kvantitativním aspektem chemických reakcí.

Situaci v oblasti kurikulárních dokumentů významně také komplikuje fakt, že každá spolková země má svůj vlastní dokument a také možnost mít své vlastní učebnice. Velká pozornost je věnována Bavorsku, kde mají školy pověst nejtěžších vzdělávacích institucí v Německu. V dokumentu jsou školy dále upozorněny na nutnost zařazení aktivizačních metod do výuky, formy skupinové práce atd. Není zde však propojení s ostatními přírodovědnými předměty, což je trochu v kontrastu s integrovanou výukou na základních školách (<http://www.isb.bayern.de/isb/index.asp?MNav=0&QNav=4&TNav=0&INav=0>).

5.1.4 Anglie

V národním kurikulu Anglie nejsou přírodní vědy děleny na tradiční členění biologie, chemie, fyzika. Tyto školní předměty jsou integrovány do tzv. „Science“. Obecně národní kurikulum určuje, co by se žáci měli v jednotlivých obdobích dozvědět, aby následně neměli problémy s chápáním jednotlivých témat a aby došlo k propojení znalostí všech přírodovědných oborů. Kurikulum je rozděleno do čtyř stádií, tzv. klíčových, podle věku žáků.

V prvním stádiu je výuka koncipována hlavně jako skupinová práce, kde se žáci učí sbírat informace, nalézat odpovědi na jednoduché otázky z oblasti vědy. V druhém stádiu dochází k rozvoji znalostí a dovedností získaných v prvním stádiu. U obou platí, že chemie se do výuky nezařazuje, což je na primárním stupni vzdělávání ve světě běžné. Důraz je kladen hlavně na matematiku a fyziku. Hodně se do výuky zapojují různé diagramy, tabulky a grafy.

Ve třetím stádiu žáci staví na svých získaných „vědeckých“ poznatcích a porozumění a dochází ke spojení těchto poznatků v různých odvětvích předmětu Science. Dochází nejen k integraci fyziky a matematiky, ale nově i fyziky, v tomto případě nauky o materiálech a chemie. V klíčových stádiích 3+4 je „fyzika“-nauka o materiálech a chemie jeden předmět. Učí se některé základní vlastnosti periodické tabulky prvků, jak reagují jednotlivé složky při chemické reakci, definují pojem destilace a chromatografie, jak reagují jednotlivé prvky a co při reakci vzniká a projev reakcí.

Ve čtvrtém stádiu se učivo probírá do hloubky, aby si žáci utvořili základy pro další studium. Cílem výuky je, aby žáci dokázali určitý problém vysvětlit několika různými způsoby. Dochází k propojení techniky a vědy a žáci se učí kriticky posuzovat získané informace. Chemie je v kurikulu pro stádium 4, což odpovídá přibližně konci našeho vyššího sekundárního vzdělávání, zmíněna v části „Chemical and material behaviour“. Pro jeho naplnění by se žáci měli orientovat v následujících tématech (<http://curriculum.qcda.gov.uk>):

- nové materiály, které jsou vyráběny z přírodních zdrojů chemickými reakcemi
- chemické reakce a změny, ke kterým dochází při jejím provedení
- chemické přeměny způsobené změnou atomů ve sloučenině

Při pohledu na toto členění je zřejmé, že anglické národní kurikulum pro všechna klíčová stadia neudává konkrétní rozdělení učiva, jako jej známe z českého školství. Jednotlivé oblasti chemie, ať už se jedná o anorganickou chemii, organickou chemii, případně i biochemii a obecnou chemii, jsou spojeny do jednoho velkého celku. Nedá se tedy přesně říci, co je obsahem jednotlivých oborů. Zajímavostí může být zařazení velkého množství praktických cvičení, při kterých si studenti zkoušejí uplatňovat nabyté znalosti a dovednosti.

Co je však ještě z kurikula jasné, je velký důraz na propojení učiva s výpočetní technikou. U každého tematického celku národního kurikula je přímo napsáno, co žáci mají umět najít na internetu. Konkrétně u chemie jde o:

- využití simulací k objevování atomové a molekulové struktury látek
- zjištění informací o produktech a procesech jejich výroby
- práci s databázemi k získání informací o materiálech a jejich praktickém využívání

5.1.5 Itálie

Italský národní vzdělávací program se mi bohužel nepodařilo při výzkumu sehnat kompletní. Musel jsem se proto obrátit na učitele na Česko-italském gymnáziu v Praze 8, Ústavní, se kterými jsem absolvoval konzultace nad problematikou italského kurikula a výuky chemie. Na základě těchto schůzek vyplynulo, že situaci chemického středoškolského vzdělávání v Itálii významně komplikuje fakt, že se chemie učí pouze v prvním ročníku. V případě speciálních přírodovědně zaměřených škol přechází výuka chemie i do druhého ročníku. I v této zemi se zavedla integrovaná výuka přírodních věd, a to s biologií, geografii a fyzikou. Velmi zajímavé je spojení s fyzikální vědou astrofyzikou.

Chemie je v kurikulu rozdělena na klasické řazení, jako jej známe z českého prostředí. Tedy obecnou, anorganickou, organickou chemii a biochemii. Obsah učiva velmi připomíná český vzdělávací program, což potvrzuje i náhled do učebnice (viz následující podkapitola). Oblast anorganické chemie v kurikulu následuje obecnou chemii, která obsahuje kromě základních pojmů a stavby atomu další dílčí úseky, tedy chemické výpočty, vyčíslování rovnic a principy periodické tabulky. Z anorganické chemie musí žáci získat poznatky o jednotlivých skupinách periodické tabulky, a to o všech prvcích, včetně jejich vzájemných sloučenin a komplexů. Souhrnně se tedy dá říci, že italští žáci musejí stejné množství učiva jako čeští žáci zvládnout za daleko kratší dobu. Podle vyučujících Česko-italského gymnázia jsou jejich italští kolegové z této situace zklamáni, ale jsou na své žáky doslova hrdí, že jsou schopni dosáhnout alespoň na solidní umístění v mezinárodních průzkumech (viz kapitola 4).

5.1.6 Nizozemsko

Na základních školách, na rozdíl od většiny evropských zemí, které prošly reformou školství, nejsou přírodovědné předměty integrované do jednoho, ale vyučují se zvlášť.

I na středních školách je situace diferencovaná. Biologie, fyzika a chemie je na všeobecně vzdělávacích školách součástí předepsaného učebního plánu a učitelé mají odpovídající aprobace. Bohužel národní kurikulum pro sekundární fázi není překvapivě uvedeno na internetových stránkách ministerstva školství. Obsahují pouze soupis klíčových kompetencí. Pokusil jsem se tedy nahlédnout do obecných charakteristik a zjistit alespoň nějaké informace. Z nich vyplynulo, že žáci jsou seznámeni s podobným učivem jako žáci

v České republice, jediný rozdíl lze snad spatřit ve stylu výuky. Existuje několik projektů pro modernizaci obsahu a metod výuky, které zdůrazňují praktické činnosti, experimenty a výzkumy studentů. Jsou vytvořeny učebnice a požadavky ke zkouškám. Situaci nicméně komplikuje fakt, že učebnice jsou psány komerční sférou, která je na státní sféře zcela nezávislá. Učebnice tedy následně nikdo neschvaluje a výběr vhodných učebnic je zcela v kompetenci školy, případně konkrétního učitele.

Základní trend ve výuce přírodních věd a matematiky směřuje k praktickým problémům, k většímu kontaktu s moderními technologiemi, využívání počítačů, zejména internetu atd. a k užším kontaktům s výrobními podniky, organizacemi, muzei apod.

V Nizozemsku jsou prováděny experimenty s integrovaným přístupem k výuce, zatím jsou však doprovázeny řadou praktických a organizačních problémů při realizaci výuky i při zkouškách.

V současné době tedy prochází holandské školství, podobně jako celé školství Evropy, reformami. Návrh se soustřeďuje na inovace obsahu, beze změn struktury školského systému. Návrh předložený Vědeckou radou pro státní politiku sjednocuje kurikula a vytvoření nového společného základu středoškolského vzdělávání (angl. Basic Education, BE). Podle tohoto návrhu by každá střední škola kteréhokoliv typu měla nabídnout v prvních třech letech studia základní učební plán, obsahující 15 vyučovacích předmětů. Jde o tyto předměty: holandština, angličtina, druhý moderní jazyk (francouzština, nebo němčina), fyzika, chemie, biologie, matematika, ekonomie, informatika, zeměpis, dějepis a občanská nauka, obecná technologie, hudební výchova, tělesná výchova, výtvarná výchova.

Podle dostupných názorů na internetu je reforma hodnocena jako neúspěšná. Bohužel zatím neexistuje hodnotící zpráva, musíme se tak spoléhat na názory přímo učitelů z praxe. Jedním z důsledků reformy je prozatímní absence národního kurikula na internetových stránkách ministerstva školství (<http://english.minocw.nl/english/english/index.html>).

Na konkrétní výsledky této reformy, případně projevy v přírodovědném testování, je potřeba počkat několik let. Byla by jistě velká škoda, aby do této doby úspěšné nizozemské školství začalo ve výsledcích svých žáků zaostávat za zbytkem Evropy.

