

Univerzita Karlova  
Pedagogická fakulta  
Katedra chemie a didaktiky chemie

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Výuka chemie jako všeobecně vzdělávacího předmětu ve Slovinsku

Teaching chemistry as a general education subject in Slovenia

Veronika Hahnerová

Vedoucí práce: prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.

Studijní program: Chemie se zaměřením na vzdělávání

2024

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Výuka chemie jako všeobecně vzdělávacího předmětu ve Slovinsku potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha, 2024

## **Poděkování**

Na tomto místě bych chtěla vyjádřit hluboké poděkování panu prof. Martinu Bílkovi, Ph.D., za jeho pomoc při psaní mé bakalářské práce. Jeho cenné rady a odborné vedení mi byly neocenitelnou oporou v průběhu celého procesu psaní. Dále bych chtěla vyjádřit vděk zahraničním mentorům z Univerzity v Ljublaně, panu Prof. Iztoku Devetakovi a Dr. Mihi Slapničarovi, kteří mi poskytli náhled do kurikulárních dokumentů a chemických učebnic. Jejich vstřícnost a odbornost mi umožnily získat hlubší porozumění problematice chemického slovinského vzdělávacího systému.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce zkoumá slovinský vzdělávací systém se zaměřením na výuku chemie jako všeobecně-vzdělávacího předmětu. Analyzuje obsah chemického kurikula pro žáky základních škol a gymnázií, s důrazem nejen na kurikulární dokumenty, ale i na praktickou rovinu, zahrnující rozhovory s aktéry slovinského chemického vzdělávání. Výsledkem práce jsou analýzy vybraných učebnic chemického vzdělávacího systému od prvního kontaktu s chemickým obsahem v rámci integrovaného předmětu Přírodověda (Naravoslovje) v šestém ročníku, až po předmět Chemie ve čtvrtém ročníku gymnaziálního studia. Práce analyzuje názory a postoje aktérů slovinského vzdělávacího systému v oblasti chemie jako všeobecně-vzdělávacího předmětu ve vazbě na aktuální kurikulární dokumenty pro sekundární vzdělávání, a tak přináší řadu inspirací i pro aktuální změny kurikula realizované v současnosti v České republice.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Výuka chemie ve Slovinsku, analýza slovinských kurikulárních dokumentů, výuka chemie jako všeobecně vzdělávacího předmětu, rozhovory.

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis examines the Slovenian education system with a focus on chemistry teaching as a general education subject. The theoretical part analyses the content of the chemistry curriculum for students in primary and secondary schools, focusing not only on curriculum documents but also on the practical aspect, including interviews with actors in Slovenian chemistry education. The results of the work include analyzes of selected textbooks within the Slovenian chemistry education system, starting with the first encounter with chemistry content within the integrated subject of natural sciences (Naravoslovje) in the sixth grade up to the subject of chemistry in the fourth year of high school education. The bachelor thesis examines the opinions and attitudes of stakeholders in the Slovenian education system towards chemistry as a general education subject in relation to the current curriculum documents for secondary education, thus providing a wealth of inspiration for the current curriculum changes being implemented in the Czech Republic.

## **KEYWORDS**

Teaching chemistry in Slovenia, analysis of Slovenian curriculum documents, teaching chemistry as a general education subject, interviews.

## Obsah

Úvod .....	7
1 Analýza vzdělávacího systému ve Slovinsku.....	9
1.1 Programy profesního rozvoje pro učitele a další odborné pracovníky.....	17
2 Přírodovědné předměty v nižším sekundárním vzdělávání ve Slovinsku.....	18
2.1 Přírodověda (Naravoslovje) pro druhý stupeň základní školy .....	18
2.1.1 Cíle předmětu Přírodověda .....	18
2.1.2 Standard znalostí v předmětu Přírodověda .....	19
2.1.3 Mezioborová vazba.....	20
2.1.4 Příprava obsahu předmětu Přírodověda .....	20
2.2 Využívání učebnic ve výuce chemie ve Slovinsku .....	23
2.2.1 Učebnice Dotik narave 6.....	28
2.2.2 Obsah učebnice Dotik narave 7 .....	29
2.2.3 Obsah učebnice Peti element 8 .....	31
2.2.4 Obsah učebnice Peti element 9 .....	32
3 Mimoškolní vzdělávání ve Slovinsku .....	34
4 Chemie předměty na gymnáziu ve Slovinsku .....	36
4.1 Obecné cíle/kompetence.....	36
4.2 Tematický plán předmětu chemie na slovinském gymnáziu.....	37
4.3 Cíle a obsah výuky chemie na slovinském gymnáziu.....	38
4.3.1 Základní program chemie na slovinském gymnáziu .....	38
4.3.2 Maturitní program chemie na slovinském gymnáziu.....	40
4.4 Gymnázium ve slovinském školním systému .....	46
4.5 Obecná gymnázia .....	46

4.5.1	Všeobecné gymnázium .....	46
4.5.2	Odborná gymnázia .....	46
4.5.3	Mezinárodní gymnázium .....	47
4.5.4	Soukromá gymnázia.....	47
4.6	Učebnice chemie na gymnáziu ve Slovinsku .....	48
4.6.1	Příklady učebnic chemie pro gymnázia .....	49
5	Rozhovory s aktéry slovinského všeobecně vzdělávacího chemického systému .....	60
	Závěr rozhovorů s aktéry slovinského všeobecně vzdělávacího chemického systému.....	81
	Závěr.....	83
	Seznam zdrojů .....	84
	Seznam tabulek.....	87
	Seznam obrázků.....	88
	Příloha – záznamy rozhovorů s respondenty .....	89

## Úvod

Slovinsko je země nacházející se ve střední části Evropy, přesněji na severu Balkánského poloostrova. Leží na křižovatce čtyř geografických jednotek, a tak na jejím území lze nalézt horské oblasti Alp, pobřeží Středozemního moře, krasové plošiny a Panonské nížiny. Hlavním městem Slovinska je Lublaň, která je také jeho největším městem. Kromě slovinštiny jsou oficiálními jazyky v zemi italština a maďarština, které se používají v oblastech s dvojjazyčným statusem. Významným milníkem v historii země je datum 1. května 2004, kdy se Slovinsko stalo plnohodnotným členem Evropské unie. Slovinsko je považováno za parlamentní demokratickou republiku s premiérem a prezidentem, kteří jsou voleni přímými volbami. Slovinsko nemá regiony, ale je rozdělena do 212 obcí (Union, 2024).

První známí osadníci na území dnešní Slovinska sahají až do pravěkých dob, ale první historická zmínka je spojena s dobou antiky, kdy v této oblasti žili Ilyřané. Je důležité zmínit i roli Římanů, kteří založili několik měst na slovinském území, včetně Emóny (dnešní Lublaň), Celeie (Celje) a Poetovie (Ptuj). Římské období přineslo urbanizaci, rozvoj infrastruktury a šíření latinského jazyka a kultury. Dalšími klíčovými obdobími byly středověk a renesance, která byla charakterizována formováním politických a kulturních trendů. Během středověku vznikla vévodství a knížectví, včetně „Kranjska“, „Štajerska“ a „Koroška“, která byla v té době důležitá pro politickou strukturu Slovinska. Renesanční a reformační období přineslo nové kulturní a náboženské myšlenky, které silně ovlivnily společnost (Zver, 2021).

Důležité období v dějinách Slovinska byla také habsburská monarchie v 18. století, která vládla značné části historického území dnešního Slovinska. Během této doby byla zavedena němčina jako úřední jazyk, což mělo dlouhodobé důsledky pro slovinský jazyk a kulturu. Marie Terezie, jedna z panovnic habsburské monarchie, byla známá svými reformami, které ovlivnily i vzdělávání. Zavedla povinné základní vzdělání pro děti v zemích pod její vládou.

Illyrské provincie, založené pod vlivem Napoleona v 19. století, také přinesly některé reformy ve vzdělávání. Přestože jejich existence byla krátká, zanechaly trvalou stopu v organizaci soudnictví, státní správy a školství.



Následovalo období Rakousko-uherské monarchie, které mělo významný dopad na politický a společenský život Slovinska. Během této doby se rozvíjely nové myšlenky o národní identitě a sebeurčení, což vedlo k různým politickým hnutím a snahám o autonomii. Éra Rakousko-uherské monarchie zahrnovala také období první světové války, přičemž jedna z důležitých front (Sočská fronta) byla na území dnešní Slovinska (Zver, 2021).

Po první světové válce se Slovinsko stalo součástí Království Srbů, Chorvatů a Slovinců, později přejmenovaného na Království Jugoslávie. Toto období bylo poznamenáno intenzivními politickými a kulturními změnami, které ovlivnily i vzdělávání. Po druhé světové válce se republika stala součástí nového socialistického federativního státu Jugoslávie (SFRJ). Navzdory politickým tlakům zůstalo vzdělávání důležitou oblastí, kde byla zachována slovinská identita a kultura (Zver, 2021).

Nejvýznamnější obratový bod v dějinách Slovinska nastal na konci 20. století, kdy se země stala nezávislou a suverénní. Po rozpadu Jugoslávie v roce 1991 Slovinsko vyhlásilo svou nezávislost, což vedlo ke krátké válce následované mezinárodním uznáním. V této době se Slovinsko stalo nezávislým státem (Zver, 2021).

Hlavním cílem bakalářské práce je analýza školního vzdělávacího systému Slovinska se zaměřením na výuku chemie jako všeobecně-vzdělávacího předmětu. Obsah výuky chemie ve všeobecném sekundárním vzdělávání je ilustrován na příkladech popisu několika vybraných učebnic chemie pro základní školy a gymnázia. V praktické části se práce zaměřuje na rozhovory s aktéry slovinské výuky chemie na základních školách, gymnáziích a v přípravě učitelů a porovnává je s analýzou kurikulárních dokumentů.

## 1 Analýza vzdělávacího systému ve Slovinsku

Slovinský vzdělávací systém začíná předškolním vzděláváním, které je dobrovolné a zahrnuje obecné předškolní vzdělávání a péči. Děti navštěvují předškolní vzdělávání od 11 měsíců a pokračují v něm až do přechodu do základní školy. Předškolní vzdělávání je poskytováno veřejnými i soukromými mateřskými školami, umožňující rodičům svobodu volby vzdělávacích programů v souladu s jejich osobními názory. Učební plán mateřských škol pochází z roku 1999 s menšími dodatky z roku 2002 pro specifické cílové skupiny, např. pro děti se specifickými potřebami. Učební plán mateřských škol se skládá ze dvou cyklů: první je pro děti od 1 roku do 3 let a druhý pro děti ve věku 3 až 6 let. Učební plán podporuje celodenní, půldenní a krátké programy (Klemenčič et al., 2023).

Podobně jako český vzdělávací systém má slovinský vzdělávací systém povinnou devítiletou školní docházku. Základní devítiletou školu navštěvují žáci ve věku od 6 do 15 let. Program základní školy je rozdělen do tří vzdělávacích cyklů s tím, že každý cyklus obsahuje tři ročníky. Povinné základní vzdělávání je poskytované veřejnými i soukromými školami. Méně než jedno procento žáků navštěvuje soukromé základní školy. Dále jsou vzdělávací instituce pro děti se speciálními vzdělávacími potřebami (SVP) a organizace pro vzdělávání dospělých. Struktura programu pro základní školy je definována rozvrhem a učebními plány pro povinné a volitelné předměty, směrnicemi a koncepcemi vzdělávání, které stanovují další metody práce s dětmi (dopolední péče, mimoškolní aktivity, mimoškolní výuka, škola v přírodě), průřezový obsah (denní aktivity, využívání knihoven a informačních technologií) a další dokumenty pro směřování pedagogických pracovníků (Klemenčič et al., 2023).

Vyšší sekundární vzdělávání trvá dva roky až pět let, věk žáků je od 15 do 19 let. Vzdělávací programy pro vyšší sekundární vzdělávání zahrnují odborné, profesní a gymnaziální (všeobecně-vzdělávací) směry (Klemenčič et al., 2023).

Po středním všeobecném vzdělávání zakončeném všeobecnou maturitou je možné nastoupit na vysokoškolské studijní programy 1. stupně a 2. stupně, což vede k získání bakalářského a magisterského vzdělání.

Po dokončení profesní maturity může daný žák pokračovat ve studiu vyššího odborného vzdělání 1. stupně, které je zakončeno bakalářským vzděláním. Pokud by daný žák chtěl ukončit své studium vysokoškolským programem 2. stupně, musí splnit určité další podmínky. Tyto podmínky zahrnují splnění pěti předmětů na gymnáziu a poté lze získat všeobecnou maturitu. Některé fakulty přijímají žáky i s profesní maturitou, ale na vysoké školy s lékařským či pedagogickým zaměřením je nutné splnění všeobecné maturity z gymnázia. Tyto podmínky jsou stanoveny z důvodu přijímacího řízení, které ve většině případů není formou testu, ale je založeno na výsledcích ze střední školy. Vzdělávací systém ve Slovinsku je řízen dvěma ministerstvy: Ministerstvem školství a sportu a Ministerstvem vyššího školství, vědy a technologie. Správa vzdělávacího systému ve Slovinsku je primárně rozdělena mezi vládu a školu. Vzdělávání je bezplatné, a to jak základní a střední, tak i vysokoškolské, které je garantováno státem (Institut, 2007).

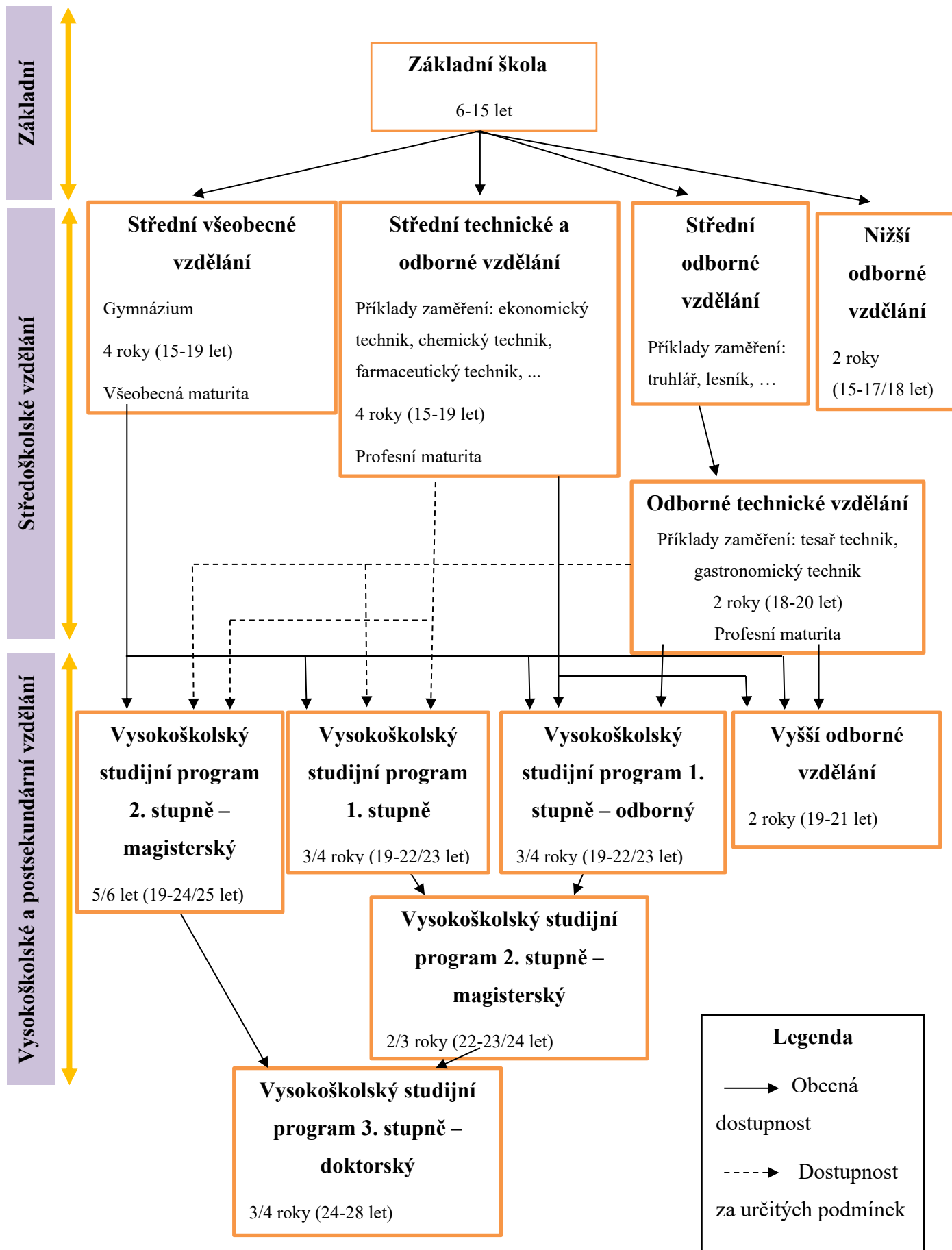
Vzdělávací politika je vymezována parlamentem a ústřední vládou. Obce jsou zodpovědné za provoz veřejných mateřských škol, základních hudebních škol, základních škol a organizací zaměřených na vzdělávání dospělých. Ústřední vláda je zodpovědná za provoz veřejných středních škol, krátkodobých vyšších odborných škol a institucí pro speciální vzdělávací potřeby. Parlament má pravomoc schvalovat veřejné vysoké školy. Ministerstvo školství, vědy a sportu je zodpovědné za tvorbu, hodnocení a provádění předpisů a má pravomoc nad mateřskými školami, povinnými základními školami, středními školami, vzděláváním dospělých a vysokými školami. Většina rozhodnutí týkajících se nižšího sekundárního vzdělávání je ponechána na úrovni jednotlivých škol, například organizace výuky či správa zdrojů (Klemenčič et al., 2023).