Tabulka 8: Shrnutí analýzy kurikulárních dokumentů

	POL	GER	ITA	ESP	HOL	ENG
Je učivo chemie v kurikulu zmíněno?	ano	ano	ano	ano	ano	ano
Je chemie rozdělená na jednotlivé obory?	ano	ano	ano	ano	ano	ne
Je anorganická chemie v kurikulu podrobněji rozepsána?	ano	ano	ano	ne	ano	ne
Jsou dány doporučující mezipředmětové vztahy?	ne	ne	ano	ne	ne	ano

Ze získaných informací lze vyvodit, že současné evropské sekundární vzdělávání prochází hlubokými reformami, a to nejen ve výuce přírodovědných předmětů. Protože Evropská unie nepřikazuje svým členským zemím přímo obsah vzdělávání, je dána velká volnost jednotlivým státům upravit si tyto obsahy podle svého vlastního uvážení. Následně je předána tato pravomoc jednotlivým školám.

V Evropské unii jsme nyní svědky mnoha pokusů o spojení přírodovědných předmětů. Z anglického kurikulárního dokumentu vyplývá kompletní integrace, zatímco například z italského spíše integrace poznatků a vědomostí, podobně jako je tomu u českého sekundárního vzdělávání. Situaci Německa komplikuje fakt, že je děleno na Spolkové země, přičemž jednotlivé státy jsou v pohledu vzdělávání nezávislé na centrální vládě. Obsahy učiva chemie jsou závislé právě na případné integraci předmětů. Pokud probíhá, je anorganická chemie potlačena na nezbytné minimum, jako například v Anglii. V opačném případě výuka probíhá podle zažitého dělení na jednotlivé obory v samostatně vyučovaném předmětu. Nejpodrobněji se anorganické chemii věnují v Itálii, Polsku a České republice. Situace v Nizozemsku je v současné době velmi nepřehledná, je potřeba vyčkat výsledků nyní probíhajících reformy.

5.2 Obsah a struktura učiva anorganické chemie v zahraničních učebnicích

Jednotná definice učebnice v současné době neexistuje. Jsou za ně považovány takové didaktické texty a materiály, které umožňují dosažení očekávaných výstupů vzdělávacích oborů vymezených rámcovými vzdělávacími programy a využití tematických okruhů průřezových témat (SKALKOVÁ, 1999).

Jak již vyplynulo z předchozí podkapitoly, obsah učiva anorganické chemie je v závazných kurikulárních dokumentech evropských zemí stanoven většinou velmi nekonkrétně a je tím ponechána volnost školám vytvořit si vlastní vzdělávací program a tematický plán pro příslušné ročníky. Proto byly pro získání poznatků o výuce anorganické chemie v evropských zemích použity i dostupné zahraniční učebnice, které se v jednotlivých státech používají pro výuku nejen anorganické chemie. Učebnice všech vybraných států Evropské unie nejsou bohužel dostupné na českém trhu ani v knihovnách.

- 1) *Chemia. Podrecznik dla gimnazjum* - POL (autoři B. Earl, L.D.R, Wilford)
- 2) *Energía 2,3 - Física y Química* - ESP (autor A.A. Hernandez a kol.)
- 3) *Chemie pro střední školy 1a, 1b* – GER (Werner Eisner a kol.)
- 4) *Fondamenti di chimica, per la Societa e l' Ambiente* - ITA (autor A. Bargellini)

V následující tabulce jsou shrnuty nejdůležitější kritéria, která jsou následně stručně okomentována. Čísla učebnic odpovídají seznamu.

Tabulka 9: Hodnocení zahraničních učebnic

Kritérium	1	2	3	4
Řazení učiva	tematické celky	Cirkulace učiva	tematické celky	podle PTP
Aktuální učivo	ano	ano	ano	ano
Poznatky do běžného života	ano	ano	ano	ano
Zvýraznění pojmů	ano	ano	ano	ano
Úlohy pro opakování	ano	ano	ano	ano
Laboratorní cvičení	ano	ano	ano	ano
Obrázky, grafy	ano	ano	ano	ano
Barevné zpracování	ano	ano	ano	ano

Chemia. Podrecznik dla gimnazjum

B. Earl, L. D. R. Wilford

Při výuce chemie v Polsku je využívána na sekundárním vzdělávacím stupni přeložená anglická učebnice, vydaná v roce 1996 v Londýně, *Chemia* (EARL, 1999). Z podtitulu *Podrecznik dla gimnazjum* je jasné, že se nejedná přímo o učebnici optimální pro účely této práce, protože stupeň gimnazjum odpovídá nižšímu sekundárnímu vzdělávání. Domnívám se však, že poskytuje dostatečné informace o členění a formách

učiva a tendencích a změnách ve výuce, kterými současná polská vzdělávací soustava prochází.

Na první pohled jsou jasné odlišnosti oproti českým učebnicím. Je dán důraz na mezipředmětové vztahy s ostatními přírodovědnými předměty, biologií, fyzikou a geologií. Pokud budeme zahrnovat mezi tyto předměty i geografii, najdeme zde i poznatky z této oblasti. Učebnice poskytuje informace využitelné v praktickém životě, které jsou pro žáky snadno zapamatovatelné a mohou je následně aplikovat. Jako příklad bych uvedl reakci při přidávání prášku do pečiva u přípravy potravin, která je důsledně okomentována, případně nebezpečnost prací prášků z důvodu velkého obsahu fosforu.

Autoři této učebnice se oprostili od uvedení jednotlivých skupin prvků podle periodické tabulky. Nejedná se tedy o systematický výklad, ale o pokus předvést žákům chemii jako zajímavý předmět, který nemá stát na okraji jejich zájmu. Jednotlivé skupiny jsou propojeny a jsou zde ukázány vzájemné reakce mezi prvky. Učebnice dále nabízí podněty a nápady pro laboratorní cvičení a za každým tematickým celkem několik otázek a úkolů, na kterých si žáci mají zopakovat a procvičit probírané učivo.

Grafickou úpravu učebnice považuji za výbornou. Kniha je obohacena celou řadou fotografií, obrázků, schémat a grafů. Vše je v barevném provedení, což zcela jistě zaujme více, než když je vše v černobílé úpravě. Nevýhodu spatřuji v datu vydání, kdy je potřeba některé informace doplnit o nejnovější poznatky. Tato informace by však učitele neměla překvapit. Je třeba novější poznatky celoživotně upřesňovat.

Energía 2,3 - Física y Química

Ana Arriola Hernández a kol.

Ve španělském středoškolském vzdělávání je hojně využívána učebnice (ARRIOLA, 2004), která již na první pohled jednoznačně kopíruje styl vzdělávacího systému, tzv. cirkulaci učiva a integraci přírodovědných předmětů.

Učebnice má celkem tři díly, přičemž každý je rozdělen na dvě části, fyziku a chemii. Může tak vzniknout dojem, že se ve skutečnosti nejedná o propojení přírodovědných předmětů, ale o sériovou výuku. S tímto poznatkem se můžeme ztotožnit, ale samozřejmě to nelze potvrdit bez soustavného výzkumu.

Chemická část učebnice není členěna na jednotlivé tematické celky, které známe z českého školství, tedy obecnou, anorganickou a organickou chemii, a biochemii.

Organická chemie a biochemie jsou shrnuty každá do jedné kapitoly. Oblast anorganické chemie nerozložili tvůrci do jednotlivých skupin periodické tabulky, není zde ani patrný důraz na zákonitosti periodické tabulky, charakteristiku jednotlivých skupin a dokonce, což považuji za hodně nešťastné, ani názvosloví anorganických sloučenin. V této skutečnosti spatřuji velký nedostatek učebnice, kdy žáci nemají možnost pochopit probíranou látku do větší hloubky.

Co je potřeba ale jistě vyzdvihnout, je grafická úprava učebnice. Je doplněna řadou barevných fotografií, obrázky, grafy a schémata. Dále je potřeba zmínit přítomnost námětů pro laboratorní cvičení a kontrolní otázky. Klíčové pojmy jsou zvýrazněny, přičemž tato skutečnost zcela jistě pomůže žákům i učitelům ke snadnější orientaci v učebnici. Po každé kapitole je část věnována aplikaci získaných poznatků a vědomostí do praktického života. Jako příklad bych uvedl problematiku kyselého deště, případně aditiva do potravin, což je dnes velkým fenoménem a ohledně něj panuje mezi lidmi celá řada mýtů a polopravd.

Neprobírání systematické části anorganické chemie považuji v případě této učebnice za velký nedostatek. Je to však dáno náplní učiva chemie ve španělském vzdělávacím systému, kdy se v hlavním kurikulárním dokumentu toto nevyžaduje.

Chemie pro střední školy 1a, 1b

Werner Eisner a kol.

V Německu již v roce 1996 vyšla chemická učebnice *Elemente Chemie*, která se přeložila do mnoha světových jazyků, včetně češtiny (EISNER, 1997). Již na první pohled čtenáře upoutá pro své netradiční zpracování. Jedná se hlavně o uspořádání učiva, kdy oblast anorganické chemie není řazena podle českého zažitého systému, ale do jiných tematických celků, přičemž někdy dochází k překrytí témat, jako například u kapitol: Vzduch a hoření, Kyselé a alkalické roztoky, Některé základní produkty chemického průmyslu, Struktura a vlastnosti některých nekovů, Anorganické sloučeniny uhlíku. Takto strukturovaná učebnice nabízí žákům srovnání jednotlivých prvků periodické tabulky a usnadňuje pochopení vzájemných vztahů a reakcí, což české učebnice většinou neumožňují. Na druhou stranu je třeba říci, že práce s ní je náročnější, protože informace o jednotlivých prvcích najde žák i učitel rozesety po celé učebnici.

Kniha nabízí přes své starší datum vydání aktuální učivo, poznatky do běžného života i návrhy na laboratorní práce. Samozřejmě součástí učebnice jsou barevné fotografie, schémata i grafy. Text je přehledně členěn a důležité pojmy jsou tučně zvýrazněny. Získané znalosti a vědomosti si žák může vyzkoušet aplikovat na kontrolních otázkách.