Ve Slovinsku má každá úroveň vzdělávání určitý stupeň autonomie. Učitelé mají plnou volnost při výběru výukových metod a organizačních forem výuky. Volitelnost lze popsat dvěma způsoby. První z nich spočívá v tom, že školy nabízejí volitelné předměty, které si žáci mohou vybrat na různých úrovních vzdělávání. Druhý způsob je zejména v odborných programech na vyšší sekundární úrovni, kde existuje tzv. otevřený osnovní plán, kde část vzdělávacího programu spoluvytvářejí školy se sociálními partnery, místními a regionálními organizacemi a průmyslem. Obsahový rámec učebnic, s výjimkou terciálního vzdělávání, je řízen učebními osnovami jednotlivých předmětů. Osnova je stanovena na celostátní úrovni.

Pro oficiální uznání učebnice je vyžadován souhlas jedné ze vzdělávacích rad v oblasti vzdělávání. Nicméně je velmi obtížné stanovit úroveň centralizace vzdělávacího systému ve Slovinsku (Klemenčič et al., 2023).

Hodnocení ve slovinském vzdělávacím systému se liší podle stupně vzdělávání. Žáci na základních školách jsou hodnoceni různými způsoby, a to buď ústně, písemně, či projektovou prací. Žáci od třetí až do deváté třídy jsou hodnoceni škálou od 5 do 1, kde 1 představuje nejhorší a 5 nejlepší hodnocení. Toto hodnocení platí i pro střední školy. Na vysokých školách se používá hodnotící systém od 10 do 1, který funguje podobně jako na středních školách s postupným sestupným hodnocením.

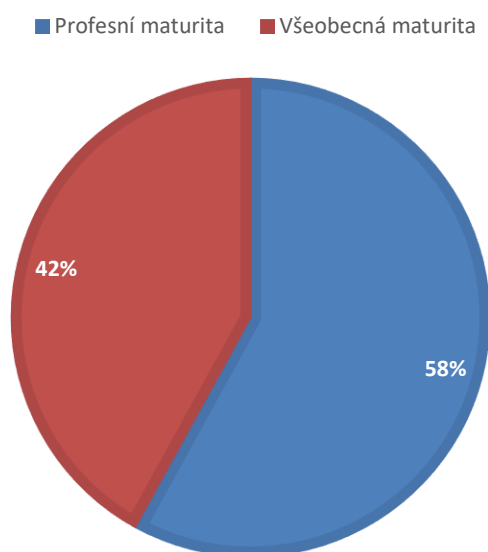
Ve Slovinsku je možnost také vzdělávání dospělých (izobraženavje odraslih), to se vyznačuje širokou škálou programů a institucí. Zahrnuje vzdělávání, školení a učení osob, které dokončily povinnou školní docházku a dále mají zájem rozvíjet a prohlubovat své schopnosti, či znalosti. Tito studenti nemají status běžného studenta na základní či střední škole (Klemenčič et al., 2023).



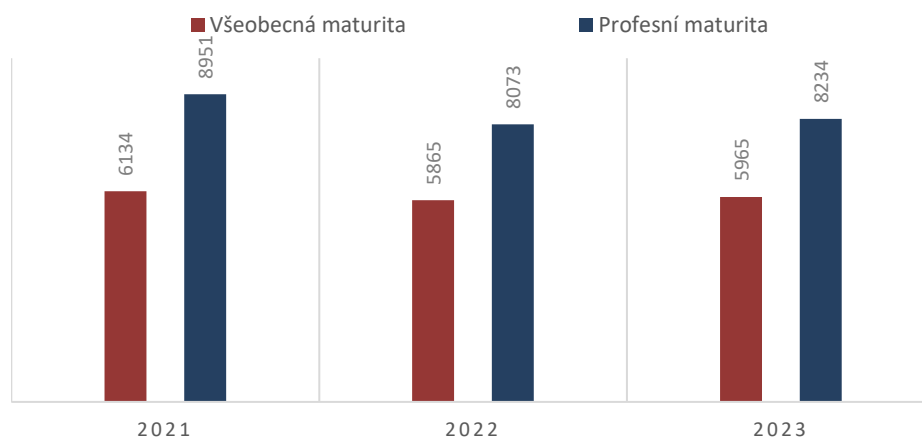
Obrázek 1 - Schéma slovinského školního vzdělávacího systému

Níže uvedené grafy nám procentuálně zobrazují výběr druhu maturity žáků ve Slovinsku v letech 2021, 2022 a 2023.

V grafu na obr. 2 je patrné, že o 16 % více žáků má zájem o absolvování profesní maturity. Stejně tak na druhém grafu na obr. 3 lze vidět, že žáci v letech 2021, 2022 a 2023 dávají přednost profesní maturitě (Ministerstvo za šolstvo in šport, 2022).



**Obrázek 2 - Výběr typu maturity ve Slovinsku v roce 2023** (Ministerstvo za šolstvo in šport, 2022).



**Obrázek 3 - Výběr typu maturity ve Slovinsku v letech 2021, 2022 a 2023** (Ministerstvo za šolstvo in šport, 2022).

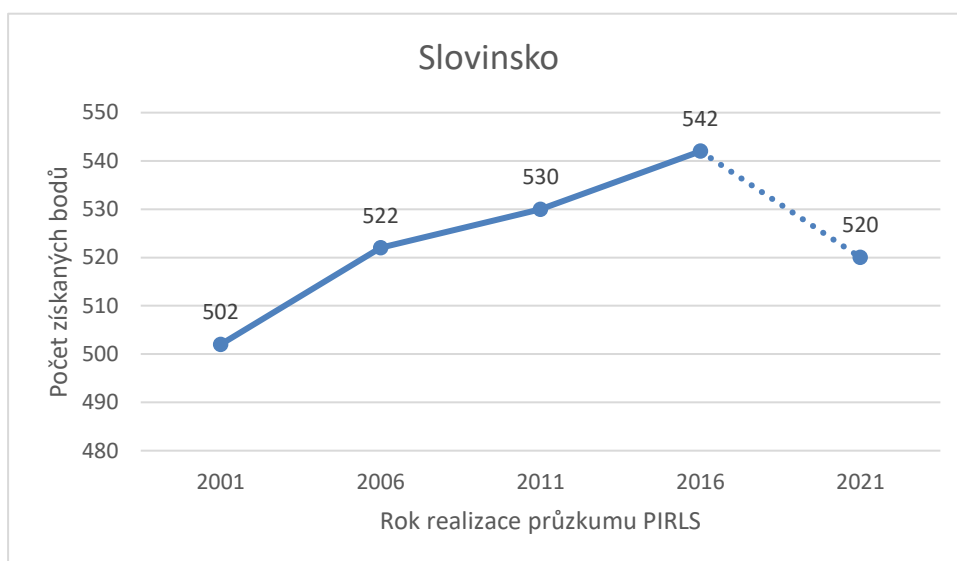
Slovinsko se zapojuje do mezinárodního testování žáků jako např. do všech cyklů mezinárodního testování PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study), v letech 2001, 2006, 2016 a 2021. Zdá se, že studium čtenářské gramotnosti PIRLS v roce 2001 mělo významný dopad na formování národní vzdělávací politiky (Klemenčič et al., 2023).

V posledních letech se začalo více zvyšovat povědomí o důležitosti čtení, což lze částečně přičíst i vlivu PIRLS – jak přímo, tak nepřímo. Národní strategie rozvoje čtenářské gramotnosti pro období 2019-2030 vychází ze strategie z roku 2006, která byla aktualizována v souladu s rozvojem oboru, přičemž byly zohledněny i výsledky slovinských žáků v programu pro mezinárodní hodnocení žáků PIRLS (Klemenčič et al., 2023).

Prvním významným pilotním projektem zaměřeným na čtenářskou gramotnost u dětí ve Slovinsku byl projekt *Posílení schopností čtenářské gramotnosti a přístupu k vědomostem*, který realizoval Národním vzdělávací institut Slovinska v letech 2012-2013 (Klemenčič et al., 2023).

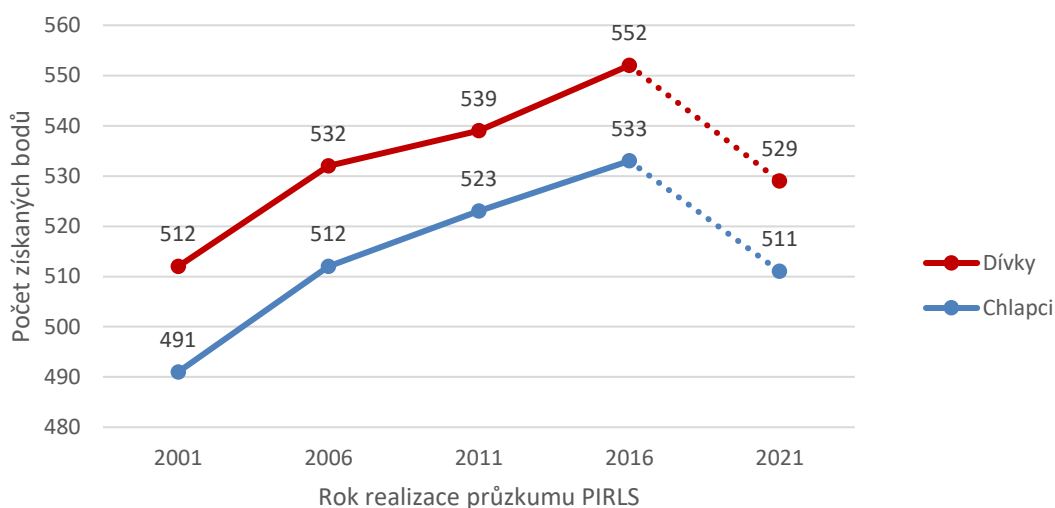
V letech 2014-2017 se uskutečnilo několik školení v rámci projektu téže instituce, která byla poskytována mateřským školám a školám, které projevíly zájem, a pravidelná podpora místním oddělením Národního vzdělávacího institutu Slovinska formou expertní pomoci. Projekt *Čtenářská gramotnost a rozvoj výuky slovinského jazyka (ARLEM)*, který probíhal v období od roku 2016 do června roku 2022, představoval další významné rozvojové úsilí, zahrnující rozsáhlé školení (Klemenčič et al., 2023).

V grafu na níže uvedeném obrázku můžeme vidět průměrné výsledky získané v testech PIRLS uchazeči v pravidelných pětiletých intervalech. Na základě těchto hodnot můžeme pozorovat, že bodové ohodnocení žáků v čase roste až na hodnotu 542 bodů. Zlom nastává mezi lety 2016 a 2021, kdy celý svět trpěl dopady pandemie způsobené onemocněním SARS – Cov19. Tomuto faktu můžeme s největší pravděpodobností přisuzovat i pokles bodového hodnocení zjišťovaném v roce 2021 (Institut, 2018).



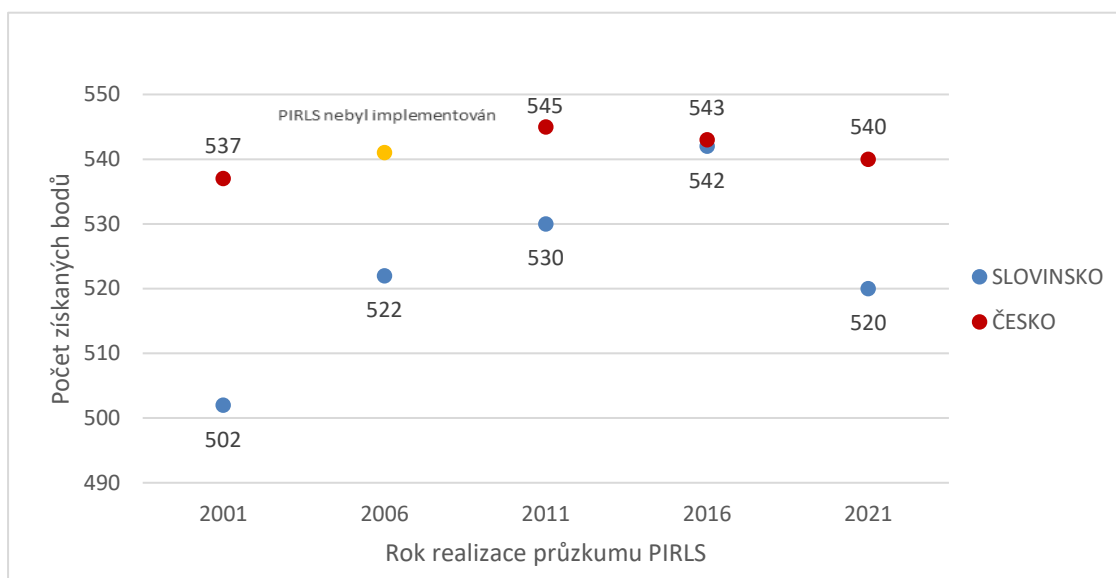
**Obrázek 4 - Výsledky programu PIRLS ve Slovinské republice** (Klemenčič et al., 2023).

V dalším grafu na obr. 4 jsou uvedené hodnoty rozdělené na základě genderové identity uchazečů. Z výsledků jasně vyplývá, že dívky pravidelně v testech dosahují vyššího bodového ohodnocení oproti chlapcům. Ovšem obě zkoumané kategorie účastníků zaznamenaly relativně stejný pokles po nástupu globální pandemie.



**Obrázek 5 - Porovnání výsledků PIRL slovinských žáků na základě genderové identity** (Klemenčič et al., 2023).





**Obrázek 6 - Výsledky programu PIRLS v Slovinské republice ve srovnání s ČR**  
(Klemenčič et al., 2023).

## 1.1 Programy profesního rozvoje pro učitele a další odborné pracovníky

Ministerstvo školství, vědy a sportu nabízí širokou škálu programů pro učitele a další odborné pracovníky, týkající se profesního rozvoje. Tyto programy zahrnují (Institut, 2007):

- tematické konference,
- pravidelné učitelské workshopy,
- licenční kurzy a předmětová školení,
- motivace k účasti na celoživotním vzdělávání,
- projekty financované z fondů evropské politiky soudržnosti.

Ministerstvo podněcuje učitele k účasti na celoživotním vzdělávání prostřednictvím propojení platů učitelů s třístupňovým národním systémem kariérního postupu – mentor, poradce a senior specialista. Učitel má možnost žádat o postup každých čtyři až pět let na základě bodového systému, který zohledňuje různé aktivity, jako je účast na profesním rozvoji nebo jiných vzdělávacích programech. To zahrnuje například psaní odborných článků nebo učebnic, vedoucí roli nad školními projekty, mentoring žáků v programech Young Researcher (mladý výzkumník) nebo přípravu žáků na soutěže. Učitelé se zapojují i do projektu Erasmus. Každá odborná škola má povinnost plánovat další vzdělávání a školení, které se koná minimálně po dobu dvou dnů během podzimních a zimních prázdnin a minimálně po dobu tří dnů během letních prázdnin. Učitelé a odborní pracovníci mají také možnost účastnit se kurzů dalšího vzdělávání, některé jsou nabízeny přímo samotným ministerstvem, zatímco ostatní jsou organizovány jinými institucemi. Kurzy mohou být zdarma, zpoplatněny nebo i částečně hrazeny (Klemenčič et al., 2023).