Tuto učebnici lze jednoznačně doporučit i vzhledem k možnosti propojení chemie s dalšími předměty a přítomnosti problémových úloh, což je dnes ve světě pedagogiky považováno za velmi moderní a progresivní.

Fondamenti di chimica, per la Societa e l'Ambiente

A. Bargellini

Učebnice již na první pohled zaujme svou velkou obsáhlostí. Je to dáno tím, že je určena žákům na celou dobu studia, čemuž odpovídá i počet stran (600). Anorganická chemie následuje chemii obecnou a je v ní držen výklad systematické části po jednotlivých skupinách. Žáci se seznamují nejprve s názvoslovím, principem periodické tabulky. U každého prvku je popsána charakteristika, výskyt v přírodě nebo ve významných sloučeninách. Následují vybrané reakce, na kterých se velmi podrobně objasňují některé těžší pasáže učiva nebo zásady reaktivnosti daných prvků, např. alkalických kovů, halogenů nebo vzácných plynů. Nechybí ani poznatky ze současnosti, autoři se vždy s každým novým vydáním snaží učivo aktualizovat a vsází hodně na mezipředmětové vztahy. Obsahem učiva velmi připomíná nejčastěji používané české učebnice chemie.

Ke každé části náleží opakovací testové otázky, které jsou kladeny jako otevřené i uzavřené. Nechybí ani výsledky s případným vysvětlením. Součástí jsou i návrhy na laboratorní práci, kde se žáci dozvědí i potřebné pomůcky, postup práce i výsledek. Tato skutečnost není však vždy žádoucí, protože žákům je tak poskytnuto hned přímo řešení.

Shrnutí rešerše zahraničních učebnic chemie

Při provádění výzkumu jsem získal přístup k několika zahraničním učebnicím chemie, které se využívají ve výuce. Kromě německé učebnice, kde se jedná o český překlad, šlo vždy o knihy v původním jazyce. Obsah učiva anorganické chemie v nich kopíruje ve velké míře požadavky kurikulárního dokumentu. Nejpodrobnější učivo nabízí

učebnice italská, kde je anorganická chemie doplněna dalšími poznatky z moderního života. Situaci může komplikovat velké množství rovnic (přibližně stejné jako je v české učebnici autorů Marečka a Honzy - viz dále), ale vždy záleží také na učiteli, co všechno se žáky probere a co nebude pokládat za důležitou látku. Německá učebnice se v hojné míře používá i při výuce na českých gymnáziích, kde si získala pověst velmi dobrého zdroje informací a nápadů do vyučovacích hodin. Španělská učebnice kopíruje kurikulum a z něho plynoucí požadavek na cirkulaci učiva. Může se však jednat o problematický systém. Polský překlad původně anglické učebnice nabízí jedinečnou možnost koordinace obsahu učiva v ní obsaženého a požadavků kurikulárního dokumentu.

6. Obsah učiva anorganické chemie v kurikulárních dokumentech ČR

6.1 Rámcový vzdělávací program

Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (RVP G) a Rámcový vzdělávací program pro gymnázia se sportovní přípravou (RVP GSP) schválilo MŠMT dne 24. 7. 2007. Rámcový vzdělávací program je nový učební dokument, který postupně nahrazuje stávající dokumenty, standardy a osnovy. V současné době se podle něj učí v prvním a druhém ročníku středních škol (situace ke školnímu roku 2010/2011). Tyto programy jsou určeny pro čtyřletá gymnázia a vyšší stupeň víceletých gymnázií. Do 1. 9. 2009 probíhalo dvouleté období, během něhož si školy vypracovávaly své školní vzdělávací programy. Od tohoto data se na školách vyučuje podle nových učebních dokumentů. Téma „anorganická chemie“ je zařazeno v Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia a gymnázia se sportovní přípravou do vzdělávacího oboru „Člověk a příroda“ v rámci chemie.

Při pohledu na obsah učiva a očekávané výstupy² je jasné, že oblast anorganické chemie není konkretizovaná. Jsou pevně stanoveny jen jednotlivé celky periodické tabulky, které musí čeští žáci zvládnout. Je tak dána velká volnost jednotlivým školám, aby si obsah učiva do jisté míry mohly stanovit samy. Tzv. Školní vzdělávací program si každá škola tvořila povinně sama a musí být k dispozici na internetu, případně k nahlédnutí přímo ve škole.

² **Očekávané výstupy anorganické chemie**

Žák:

- využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin
- charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí
- předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin
- využívá znalosti základů kvalitativní a kvantitativní analýzy k pochopení jejich praktického významu v anorganické chemii

Učivo

- vodík a jeho sloučeniny
- s-prvky a jejich sloučeniny
- p-prvky a jejich sloučeniny
- d- a f-prvky a jejich sloučeniny

Během tvorby učebních tematických plánů pro jednotlivé třídy a stanovení konkrétního učiva je proto vhodné také vycházet z dalšího kurikulárního dokumentu, Katalogu požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky (ČTRNÁCTOVÁ A KOL, 2008).

Z Katalogu požadavků je patrné, že je v něm rozepsáno učivo mnohem podrobněji, jsou v něm uvedeny veškeré znalosti, které jsou potřeba ke splnění maturity. Je tedy zřejmé, že je určen jednak studentům, kteří se rozhodli z chemie splnit maturitní zkoušku, ale i učitelům, aby mohli tyto studenty ke splnění maturity připravit. Domnívám se však, že by Katalog měl být zařazen mezi standardně používané dokumenty i pro výuku nematurantů, aby měli možnost pochopit chemické reakce a děje. V tom vidím velké možnosti. Řada učitelů, včetně mě, tento dokument při přípravách na výuku využívá a řídí se jím.

6.2 Obsah anorganické chemie ve vybraných školních vzdělávacích programech

Výhodou školních vzdělávacích programů³ je především podpora autonomie jednotlivých škol a pedagogů. Školy se tedy mohou snáze profilovat s ohledem na potřeby svých žáků. Pedagogové již nejsou vázáni tradičními „osnovami“, ale sami si vytvářejí svůj vlastní školní vzdělávací program dle kritérií RVP. Lze tak velmi snadno některé méně podstatné části učiva zredukovat, nebo naopak některé části učiva prodloužit a rozpracovat. Nevýhodou pro samotné žáky je případný přestup mezi gymnázii, kdy nastává situace, že se v jednotlivých ročnících nemusí probírat stejné učivo nebo učební látka není probírána stejně podrobně, či může být úplně vynechána.

³ V ŠVP se realizují požadavky rámcového vzdělávacího programu. Každý tento dokument musí obsahovat tyto náležitosti:

identifikační údaje

charakteristika školy

charakteristika ŠVP

učební plán

učební osnovy

hodnocení žáků a autoevaluace školy

Pro svou diplomovou práci jsem vybral pět školních vzdělávacích programů pro čtyřleté studium, u kterých jsem si všímal rozsahu a obsahu učiva anorganické chemie. Zvolena byla gymnázia z celého území České republiky.

- 1) Gymnázium Elišky Krásnohorské, Praha 4
- 2) Gymnázium Omská, Praha 10
- 3) První české gymnázium, Karlovy Vary
- 4) Gymnázium, Ostrava-Hrabůvka
- 5) Gymnázium Lesní čtvrť, Zlín

Na Gymnáziu ve Zlíně jsem v letech 2000-2004 studoval, na Gymnáziu Elišky Krásnohorské v současné době pracuji jako učitel biologie a chemie.

Poloha vybraných gymnázií na mapě České republiky



Pro větší přehlednost je převzata pouze část věnovaná anorganické chemii.

Anorganická chemie v ŠVP Gymnázia Elišky Krásnohorské, Praha 4 (www.gekom.cz)

Vzdělávací oblast	Vzdělávací obor	1. ročník	poznámky
Člověk a příroda	Chemie	Učivo	Průřezová témata
Očekávané výstupy	Obsah předmětu		
<p>Využívá názvosloví při popisu sloučenin</p> <p>Zhodnotí využitelnost různých druhů vod a posoudí možné způsoby efektivního hospodaření s vodou</p> <p>Charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučenin, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí</p> <p>Předvídá průběh typický reakcí anorganických sloučenin</p> <p>Využívá vybrané metody identifikace minerálů</p> <p>Určí nerostné složení a rozpozná strukturu běžných magmatických, sedimentárních a metamorfovaných hornin</p>	Anorganická chemie	<p>Vodík, kyslík, voda</p> <p>p-prvky</p> <p>s-prvky</p> <p>d+f -prvky</p>	<p>PT: 1.3 Soc. komunikace (např. 1.3.4)</p> <p>PT: 4.2 Člověk a životní prostředí (např. 4.2.4)</p>

Anorganická chemie v ŠVP Gymnázia Zlín, Lesní čtvrť (www.gymzl.cz)

Gymnázium Zlín – Lesní čtvrť, ŠVP – čtyřleté studium, zaměření všeobecné
Předmět: Chemie