## **2 Přírodovědné předměty v nižším sekundárním vzdělávání ve Slovinsku**

Předmět Přírodověda je první kontakt žáků vyšších ročníků prvního stupně a nižších ročníků druhého stupně základní školy s přírodními vědami, který navazuje na předmět spoznavanje okolja neboli poznávání okolí, což je předmět vyučovaný v prvních ročnících prvního stupně základní školy. Naravoslovje se na celé základní škole tedy rozděluje na dva předměty. Naravoslovje in tehnika (Přírodověda a Technika) je předmět vyučovaný ve čtvrtém a pátém ročníku prvního stupně základní školy. Naravoslovje (Přírodověda) je vyučován ve třídě šesté a sedmé na druhém stupni ZŠ. S přírodními vědami se slovinští žáci setkávají na druhém stupni základní školy v šesté a sedmé třídě, jedná se o předmět Naravoslovje neboli Přírodověda. Dále se v nižším sekundárním vzdělávání nachází předmět geografija neboli zeměpis, jehož obsah nezahrnuje předmět Naravoslovje (Přírodověda). Separované Přírodovědné předměty, tedy Chemie, Biologie a Fyzika, jsou vyučovány až ve třídě osmé a deváté, a to dvě hodiny týdně (Ministerstvo za šolstvo in šport, 2014).

### **2.1 Přírodověda (Naravoslovje) pro druhý stupeň základní školy**

Přírodověda je vyučována dvě hodiny ve třídě šesté a tři hodiny ve třídě sedmé, celkem 175 hodin za dva školní roky. Předmět Přírodověda bychom mohli definovat jako rozvíjení znalostí s Přírodovědným zaměřením a také chápání jevů v přírodě a fungování živých a neživých systémů. Výuka předmětu je založena na praktikování badatelských dovedností a řešení problémů, díky čemuž dochází k rozvoji kreativity a kritického myšlení žáků (Ministerstvo za šolstvo in šport, 2014).

#### **2.1.1 Cíle předmětu Přírodověda**

- Uvědomění si, že žáci se nestarají pouze jen o své zdraví, ale i o zdraví ostatních.
- Uvědomění si spojení s přírodou.
- Znalosti pojmů s přírodovědným zaměřením.
- Pochopení pojmů s přírodovědným zaměřením.
- Schopnost žáků použití základní terminologie při popisu jevů či procesů.
- Získávání informací:

- Hodnocení, interpretace a propojování informací a dat.
- Využívání a práce s informačními a komunikačními technologiemi (ICT).
- Rozvoj experimentálních dovedností a výzkumných metod.
  - Navyknout si na vhodné a bezpečné vybavení a osvojit si své terénní dovednosti.
  - Osvojit si definice látek a bezpečné zacházení s nimi.
- Rozvíjení postojů.
  - Schopnost porozumět, rozpoznat a být schopen rozpoznat nebezpečné látky.

### 2.1.2 Standard znalostí v předmětu Přírodověda

*„Standard znalostí je odvozen z operačních cílů a obsahu předmětu a vymezuje kvalitu určitého aspektu znalostí, dovedností a schopností v oblasti přírodních věd, kterou by žáci měli prokázat na konci 6. a 7. ročníku.“ (Lukšič & Mohorčič, 2011, s. 7).*

Minimální standardy nutné pro vstup do vyššího ročníku:

- Žák je schopen pozorovat, popisovat a porovnávat prvky, jevy, předměty atd.
- Žák je schopen provádět pokus podle pokynů a dbá na bezpečnost nejen vlastní, ale i ostatních.
- Žák je schopen klasifikovat jevy, data, předměty.
- Žák je schopen pracovat s nástroji, elektrickými zařízeními a technikou potřebnou k experimentu (například hořák, váhy, stopky, laboratorní nádobí, teploměr, mikroskop – další laboratorní pomůcky).
- Žák je schopen sbírat kvalitativní a kvantitativní data.

Realizace cílů předmětu Přírodověda (Naravoslovje) zdůrazňují nejen cíle přírodních věd samotných, ale důraz je kladen i na rozvoj zvládnutí informačních technologií a prvků chemického inženýrství. Nejdůležitější je v přírodních vědách pochopení a rozvoj kritického a komplexního myšlení. Dále také schopnost žáků samostatné práce s různými IT technologiemi. Způsob výuky je potřeba měnit a nahrazovat jej formami práce, aby si žáci osvojili své vlastní poznatky z experimentů, tedy chemického a dalšího přírodovědného bádání (Lukšič & Mohorčič, 2011).

*„Minimálně 40 % tohoto předmětu musí být založeno na metodách aktivní práce, která klade důraz na experimentální výzkumnou činnost žáků ve třídě i v terénu.“ (Lukšič & Mohorčič, 2011, s. 7).*

Plánování a realizace aktivit v předmětu Přírodověda

Plánování hodin předmětu by mělo být spojeno s vhodným výběrem aktivit pro žáky, aby došlo k osvojování znalostí v přírodovědných pojmech i postupech, a tedy i příslušných dovednostech. Učitel plánuje aktivity tak, aby došlo k hlubšímu porozumění daného tématu a schopnosti využívat své znalosti v nových situacích. Klíč k úspěchu je dostatek času na diskuzi mezi učitelem a žáky, a také mezi samotnými žáky před a po každé aktivitě. Před aktivitou je nutné žáka seznámit se znalostmi, které si má osvojit, a také zkontrolovat, zda žák porozuměl zadanému pokynu. Konverzace následující po aktivitách by měla být zaměřena na analýzu a hodnocení výsledků. Vždy je lepší si zvolit méně aktivit, aby opravdu došlo k dosažení stanovených cílů (Lukšič & Mohorčič, 2011).

*„Učitel přírodovědných předmětů může autonomně navrhnout až 10 procent cílů jednotlivé obsahové části, přičemž nesmí vynechat žádnou část a musí poskytnout žákům ucelený přehled o obsahu.“ (Lukšič & Mohorčič, 2011, s. 7).*

### **2.1.3 Mezioborová vazba**

Již bylo zmíněno, předmět Přírodověda začíná již ve 4. a 5. ročníku základní školy. Je to první přírodovědné vzdělávání, které je zároveň zaměřeno na životní prostředí. *„Učivo předmětu je koordinováno s učebními plány jednotlivých předmětů (biologie, chemie, fyzika).“ (Inštitut, 2021).*

Vazba není pouze jen s přírodovědnými obory, ale například se také jedná o propojení s matematikou (Inštitut, 2021).

### **2.1.4 Příprava obsahu předmětu Přírodověda**

Slovinsko nemá dokumenty typu RVP (rámcový vzdělávací program), podle kterých by měly školy připravovat své školní vzdělávací programy a vyučovat, nebo k nim přihlížet. Učitelé si stanoví svůj roční plán podle státního kurikula, kterým se inspiroují a snaží se zakomponovat všechny body, zapsané v kurikulu, týkající se daného předmětu. Zde je příklad z jednoho ročního tematického plánu, který vždy před začátkem školního roku musí

být schválen ředitelem školy. Ředitel školy musí souhlasit s tematickým plánem daného učitele pro určitý předmět na jeden školní rok (Sindikát Vzgoje, 2018).

Příklad tematického okruhu předmětu chemie pro osmý ročník (Vohar, s.a., 7.3.2024).

Tematický okruh

- vlastnosti látek,
- Časový rámec
  - 30 hodin,
- Obsah – témata:
  - pohled do světa látek,
  - laboratoř,
  - klasifikace a vlastnosti látek,
  - vodné roztoky,
  - reakce kyselin a zásad,
  - polymery,
  - recyklace.
- Činnostní cíle:
  - určit vlastnosti materiálů. (Přírodní odvozené, čisté látky, směsi, heterogenní/homogenní, kovy/nekovy),
  - použít hmotnostního zlomku,
  - určit vlastností polymerů,
- Minimální standard:
  - vyvodit změny vlastností vody,
  - uvést vlastnosti minerálů,
  - uvést příklady kyselin a zásad,
  - uvést příklady polymerů,
  - vysvětlit význam recyklace,
- Strategie učení:
  - frontální práce,
  - individuální práce,
  - skupinové práce,

- experimentální práce,
  - využití technologií,
  - společné učení.
- Způsob získání hodnocení
  - ústně,
  - písemně.

## 2.2 Využívání učebnic ve výuce chemie ve Slovinsku

Využití určitých typů učebnic ve Slovinsku je svobodná volba učitele. Obsah učebnice by měl odpovídat či se maximálně přiblížit kurikulárnímu dokumentu, tedy tematickému plánu. Učební materiál je pramen komunikace, který se snaží pomoci žákům se seznámit s novým přírodovědným tématem. Ve Slovinsku jsou učební materiály používané podle daného ročníku a předmětu. Pro předmět Přírodověda v 6. ročníku je schváleno ministerstvem 10 učebnic a pro 7. ročník je schváleno 11 učebnic. Pro předmět Chemie na základní škole v 8. ročníku je schváleno 10 učebnic a pro 9. ročník je schváleno 11 učebnic. Slovinští žáci se v předmětu Přírodověda na druhém stupni ZŠ setkávají nejčastěji s učebnicemi řady nakladatelství Rokus Klett, která začíná učebnicí Dotyk přírody (Dotik narave), učebnicí určenou pro žáky 6. ročníku základní školy. Tato řada učebnic je v zemi považována za nejpoužívanější a nejkvalitnější formu učebního materiálu v posledních letech (Devetak, s.a., 2012).

**Tabulka 1 Seznam učebnic pro předmět Přírodověda šestý ročník základní školy předmětu Přírodověda** (Klemenčič et al., 2023).

	Autor	Název	Popis	Vydavatel	Rok vydání
1	Šorgo A., Glažar S. A., Slavinec M.	AKTIVNO V NARAVOSLOVJE 1	Učebnice pro přírodní vědy pro 6. třídu ZŠ.	DZS	2012
2	Šorgo A., Glažar S. A., Slavinec M.	AKTIVNO V NARAVOSLOVJE 1	Učebnice pro přírodní vědy pro 6. ročník ZŠ.	DZS	2024
3	Šorgo A., Glažar S. A., Slavinec M.	AKTIVNO V NARAVOSLOVJE 1	E-učebnice pro přírodní vědy pro 6. ročník ZŠ.	DZS	2013



4	Glažar S. A., Slavinec M., Šorgo A.	AKTIVNO V NARAVOSLOVJE 6	Učebnice pro přírodní vědy pro 6. třídu ZŠ.	DZS	2022
5	Devetak I., Torkar G., Kovič M.	DOTIK NARAVE 6	Učebnice pro přírodní vědy pro 6. třídu ZŠ.	ROKUS KLETT	2012
6	Devetak I., Torkar G., Kovič M.	DOTIK NARAVE 6	E-učebnice pro přírodní vědy pro 6. ročník ZŠ.	ROKUS KLETT	2014
7	Devetak I., Torkar G., Kovič M.	DOTIK NARAVE 6	Učebnice pro přírodní vědy pro 6. třídu ZŠ.	ROKUS KLETT	2018
8	Dermastia M. et al.	JAZ PA VEM, KAKO ROŽICE CVETO	Učebnice pro přírodní vědy pro 6. třídu ZŠ.	MODRIJAN	2012
9	Godec G., Grubelnik L., Glažar S. A.	NARAVOSLOVJE 6	Učebnice pro přírodní vědy pro 6. třídu ZŠ.	ZRSSŠ	2015
10	Bačič T. et al.	SPOZNAVAMO NARAVO 6	Učebnice pro přírodní vědy pro 6. třídu ZŠ.	ZALOŽBA NARAVA	2012

**Tabulka 2 Seznam učebnic pro předmět Přírodověda pro sedmý ročník základní školy (Klemenčič et al., 2023).**

	Autor	Název	Popis	Vydavatel	Rok vydání
1	Šorgo A., Čeh B., Slavinec M.	AKTIVNO V NARAVOSLOVJE 2	E-učebnice pro přírodní vědy pro 7. ročník ZŠ.	DZS	2014

2	Šorgo A., Čeh B., Slavinec M.	AKTIVNO V NARAVOSLOVJE 2	Učebnice pro přírodní vědy pro 7. ročník ZŠ.	DZS	2013
3	Šorgo A., Čeh B., Slavinec M., Kožuh V.	AKTIVNO V NARAVOSLOVJE 7	Učebnice pro přírodní vědy pro 7. ročník ZŠ.	DZS	2023
4	Devetak I., Rozman L., Sopotnik M., Susman K.	DOTIK NARAVE 7	E-učebnice pro přírodní vědy pro 7. ročník ZŠ.	ROKUS KLETT	2014
5	Devetak I., Rozman L., Sopotnik M., Susman K.	DOTIK NARAVE 7	Učebnice pro přírodní vědy pro 7. ročník ZŠ.	ROKUS KLETT	2018
6	Devetak I., Rozman L., Sopotnik M., Susman K.	DOTIK NARAVE 7	Učebnice pro přírodní vědy pro 7. ročník ZŠ.	ROKUS KLETT	2013
7	Godec G. et al.	NARAVOSLOVJE 7	Učebnice pro přírodní vědy pro 7. ročník ZŠ.	ZRSSŠ	2015
8	Kolman A. et al.	NARAVOSLOVJE 7	Učebnice pro přírodní vědy pro 7. ročník ZŠ.	ROKUS KLETT	2013
9	Kolman A. et al.	NARAVOSLOVJE 7	Učebnice pro přírodní vědy pro 7. ročník ZŠ.	ROKUS KLETT	2014
10	Bačič T. et al.	SPOZNAVAMO NARAVO 7	Učebnice pro přírodní vědy pro 7. ročník ZŠ.	ZALOŽBA NARAVA	2014
11	Tome S., Ravnjak B., A. Glažar S. A., Repnik R.	STE JO VIDELI ŽE, SRNO?	Učebnice pro přírodní vědy pro 7. ročník ZŠ.	MODRIJAN	2016

**Tabulka 3 Seznam učebnic pro předmět Chemie pro osmý ročník základní školy (Klemenčič et al., 2023).**

	Autor	Název	Popis	Vydavatel	Rok vydání
1	Sajovic I. et al.	KEMIJA 8	E-učebnice chemie pro 8. třídu ZŠ.	ZRSS	2013
2	Gabrič A., Glažar S. A., Slatinek Žigon M.	KEMIJA DANES 1	Učebnice chemie pro 8. třídu ZŠ.	DZS	2011
3	Graunar M. et al.	KEMIJA DANES 1	Učebnice chemie pro 8. třídu ZŠ.	DZS	2015
4	Vrtačnik M., S. Wissiak Grm K., Glažar S. A., Godec A.	MOJA PRVA KEMIJA	Učebnice chemie pro 8. a 9. ročníky ZŠ.	MODRIJAN	2014
5	Vrtačnik M., S. Wissiak Grm K., Glažar S. A., Godec A.	MOJA PRVA KEMIJA	E-učebnice chemie pro 8. a 9. ročníky ZŠ.	MODRIJAN	2017
6	Glažar S. A., et al.	MOJA PRVA KEMIJA 1	Učebnice chemie pro 8. třídu ZŠ.	MODRIJAN	2011
7	Devetak I., Cvirn Pavlin T., I., Jamšek S.	PETI ELEMENT 8	E-učebnice chemie pro 8. třídu ZŠ.	ROKUS KLETT	2014
8	Devetak I., Cvirn Pavlin T., Jamšek S.	PETI ELEMENT 8	Učebnice chemie pro 8. třídu ZŠ.	ROKUS KLETT	2011
9	Kornhauser A., Frazer M.	POGLED V KEMIJO 8	Učebnice chemie pro 8. třídu ZŠ.	MKZ	2011
10	Smrdu A.	SVET KEMIJE 8, OD ATOMA DO MOLEKULE	Učebnice chemie pro 8. třídu ZŠ.	JUTRO	2012

**Tabulka 4 Seznam učebnic pro předmět Chemie pro devátý ročník základní školy (Klemenčič et al., 2023).**

	Autor	Název	Popis	Vydavatel	Rok vydání
1	Jamšek S. et al.	KEMIJA 9	E-učebnice chemie pro 9. třídu ZŠ.	ZRSŽ	2014
2	Gabrič A., Glažar S.A., Graunar M., Slatinek Žigon M.	KEMIJA DANES 2	Učebnice chemie pro 9. třídu ZŠ.	DZS	2011
3	Graunar M., Podlipnik M., Mirnik J.	KEMIJA DANES 2	Učebnice chemie pro 9. třídu ZŠ.	DZS	2023
4	Graunar M., Podlipnik M., Mirnik J.	KEMIJA DANES 2	Učebnice chemie pro 9. třídu ZŠ.	DZS	2016
5	Vrtačnik M., S. Wissiak Grm K., Glažar S. A., Godec A.	MOJA PRVA KEMIJA	Učebnice chemie pro 8. a 9. ročníky ZŠ.	MODRIJAN	2017
6	Vrtačnik M., S. Wissiak Grm K., Glažar S. A., Godec A.	MOJA PRVA KEMIJA	E-učebnice chemie pro 8. a 9. ročníky ZŠ.	MODRIJAN	2014
7	Glažar S. A., Godec A., Vrtačnik M., S. Wissiak Grm K.	MOJA PRVA KEMIJA 2	Učebnice chemie pro 9. třídu ZŠ.	MODRIJAN	2011

8	Devetak I., Cvirn Pavlin T., Jamšek S.	PETI ELEMENT 9	E-učebnice chemie pro 9. třídu ZŠ.	ROKUS KLETT	2014
9	Devetak I., Cvirn Pavlin T., Jamšek S.	PETI ELEMENT 9	Učebnice chemie pro 9. třídu ZŠ.	ROKUS KLETT	2011
10	Kornhauser A., Frazer M.	POGLED V KEMIJO 9	Učebnice chemie pro 9. třídu ZŠ.	MKZ	2011
11	Smrdu A.	SVET KEMIJE 9, OD MOLEKULE DO MAKROMOLEKULE	Učebnice chemie pro 9. třídu ZŠ.	JUTRO	2013

### 2.2.1 Učebnice Dotik narave 6

Jako příklad učebnice pro integrovanou Přírodovědu v 6. ročníku ZŠ uvedeme popis učebnice Přírodovědy pro 6. ročník základní školy Dotik narave 6 (Devetak et al., 2012). Učebnice obsahuje 5 základních témat, která zní:

- Od vzniku hornin k životu rostlin.
- Od slunce k jídlu.
- Vše je tvořené z hmoty.
- Ze života rostlin.
- Ekosystém a ochrana životního prostředí.