Roč.	Téma	Školní výstupy žák	Učivo	PT	KK	MV	Pozn.
2.	• anorganická chemie	<ul style="list-style-type: none"> • charakterizuje významné prvky a jejich anorganické sloučeniny • zhodnotí jejich surovinové zdroje a praktické využití • předvídá průběh konkrétních anorganických reakcí • využívá znalostí základů kvalitativní i kvantitativní analýzy v anorg. chemii • vysvětlí působení významných anorganických sloučenin na životní prostředí 	<ul style="list-style-type: none"> • prvky hlavních skupin a jejich sloučeniny • prvky vedlejších skupin a jejich sloučeniny 	<ul style="list-style-type: none"> • P4.1 • P4.2 • P4.3 	<ul style="list-style-type: none"> • KU2 • KU3 • KR1 • KR2 • KR3 • KR4 • KR5 • KK2 • KK4 • KK6 • KS6 • KS7 • KO1 • KO7 	<ul style="list-style-type: none"> • ZE – ovzduší, vodstvo, surovinové zdroje 	•

Anorganická chemie v ŠVP Gymnázia Omská, Praha (www.omska.cz)

I. ROCNÍK			Průřezová témata a mezipředmětové vztahy
Očekávané výstupy	Školní výstupy	Učivo	
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin 	<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> Využívá názvosloví anorganické chemie při popisu anorganických sloučenin charakterizuje jednotlivé podskupiny periodického systému podle umístění v PSP charakterizuje významné zástupce a jejich sloučeniny zhodnotí jejich surovinové zdroje využití v praxi a vliv na ŽP zapiše elektronovou konfiguraci prvků uveče nebezpečné vlastnosti látek, které plynou z R a S vět, nebezpečnost látek pro člověka a ŽP zapiše chemickou rovnici přípravu, výrobu a reakce významných zástupců jednotlivých podskupin 	<p>ANORGANICKÁ CHEMIE</p> <ul style="list-style-type: none"> periodický zákon, jeho užití pro charakteristiku prvků vodík – zdroje, vlastnosti, využití v praxi voda jako základní biogenní sloučenina, významné polární rozpouštědlo kyslík – jeho výsadní postavení mezi prvky s – prvky p – prvky laboratorní práce- vlastnosti s- a p-prvků 	<p>EV - Člověk a životní prostředí přínos: projevovat pokoru, úctu k hodnotám, které neumí vytvořit člověk, oceňovat hodnotu přírody, vnímat a být schopen hodnotit různé postoje k postavení člověka v přírodě a k chování člověka vůbec</p> <p>Z – hydrosféra, litosféra, atmosféra</p> <p>VK – složení anorganických látek</p> <p>BIO – neživá příroda – chemické vlastnosti hornin a nerostů BIO – koloběh látek v přírodě</p>

2.ročník

<p>ANORGANICKÁ CHEMIE</p> <ul style="list-style-type: none"> Využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí 	<ul style="list-style-type: none"> využívá názvosloví anorganické chemie při popisu komplexních sloučenin charakterizuje některé vybrané prvky a jejich sloučeniny uvádí příklady využití prvků v praxi a jejich surovinové zdroje popisuje výrobu některých kovů 	<ul style="list-style-type: none"> komplexní sloučeniny d-prvky a jejich sloučeniny f-prvky a jejich sloučeniny vybrané přechodné kovy surovinové zdroje průmyslová výroba kovů lab. práce- vlastnosti vybraných d-prvků 	<p>BIO - neživá příroda-chemické vlastnosti hornin a nerostů Z - světové hospodářství Z - regionální geografie F - vedení el. proudu v polovodičích</p> <p>MeV - globální problémy, jejich příčiny a důsledky- napomáhá vnímat dopady a důsledky globalizačních rozvojových procesů, rozlišovat mezi nimi příznivé i nepříznivé prvky a jevy, učit se hledat kompromisy</p>
---	---	---	---

Anorganická chemie v ŠVP Gymnázia v Ostravě-Hrabůvce (www.ghrabuvka.cz)

Výstupy	Učivo
<p>Žák</p> <p>využívá odbornou terminologii při popisu látek a vysvětlování chemických dějů</p> <p>provádí chemické výpočty a uplatňuje je při řešení praktických problémů</p> <p>předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků</p> <p>využívá znalosti o částicové struktuře látek a chemických vazbách k předvídání některých</p>	<p>Vodík a kyslík a jejich vzájemné sloučeniny, hydridy, oxidy.</p> <p>Prvky 18. skupiny-vzácné plyny.</p> <p>Prvky 17. skupiny-halogeny.</p> <p>Prvky 16. skupiny-chalkogeny.</p> <p>Prvky 15., 14. a 13. skupiny.</p>

<p>fyzikálně-chemických vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích</p> <p>využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin</p> <p>charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí</p>	
<p>Pokrytí průřezových témat</p> <p>OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů</p> <p>ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA Problematika vztahů organismů a prostředí Člověk a životní prostředí</p>	

2. ROČNÍK, SEXTA - DOTACE: 2 + 1, POVINNÝ

ANORGANICKÁ CHEMIE

Výstupy	Učivo
<p>Žák</p> <p>předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin</p> <p>využívá znalosti základů kvalitativní a kvantitativní analýzy k pochopení jejich praktického významu v anorganické chemii</p> <p>využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin</p> <p>charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučenin, zhodnotí jejich nerostné zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí</p>	<p>Prvky 2. a 1. skupiny-kovy alkalických zemin a alkalické kovy.</p> <p>Přechodné prvky-d-prvky, f-prvky, názvosloví koordinačních sloučenin.</p> <p>Radioaktivita.</p> <p>Laboratorní cvičení.</p>

Anorganická chemie v ŠVP Gymnázia v Karlových Varech (www.gymkvary.cz)

Očekávaný výstup – žák	Školní výstup – žák	Učivo	Tematické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<p>ANORGANICKÁ CHEMIE</p> <ul style="list-style-type: none"> využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí využívá základů kvalitativní a kvantitativní analýzy k pochopení jejich praktického významu předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin 	<ul style="list-style-type: none"> zhodnotí postavení vodíku a kyslíku v periodické tabulce prvků a uvede jejich nejdůležitější fyzikální a chemické vlastnosti uvede nejdůležitější fyzikální a chemické vlastnosti vody a peroxidu vodíku zhodnotí postavení p-prvků v PSP, uvede jejich výskyt a vlastnosti, předvídá průběh typických reakcí a zapíše je rovnicemi, zná nejvýznamnější sloučeniny a jejich praktický význam na laboratorních cvičeních připraví významné sloučeniny p-prvků a prakticky se seznámí s jejich charakteristickými vlastnostmi 	<p>vodík, kyslík</p> <ul style="list-style-type: none"> postavení v periodické soustavě elektronová konfigurace a možnosti získání stabilnější el. konfigurace, významné fyzikálně-chemické charakteristiky výskyt a fyzikální vlastnosti chemické vlastnosti a reakce příprava, výroba a použití voda a peroxid vodíku <p>p-prvky 18. (VIII.A) až 13. (III.A) skupina</p> <ul style="list-style-type: none"> postavení v periodické soustavě elektronová konfigurace a možnosti získání stabilnější el. konfigurace, významné fyzikálně-chemické charakteristiky výskyt a fyzikální vlastnosti chemické vlastnosti a reakce příprava, výroba a použití 	<ul style="list-style-type: none"> osobnostní asociální výchova – SOCIÁLNÍ KOMUNIKACE výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech – GLOBÁLNÍ PROBLÉMY, JEJICH PŘÍČINY A DŮSLEDKY, ŽIJEME V EVROPĚ environmentální výchova – ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ mediální výchova – MÉDIA A MEDIÁLNÍ PRODUKCE, ÚČINKY MEDIÁLNÍ PRODUKCE A VLIV MÉDIÍ 	<ul style="list-style-type: none"> fyzika vzdělávací obor Výchova ke zdraví, ZDRAVÝ ZPŮSOB ŽIVOTA A PÉČE O ZDRAVÍ a OCHRANA ČLOVĚKA ZA MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ vzdělávací obor Svět práce, PRACOVNĚ-PRÁVNÍ VZTAHY, TRŽNÍ EKONOMIKA
<ul style="list-style-type: none"> využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí využívá základů kvalitativní a kvantitativní analýzy k pochopení jejich praktického významu předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin 	<ul style="list-style-type: none"> zhodnotí postavení s-prvků v PSP, uvede jejich výskyt a vlastnosti, předvídá průběh typických reakcí a zapíše je rovnicemi, zná nejvýznamnější sloučeniny a jejich praktický význam na laboratorních cvičeních připraví významné sloučeniny s-prvků a prakticky se seznámí s jejich charakteristickými vlastnostmi 	<p>s-prvky 1. a 2. (I.A a II.A) skupina</p> <ul style="list-style-type: none"> postavení v periodické soustavě elektronová konfigurace a možnosti získání stabilnější el. konfigurace, významné fyzikálně-chemické charakteristiky výskyt a fyzikální vlastnosti chemické vlastnosti a reakce příprava, výroba a použití <p>d- kovy</p> <ul style="list-style-type: none"> postavení v periodické soustavě elektronová konfigurace a možnosti získání stabilnější el. konfigurace, významné fyzikálně-chemické charakteristiky výskyt a fyzikální vlastnosti chemické vlastnosti a reakce příprava, výroba a použití 	<ul style="list-style-type: none"> osobnostní a sociální výchova – SOCIÁLNÍ KOMUNIKACE výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech – GLOBÁLNÍ PROBLÉMY, JEJICH PŘÍČINY A DŮSLEDKY, ŽIJEME V EVROPĚ environmentální výchova – ČLOVĚK A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ 	<ul style="list-style-type: none"> fyzika vzdělávací obor Výchova ke zdraví, ZDRAVÝ ZPŮSOB ŽIVOTA A PÉČE O ZDRAVÍ a OCHRANA ČLOVĚKA ZA MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ vzdělávací obor Svět práce, PRACOVNĚ-PRÁVNÍ VZTAHY.