Výukový obsah není pouze textem, ale každý začíná obrázkovou koláží tématu. Text tedy není po celé šířce stran, jak to u určitých typů učebnic bývá, ale je zřetelně vložen do obrázkové koláže a zvyšuje tím představivost žáků. Obsah stran je obohacen o přesahující rámeček povinného obsahu (učebních osnov), který není povinný a je vyobrazen na pravé straně černým nadpisem, jedná se tedy pouze o nadstandartní zajímavosti a úkoly. Úkoly v textu jsou zaměřené i na činnosti žáků při vyučovací hodině, například přečíst si text rychle, identifikovat hlavní myšlenky textu, číst a pozorovat obrazové koláže, pokládat otázky a hledat souvislosti v textu. Tato činnost samozřejmě napomáhá ke zvyšování

čtenářské gramotnosti žáků šesté třídy. Učební obsah je zakončen testovacími úkoly prostřednictvím dvou stránek, obsahujících klíčové informace probraného tématu. Hlavní kapitoly a podkapitoly jsou vypsány níže.

**Obsah učebnice** (Devetak et al., 2012):

#### **1. Od vzniku hornin k životu rostlin**

- Struktura Země
- Druhy hornin, skály ve Slovinsku
- Růst rostliny ze semene
- Buňka pod mikroskopem
- Kořen, stonk a list

#### **2. Od slunce k jídlu**

- Energie Slunce
- Rostliny tvořící potravu
- Zdroje energie
- Získávání elektřiny

#### **3. Vše je tvořené z hmoty**

- Zdroje hmoty, vlastnosti hmoty
- Definice látek
- Látky tvořené z částic
- Použití látek

- Tepelný tok, tepelné vodiče a izolanty

#### **4. Ze života rostlin**

- Transport látek v rostlině
- Množení rostlin
- Od květu k semínku, ovoce a semena
- Klasifikace pojmenování rostlin
- Řasy, mechy a kapradiny a semena
- Nahosemenné a krytosemenné

#### **5. Ekosystémy a ochrana životního prostředí**

- Účinky neživých faktorů prostředí, lesy nejsou jen stromy, les je ekosystém
- Propojení organismů, nakládání s odpady.

#### **2.2.2 Obsah učebnice Dotik narave 7**

Jako příklad učebnice pro integrovanou Přírodovědu v 7. ročníku ZŠ uvedeme popis učebnice Dotik narave 7 (Devetak et al., 2014), která je strukturována do čtyř hlavních kapitol, přičemž každá z těchto kapitol začíná úvodní obrázkovou koláží. Následně se dělí na podkapitoly, které postupně prezentují obsah tématu, a končí detailním popisem aktivit, shrnutím a testem znalostí. Každá jednotlivá učební jednotka je rozložena na dvou stránkách,

začínající úvodem a pokračující výkladem, který je strukturován do částí s podnadpisy. Každá část obsahuje shrnutí, otázky k opakování a reflektování a někdy také slovníček pojmů. V rámci výkladu jsou zahrnuty různé aktivity a propojení znalostí, které podporují integrování a spojování informací mezi jednotlivými kapitolami a školními předměty.

**Obsah učebnice** (Devetak et al., 2014):

### **1. Rozmanitost přírody**

- Variace faktorů prostředí
- Světlo je také vlna
- Nejbližší hvězda ke Slunci
- Světlo a stín
- Buněčná diverzita
- Vaše buňky určují, kdo jste a co děláte
- Rozmanitost hmoty
- Látky ze směsi lze oddělit
- Látky jsou prvky a sloučeniny
- Úloha různých organismů v prostředí
- Test aktivit a znalostí
- Stručná historie periodické tabulky

### **2. Organismy souvisí s prostředím**

- Organismy se navzájem ovlivňují
- Kromě hmoty je důležitá i energie
- Fyzikální a chemické změny
- Vliv neživých faktorů na organismy

- Adaptace organismů na prostředí
- Voda je rozpouštědlo
- Moře je největší životní prostor
- Vnitrozemské stojaté vody
- Extrémní prostředí vnitrozemských vod
- Život v tekoucích vodách
- Test aktivit a znalostí invazní druhy rostlin a živočichů

### **3. Co se děje v organismech?**

- Klasifikace organismů
- Skupiny mnohobuněčných živočichů
- Důležitá je také vnitřní struktura
- Doručení do buněk
- Bez dýchání není života
- Přebytečné látky tělo vyloučí
- Organismy ovládají svá těla
- Dokážeme vnímat okolí
- Zvuk je všude kolem nás
- Pohyb a chování organismů
- Rozmnožování umožňuje pokračování druhu, růst a vývoj až do smrti

- Test aktivit a znalostí

#### 4. Vlivy člověka na přírodu

- Biotická diverzita, stabilita ekosystému
- Pastvinám se daří tam, kam lesy nemohou
- S nezodpovědností si pliveme do vlastní misky
- Něco je ve vzduchu
- Oxid uhličitý a klima
- Ochrana životního prostředí
- Test aktivit a znalostí, lokální dopad, globální odezva

- Pojmy škůdci a plevel

- Les nejsou stromy

- Těžba lesů

- Život v suchých oblastech

#### 2.2.3 Obsah učebnice Peti element 8

Jako příklad již učebnice chemie, vydělené jako samostatný předmět z integrované Přírodovědy, pro 8. ročník ZŠ uvedeme popis učebnice Peti element 8 (Devetak et al., 2011). Učebnice je rozdělena do pěti hlavních kapitol, přičemž každá z těchto kapitol začíná úvodním obrázkem a doprovodným příběhem. Následně obsahuje různý počet podkapitol, které podrobněji rozebírají dané téma, a končí shrnutím a opakováním důležitých bodů. Každý výukový obsah je prezentován na dvou stránkách, přičemž začíná úvodem a klíčovými pojmy, a pokračuje výkladem, který je dále rozdělen do tří až pěti věcných oddílů. Každá kapitola je zakončena shrnutím a nabídkou aktivit pro další procvičování.

**Obsah učebnice** (Devetak et al., 2011):

##### 1. Z čeho je vesmír složený?

- Co je to hvězdný prach?
- Jaké je tajemství života?
- Jak velké jsou částice hmoty?
- Jak člověk látku užívá?
- Shrnutí a rekapitulace

##### 2. Co tvoří molekulu vody?

- Kolik různých částic existuje?
- Jsou atomy skutečně nedělitelné?
- Jak se pohybovat mezi všemi prvky?
- Jak se vyrábí kuchyňská sůl?



- Jak vzniká molekula vody?
- Shrnutí a rekapitulace

### 3. Jak se mění vzduch?

- Jak se látky mění?
- Proč je teplo u ohně?
- Jak ilustrujeme změny?
- Co je ve změnách zachováno?
- Shrnutí a rekapitulace

### 4. Kolik látek je na zemi?

- Odkud látky získáváme?

- Z čeho jsou stroje vyrobeny?
- Z čeho se skládá naše tělo?
- Shrnutí a rekapitulace

### 5. Co nám oheň dává?

- Co jsou fosilní paliva?
- Kolik uhlovodíků je celkem?
- Objevte uhlovodíky sami
- Jak se vyrábí plastový sáček?
- Co je životní prostředí?
- Shrnutí a rekapitulace.

## 2.2.4 Obsah učebnice Peti element 9

Příkladem učebnice chemie pro 9. ročník ZŠ může být učebnice Peti element 9 (Devetak et al., 2014). Učebnice je rozdělena do tří základních kapitol, přičemž každá z těchto kapitol začíná úvodním obrázkem a příběhem. Dále následuje různý počet podkapitol (obvykle 4–7), které detailně rozpracovávají dané téma, kapitola poté končí shrnutím a rekapitulací. Každá výuková jednotka je zobrazena na dvou stránkách, začínající úvodem a klíčovými pojmy, a pokračuje výkladem, který je rozdělen do tří až pěti věcných oddílů. Každá kapitola obsahuje shrnutí a nabídku aktivit, které umožňují další procvičování učiva.

**Obsah učebnice** (Devetak et al., 2014):

#### 1. Jak to chutná?

- Proč je limonáda kyselá?
- Co se skrývá v čokoládě?
- Co je kyselejší?
- Proč je salám tak červený?
- Kolik soli se vyrábí v solnicích?
- Krásy krasového podzemí

- Shrnutí a opakování

#### 2. Zdravá jídla

- Proč je pití alkoholu škodlivé?
- Co tak krásně voní?
- Proč kopřiva pálí?
- Jsou tuky užitečné či ne?
- Čím myjeme nádobí?

- Máte rádi sladké?
- Chytré sloučeniny
- Shrnutí a rekapitulace

### **3. Kdo buduje život?**

- Co jsou to proteiny?

- Proč jsou bílkoviny důležité?
- Jak antibiotika fungují?
- Jak si pojistíme život?
- Vitamíny
- Shrnutí a rekapitulace

### 3 Mimoškolní vzdělávání ve Slovinsku

Žáci základních a středních škol mají možnost rozšířit své znalosti chemie prostřednictvím různých mimoškolních aktivit. Tyto aktivity hrají významnou roli při přiblížení chemických znalostí a průzkumu mladých žáků a rozvíjejí jejich zájem o kariéru v tomto oboru. Ve Slovinsku jsou tyto aktivity často realizovány formou vícedenních táborů, průvodců denními aktivitami nebo návštěv výzkumných institucí nebo experimentálních domů, kde se děti mohou prakticky seznámit s různými chemickými fenomény.

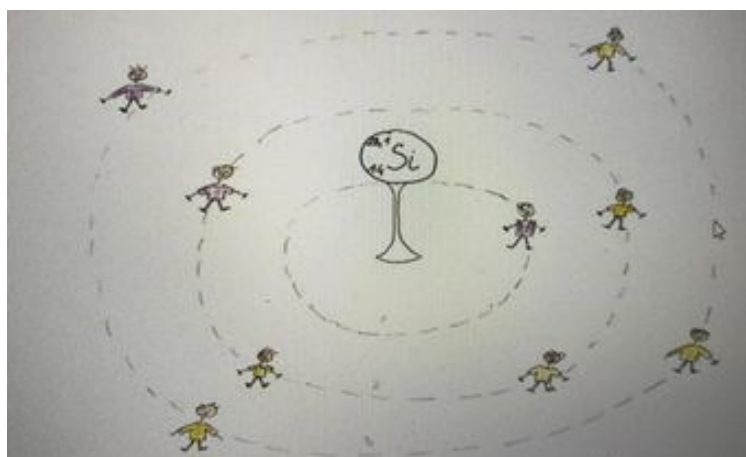
#### Mimoškolní aktivity ve Slovinsku:

- **Ústav Jožefa Stefana** – uznávaný jako největší výzkumné centrum ve Slovinsku, nabízí organizované návštěvy pro všechny studenty. Tyto návštěvy mohou probíhat buď ve školách, nebo v institutu během jeho dnů otevřených dveří nebo událostí otevřeného týdne. Během těchto návštěv mají studenti možnost nahlédnout do práce výzkumníků a seznámit se s různými vědeckými zařízeními a přístroji (Institut Jožef Stefan, 2024).
- **Asociace pro technickou kulturu** – Slovinsko ve spolupráci s fakultou chemie a chemické technologie Univerzity v Lublani pořádá čtyřdenní tábor nazvaný Letní škola chemických věd. Tento tábor je určen pro středoškoláky a zaměřuje se na různé aspekty chemie (Ljubljana, 2023).
- **Chemický ústav** – pořádá letní výzkumnou školu zaměřenou na středoškoláky. Hlavním cílem tohoto programu je podnítit zájem o vědecký výzkum mezi mladými lidmi a inspirovat je k dalšímu studiu přírodních věd, jako jsou chemie, biologie, mikrobiologie, biotechnologie a další. V roce 2024 pořádá Asociace pro technickou kulturu Slovinska týdenní Interaktivní letní školu chemie ve spolupráci se studenty z Imperial College London (Inštitut, 2023).
- **Experimentální dům** v Lublani – nabízí prohlídky s průvodcem a praktické experimentování s více než 50 samostatnými experimenty, nebo alternativně může jeho tým navštívit vybrané školy k provedení různých aktivit (Hiša eksperimentov, 2014).

Mezi další mimoškolní aktivitu patří tanec, který představuje intelektuální, fyzickou a smyslovou odezvu na zkušenosti ze světa, jak naznačuje Bannon (2010). Ve Slovinsku je taneční pedagogika součástí univerzitních kurzů. Například magisterský program taneční pedagogika zahrnuje široké spektrum oblastí studia, jež jsou klíčové pro současné kreativní myšlení. Tyto programy pronikají do oblastí filozofie, ale i chemie, biologie či fyziky (Akademija, 2019).

Využití tance jako výukové metody, pomocí kterých lze jednodušeji vysvětlit různé chemické názvy, které ne všichni žáci zvládnou podle pouhého pojmenování rozpoznat uvádí např. prof. Darinka Sikošek (Sikošek, 2020).

Tanec slouží k lepšímu porozumění konceptu atomových orbitalů a elektronových konfigurací prvků (Sikošek, 2020).



**Obrázek 7 - Ilustrace o porozumění konceptu atomových orbitalů** (Sikošek, 2020).

## 4 Chemie předměty na gymnáziu ve Slovinsku

Chemie, jako základní přírodní a experimentální věda, zkoumá látky, jejich struktury, vlastnosti a přeměny. Jakou součástí všeobecného vzdělávání na gymnáziu se zaměřuje na získávání a rozvoj základních znalostí a dovedností v oboru, které žákům/žákyním umožní vést aktivní a odpovědný život, s ohledem na potřeby moderní společnosti. Důraz je kladen na rozvoj chemické a přírodovědné gramotnosti žáků prostřednictvím zážitkových, experimentálních, problémových a badatelských přístupů což pomáhá porozumět fungování přírodních věd a vytváří pozitivní vztah k chemii a přírodním vědám obecně. Chemie je propojena s dalšími přírodními vědami a je důležitá pro mnohá průmyslová odvětví, která jsou důležitá pro ekonomický růst a ovlivňují ekonomické a sociální vztahy ve společnosti (Zver & Mohorčič, 2008).

### 4.1 Obecné cíle/kompetence

*„V gymnaziálním vzdělávání je chemie předmětem všeobecného vzdělávání, který se zakládá na problémově orientované výuce a badatelském přístupu. Studenti/studentky na gymnáziu rozvíjí znalosti získané během hodin chemie na základní škole a to především.“*

- porozumění vzájemného propojení struktury, vlastností a použití látek,
- porozumění přírodním procesům a způsobům zkoumání přírody z hlediska chemie,
- zodpovědný přístup k používání látek, užívání schopností znalostí k aktivnímu, zodpovědnému a uváženému jednání vůči svému zdraví a okolí,
- experimentálně – výzkumné schopnosti,
- kognitivní procesy (komplexní myšlení), kritické myšlení a kreativitu,
- prostorovou představivost v rámci základní chemické vizuální gramotnosti při používání různých vizualizačních nástrojů,
- přírodovědnou gramotnost a s tím zároveň i povědomí o propojenosti společenských, socioekonomických a přírodovědecko-technických procesů.“ (Zver & Mohorčič, 2008, .s. 8).