Shrnutí obsahu učiva ve školních vzdělávacích programech

Anorganická chemie ve všech vybraných školních vzdělávacích programech navazuje na chemii obecnou. ŠVP gymnázií předpokládá znalosti chemických rovnic a výpočtů ke splnění klíčových kompetencí v nich uvedených, stejně jako principů názvosloví anorganických sloučenin.

Tabulka 10: Jednotlivé kapitoly anorganické chemie ve školních vzdělávacích programech

	1	2	3	4	5
Vodík, kyslík, voda	ano	ano	ano	ano	nelze říci*
Binární sloučeniny	ano	ano	ano	ano	ano
Terciární sloučeniny	ano	ano	ano	ano	ano
s-prvky	ano	ano	ano	ano	ano
p-prvky	ano	ano	ano	ano	ano
d-prvky	ano	ano	ano	ano	ano
f-prvky	ano	ano	ano	ano	ano
Komplexní sloučeniny	ne**	ano	ano	ano	ne
Průmyslové využití	ano	ano	ano	ano	ano
Znečištění prostředí	ano	ano	ano	ano	ano

* Nelze říci, zda se učivo o vodíku, kyslíku a vodě předřazuje systematické anorganické chemii.

** S komplexními sloučeninami se žáci podle ŠVP na Gymnáziu Elišky Krásnohorské v Praze nesetkávají. Ve výuce jsou však zahrnuty.

Při podrobnější analýze ŠVP zaměřené na konkrétní obsah učiva zjistíme několik rozdílů, což je v pořádku s principem existence školního vzdělávacího programu. Anorganická chemie se vyučuje na Gymnáziu Elišky Krásnohorské a na Gymnáziu v Karlových Varech v prvním ročníku čtyřletého studia, respektive odpovídajícím ročníku gymnázia osmiletého. Gymnázium Omská a gymnázium v Ostravě překládá část učiva do druhého ročníku. Naopak na zlínském gymnáziu se anorganická chemie učí v celém rozsahu až ve druhém ročníku. Je to dáno tím, že jejich školní vzdělávací program klade pro první ročník velký důraz na obecnou chemii a chemické výpočty. Také je zde přesun kapitol o termochemii a termodynamice do prvního ročníku. Odlišnosti ve výuce anorganiky tak mohou být v posloupnosti jednotlivých skupin periodického systému, případně v důrazu na některé skutečnosti, což však nelze ze školních programů vypořádat. Systematickou část anorganické chemie lze probírat od první skupiny, případně, což je více časté, od skupiny osmnácté. Po p- prvcích navazují prvky s-, skupiny d- a f- prvků a komplexní sloučeniny jsou probírány následně. Zlínské gymnázium neuvádí

v programu rozřazení jednotlivých prvků do skupin. Ve výstupech je jen řečeno, že žáci uvedou významné sloučeniny prvků hlavních a vedlejších skupin. Také chybí informace o tom, zda se probírají komplexní sloučeniny. Tato skutečnost není uvedena ani v ŠVP Gymnázia Elišky Krásnohorské, ale z vlastní pedagogické praxe v této škole vím, že do výuky jsou komplexy řazeny. Školní vzdělávací programy konkrétní informace předávané učiteli žákům neřeší a nechávají tak prostor školám se samostatně rozhodovat a vytvořit si tematický plán pro konkrétní ročník. I vzhledem k této okolnosti nelze jednotlivé školy mezi sebou z tohoto hlediska hluboce porovnávat.

V dokumentech musí být povinně uvedena průřezová témata a mezipředmětové vztahy. Nejčastěji uváděná průřezová témata jsou: Životní prostředí, Problematika vztahu organismu a prostředí, Mediální výchova a Environmentální výchova. V mezipředmětových vztazích jsou hodně zmíněny biologie a zeměpis. Právě problematiku životního prostředí je třeba v anorganické chemii zdůrazňovat. Řada sloučenin je jedovatá a prostředí škodí.

6.3 Obsah anorganické chemie v českých učebnicích

Pro potřeby diplomové práce byly vybrány nejčastěji používané učebnice pro střední školy nechemického typu.

1. Přehled středoškolské chemie (autor Jiří Vacík a kolektiv)
2. Chemie pro gymnázia, 1. díl (autor Vratislav Flemr a Jiří Dušek)
3. Chemie pro střední školy (autor Jiří Banýr a kolektiv)
4. Chemie pro čtyřletá gymnázia, 1. a 2. díl (autor Aleš Mareček a Jaroslav Honza)

Ve své práci se primárně zaměřím na obecné popsání rozsahu a obsahu učiva anorganické chemie. Jako doplňující informace jsou následně popsány konkrétní problémy učebnic.

Rozsah a obsah anorganické chemie odpovídá ve velké míře požadavkům dnes již nepoužívaného kurikulárního dokumentu, učebním osnovám. Tyto učebnice byly psány v době, kdy se sice již v rámci modernizace českého školství hovořilo o zavedení Rámcového vzdělávacího programu, ale jeho podoba nebyla ještě konkrétně známá. Po

přijetí RVP v současné době nové učebnice nevycházejí, a tak jsou stále tyto učebnice i přes jejich neaktuálnost využívány. V následující tabulce jsou shrnuta nejdůležitější kritéria, která jsou následně stručně okomentována. Čísla učebnic odpovídají seznamu (viz výše).

Tabulka 11: Hodnocení českých učebnic

Kritérium	1	2	3	4
Řazení učiva	tematické celky	kovy, nekovy	podle PTP	Podle PTP
Aktuální učivo	ne	ano	ne	ne
Poznátky do běžného života	ne	ano	ne	ne
Zvýraznění pojmů	ano	ano	ano	ano
Úlohy pro opakování	ne	ano	ano	ano
Laboratorní cvičení	ne	ano	ano	ano
Obrázky, grafy	ano	ano	ano	ano
Barevné zpracování	ne	ano	ne	ne
Odkazy pro doplnění učiva	ne	ne	ne	ne

Přehled středoškolské chemie

Prof. RNDr. Jiří Vacík, DrSc. a kol.

Na úvod je třeba poznamenat, že přehled středoškolské chemie nemá charakter učebnice. Je napsán spíše jako souhrn informací určený pro opakování či další studium. Může posloužit jako rychlý zdroj informací, a to jak pro žáky tak i učitele.

Knihla je členěna do šesti velkých oddílů, ve kterých jsou shrnuty poznatky odpovídající učivu a pojetí výuky středoškolské chemie. Úvodní kapitola pojednává o historii chemie a o rozdělení chemických disciplín. Následují kapitoly Obecná chemie, Anorganická chemie, Organická chemie, Základy biochemie a Osobnosti významné pro rozvoj chemie.

V oddílu anorganická chemie jsou nejprve probírány základní pojmy (definice prvku, oxidační číslo včetně jeho vyjadřování, náboje a názvosloví anorganických sloučenin - oxidů, halogenidů, hydroxidů, solí a iontů). Dále autor uvádí vodík a jeho sloučeniny včetně vody. Jsou zmíněny výroba, příprava a použití vodíku. U vody jsou probírány fyzikální a chemické vlastnosti a její využití při chemických reakcích i v přírodních dějích.

Poté jsou probírány jednotlivé p-prvky od vzácných plynů. Následují s-prvky, d-prvky a f-prvky. Kyslík je probírán spolu s chalkogeny. Prostor věnovaný jednotlivým prvkům je poměrný jejich významu. Prvky jsou probírány po jednotlivých skupinách,

přičemž některým prvkům je věnována zvýšená pozornost. Jedná se o síru, dusík, fosfor, uhlík, křemík, cín, olovo, bor, hliník a železo. U d-prvků autor knihy uvádí koordinační sloučeniny včetně názvosloví. Autor zmiňuje vždy informace týkající se výskytu a využití daného prvku, dále jeho vlastnosti, způsob výroby a přípravy. Poté jsou uvedeny nejdůležitější sloučeniny daného prvku. Text je vždy doplněn rovnicemi a několika schémata. Otázky, úkoly, témata pro laboratorní cvičení či fotografie se nevyskytují.

Chemie I. /obecná a anorganická/ pro gymnázia

Doc. Ing. Vratislav Flemr, CSc. a Ing. Bohuslav Dušek, CSc.

Učebnice je členěna na pět hlavních kapitol: složení a struktura látek, chemické reakce, základy anorganické chemie, analytická chemie včera a dnes a laboratorní cvičení. Celá anorganická chemie je tedy podstatou třetí kapitoly, která je dále členěna na podkapitoly nekovy, polokovy a kovy.

Jako první jsou uvedeny vodík, kyslík a jejich vzájemné sloučeniny i s využitím rovnic. Poté jsou vyloženy p-prvky nekovového charakteru a to opět od skupiny vzácných plynů směrem doleva. Další podkapitoly se zabývají výrobou a vlastnostmi boru, křemíku a jejich sloučenin, respektive poskytují obecné shrnutí vlastností kovů, jako jsou výskyt, výroba, koroze, úprava rud, rafinace, fyzikální a chemické vlastnosti kovů. Následně jsou velmi stručně probrány kovy nejprve s-bloku, poté p-bloku a nakonec d-bloku. Pozornost je v této podkapitole věnována i takovým neobvyklým tématům jako jsou redukční procesy, standardní elektrodové potenciály. Nechybí ani výklad o koordinačních sloučeninách.

Jednotlivé prvky jsou obecně popisovány z hlediska svých vlastností, výskytu, použití, výroby, přípravy a jednotlivých sloučenin. Jako velké pozitivum této učebnice lze uvést fakt, že text je doplněn jak přímo v textu, tak i v příloze, moderními poznatky s aplikací do praktického života žáka. Jedná se například o princip fungování pracího prášku. Bohužel však tato problematika není popsána podrobně z hlediska chemie. Toto propojení s běžným životem je pro žáky velmi motivační a je škoda, že tomu autoři z nějakých důvodů nedali více prostoru.

Chemie pro střední školy

Doc. RNDr. Jiří Banyr, CSc. a kol.

Tato učebnice je určena pro všechny typy středních škol, především nechemického zaměření. Kniha je rozdělena do šesti velkých kapitol: obecná chemie, anorganická chemie, organická chemie, biochemie, analytická chemie a laboratorní práce, přičemž každá je dále členěna na samostatné podkapitoly.

Část věnována anorganické chemii začíná rozdělením periodické tabulky a výkladem o vodíku, kyslíku a jejich vzájemných sloučeninách. Další skupiny jsou probírány jednotlivě od skupiny vzácných plynů směrem doleva. Autoři se i v této učebnici drží zažitého schématu, což znamená, že zmiňují obecnou charakteristiku, výskyt, výrobu, přípravu a vlastnosti. Co však tuto učebnici odlišuje od ostatních, je prostor věnovaný jednotlivým prvkům. Učebnice poskytuje informace jen o nejběžnějších prvcích a jejich vlastnostech, o takových, se kterými se žáci mají možnost setkat v běžném životě a nepřipadají si tedy tak zahlceni. Jako příklad by se dala jmenovat 16. skupina, ve které je zmíněna pouze síra a její sloučeniny, případně 15. skupina s dusíkem a fosforem. Text je doplněn řadou chemických rovnic, které jsou náležitě popsány a vysvětleny pro lepší pochopení učiva žáky. Je jich však v porovnání s ostatními učebnicemi málo, například v podkapitole o vodě a peroxidu vodíku je zmíněna pouze reakce rozkladu peroxidu na vodu a kyslík.

Nepřechodné prvky kovového charakteru jsou opět probírány po jednotlivých skupinách, tentokrát však od alkalických kovů směrem doprava. Velký důraz je kladen na výrobu jednotlivých kovů a na jejich využití. Text je hojně doplněn schématy těchto výrob, jako například páleného vápna nebo hliníku. Pozornost je také věnována jejich využitelnosti ve slitinách.

Přítomná schémata, grafy, tabulky a obrázky jsou jistě pro žáky velmi motivační, stejně tak jako v knize uvedené velké množství nových informací z praktického života. Jsou zde také náměty pro laboratorní cvičení.

Chemie pro čtyřletá gymnázia, 1. a 2. díl

RNDr. Aleš Mareček, CSc. a RNDr. Jaroslav Honza, CSc.

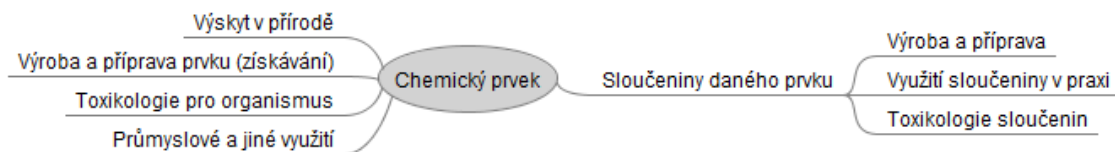
Tato učebnice má celkem tři díly, přičemž první díl osahuje témata obecné a části anorganické chemie. Kapitoly o kovech a komplexních sloučeninách jsou přesunuty do druhého dílu. V prvním díle je nejdříve probírána obecná chemie. Pozornost je věnována hlavně výstavbovým principům, periodické tabulce, chemické a vazbě a výpočtům, což jsou důležité informace pro pochopení nejen následné anorganické chemie, ale i dalších oborů. Následuje výklad anorganické chemie. Nejprve jsou probrány nepřechodné prvky a to opět po jednotlivých skupinách. Rozdílné je však řazení skupin, v této učebnici se začíná první skupinou. Vodík ani kyslík nejsou ze svých skupin vyčleněny. Alespoň základní kusé informace jsou zmíněny u všech prvků tabulky, jejich množství ale odpovídá celkovému významu daného prvku. Učivo je předkládáno podobně jako v ostatních dostupných učebnicích, kdy je nejprve uveden výskyt, následně příprava nebo výroba daného prvku, potom fyzikální a chemické vlastnosti. Látka je doplněna velkým množstvím rovnic a doplňujících informací o sloučeninách prvku, hlavně solí kyselin. Obecně se dá říci, že text je velmi podrobný a je možné, že pro mnohé studenty špatně pochopitelný. Navíc bohužel tato část učebnice, narozdíl od předchozího oddílu obecné chemie, není doplněna otázkami a úkoly, na kterém by si žáci mohli získané znalosti lépe osvojit. Poslední částí učebnice je kompletní přehled názvosloví anorganických sloučenin, a to již včetně úkolů.

Důležité pojmy jsou tučně zvýrazněny, analogicky méně podstatné informace jsou psány malým písmem. Text je doplněn schématy a tabulkami, v menší míře obrázky.

Učebnice vůbec neobsahuje příklady a informace, které by žákům měly být známy z jejich běžného života a aktuální učivo. Tento handicap však nebrání tomu, aby tato kniha byla jednou z nejpoužívanějších učebnic na středních školách.

Shrnutí rešerše českých učebnic

Každá ze sledovaných učebnic je odlišná a záleží jen na učiteli, kterou žákům doporučí k samostatnému domácímu studiu. Anorganická chemie je ve všech sledovaných učebnicích řazena po obecné chemii, ale tím veškerá podobnost mezi nimi končí. Obecné schéma obsahu učiva o jednotlivých prvcích je následující:



Obsahově velmi podrobná je anorganická chemie u učebnice autorů Marečka a Honzy, kde zabírá jednu polovinu prvního i druhého dílu. Je zde uvedena velké množství rovnic a informací, které nemusejí žáky zaujmout. Naopak u některých sloučenin, například u fosfanu, je uvedena kromě jedovatosti jen skutečnost, že jde o redukční činidlo.

Velkým problémem českých učebnic je všeobecně aktuálnost učiva. Z důvodu nevydávání nových učebnic jsou žáci stále seznamováni s učivem, které již dnes nemá v běžném životě využití. Například u problematiky kovů nejsou ve větší míře zmíněny slitiny, zato jsou jim hojně představovány výroby, přípravy a vlastnosti látek bez většího reálného užítku. U sloučenin se hlavně v učebnicích autorů Marečka a Honzy objevují informace, zda se jedná o oxidační nebo redukční činidlo. Je diskutabilní, zda se tyto informace hodí žákům do běžného života, pokud se nechtějí chemii dále věnovat. Chybí také provázanost s dalšími přírodovědnými předměty. Podle zjištěných skutečností se problematice analýzy učebnic dnes v České republice až na výjimky nikdo nevěnuje. Stalo se tak poté, co bylo v 90. letech 20. století zrušeno Středisko pro výzkum a tvorbu učebnic. (GREGER, 2006).

V českých učebnicích jsou využity obrázky a schémata pomáhající žákům k rychlejšímu osvojení učiva. Absence fotografií je pravděpodobně dána následnou vyšší cenou nákladu. Jsou součástí pouze učebnice autorů Flemra a Duška. Motivační úkoly, otázky a náměty jsou součástí všech sledovaných učebnic, kromě Přehledu středoškolské chemie od autora Vacíka. Autoři Mareček a Honza vydali ke svým učebnicím i sbírky rozšiřujících příkladů, což jistě napomůže žákům pochopit dané učivo. Nevýhodou jsou následně vyšší výdaje za knihy.

V některých učebnicích najdeme i náměty pro laboratorní cvičení. Tuto skutečnost lze hodnotit jako značně pozitivní. Velmi by se daly ocenit případné návrhy pokusů pro domácí podmínky. Na trhu ale existuje celá řada knih s rozepsanými laboratorními pracemi nejen pro učitele.

7. Diskuze

Dříve než jsem přistoupil k vlastnímu zpracování tématu práce, zaměřil jsem se na bližší nastudování institucí Evropské unie odpovědných za vzdělávání, aby bylo možné porovnat společné a odlišné cíle a pojetí středoškolské výuky v různých zemích EU.

Oblast vzdělávání nepatří do společných politik EU. Na rozdíl od společné měnové a celní politiky má vzdělávací politika statut tzv. doplňující politiky. To znamená, že aktivita EU v této oblasti nezasahuje přímo do národní vzdělávací politiky, ale je omezena na podporu členských států. Orgány EU mohou členským státům pouze udělit doporučení. Podstata úsilí EU ve vzdělávání spočívá v systematické a rozsáhlé finanční podpoře jednotlivých zemí a regionů. Finanční podpora se uskutečňuje na základě společně přijatých cílů a prostřednictvím strukturálních fondů a programu celoživotního vzdělávání.