*„Chemie především umožňuje rozvíjení přírodovědecko-matematických kompetencí, a tak i rozvoj komplexního a kritického myšlení.“ (Zver & Mohorčič, 2008, .s. 8).*

## 4.2 Tematický plán předmětu chemie na slovinském gymnáziu

Tematický plán chemie je na slovinském gymnáziu navržen s cílem poskytnout žákům klíčové kompetence potřebné pro jejich celoživotní učení. Tyto kompetence zahrnují kombinaci znalostí, dovedností a postojů, jak je definováno v dokumentu úředního věstníku EU č.94/10 z roku 2006. Hlavním zaměřením v chemii je rozvoj základních vědeckých a technologických dovedností, matematických schopností a digitální gramotnosti (Zver & Mohorčič, 2008).

*„Učební plán chemie rovněž podporuje získání dalších klíčových kompetencí pro celoživotní učení, jako je.“*

- *komunikace v mateřském jazyce (schopnost vyjádřit a pochopit pojmy, fakta, schopnost chápat a vyjadřovat myšlenky, pocity a názory v písemné a ústní formě; schopnost formulovat a vyjadřovat vlastní ústní a písemné argumenty přesvědčivým způsobem odpovídajícím okolnostem);*
- *komunikace v cizích jazycích (porozumění základní chemické terminologii v cizím jazyce za použití zdrojů v knižní a elektronické podobě);*
- *naučit se učit se (plánování vlastních činností, odpovědnost za vlastní znalosti, samostatné učení, rozvoj meta kognitivních dovedností, pracovní návyky);*
- *sociální a občanské kompetence (konstruktivní komunikace při práci ve skupině, odpovědný přístup k dohodnutým úkolům a povinnostem);*
- *vlastní iniciativa a podnikavost (kreativita, iniciativa, plánování, organizování, vedení, posuzování rizik, přijímání rozhodnutí).“ (Zver & Mohorčič, 2008, .s. 8).*

### 4.3 Cíle a obsah výuky chemie na slovinském gymnáziu

V gymnaziálním kurikulu chemie jsou cíle a obsah učiva strukturovány podle jednotlivých témat. Učitel má svobodu rozhodnout o pořadí, v jakém budou cíle nebo tematické okruhy probírány. Znalosti jsou rozděleny na obecné (psané standardně) a specifické (psané kurzivou). Obecné znalosti jsou považovány za základní a jsou nezbytné pro všeobecné vzdělání, a proto je učitel/učitelka povinen/na daná témata probrat (Zver & Mohorčič, 2008).

Specifické znalosti jsou doplňkové nebo prohlubující a učitel je vyučuje v souladu se schopnostmi a zájmy žáků. Pro každý tematický okruh učebního plánu jsou procesní a související cíle, které určují preferované metody učení nebo činnosti k dosažení vzdělávacích cílů. Každý obsahový okruh rovněž zahrnuje mezipředmětové vztahy a průřezová témata, která jsou korespondující s cíli daného tématu (Zver & Mohorčič, 2008).

**Cíle a obsah učebního plánu chemie pro gymnázia jsou stanoveny pro tři studijní programy:**

- *základní program (210 hodin povinného programu na gymnáziu),*
- *maturitní program (105 + 35 hodin pro ukotvení, prohloubení a rozšíření znalostí),*
- *výběrový program (35 hodin k dispozici studentům k prohloubení porozumění, k rozšíření a získání specifických znalostí). (Zver & Mohorčič, 2008, .s. 8).*

#### 4.3.1 Základní program chemie na slovinském gymnáziu

Základní program zahrnuje celkem 210 hodin (Zver & Mohorčič, 2008).

**Cíle základního programu:**

- rozpoznání a definování pojmů: experiment (pokus) a podmínky/okolnosti experimentu, proměnné a konstanty,
- pochopení významu a úloh experimentů ve vědě, zejména v oblasti chemie,
- seznámení se základními laboratorními pomůckami a jejich použitím,
- procvičování základních technik práce v laboratoři,
- pochopení významu ochranných pomůcek pro bezpečnou práci v laboratoři,
- získání základních znalostí z oblasti toxikologie,
- rozvoj experimentálního přístupu, zahrnující laboratorní dovednosti a techniky,

- rozvoj schopnosti používat různé zdroje pro experimentální práci,
- posílení schopnosti bezpečně provádět experimentální práci.

**Doporučený obsah programu:**

- Chemie je experimentální věda.
- Základní laboratorní vybavení.
- Základní laboratorní techniky.
- Základy toxikologie.

**Mezipředmětové vztahy/průřezová témata (Zver & Mohorčič, 2008, .s. 9.).**

**Biologie** *Výzkum a experimenty, ekologie (celá planeta funguje jako propojený celek ekosystémů (biosféra)).*

**Fyzika** *Měření, fyzikální veličiny a jednotky, přírodovědecké metody zkoumání přírodních jevů.*

**Matematika** *Reálná čísla (absolutní a relativní chyba), statistika (typy dat, sběr dat, strukturování dat a jejich zobrazení, aritmetický průměr, medián, modus).*

**Informatika** *Software, počítačové sítě (světová síť), zpracování dat, prezentace informací.*

**Slovinština** *Rozvíjení schopnosti kriticky vyhodnocovat a vytvářet neumělecké texty (prezentace postupu, výstup).*

**Environmentální výchova** *Vliv člověka na životní prostředí a jeho důsledky (bioakumulace, používání jedovatých nebo okolí či zdraví škodlivých látek, nakládání se specifickými druhy odpadu).*

**Výchova ke zdraví** *Bezpečnost.*

Předměty Biologie, Fyzika, Matematika, Informatika, Slovinština, Environmentální výchova a Výchova ke zdraví slouží jako mezioborové vazby k chemii, které jsou propojené a mají význam jeden pro druhý. Některá témata přírodních oborů se mohou podobat, ale každé je využíváno v jiném kontextu a s jiným účelem. Například environmentální výchova úzce



souvisí s chemií životního prostředí a zabývá se ochranou přírody, která má vliv na člověka a další organismy. Fyzika a matematika také úzce souvisí s chemií, zejména v kontextu výpočtů, měření a strukturování dat z provedených experimentů. Slovinština slouží k přijímání a vytváření naučných textů, například prezentací či zpráv. Informatika je úzce spojena s počítačovými sítěmi a nejnovějšími technologiemi. Všechny zmíněné oborové vazby jsou důležité pro rozvoj chemických schopností a mají na ně vliv (Zver & Mohorčič, 2008).

#### **4.3.2 Maturitní program chemie na slovinském gymnáziu**

Žáci, kteří se připravují na maturitní zkoušku z chemie, budou opakovat a upevní si základní znalosti chemie získané během základního programu trvajícího 210 hodin. Během této přípravy žáci prohlubují a rozšiřují své znalosti o dovednosti, které jsou v učebním plánu označeny jako specifické. Klíčovým prvkem přípravy na maturitu je experimentální a výzkumný přístup s důrazem na kvantitativní přístup a kritické zhodnocování výsledků experimentální práce (Zver & Mohorčič, 2008).

##### **Předpokládané výsledky**

*„Předpokládané výsledky vycházejí z popsanych cílů, obsahu a kompetencí. Student/studentka dosáhne předpokládaných výsledků s pomocí učitele, který dobře naplánuje vyučovací hodinu. Student/studentka musí pracovat a být odpovědný za svou vlastní práci v souladu se svými schopnostmi. Předpokládané výsledky jsou uvedeny obecně, jelikož jich studenti dosahují v různé míře a na různých taxonomických úrovních.“*  
(Ministerstvo, 2008, s. 8).

##### **Procesní znalosti**

V hodinách chemie na nižším stupni gymnázia, spolu s dalšími předměty, se očekává, že žáci získají základní znalosti chemie a vyvinou si dovednosti, které jim umožní aktivní a odpovědný život v moderní společnosti. Tento proces zahrnuje rozvoj chemické a přírodovědné gramotnosti, porozumění funkci přírodních věd a vytvoření pozitivního vztahu k chemii a přírodním vědám (Zver & Mohorčič, 2008).

*„Student/studentka v rámci jednotlivých tematických okruhů s ohledem na vybrané činnosti při výuce:*

- ovládá vybrané experimentální postupy;
- zvládá přesvědčivě prezentovat průběh a výsledky samostatné experimentální práce, pozorování nebo demonstračních pokusů;
- umí používat modelové sady k sestavování sloučenin a pochopení submikroskopických vizualizací;
- umí využívat různé zdroje k získávání informací (polo odborná literatura, internet, databáze atd.) a prezentovat vlastní výsledky (seminární práce, projektové práce atd.);
- umí používat základní chemickou terminologii při popisu jevů, procesů a zákonů;
- má zodpovědný přístup k používání látek a schopnost a ochotu chovat se angažovaně, odpovědně a informovaně v oblasti zdraví a životního prostředí (chemická bezpečnost).“ (Zver & Mohorčič, 2008, .s. 9).

### **Experimentálně-výzkumný přístup**

Experimentální práce představuje klíčovou metodu výuky chemie, kterou kombinujeme s dalšími formami aktivního učení a výuky. Učitel má plnou volnost při výběru vhodných experimentů pro dosažení cílů stanovených v učebním plánu.

*„Do výběru, návrhu a přípravy experimentů zapojujeme studenty v co největší míře. Výběrem správných experimentů můžeme dosáhnout několika výukových cílů najednou. Kde je to možné, rozšiřujeme experimentální práci také o práci v terénu a o využití nástrojů ICT: počítačových rozhraní a senzorů (Vernier), multifunkčních kamer atd. Specifickou experimentální práci můžeme doplnit nebo výjimečně nahradit (např. nebezpečné, nákladné, časově náročné experimenty) záznamy experimentů z různých zdrojů, a to v různých fázích výuky.“* (Zver & Mohorčič, 2008).

Experimentální práce v chemickém vzdělávání plní dvojí úlohu: představuje chemické koncepty pomocí experimentálních pozorování jako hlavního zdroje dat a zároveň ověřuje teorie či vědecké hypotézy. Při plánování výukových aktivit zaměřených na experimentální práci je důležité klást důraz na samostatnou práci žáků (v rámci skupiny, ve dvojicích nebo individuálně), doplněnou demonstračními pokusy, kde mají žáci aktivní roli. Při samostatné experimentální práci a demonstračních pokusech (které tvoří 40 % výuky) je nutná přítomnost chemického laboranta. Část samostatné experimentální práce žáků (individuálně

nebo ve dvojících) probíhá v chemické laboratoři, kde je k dispozici speciální vybavení a kde je důraz kladen na bezpečnostní opatření (Zver & Mohorčič, 2008).

### **Příprava na vyučovací hodinu**

Níže v tabulce lze vidět přípravu na vyučovací hodinu chemie pro žáky prvního ročníku gymnázia, zaměřenou na téma „Chemické vzorce a rovnice“, která představuje systematický postup k dosažení operativních výchovně-vzdělávacích cílů. Výuka konaná dne 8. 4. 2020, probíhala formou frontální výuky s použitím metod rozhovoru, výkladu a práce s textem. Cílem hodiny bylo seznámit žáky s výpočty hmotnostního zlomku prvků a krystalicky vázané vody ve sloučeninách. Zároveň budou schopni vypočítat relativní atomovou hmotnost prvků a rozlišit různé druhy chemických reakcí. Důraz byl kladen i na procvičení zápisu a úpravy rovnic chemických reakcí a porozumění konceptu složky v přebytku. (Vohar, s.a., 7.3.2024).

Průběh výuky zahrnoval úvodní online schůzku, kde byli žáci seznámeni s pokyny pro práci. V hlavní části hodiny následoval výklad s příklady na tabuli, doplněnými o úkoly z pracovního sešitu. Dále se učili vypočítávat hmotnostní zlomky prvků a krystalicky vázané vody ve sloučeninách, včetně pojmenování sloučeniny. Poté se seznámili s křížovým pravidlem trojčlenky pro výpočet hmotnostních poměrů mezi prvky. V závěru hodiny byly žákům zadány úkoly na doma a příprava na další výuku. Minimální požadované znalosti zahrnují schopnost identifikovat prvky ve sloučeninách, vypočítat relativní atomovou hmotnost prvků a definovat chemickou reakci. Také budou rozumět látkovým přeměnám na submikroskopické úrovni a umět určit reaktant v přebytku. Pro dosažení těchto cílů byly využívány moderní výukové metody a prostředky, jako je online schůzka a interaktivní tabule, spolu s tradičními učebnicemi a pracovními sešity (Vohar, s.a., 7.3.2024)

**Tabulka 5 Ukázka přípravy na vyučovací hodinu chemie v 1. ročníku gymnázia (Vohar, s.a., 7.3.2024).**

<b>PŘÍPRAVA na vyučovací hodinu</b>	Předmět	Třída-ročník	Skupina	Číslo hodiny
	Chemie	1.A a 1.Š	/	56
DATUM VYHOTOVENÍ	8. 4. 2020			
TÉMA HODINY	Chemické vzorce a rovnice			
TEMATICKÝ CELEK	Rovnice chemických reakcí			
Operativní výchovně – vzdělávací cíle	<p>Žáci se naučí vypočítat hmotnostní zlomek prvků a krystalicky vázané vody ve sloučeninách. Naučí se vypočítat relativní atomovou hmotnost prvků na základě zadaného hmotnostního poměru nebo hmotnostního zlomku prvku ve sloučenině.</p> <p>Seznámí se s různými druhy chemických reakcí. Rozlišují reaktanty a produkty. Procvičí si zápis a úpravu rovnic chemických reakcí. Seznámí se s konceptem složky v přebytku.</p>			
Forma výuky	<input checked="" type="checkbox"/> frontální	<input type="checkbox"/> skupinová	<input type="checkbox"/> ve dvojicích	<input checked="" type="checkbox"/> individuální
Metody výuky	<input checked="" type="checkbox"/> rozhovor	<input type="checkbox"/> zobrazení	<input type="checkbox"/> praktické činnosti	<input checked="" type="checkbox"/> práce s textem
	<input checked="" type="checkbox"/> výklad	<input type="checkbox"/> ukázka	<input type="checkbox"/> grafické práce	<input type="checkbox"/> písemné úlohy
Učební pomůcky	Bílá zoom tabule, počítač; učebnice a pracovní sešit			
Literatura a korelace	učebnice, pracovní sešit			
Průběh vyučovací hodiny				

### **1. Úvod**

Schůzka v online prostoru za využití video přenosu pro práci na dálku. Pokyny pro dnešní práci.

### **2. Hlavní část hodiny**

Výklad s jednoduchými příklady na tabuly doplňujeme příklady z pracovního sešitu.

Naučíme se rovnici pro výpočet hmotnostního zlomku prvku ve sloučenině. Vypočítáme hmotnostní zlomek kyslíku a hmotnostní zlomek krystalicky vázané vody ve sloučenině  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , kterou také pojmenujeme. Přitom také zopakujeme výpočet molární hmotnosti.

Naučíme se způsob řešení úloh, ve kterých je zadán hmotnostní poměr nebo hmotnostní zlomek prvků, s použitím křížového pravidla trojčlenky.

Charakterizujeme chemickou reakci a porovnáme ji s fyzikální změnou. Podíváme se na příklady změn a určíme, zda se jedná o fyzikální změny nebo chemické reakce.

Na příkladu, kde jsou částice uvedené na submikroskopické úrovni, probereme složky v přebytku. Koncept složek v přebytku objasníme na příkladu ze života (příprava směsi na palačinky). Určíme složku, která je v přebytku.

### **3. Závěr**

Zadám práci na doma a na příští vyučovací hodinu a zakončím hodinu.

**MINIMÁLNÍ ZÍSKANÉ ZNALOSTI; Student:**

- zná význam symbolů a vzorců;
- umí ze vzorce určit prvky ve sloučenině (hmotnostní zlomek prvků, také v krystalohydrátech);
- umí z hmotnostního poměru mezi prvky nebo hmotnostního zlomku prvků v binární sloučenině určit relativní atomovou hmotnost prvku, vázaného ve sloučenině;
- umí definovat chemickou reakci jako látkovou přeměnu;
- umí rozebrat a ukázat látkové přeměny na submikroskopické úrovni;
- umí určit reaktant, který je v přebytku;

Poznámky:

## **4.4 Gymnázium ve slovinském školním systému**

Každý žák, který dokončil základní vzdělání, se může přihlásit do všech vzdělávacích programů střední školy. Všechny programy mají trvání čtyř let (Lukšič & Mohorčič, 2011).