Srovnáváním vědomostí žáků v přírodovědných předmětech se zabývají v Evropě mezinárodní šetření TIMSS a PISA. Na základě výsledků těchto šetření z období 1995-2007 byl proveden výběr zemí pro tuto práci. Jedná se o země s lepšími výsledky než ČR – Nizozemsko a Velkou Británii (Anglii) – viz tabulky na str. 21. Dále o ty státy, které se umísťují podobně jako Česká republika. Ta v TIMSS obsadila v roce 2007 sedmé místo a v PISA v roce 2003 deváté místo. Vybrány byly Německo a Polsko. Aby byl výběr úplný, bylo potřeba zvolit i země s podprůměrnými výsledky. Jedná se o Španělsko a Itálii. Itálie se umístila v roce 2006 v PISA na 36. místě. Na Španělsko padla volba i kvůli jinému stylu výuky, tzv. cirkulaci učiva. Pomocným ukazatelem pro výběr bylo i to, aby státy nevykazovaly příliš velké rozdíly ve výsledcích těchto dvou šetření. Při analýze jejich výsledků jsem došel k závěru, že Anglie, resp. Velká Británie, kde probíhá integrovaná výuka přírodních věd, je v tabulce na předních místech, pátém v průzkumu PISA a čtrnáctém v TIMSS (viz tabulky 3 a 4 na s. 18 a 20), a je tedy lépe umístěná než státy s klasickým přístupem k výuce. Ovšem vyvodit závěr, zda je lepší integrovaná výuka nebo klasicky oddělená, nelze bez dalších hlubších analýz.

Následoval rozbor jednotlivých školských systémů vybraných zemí pro následný výběr typů škol tak, aby odpovídaly co nejlépe českému gymnáziu. Tabulka s výsledky je uvedena na str. 37. Bylo zjištěno, že jednotlivé systémy se liší jak v samotné organizaci studia, tak i v tom, jestli probíhá výuka přírodovědných předmětů odděleně či integrovaně.

V České republice, Německu, Itálii, Španělsku, Nizozemí a Polsku a v dalších evropských zemích (viz mapa na str. 24) je výuka chemie realizována odděleně od ostatních přírodovědných předmětů, naopak v Anglii je integrována do předmětu Science, společně s biologií a fyzikou.

Jednotlivé kurikulární dokumenty zemí jsem vyhledával na internetových stránkách ministerstev, které mají ve svých agendách oblast vzdělávání. Tyto dokumenty nabízejí zcela odlišný obsah učiva anorganické chemie. Ve všech je učivo chemie uvedeno, avšak v anglickém kurikulu již chemie není dělena na jednotlivé obory, tedy obecnou, anorganickou a organickou chemii a biochemii, a tudíž ani není učivo anorganické chemie podrobněji rozepsáno. Celá oblast chemie je shrnuta do odstavce „Chemical behaviour“. Stejně tak není chemie dělena ve španělském kurikulu. V tomto případě však nejde o integraci předmětu, ale o tzv. cirkulaci učiva, kdy se žáci nejprve naučí stručné základy oboru, které jsou v dalším ročníku vždy doplněny o nové poznatky. Podrobněji rozepsané učivo anorganické chemie nalezneme v dokumentech Německa, Itálie, Nizozemí a velmi podrobně Polska, které je konkretizováno až na oblast jednotlivých sloučenin. Navíc se v těchto dokumentech objevují i laboratorní úlohy, které by měly napomoci snadnějšímu pochopení učiva.

Velký rozdíl oproti českému vzdělávání spatřuji v tom, že se žáci např. v Anglii nejprve setkávají s pokusy, které jsou s učitelem následně rozebrány. V České republice je tomu naopak. Žáci se s experimenty setkávají až po teoretickém zvládnutí učiva. I to je možná důvod menší oblíbenosti anorganické chemie, která, jak už bylo řečeno v úvodu, vyžaduje velké faktografické znalosti a je velmi popisná. Anglický způsob výuky by žáky lépe motivoval a ti by byli učitelem nuceni se nad procesy v pokusu více zamyslet a společně dojít k řešení. Žáci se tak více zapojí do samotného procesu učení a mohou při výuce používat indukci a své zážitky.

Obsahy učiva anorganické chemie v zahraničních učebnicích do jisté míry kopírují požadavky kurikulárních dokumentů. V případě polské učebnice se autoři oprostili od systematického výkladu známého z českých učebnic. Jednotlivé skupiny prvků nejsou uváděny postupně, ale jsou vzájemně propojeny a jsou tak ukázány jednotlivé důležité vztahy mezi nimi a vzájemné reakce. Španělská učebnice neklade důraz na jednotlivé prvky, kterým se příliš nevěnuje. Žáci jsou seznamováni s problematikou např. kyselého

deště, případně aditiv v potravinách. Autoři této učebnice se snaží spíše žáky zaujmout, seznámit je se situacemi a problémy, se kterými se často setkávají. Německá učebnice také neobsahuje systematický výklad jednotlivých skupin prvků PSP, ale informace o jednotlivých prvcích jsou v celé učebnici. Je zde tak patrná snaha o propojení poznatků. Z analýzy zahraničních učebnic vyplývá skutečnost, že všechny dostupné učebnice obsahují aktuální učivo a jsou neustále k dispozici v nových přepracovaných vydáních. Žáci jsou seznamováni i s poznatky z běžného života, které jsou navíc pro lepší motivaci žáků k dalšímu studiu doplněny barevnými schémata a fotografiemi. Samozřejmou součástí u všech učebnic jsou i návrhy laboratorních cvičení. Možná trochu diskutabilní je u italské učebnice přímo napsané řešení úloh. Při podrobnějším náhledu na obsah učiva v jednotlivých zahraničních učebnicích je ale italská učebnice nejobsáhlejší. Kniha nabízí ucelený přehled informací o jednotlivých prvcích. Množstvím těchto informací je srovnatelná s českými učebnicemi.

V ČR se učitelé v současné době snaží o realizaci mezipředmětových vztahů, které má každá škola zanesené ve svých ŠVP. V zahraničních kurikulích jsou přímo vypsány v dokumentech Itálie, kde se hojně zaměřují na další propojování poznatků s ostatními přírodovědnými předměty, a v dokumentech Anglie, kde se kromě tohoto připojuje i propojení s výpočetní technikou. Anglický systém výuky je tedy naprosto odlišný. Žáci se učí především vyhledávat data na internetu a využít je následně k řešení problémů.

V České republice nahradil v r. 2007 Rámcový vzdělávací program (RVP) pro gymnázia dosud platné stávající dokumenty – vzdělávací standardy a učební osnovy. RVP je psán velmi obecně a na jeho základě si gymnázia vytvářejí vlastní školní vzdělávací programy, které musejí být veřejnosti dostupné na vyžádání u vedení školy, případně jsou vyvěšeny na internetových stránkách jednotlivých škol, kde jsem je vyhledával. Z tabulky analýzy (viz strana 58), resp. i z textů těchto programů, vyplývá skutečnost, že jsou si obsahem velmi podobné. Možnost tvorby ŠVP byla zavedena z toho důvodu, aby se školy mohly více profilovat, tedy věnovat některým kapitolám učiva více času na úkor jiných. Je samozřejmě diskutabilní, jestli profilace škol má být realizována zrovna v chemii, kde poznatky v učivu na sebe stále navazují a je tedy velmi obtížné některé kapitoly vynechat. Všechny analyzované ŠVP věnují výuce anorganické chemie přibližně jeden školní rok. V případě pražského gymnázia Omská se tak děje ve druhém ročníku, u ostatních v prvním.

Všechny ŠVP obsahují jednotlivé prvky periodické soustavy a jejich základní sloučeniny, vlivy na životní prostředí a průmyslové využití jak prvků, tak i sloučenin. Právě u sloučenin je jediný rozdíl v obsahu učiva jednotlivých škol, jak vyplývá z tabulky na straně 58. Binární i ternární sloučeniny uvedeny jsou, zato komplexní sloučeniny nejsou obsaženy u Gymnázia Elišky Krásnohorské v Praze a Gymnázia Lesní čtvrť ve Zlíně. Toto obtížnější učivo se však dá také uvést jen ve volitelných seminářích, kde mají žáci více času a prostoru k jeho pochopení. Také mohou být komplexní sloučeniny obsaženy jako sloučeniny d-prvků. Takto tomu je u zmiňovaného pražského gymnázia.

Poslední porovnávanou oblastí v diplomové práci je analýza českých učebnic. Již na první pohled je patrný rozdíl proti zahraničním učebnicím. České učebnice jsou psány spíše formou systematického výkladu a je zde patrná snaha obsáhnout co největší objem učiva. Aktuální učivo a poznatky běžného života v nich najdeme jen velmi málo, zato jsou žáci seznamováni s celou řadou různých výrob a využitelnosti látek v chemické laboratoři jako činidel. Výkladové texty nejsou v dostatečné míře doplněny učebními úlohami, fotografiemi a schémata. Náměty pro laboratorní cvičení v nich, na rozdíl od italské učebnice, také nenajdeme. České učebnice pro základní školy jsou naopak plné barevných obrázků a námětů i pro domácí jednoduché pokusy, které si žáci mohou sami zkusit. Je proto škoda, že středoškolské učebnice tyto složky postrádají. Vzhledem k tomu, že učebnice jsou pro většinu učitelů základním zdrojem informací, odpovídá naše výuka anorganické chemie ve většině gymnázií právě tomu obsahu a rozsahu učiva a těm metodám výuky, které jsou v našich učebnicích preferovány.

8. Závěr

Ve své diplomové práci jsem se zabýval obsahem učiva anorganické chemie v zemích Evropské unie, vybraných na základě výsledků mezinárodních průzkumů TIMSS a PISA.

V teoretické části jsem nejprve nastínil rozdíly již v samotném pojetí sekundárního vzdělávání. Po těchto obecných informacích o sekundárním vzdělávacím stupni je následně proveden náhled do dostupných závazných kurikulárních dokumentů a učebnic a nastíněna problematika integrace přírodovědných předmětů a obsahu učiva anorganické chemie.