## **4.5 Obecná gymnázia**

### **4.5.1 Všeobecné gymnázium**

Na některých gymnáziích si mohou žáci vybrat mezi sportovním a evropským oddělením. Sportovní oddělení umožňuje snazší koordinaci sportu a školy a zahrnuje všechny základní gymnaziální předměty spolu s několika sportovně zaměřenými předměty. Přijetí na sportovní oddělení musí žák splňovat určité požadavky.

Na evropském oddělení je kladen větší důraz na cizí jazyky a obsah související s Evropou a postavením Slovinska v Evropě.

**Gymnázium se slovinským vyučovacím jazykem ve smíšené etnické oblasti ve Slovinské Istrii**

**Gymnázium s italským vyučovacím jazykem v národnostně smíšené oblasti ve slovinské Istrii**

**Dvojazyčné slovinsko-maďarské gymnázium**

Jedná se o všeobecné gymnázium, které se nachází ve dvojazyčné oblasti, takže výuka probíhá ve dvou jazycích (slovinském a maďarském).

**Klasické gymnázium**

Klasické gymnázium se liší od všech ostatních tím, že klade důraz na zájem o antiku, dějiny umění a klasické jazyky (řečtina, latina) a je také obohaceno o předměty filosofie a historie.

### **4.5.2 Odborná gymnázia**

**Ekonomické gymnázium**

Důraz je kladen na získání znalostí z oblasti ekonomie, podnikání a organizačních dovedností.

### **Ekonomické gymnázium se slovinským vyučovacím jazykem ve smíšené národnostní smíšené oblasti ve slovinské Istrii**

Obdobně jako ekonomické gymnázium, ale nachází se ve dvojjazyčné oblasti.

### **Technické gymnázium**

Gymnázium zdůrazňuje rozvoj dovedností a znalostí v technické oblasti, tím podporuje další studium technických disciplín.

### **Technické gymnázium se slovinským vyučovacím jazykem ve smíšené národnostní oblasti ve slovinské Istrii**

Obdobně jako technické gymnázium, ale nachází se ve dvojjazyčné oblasti.

### **Umělecké gymnázium (hudební, taneční, výtvarné, dramaticko-divadelní směr)**

Před vstupem do školy je vyžadována předchozí znalost ve zvoleném oboru a během přijímacího řízení jsou prováděny talentové zkoušky.

### **Umělecké gymnázium se slovinským vyučovacím jazykem ve smíšené národnostní oblasti ve slovinské Istrii (hudební, výtvarné směry)**

Obdobně jako umělecké gymnázium, ale nachází se ve dvojjazyčné oblasti.

#### **4.5.3 Mezinárodní gymnázium**

Program International Gymnasium nabízí gymnázium Bežigrad a je určený pro žáky ze zahraničí, kteří žijí ve Slovinsku (například kvůli zaměstnání jejich rodičů) a pro žáky, kteří v minulosti žili v zahraničí déle než čtyři roky. Program je zakončen mezinárodní maturitou, která usnadňuje další studium v zahraničí (Zver, 2021).

#### **4.5.4 Soukromá gymnázia**

Soukromá gymnázia jsou obvykle plně nebo částečně placená a nabízejí programy, které jsou více přizpůsobeny jednotlivcům, protože velikost tříd je obvykle menší. Každá soukromá střední škola se také liší svým učebním plánem.



## **Gymnázium Želimlje**

Cíle kurikula Gymnázia Želimlje jsou totožné s cíli obecné střední školy a jsou posíleny v duchu klasické řecko-římské a židovsko-křesťanské kultury, humanismu, lingvistické a pedagogické vzdělávací tradice a vzdělávacích hodnot.

## **Biskupské gymnázium Antona Martina Slomška Maribor**

Jde o program biskupského gymnázia, kde se kromě předmětů obecného programu Gymnázium vyučuje i předměty Víra a kultura.

## **Biskupské gymnázium Vipava**

Na tomto biskupském gymnáziu mají všechny předměty všeobecného středoškolského programu, navíc je náboženská výchova povinná pro všechny čtyři roky.

## **Ústav sv. Stanislava Šentvida**

Jde o program klasického biskupského gymnázia, kde se kromě předmětů klasického gymnázia vyučují i předměty víra a kultura.

## **4.6 Učebnice chemie na gymnáziu ve Slovinsku**

Učebnice jsou základními učebními materiály pro žáky i na slovinském gymnáziu. Učitelé by měli nějakým způsobem rozvíjet své vyučovací hodiny tak, aby žáci mohli najít nějaké informace i mimo učebnice. Je zřejmé, že internet je velmi důležitým zdrojem informací v této době, a proto už lze za pomoci QR kódu pracovat s dalším textem. Používání internetu a dalších zdrojů ICT je opravdu důležité. Učebnice pro gymnázia mají ve Slovinské republice různé vydavatele. Není pouze jedna učebnice, ale jsou tři či čtyři nejpoužívanější a všechny musí následovat učební plán. Všechny učebnice vysvětlují témata jiným způsobem. Učebnice musí zahrnovat učební plán, pokud tomu tak není, pak tato učebnice není schválena ministerstvem. Na začátku kapitoly by měl být umístěn zajímavý kontext, který žáky stimuluje k tomu, proč by měli daný obsah studovat, a samozřejmě na konci kapitoly, i uprostřed různých částí kontextu, by měly být nějaké otázky, které by měly vést k zamyšlení a opakování určitých konceptů. Měly by vést i k myšlení na vyšší kognitivní úrovni. Tyto otázky by měly postupně gradovat od nižších kognitivních úrovní k těm vyšším. Chemie patří mezi experimentální obor, a proto by měly být v učebnicích

začleněny i experimenty. Obvykle jsou k dispozici sešity s různými experimenty, které mohou žáci nebo učitelé provádět při výuce. Pokyny experimentu mohou být popsány například krok za krokem. Experimenty by měly být přímo začleněny do kapitoly, aby měli žáci možnost provádět experimenty, které jsou úzce spojeny s tématem, které právě čtou (Devetak, s.a., 12.12.2023).

#### 4.6.1 Příklady učebnic chemie pro gymnázia

Pro gymnaziální vzdělávání je ve Slovinsku schváleno pro výuku chemie celkem 27 učebnic. Učebnice jsou ve Slovinsku používané v tištěné podobě nebo v elektronické podobě. V seznamu lze najít také učebnice pro bilingvní gymnázia.

*Tabulka 6 Učebnice chemie pro žáky gymnázia (Klemenčič et al., 2023).*

	Autor	Název	Popis	Vydavatel	Rok schválení
1	Godec A., Leban I.	ATOMI IN MOLEKULE	Učebnice chemie pro gymnázia.	MODRIJAN	2009
2	Boh B., Ferk V., Cvirn T.	BARVILA IN NARAVNA BARVILA	Učebnice pro volitelná témata chemie na gymnáziu a v odborném vzdělávání.	TZS	2007
3	Bukovec N., Brenčič J.	CHIMICA 1 PER IL GINNASIO	Učebnice chemie pro 1., 2. a 3. ročník gymnaziálního vzdělávání s italštinou jako vyučovacím jazykem.	ZRSS	2011
4	Bukovec N., Dolenc D., Šket B.	CHIMICA 2 PER IL GINNASIO	Učebnice chemie pro 2., 3. a 4. ročník gymnaziálního vzdělávání s italštinou jako vyučovacím jazykem.	ZRSS	2009

5	Devetak I., Perdih F., Junež N.	KEMIJA 1	Digitální učebnice chemie pro 1. ročník gymnázia.	MKZ	2021
6	Nataša Bukovec	KÉMIA A GIMNÁZIUMOK SZÁMÁRA 1, 2 RÉSZ	Učebnice chemie pro bilingvní gymnázia v Prekmurje.	ZRSS	2011
7	Devetak I., Perdih F.	KEMIJA 1	Digitální učebnice chemie pro 1. ročník gymnázia.	MKZ	2023
8	Devetak I., Perdih F.	KEMIJA 1	Učebnice chemie pro 1. ročník gymnázia.	MKZ	2023
9	Devetak I., Perdih F., Junež N.	KEMIJA 1	Učebnice chemie pro 1. ročník gymnázia.	MKZ	2012
10	Smrdu A. et al.	KEMIJA 1	Učebnice chemie pro 1. ročník gymnázia.	ZRSS	2013
11	Zmazek B. et al.	KEMIJA 2	Učebnice chemie pro 2. ročník gymnázia.	ZRSS	2014
12	Vrtačnik M., Zmazek B., Boh B.	KEMIJA 3	Učebnice chemie pro 3. ročník gymnázia.	ZRSS	2014
13	Smrdu A.	KEMIJA, SNOV IN SPREMEMBE 1	Učebnice chemie pro 1. ročník gymnázia.	JUTRO	2009
14	Smrdu A.	KEMIJA, SNOV IN SPREMEMBE 2	Učebnice chemie pro 2. ročník gymnázia.	JUTRO	2009

15	Smrdu A.	KEMIJA, SNOV IN SPREMEMBE 3	Učebnice chemie pro 3. ročník gymnázia.	JUTRO	2010
16	Bukovec N.	KEMIJA ZA GIMNAZIJE 1	E-učebnice chemie pro 3. ročník gymnázia.	DZS	2013
17	Bukovec N.	KEMIJA ZA GIMNAZIJE 1	Učebnice chemie pro 1. ročník gymnázia.	DZS	2009
18	Bukovec N., Brenčič J.	KEMIJA ZA GIMNAZIJE 1	Učebnice chemie pro 1., 2. a 3. ročníky gymnázia.	DZS	2007
19	Bukovec N.	KEMIJA ZA GIMNAZIJE 2	E-učebnice chemie pro gymnázia.	DZS	2013
20	Bukovec N.	KEMIJA ZA GIMNAZIJE 2	Učebnice chemie pro gymnázia	DZS	2010
21	Dolenc D., Šket B.	KEMIJA ZA GIMNAZIJE 3	Učebnice chemie pro gymnázia	DZS	2010
22	Dolenc D., Šket B.	KEMIJA ZA GIMNAZIJE 3	E-učebnice chemie pro gymnázia	DZS	2013
23	Graunar M., Podlipnik M., Cvirn Pavlin T.	KEMIJA ZA GIMNAZIJE 3	Digitální učebnice organické chemie	DZS	2023
24	Graunar M., Podlipnik M., Cvirn Pavlin T.	KEMIJA ZA GIMNAZIJE 3	Učebnice pro organickou chemii.	DZS	2018
25	Godec A., Leban I.	KEMIJSKE REAKCIJE	Učebnice chemie pro gymnázia	MODRIJAN	2010

26	Vrtačnik M., Zupančič Brouwer N.	ORGANSKA KEMIJA ZA GIMNAZIJE	Učebnice chemie pro 3. a 4. ročníky gymnázia	TZS	2007
27	Tršek Š., Cerkovnik J.	VERIGE IN OBROČI	Učebnice chemie pro gymnázia	MODRIJAN	2011

Níže uvedený text obsahuje příklady učebnic určených pro první, druhý a třetí ročník gymnázií. Všechny tři učebnice jsou považovány za nejpoužívanější ve Slovinsku a jejich autorem je Andrej Smrdu (Smrdu, s.a., 2024)

### Učebnice chemie, látka a změny 1

Učebnice chemie, látka a změny 1 (Smrdu, 2009), II. vydání, je určena pro žáky prvního ročníku střední školy, kteří se seznamují s chemií na základě nových osnov platných od školního roku 2008/09. Učebnice navazuje na učivo, které žáci studovali na základní škole v osmé a deváté třídě, avšak přináší také nové informace a koncepty. Cílem učebnice je zlepšit porozumění chemickým jevům a usnadnit žákům přijímání nových poznatků. Text je napsán srozumitelným a jednoduchým jazykem, vhodným pro samostudium. Složitější pojmy jsou vysvětleny samostatně a je věnována zvláštní pozornost propojení chemie s každodenním životem. Ilustrace a výpočtové úlohy slouží k lepšímu pochopení látky. Důležité pojmy jsou v textu zvýrazněny tučně a speciálně označeny. Obsah je strukturován do dvou sloupců, kde hlavní sloupec vysvětluje podstatu látky a ve vedlejším sloupci jsou uvedeny zajímavosti, poznámky a obrázkový materiál. Každá kapitola obsahuje otázky k prověření znalostí na konci, které pomáhají upevnit znalosti dané látky. V učebnici lze najít slovníček obsahující více než 200 pojmů pro rychlé pochopení a na konci učebnice nalezneme řešení všech úloh.

**Obsah učebnice** (Smrdu, 2009):

#### 1. Bezpečná práce při chemických pokusech

##### 1.1 Vybavení laboratoře

Seznámení s experimenty

#### 1.2 Nebezpečné látky

Obrazové a písmenné značky

Základy toxikologie

#### 2. Částice hmoty

## 2.1 Částice atomu

Atom se skládá z ještě menších částic

Hmotnostní číslo

## 2.2 Izotopy

Izotopy jsou různé atomy stejného prvku

Izotopové složení a relativní atomová hmotnost

## 2.3 Ionty

Ionty jsou elektricky nabitě částice

## 2.4 Elektrony

Pravděpodobnost nalezení elektronu

## 2.5 Ionizační energie

Tvorba kationtů

## 2.6 Atomové a iontové poloměry

Velikost atomu

Velikost iontu

## 3. Spojování částic

### 3.1 Pojmenování prvků a binárních sloučenin

Prvky jsou jednoduché chemicky čisté látky

Názvy prvků a symboly

Molekuly prvků a agregované stavy

Binární sloučeniny jsou sloučeniny dvou prvků

### 3.2 Iontová a kovalentní vazba

Vnější nebo valenční elektrony

Iontová vazba – přitažlivost mezi ionty

Kovalentní vazba spojuje atomy nekovů

### 3.3 Struktura molekul

Atomy se spojují a vytvářejí různé molekuly

### 3.4 Elektronegativita prvků, polarita sloučenin

Elektronegativita prvků

### 3.5 Molekulární vazby

Přitažlivé síly mezi molekulami

### 3.6 Vlastnosti a struktura pevných látek

Dělení pevných látek

Základní buňky

Iontové krystaly

Kovalentní krystaly

Molekulární krystaly

Kovové krystaly

## 4. Symbolický zápis a množné číslo látky

### 4.1 Relativní molekulová hmotnost a molární hmotnost

Relativní molekulová hmotnost

Molární hmotnost

## 4.2 Výpočet počtu látek

Hmotnost látek má jednotku mol

## 4.3 Množina atomů, množina molekul

## 4.4 Objem plynu

Základní vlastnosti plynů

Obecná rovnice plynu

Molární objem plynu

Hustota plynu

## 5. Chemická reakce jako látka a změna energie

### 5.1 Rovnice chemické reakce

Chemická reakce a fyzikální změna

Chemická rovnice je záznamem chemické reakce

Fúze a rozklad

### 5.2 Množné číslo

Látky reagují navzájem v určitých poměrech

Přebytek látky

### 5.3 Reakční a formační entalpie

Energie se uvolňuje nebo spotřebovává

Standardní reakční entalpie

Standardní entalpie tvorby

Energetické grafy

### 5.4 Výpočet reakční entalpie

Standardní reakční entalpie

Spalování fosilních paliv a vliv na životní prostředí

Kyselý déšť

Skleníkový efekt

## 6. Alkalické kovy a halogeny

### 6.1 Alkalické kovy

Od lithia po francium

### 6.2 Halogeny

Od fluoru po astat

## 7. Řešení

### 7.1 Hmotnostní zlomek a rozpustnost

Hmotnostní zlomek

Rozpustnost

### 7.2 Objemová a hmotnostní koncentrace

Výpočet hmotnosti a hmotnostní koncentrace

Rozpustnost plynů ve vodě

### 7.3 Příprava roztoků

Míchání, ředění koncentrování roztoků

### 7.4 Hydratace

Rozpouštění krystalů ve vodě

Síťová a hydratační entalpie

## 8. Chemický slovník

## Učebnice chemie, látka a změny 2

Učebnice chemie, látka a změny 2 (Smrdu, 2009), III. vydání, je určena pro žáky druhého ročníku střední školy, kteří se seznámí s chemií na základě nového učebního plánu platného od školního roku 2009/10. Obsahuje široké spektrum témat, která zahrnují látku od základních principů až po aplikace v biologických systémech a moderních technologiích. Učebnice se skládá ze sedmi kapitol, které jsou dále rozčleněny na podkapitoly. Nově přidaná kapitola „Nomenklatura anorganické chemie“ se zaměřuje na pojmenování anorganických sloučenin na základě mnoha příkladů. Autor zachoval Stockův systém pojmenování, ale přidal také nové obecné názvy podle moderní nomenklatury anorganické chemie a přehledně vysvětlil změny v pojmenování koordinačních sloučenin. Text je psán srozumitelným jazykem vhodným pro samostudium, a náročnější termíny jsou podrobně vysvětleny. Sloučeniny jsou identifikovány podle názvu a vzorce, dále je kladen důraz na propojení chemie s každodenním životem. Ilustrace a výpočtové úlohy pomáhají k lepšímu pochopení učiva. Důležité pojmy jsou v textu zvýrazněny tučně. Obsah je strukturován do dvou sloupců, kde hlavní sloupec vysvětluje podstatu tématu a ve vedlejším jsou uvedeny zajímavosti, poznámky a obrázkový materiál.

### Obsah učebnice (Smrdu, 2009):

<b>1. Řešení</b>	Míchání, ředění a zahušťování roztoků
<b>1.1 Hmotnostní zlomek a rozpustnost</b>	<b>1.4 Hydratace</b>
Hmotnostní zlomek	Rozpouštění krystalů ve vodě
Rozpustnost	Síťová a hydratační entalpie
<b>1.2 Hmotnost a hmotnostní koncentrace</b>	<b>2. Průběh chemických reakcí</b>
Výpočet hmotnosti a hmotnostní koncentrace	<b>Rychlost chemických reakcí</b>
Rozpustnost plynů ve vodě	<b>2.1 Stanovení rychlosti chemických reakcí</b>
<b>1.3 Příprava roztoků</b>	Rychlost změny koncentrace látky



Výpočet průměrné rychlosti chemické reakce

## 2.2 Účinky na rychlost chemické reakce

Chemické reakce můžeme zrychlit nebo zpomalit

Teorie kolize

## 3. Průběh chemických reakcí

### 3.1 Rovnovážné reakce

Dynamická rovnováha

Zápis rovnovážných konstant

Hodnota rovnovážné konstanty

Převod rovnovážných konstant

### 3.2 Výpočet rovnovážné konstanty

Výpočet z rovnovážných koncentrací

### 3.3 Účinky na chemickou rovnováhu

Le Chatelierův princip

## 4. Průběh chemických reakcí

### Rovnováhy ve vodných roztocích

#### 4.1 Pojmenování kyselin, zásad a solí

Pojmenování kyselin

Základy pojmenování

Pojmenování solí

#### 4.2 Protolytické reakce

Kyseliny

Základny

Konjugované acidobazické páry

Kyselá konstanta, zásaditá konstanta

#### 4.3 Autoprotolýza vody

Iontový produkt vody

Koncentrace oxoniových a hydroxidových iontů

#### 4.4 Stanovení pH

pH stupnice

#### 4.5 Výpočet pH

Výpočet pH a pOH

#### 4.6 Neutralizace

Tvorba soli

Titrace

#### 4.7 Hydrolýza solí

Protolytické reakce ve vodných roztocích solí

#### 4.8 Iontové reakce ve vodných roztocích

Iontové reakce jsou reakce mezi ionty

## 5. Průběh chemických reakcí

### Oxidační a redukční reakce

#### 5.1 Oxidace a redukce

Redoxní reakce

#### 5.2 Editace rovnic redoxních reakcí

Posloupnost při úpravách rovnic redoxních reakcí

### 5.3 Galvanický článek

Konstrukce galvanického článku

### 5.4 Redoxní druhy

Standardní elektrodové potenciály

Použití redoxních druhů

### 5.5 Elektrolýza

Provádíme reakce s elektřinou

Množství látky vyloučené během elektrolýzy

## 6. Prvky v periodické tabulce

### 6.1 Oblasti prvků v periodické tabulce

Moderní periodická tabulka

### 6.2 Přejímové prvky

Průmyslově významné kovy

Koordináční sloučeniny

## 7. Vlastnosti vybraných prvků a sloučeniny v biologických systémech

Moderní technologie

### 7.1 Některé důležité kovy

Kovy se získávají z rud

### 7.2 Některé důležité anorganické sloučeniny

Kyselina sírová  $H_2SO_4$

Amoniak  $NH_3$

Kyselina dusičná (V)  $HNO_3$

Kyselina fosforečná (V)  $H_3PO_4$

Umělá hnojiva

Chlorečné kyseliny a chlorečnany

### 7.3 Křemík a jeho sloučeniny

Křemík je polokov

## 8. Názvosloví anorganické chemie

## 9. Chemický slovník

## Učebnice chemie, látka a změny 3

Učebnice chemie, látka a změny 3 (Smrdu, 2010), určena pro žáky třetích ročníků středních škol pokrývá plán a rozsah kapitol organické chemie. Obsahuje šest kapitol, které se dále dělí na podkapitoly. Každá kapitola zahrnuje otázky na upevnění znalostí a žáci mohou pracovat s různými úkoly z příložených sbírek úkolů. Důležité pojmy jsou zvýrazněny tučně a hlavní informace jsou doplněny zajímavostmi a obrazovým materiálem. Významná pozornost je věnována vizualizaci částic a propojení chemie s každodenním životem. Každá kapitola je zakončena otázkami k upevnění znalostí. Na konci učebnice najdeme chemický slovník, kde lze dohnat všechny chemické pojmy týkající se organické chemie (Smrdu, 2010).

**Obsah učebnice** (Smrdu, 2010):

### 1. Molekuly

#### Organické sloučeniny

##### 1.1 Sloučeniny uhlíku.

##### 1.2 Vzorce organických sloučenin

##### 1.3 Tvary molekul a hybridizace

Pamatuji si

Otázky k upevnění znalostí

### 2. Uhlovodíky

#### 2.1 Druhy uhlovodíků

#### 2.2 Alkany

#### 2.3 Řetězcová izomerie

#### 2.4 Spalování uhlovodíků

#### 2.5 Radikální substituce

#### 2.6 Alkeny a alkyny

#### 2.7 Poziční izomerie

#### 2.8 Cis-trans (geometrická) izomerie

#### 2.9 Elektrofilní adice

#### 2.10 Aromatické sloučeniny

#### 2.11 Elektrofilní substituce

Pamatuji si

Otázky k upevnění znalostí

### 3. Organické halogenidy

#### 3.1 Vzorce organických halogenidů

#### 3.2 Vlastnosti organických halogenidů

#### 3.3 Vznik organických halogenidů

#### 3.4 Nukleofilní substituce

#### 3.5 Eliminace vodíku

Pamatuji si

Otázky k upevnění znalostí

### 4. Kyslíkové sloučeniny

- 4.1 Přehled organických kyslíků
- 4.2 Funkční izomerie
- 4.3 Fyzikální vlastnosti organických látek kyslíkatých sloučenin
- 4.4 Odstraňování vody
- 4.5 Tvorba etherů
- 4.6 Oxidace a redukce
- 4.7 Nukleofilní adice.
- 4.8 Tvorba esterů
- 4.9 Karboxylové kyseliny a jejich deriváty
- 4.10 Optická izomerie
- 4.11 Sacharidy
- 4.12 Lipidy

Pamatuji si

Otázky k upevnění znalostí

## 5. Sloučeniny dusíku

- 5.1 Aminy
- 5.2 Aminokyseliny

Pamatuji si

Otázky k upevnění znalostí.

## 6. Polymery

- 6.1 Adiční polymery
- 6.2 Kondenzační polymery

Pamatuji si

Otázky k upevnění znalostí

## 7. Dodatek

Příklady pojmenování organických sloučenin

Přehled izomerie

Fyzické vlastnosti organických sloučenin

Přírodní aminokyseliny

Mechanismy některých organických reakcí

## 8. Chemický slovník

## 5 Rozhovory s aktéry slovinského všeobecně vzdělávacího chemického systému

V rámci získávání názorů a zkušeností o výuce chemie jako všeobecně-vzdělávacího předmětu ve Slovinsku byly vytvořeny tři skupiny respondentů, kde se každá skupina skládala z jedné až pěti dotazovaných osob. Skupiny jsou dále označovány jako:

- D<sub>1</sub> – studenti učitelství chemie
- D<sub>11</sub> – student učitelství chemie
- D<sub>12</sub> – student učitelství chemie
- D<sub>13</sub> – student učitelství chemie
- D<sub>14</sub> – student učitelství chemie
- D<sub>2</sub> – učitelé chemie na univerzitě
- D<sub>21</sub> – akademický pracovník vyučující chemii na univerzitě
- D<sub>22</sub> – akademický pracovník vyučující chemii na univerzitě
- D<sub>23</sub> – asistent vyučující chemii na univerzitě
- D<sub>24</sub> – akademický pracovník vyučující chemii na univerzitě
- D<sub>3</sub> – didaktici chemie
- D<sub>31</sub> – didaktik chemie na univerzitě
- D<sub>4</sub> – učitelé ze základních škol
- D<sub>41</sub> vyučující na základní škole, vyučující chemii a biologii
- D<sub>42</sub> – vyučující matematiky a chemie na slovinsko-maďarské škole

V rámci našeho šetření jsme uskutečnily rozhovory s akademickým pracovníkem, učiteli a studenty učitelství chemie z různých měst ve Slovinsku. Rozhovory sloužily k výměně názorů, sdílení poznatků a rozvoji znalostí týkajících se slovinského vzdělávacího systému. Diskuze vytvořily prostor pro výměnu názorů, přičemž každá odpověď přinesla svůj unikátní pohled a zkušenosti.

Během těchto diskuzí docházelo k intenzivnímu propojení teorie s praxí, což vytvářelo prostředí otevřeného a dynamického učení. Vzájemný dialog poskytoval nejen příležitost k odbornému růstu, ale také k prohlubování znalostí týkajících se chemických kurikulárních dokumentů, tematických plánů a přípravy učitelů. Tato setkání tak nejen podporovala rozvoj individuálních dovedností, ale i posilovala mezinárodní spolupráci v oblasti vědy a vzdělávání.

**Pro realizaci rozhovorů byly zvoleny následující otázky:**

1. Jak hodnotíte celkově výuku chemie ve Slovinsku? Jste spokojený/á s Vaším národním (státním) kurikulem/systémem. Co ve vztahu k výuce chemie byste chtěli změnit?
2. Začíná se s výukou chemie jako samostatným předmětem ve vaší zemi včas? Je dobré, že výuce chemie předchází předmět Naravoslovje, který se vyučuje v 6. a 7. třídě? Jsou dobře promyšlené vazby mezi výukou předmětu Naravoslovie in techniko ve 4. a 5. třídě, Naravoslovje v 6. a 7. třídě a chemie v 8. a 9.?
3. Jaké je třeba stanovit cíle před vyučovací hodinou chemie? Jaké vyučovací metody a organizační formy jsou používány při výuce chemie? Jsou ve Slovinsku nějaká specifika v těchto ohledech oproti okolnímu světu?
4. Kolik hodin by děti měly trávit na základní či střední škole v laboratoři? Máte ve Slovinsku stanoven minimální rozsah laboratorní práce pro žáky ve výuce chemie na základní škole? Přijde Vám počet hodin, který je stanovený ministerstvem školství dostatečný? Je ve Vaší zemi povinností žáka projít vstupním a výstupním testem při laboratorních cvičeních? Je to pro Vás důležité? Je to stejné i v přípravě učitelů chemie?
5. Jak se snažíte ve Slovinsku více zapojit žáky do mimoškolních aktivit s přírodovědným/chemickým zaměřením?
6. Zapojují se učitelé chemie ve Slovinsku do národních a mezinárodních konferencí s přírodovědným/chemickým zaměřením?

7. Má ve Slovinsku učitel chemie možnosti se dále vzdělávat?
8. Máte ve Slovinsku karierní systém pro učitele? Jaké má stupně a jak jich je možné dosáhnout?
9. Jak lze předcházet strachu žáků ze studia chemie? Lze to nějak ovlivnit? Co myslíte, že způsobuje „neoblíbenost“ chemie u žáků?
10. Zapojují učitelé chemie ve Slovinsku do výuky moderní technologie? Které?
11. S jakými experimenty by se žáci měli setkat ve výuce chemie jako první a proč?

**1. Jak hodnotíte celkově výuku chemie ve Slovinsku? Jste spokojený s Vaším národním (státním) kurikulem/systémem. Co ve vztahu k výuce chemie byste chtěli změnit?**

Podle budoucího učitele chemie lze výuku chemie zlepšit tím, že se učitelé budou více zaměřovat na praktické experimenty a jejich spojení s každodenním životem. „*Víme, že děti jsou více zainteresované, když je nějaké téma prezentováno s nějakým experimentem nebo když strávíme čas v přírodě.*“ (D<sub>11</sub>).

Budoucí učitel biologie a chemie věří, že slovinské vzdělávání je kvalitní díky profesionálním učitelům. Avšak má několik poznámek ke slovinským osnovám, které jsou příliš přísné a neumožňují učitelům flexibilitu ve výuce. Chybí prostor pro zapojení zkušeností a potřeb studentů do obsahu. „*Rád bych viděl více praktických přístupů ve výuce chemie, které by propojily abstraktní koncepty s každodenním životem jako například vysvětlení chemických složek v běžných nápojích a jejich vliv na zdraví.*“ (D<sub>12</sub>).

Budoucí student biologie a chemie tvrdí, že mají ve Slovinsku dobře integrovanou výuku chemie, začínající v 6. ročníku a postupnou možnost prohlubování znalostí. „*Nicméně experimentální práce v laboratoři často chybí nebo je jen demonstrativní, což omezuje praktickou stránku učení.*“ (D<sub>13</sub>).

Učební plány jsou podle studenta příliš podrobné a neberou v úvahu zájem žáků, zejména těch, kteří se do chemie nechtějí hlouběji ponořit. Měl by být důraz kladen na aplikovanou chemii a témata, jako je ochrana životního prostředí, která jsou pro dnešní svět klíčová. Budoucí student chemie je spokojen s kurikulem a výukou chemie. Myslí si, že je systematický a cíle jsou jasné. Nicméně, rád by viděl více experimentálního přístupu, zejména na základních školách, a hlubší propojení chemie s každodenním životem. „*I když je učivo dobře vysvětleno v knihách, experimentace by přinesla další rozměr a zážitek.*“ (D<sub>14</sub>).

Učitel chemie se zaměřením na laboratorní techniku tvrdí, že vzdělání v chemii ve Slovinsku je v pořádku, ale měla by být lepší spojitost mezi mikro a makroúrovněmi výuky. Učitel chemie zmiňuje, že osnovy jsou v pořádku, ale mělo by být zavedeno rozlišení pro nadané žáky od 7. do 9. třídy, aby se umožnilo jejich úspěšné vzdělání na vyšší úrovni. Asistent chemie na univerzitě je spokojen s výukou chemie ve Slovinsku. „*Výuka chemie je dobrá a*



*momentálně se připravují nové osnovy, které mají za cíl začlenit chemii do životních situací a aktuálních otázek, které ovlivňují každodenní život.*“ (D<sub>23</sub>).

Učitel chemie na univerzitě si myslí, že chemické vzdělání ve Slovinsku je relativně dobré, ale mohlo by být lepší. *„Momentálně probíhají změny v osnovách, které by mohly snížit množství učiva na nižší střední škole. Některá témata by měla být přesunuta na univerzitní úroveň. Učitelé by měli více experimentovat, aby studenti vnímali předmět méně abstraktně.*“ (D<sub>24</sub>).

Didaktik popisuje, že v současné době probíhá reforma vzdělávacího systému ve Slovinsku s cílem přinést více integrace informačních a komunikačních technologií (ICT), posílit gramotnost včetně gramotnosti osob s postižením a obecně zvýšit gramotnost ve vzdělávání. *„Nový učební plán, který má být zaveden v roce 2025/26, bude klást větší důraz na rozvoj kompetencí v každém předmětu a více propojovat učivo s reálným životem. Chemie se mění z přísně teoretického předmětu na obor, který více zdůrazňuje kontext a důležitost učiva pro studenty. Experimenty budou hrát větší roli v učení a studenti budou povzbuzováni k rozvíjení vlastních znalostí a dovedností. Tato změna přináší větší důraz na pochopení „proč“ za učením a zdůrazňuje význam experimentů pro studenty.*“ (D<sub>31</sub>).

Učitel ze slovinsko-maďarské školy vyučující matematiku a chemii myslí, že chemické vzdělávání ve Slovinsku je dobře nastavené. Žáci postupují z Přírodovědy k chemii bez přehlcení nebo přílišné obtížnosti. Navrhl by zavedení několika lekcí na základní škole, aby se žáci lépe přizpůsobili této změně. Učitelka biologie a chemie na základní škole je spokojena se školním systémem ve Slovinsku, ale chtěla by zlepšit začlenění studentů se speciálními potřebami. *„Snížení normy pro počet studentů ve třídě by mohlo vést k uvolnění času pro experimentální práci, což by prospělo všem studentům.*“ (D<sub>41</sub>).