Pracoval jsem také s informacemi z kurikulárního dokumentu ČR, vybraných ŠVP a nejpoužívanějších učebnic chemie. Zjištěné rozdíly jsou vždy následně okomentovány. Bylo by jistě potřeba provést hloubkovou analýzu nejen učiva anorganické chemie, ale i dalších tematických celků učiva chemie, aby bylo možné výsledky zobecnit a použít k modernizaci učiva, jehož hlavním cílem by měla být aktualizace a využitelnost učiva v praktickém životě. Učivo, které si žáci mohou spojit se svými vlastními zkušenostmi, si nejlépe zapamatují a následně jej mohou aplikovat v situacích každodenního života.

9. Zdroje

Knižní zdroje

- ARRIOLA, A. a kol.: *Energía 2,3. Física y Química*. Madrid, Santillana Educación, 2004.
- BANÝR, J. a kol.: *Chemie pro střední školy*. 2. Vydání. Praha, SPN, 1996.
- BARGELLINI, A.: *Fondamenti di chimica, per la Societa e l'Ambiente*. Carlo Signorelli Editae, 2007.
- BÍLEK, M. a kol.: *Integrovaná výuka přírodovědných předmětů*. Olomouc, Univerzita Palackého, 2008.
- BLATNÁ, A.: *Vzdělávací politika Evropské unie a její priority*. (Diplomová práce). Brno, 2009.
- ČIERNÁ, J.: *Chemické vzdělávání v České republice a ve Španělsku*. (Diplomová práce). Praha, 2008.
- ČTRNÁCTOVÁ, H. a kol.: *Přírodovědné vzdělávání v kontextu kurikulárních dokumentů a jejich hodnocení*. Praha, UK PřF Praha, 2007.
- ČTRNÁCTOVÁ, H. a kol.: *Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010 – chemie*. Praha, MŠMT ČR, 2008.
- EARL, B. – WILFORD, L.D.R.: *Chemia. Podrecznik dla gimnazjum*. Varšava, Prószyński i S-ka, 1999.
- EISNER, W.: *Chemie pro střední školy 1. a 2. díl*. 1. české vydání. Praha, Scientia, 1997.
- EVROPSKÁ KOMISE: *Výuka přírodovědných předmětů ve školách v Evropě*, Praha, UIV, 2008.
- EURYDICE: *The structure of the European education systems 2010/11: schematic diagrams*, 2011.
- FLEMR, V., DUŠEK, B.: *Chemie I /obecná a anorganická/ pro gymnázia*. 1. vydání. Praha, SPN, 2001.
- GREGER, D.: *Přehled výzkumů učebnic v zahraničí*. In Maňák, J; Klapko D. (ed). *Učebnice pod lupou*. Brno, Paido, 2006.

- HEJWOWSKA, S., MARCINKOWSKI, R.: *Program nauczania dla liceum*. Rumia, Operon, 2001
- KEKULE, M.: *Přírodovědné vzdělávání v Evropě*, Praha, MFF UK, 2008.
- KOUCKÝ, J., aj. *Učení pro život. Výsledky výzkumu OECD PISA 2003*. Praha: ÚIV, 2004.
- LAWTON, D.: *Dictionary of Education*. London: Hodder and Stoughton, 1996.
- MAREČEK, A., HONZA, J.: *Chemie pro čtyřletá gymnázia*. 3. vydání. Olomouc, nakladatelství Olomouc, 1998.
- NEZVALOVÁ, D.: *Konstruktivismus v integrovaném pojetí přírodovědného vzdělávání*. Olomouc, Univerzita Palackého, 2006.
- PALEČKOVÁ J., MANDÍKOVÁ, D. *Netradiční přírodovědné úlohy*. Praha, ÚIV, 2003.
- PALEČKOVÁ J., TOMÁŠEK, V.: *Posun ve znalostech čtrnáctiletých žáků v matematice a přírodních vědách. Zpráva o výsledcích mezinárodního výzkumu TIMSS*. Praha, ÚIV, 2001.
- PRŮCHA, J. a kol.: *Pedagogický slovník*. Praha, Portál 2003.
- RADVANOVÁ, S: *Ověřování biologických poznatků – srovnání mezinárodních výzkumů TIMSS a PISA*, bakalářská práce, Praha, 2007.
- RISCH, B.: *Teaching Chemistry all around the world*, Münster, Waxmann, 2010.
- SJØBERG, S., SCHREINER, C.: *How do students perceive science and technology?*, Science in School, 2006.
- SKALKOVÁ, J.: *Obecná didaktika*. Praha, Institut sociálních vztahů, 1999.
- STRAKOVÁ, J.: *Vědomosti a dovednosti pro život. Čtenářská, matematická a přírodovědná gramotnost patnáctiletých žáků v zemích OECD*. Praha, ÚIV, 2002.
- VACÍK, J a kol.: *Přehled středoškolské chemie*. 4. vydání. Praha, SPN, 1999.
- VÚP: *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha, VÚP, 2007.
- WALTEROVÁ, E.: *Vzdělávací trendy, inovace a pedagogický výzkum v Nizozemí; Ústav školských informací*. Praha, 1990.
- WALTEROVÁ, E.: *Kurikulum: Proměny a trendy v mezinárodním kontextu*. Masarykova univerzita, Brno, 1994.

Internetové zdroje

- *Cedefop* [online]. 2009 [cit. 2010-08-24]. About Cedefop: Mission. Dostupné z WWW: <http://www.cedefop.europa.eu/about/mission.asp>
- *European Training Foundation*. 2008 [cit. 2010-07-16]. About us. Dostupné z WWW: http://europa.eu/agencies/community_agencies/etf/index_en.htm
- *Eurydice* [online]. 2010 [cit. 2011-01-05]. National system overviews on education systems in Europe and ongoing reforms – Germany. Dostupné z WWW: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/national_summary_sheets/047_DE_EN.pdf
- *Eurydice* [online]. 2010 [cit. 2010-12-15]. National system overviews on education systems in Europe and ongoing reforms – Poland. Dostupné z WWW: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/national_summary_sheets/047_PL_EN.pdf
- *Eurydice* [online]. 2010 [cit. 2010-12-04]. National system overviews on education systems in Europe and ongoing reforms – Spain. Dostupné z WWW: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/national_summary_sheets/047_ES_EN.pdf
- *Eurydice* [online]. 2010 [cit. 2010-11-16]. National system overviews on education systems in Europe and ongoing reforms – The Czech Republic. Dostupné z WWW: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/national_summary_sheets/047_CZ_EN.pdf
- *Eurydice* [online]. 2010 [cit. 2011-01-14]. National system overviews on education systems in Europe and ongoing reforms – The Netherlands. Dostupné z WWW: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/national_summary_sheets/047_NL_EN.pdf
- *Eurydice* [online]. 2010 [cit. 2011-01-30]. National system overviews on education systems in Europe and ongoing reforms – The Great Britain. Dostupné z WWW: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/national_summary_sheets/047_UK_ENG_EN.pdf
- *Eurydice* [online]. 2010 [cit. 2010-12-30]. National system overviews on education systems in Europe and ongoing reforms – Italy. Dostupné z WWW:

http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/national_summary_sheets/047_IT_EN.pdf

- *Evropský parlament* [online]. 2010 [cit. 2011-01-25]. Evropský Parlament Informační kancelář v České republice. Dostupné z WWW: <<http://www.evropsky-parlament.cz/view/cs/homepage.html>>
- *Gymnázium Elišky Krásnohorské* [online]. 2009 [cit. 2011-04-20]. Školní vzdělávací program. Dostupné z WWW: www.gekom.cz.
- *Gymnázium Omská* [online]. 2009 [cit. 2011-04-20]. Školní vzdělávací program. Dostupné z WWW: www.omaska.cz.
- *Gymnázium Zlín* [online]. 2009 [cit. 2011-04-18]. Školní vzdělávací program. Dostupné z WWW: www.gymzl.cz/page/5946.skolni-vzdelavaci-program.
- *Gymnázium Karlovy Vary* [online]. 2009 [cit. 2011-05-15]. Školní vzdělávací program. Dostupné z WWW: www.gymkvary.cz.
- *Gymnázium Ostrava- Hrabůvka* [online] 2009. [cit. 2011-05-16]. Školní vzdělávací program. Dostupné z WWW: www.ghrabuvka.cz.
- *Qualification and curriculum development Agency*. 2007 [cit. 2011-02-24]. Secondary curriculum. Dostupné z WWW: <http://www.qcda.gov.uk/curriculum/36.aspx>
- *Rada Evropské unie* [online]. 2009 [cit. 2010-08-02]. Education, youth, culture and sport. Dostupné z WWW: www.consilium.europa.eu/showPage.aspx?id=416&lang=cs
- *Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung*. 2010 [cit. 2011-03-15]. Lehrpläne / Standards für bayerische Schulen. Dostupné z WWW: <http://www.isb.bayern.de/isb/index.asp?MNav=0&QNav=4&TNav=0&INav=0>
- *The Education, Audiovisual and Culture Executive Agency*. 2009 [cit. 2010-08-14]. About EACEA- Eurydice. Dostupné z WWW: eacea.ec.europa.eu/portal/page/portal/Eurydice
- *Učitelské noviny* [online]. 2006 [cit. 2010-11-13]. Výuka přírodovědných předmětů na školách v Evropě . Dostupné z WWW: <http://www.ucitelskenoviny.cz/?archiv&clanek=4471&PHPSESSID=9714df9a5b2436515b08e762bb07d675>
- *Wikipedia* [online]. 2010 [cit. 2011-02-14]. Evropská unie. Dostupné z WWW: www.wikipedia.com.