**2. Začíná se s výukou chemie jako samostatným předmětem ve vaší zemi včas? Je dobré, že výuce chemie předchází předmět Naravoslovje, který se vyučuje v 6. a 7. třídě? Jsou dobře promyšlené vazby mezi výukou předmětu Naravoslovie in techniko ve 4. a 5. třídě, Naravoslovje v 6. a 7. třídě a chemie v 8. a 9.?**

Budoucí učitel chemie zdůrazňuje, že vědecké učení by mělo začínat již ve školce a zahrnovat různé oblasti přírodních věd, jako je chemie, fyzika a biologie, které se prolínají a vzájemně ovlivňují. Student učitelství biologie a chemie podporuje začátek výuky přírodních věd v 8. ročníku a vidí to jako přirozený krok k pokračování ve studiu konkrétnějších předmětů, jako jsou chemie, biologie a fyzika. Navrhuje zachovat název předmětu „Naravoslovje“ jako „přírodní vědy“ a předpokládá existenci propojení mezi těmito oblastmi. Student učitelství biologie a chemie zdůrazňuje, že studenti se učí základy chemie v 6. a 7. ročníku v předmětu Naravoslovje a tato znalost je důležitá pro porozumění chemie. Podle ní jsou předměty Naravoslovje in tehnik a chemie propojeny, ale někdy není dostatek času na úplné pokrytí všech témat. Budoucí učitel chemie uvádí, že děti se již brzy v mateřských školách seznamují s chemií skrze jednoduché experimenty. *„Na základní škole se postupně prohlubují znalosti v oblasti chemie, i když některá témata jsou opakována, považují to za pozitivní, protože to umožňuje systematické učení.“* (D<sub>14</sub>).

Akademický pracovník vyučující chemii podporuje začlenění chemických obsahů do raného věku a zdůrazňuje důležitost spojení chemie s vědeckými předměty. Učitel chemie silně podporuje začlenění chemických témat od první třídy, zejména těch spojených s každodenním životem. Asistent vyučující chemii na univerzitě uvádí, že chemie začíná v 8. ročníku a podporuje spojení s předmětem Naravoslovje. Témata jsou pravidelně aktualizována.

Didaktik tvrdí, že obsah bude zahrnovat pojmy o směsích, skupenství látek, jednoduché chemické reakce, roztoky a látky. Nicméně, v novém učebním plánu bude pravděpodobně větší důraz kladen na koncepty částic. Tento přístup by měl umožnit studentům lépe porozumět pojům, jako jsou sloučeniny, prvky, atomy a molekuly. *„Chemické koncepty budou pravděpodobně více zdůrazněny v nezávislém předmětu chemie, který by mohl být zaveden v 8. třídě. V 6. a 7. třídě budou chemické koncepty spíše obecnější, ale změny nebudou drastické, pouze mírné úpravy obsahu a zaměření.“* (D<sub>31</sub>).

V osnovách Přírodovědy pro 6. a 7. třídu je chemický obsah rozložen po celý rok. „*Studenti často zapomínají významné množství látky předtím, než se dostanou k předmětu chemie v 8. a 9. třídě. Některá témata v osnovách chemie v 8. třídě mohou být příliš náročná nebo abstraktní, což ztěžuje pochopení pro průměrné studenty.*“ (D<sub>41</sub>).

Vyučující na slovinsko-maďarské škole souhlasí s tím, že chemie začíná v 8. třídě, ale navrhuje přísnější rozdělení vědy již od 6. třídy. Zmiňuje dobré spojení mezi chemií a vědou, ale zdůrazňuje, že věnování více času chemickým tématům by bylo vhodné. Vyučující chemie a biologie na základní škole nemá bohužel přehled o výuce chemie ve 4. a 5. třídě.

### **3. Jaké je třeba stanovit cíle před vyučovací hodinou chemie? Jaké vyučovací metody a organizační formy jsou používány při výuce chemie? Jsou ve Slovinsku nějaká specifika v těchto ohledech oproti okolnímu světu?**

Student učitelství chemie si myslí, že je klíčové mít vhodné místo pro experimenty ve výuce a přizpůsobit metody práce každé třídě. Cíle musí být jasně definovány a experimenty musí mít alternativu v případě selhání. V základních školách jsou laboratoře spíše výjimkou než pravidlem. Student učitelství biologie a chemie tvrdí že: „*Osnovy by měly být flexibilní a otevřené pro přispívání žáků a učitelů. Důraz by měl být kladen na samotný proces učení. Je důležité, aby studenti byli aktivními „tvůrci“ znalostí a více se věnovali studiu v neformálním vzdělávacím prostředí.*“ (D<sub>11</sub>).

Student učitelství biologie a chemie zdůrazňuje, že před výukou je důležité stanovit cíle a preferovat aktivní metody výuky, jako je experimentace a skupinová práce. Frontální forma výuky je stále běžná, ale postupně se objevují nové přístupy, jako je formativní hodnocení. Student učitelství chemie si myslí, že klíčovými cíli stojí aktivní účast studentů a naplnění osnov. Je důležité prezentovat témata způsobem, který zajímá studenty, a propojit je s jejich každodenním životem. Podporování studentů k provádění jednoduchých experimentů je dalším efektivním způsobem učení.

Akademický pracovník na univerzitě tvrdí: „*Cíle učitele by měly zahrnovat plné porozumění obsahu a podporu žáků, kteří mají problémy s propojením různých úrovní chemického učení. Experimentální práce by měla být více využívána, aby se podpořilo praktické chápání konceptů.*“ (D<sub>21</sub>).

Akademický pracovník vyučující chemii na univerzitě si staví cíle učení před každou lekcí a považuje to za zásadní. Učitelé by se měli zaměřovat na to, co by žáci měli znát po absolvování lekce, a měli by kombinovat různé výukové metody, včetně experimentální práce, aby dosáhli těchto cílů. Asistent na univerzitě vyučující chemii zmiňuje, že cíle by měly respektovat osnovy a být zaměřeny na vědecké postupy. Metody výuky by měly být přizpůsobeny tématu lekce a měly by podporovat zapojení studentů a jejich aktivní účast. Výuka by měla preferovat méně frontální metody a více interaktivní přístupy. Akademický pracovník na univerzitě vyučující chemii popisuje, že předávání obsahu chemie by mělo stavět na dobře zvládnutých základních vědeckých dovednostech získaných v nižších

ročnících. Aktivní formy výuky a vizualizace jsou klíčové, stejně jako zapojení studentů do experimentální práce.

Didaktik si myslí, že učitelé by měli dodržovat učební plán pro základní i střední školu. *„Všichni mají cíle a učitelé jsou povinni připravit každou lekci tak, aby dosáhli konkrétního vzdělávacího cíle.“* Obvykle mají učitelé v mysli, že se musíme naučit o „atomové struktuře“. *„Je obtížné říci, co učitelé dělají ve třídě. Nemáme k tomu konkrétní výzkum. Ale když chodíme do škol a studenti pozorují hodinu, obvykle se používají různé metody, vysvětlování, práce ve skupinách, provádění experimentů, studenti také mohou provádět laboratorní práce.“* (D<sub>31</sub>).

Vyučující biologie a chemie na základní škole tvrdí: *„Důležité je podporovat nezávislé pozorování přírodních jevů a rozvíjet dovednosti čtení a porozumění textu u studentů.“* (D<sub>42</sub>).

Vyučující na slovinsko-maďarské škole konstatuje, že metody výuky by měly být různorodé a používané podle relevance tématu a zapojení studentů.

**4. Kolik hodin by děti měly trávit na základní či střední škole v laboratoři? Máte ve Slovinsku stanoven minimální rozsah laboratorní práce pro žáky ve výuce chemie na základní škole? Přijde Vám počet hodin, který je stanovený ministerstvem školství dostatečný? Je ve Vaší zemi povinností žáka projít vstupním a výstupním testem při laboratorních cvičeních? Je to pro Vás důležité? Je to stejné i v přípravě učitelů chemie?**

Budoucí učitel chemie si myslí, že počet laboratorních hodin se liší podle školních programů. Na střední škole, kterou jsem navštěvoval, byla důležitá praxe, zvláště pro farmaceutické techniky. V ostatních programech je méně laboratorních prací, s výjimkou přípravy na maturitu. Student učitelství na univerzitě biologie a chemie tvrdí: „*Praxe je klíčová v chemii, ale není nutné být stále v laboratoři. Experimenty mohou probíhat i ve třídě nebo venku. Důležité je, aby chemie byla zábavná a nezatěžovala žáky stresujícími testy. Výstupní testy jsou možné, ale nebyly pravidlem.*“ (D<sub>12</sub>).

Student učitelství biologie a chemie zmiňuje, že i když cíle pro experimentální práci jsou stanoveny, v praxi se málo experimentuje kvůli nedostatku času. Větší důraz by měl být kladen na praktické činnosti, aby studenti lépe získávali požadované dovednosti. Student učitelství chemie zmiňuje důležitost trávení času studentů/žáků v laboratořích.

Akademický pracovník na univerzitě vyučující chemii popisuje, že ideálně by žáci měli trávit v laboratoři co nejvíce času, ale ne všechny školy mají dostatečné vybavení. Vstupní test není nutný, ale žáci by měli získat základní znalosti o bezpečnosti v laboratoři. Akademický pracovník na univerzitě vyučující chemii si myslí, že je důležité, aby žáci strávili alespoň 30 % svého času chemie v laboratoři. Nicméně ne všechny školy mají potřebné podmínky. Není stanoveno přesné množství laboratorní práce, ale je důležité zajistit dostatečné materiální podmínky. Vstupní testy na základní úrovni by mohly snížit zájem o chemii. Pro učitele může být vstupní test užitečný. Asistent vyučující chemii na univerzitě konstatuje: „*Ideální by bylo, kdyby žáci strávili alespoň jednu hodinu týdně v laboratoři. Základní školy obvykle nemají stanovené počty hodin laboratorní práce, ale na střední škole mají studenti v programu gymnázium vymezeno 35 hodin pro získání specifických znalostí. Pro učitele je důležité, aby žáci získali povědomí o bezpečnosti v laboratoři.*“ (D<sub>23</sub>).

Akademický pracovník na univerzitě a vyučující chemie na základní škole tvrdí, že základní a střední školy ve Slovinsku by chtěly, aby studenti strávili co nejvíce času v laboratoři, ale nedostatečná vybavenost a časové omezení často brání v jejich úplném využití. Učební plány předepisují, že by mělo být alespoň 40 % vyučovací doby věnováno experimentům. Vstupní testy jsou vyžadovány pouze na univerzitní úrovni.

Didaktik popisuje, že v učebním plánu je stanoveno, že 40 % všech hodin chemie by mělo být věnováno laboratorní práci, což činí 70 hodin za rok. Důležité je, aby každá hodina na základních a středních školách byla nějak podpořena experimenty, i když ne nutně laboratorními pracemi. Dokonce i učitel by měl předvést nějaký experiment a vysvětlit téma okolo něj. Testy před laboratořemi nejsou pro žáky základních ani středních škol potřebné. *„Na univerzitě může být záležitost jiná, ale na naší fakultě nejsou pro některé kurzy pro učitele chemie povinné vstupní zkoušky. Místo toho se studenti, kteří nejsou připraveni, vyzvou, aby opustili laboratorní práci.“ (D<sub>31</sub>).*

Vyučující chemie a biologie na základní škole tvrdí, že počet hodin v laboratoři se liší podle školy. Některé mají výborné podmínky, jiné méně. Je nezbytné, aby studenti byli seznámeni s pravidly chování a bezpečností před prováděním experimentů. Tato znalost může být hodnocena před zahájením laboratorních aktivit. Vyučující chemie na slovinsko-maďarské škole zmiňuje, že je důležité, aby studenti měli možnost experimentovat, není nutné, aby v laboratoři strávili příliš mnoho času. Ministerstvem stanovené hodiny jsou dostatečné. Studenti nemají vstupní ani výstupní testy, ale diskutují se s nimi pravidla chování v laboratoři a důležitost experimentální práce.

## 5. Jak se snažíte ve Slovinsku více zapojit žáky do mimoškolních aktivit s přírodovědným/chemickým zaměřením?

Student učitelství na univerzitě chemie preferuje infografiku a praktické experimenty, které jsou prováděny nejen ve třídě, ale i v přírodě, což osvěžuje tradiční učební metody. Student učitelství na univerzitě biologie a chemie věří, že učení by mělo být praktické a zaměřené na řešení problémů, což zahrnuje i chemii. Zábavný a zapojující výukový proces ve škole může podporovat zájem studentů o další mimoškolní aktivity v oblasti vědy. Student učitelství biologie a chemie vidí v experimentálních aktivitách velký motivační efekt pro studenty. Preferují experimenty, které jsou zábavné a přinášejí relaxaci, což může studenty více zapojit. Student učitelství chemie zmiňuje volitelné předměty a soutěže spojené s chemií, které ukazují zájem studentů o tento obor i mimoškolní prostředí.

Akademický pracovník na univerzitě vyučující chemii tvrdí: „*Žáci se mohou zapojit do dalších předmětů ve škole, někdy školy pořádají nějaké vědecké dny a žáci mohou navštívit fakulty nebo firmy, kde se dozví více. Mohou provádět nějaké výzkumné projekty, pokud chtějí.*“ (D<sub>21</sub>).

Akademický pracovník na univerzitě, vyučující chemii zdůrazňuje, že mnoho závisí na úsilí a ochotě učitele věnovat čas přípravě aktivit, jako jsou dny vědy nebo výzkumné projekty.

Asistent vyučující chemii na univerzitě zmiňuje volitelné předměty a národní chemické soutěže jako možnosti pro zapojení studentů mimo standardní učební plán. Akademický pracovník na univerzitě a vyučující na základní škole tvrdí: „*Ve školách se organizují různé chemické výzkumné projekty a snaží se také pořádat vědecké tábory, kde se studenti zabývají chemickými problémy.*“ (D<sub>24</sub>).

D<sub>31</sub> popisuje, že mimoškolní aktivity nejsou součástí oficiálního chemického učebního plánu ve Slovinsku, ale existuje mnoho dobrovolných možností pro studenty. To zahrnuje účast v chemických soutěžích na různých úrovních vzdělávání, přičemž někteří nadšení učitelé mohou vést studenty k účasti na těchto soutěžích. Také existují iniciativy, jako je *věda na pódiu* a samozřejmě *chemická olympiáda*, která poskytuje studentům další možnost rozvoje jejich chemických dovedností a znalostí.



Vyučující biologie a chemie vyzdvihuje nedostatek mimoškolních aktivit v oblasti přírodních věd a chemie v regionu a navrhuje možné řešení v podobě větší podpory ze strany veřejných institucí, jako jsou muzea nebo vědecká centra. Také zdůrazňuje roli učitelů při inspiraci a zapojování studentů do chemických aktivit mimo školní prostředí. Vyučující ze slovinsko-maďarské školy se především zaměřují na laboratorní práci jako součást mimoškolních aktivit spojených s chemií.

## 6. Zapojují se učitelé chemie ve Slovinsku do národních a mezinárodních konferencí s přírodovědným/chemickým zaměřením?

Student učitelství chemie zdůrazňuje význam spolupráce na projektech a úlohách, které přispívají k dalšímu rozvoji tématu a prezentacím na projektech. Student učitelství biologie a chemie upozorňuje na existenci financované organizace Zavod Republike Slovenije za kemijo, která poskytuje školení pro učitele po studiu a nabízí různé semináře a konference. Podle něj je mnoho příležitostí závislých na aktivitě učitelů. Student učitelství biologie a chemie uvádí, že probíhají povinná i dobrovolná školení pro učitele z celé země a že účast na konferencích může být podmínkou pro postup ve funkci. Student učitelství chemie věří, že mezinárodní konference nejsou mezi učiteli na základních školách tak populární jako mezi univerzitními profesory. Nicméně se učitelé účastní národních konferencí, což je spojeno s postupem v kariéře.

Akademický pracovník vyučující chemii na univerzitě tvrdí: „*Učitelé se mohou účastnit národních a mezinárodních konferencí a často se účastní pracovních konferencí a studijních setkání.*“ (D<sub>22</sub>).

Asistent vyučující chemii na univerzitě si myslí, že někteří učitelé se účastní konferencí spíše z důvodu postupu v kariéře. Akademický pracovník na univerzitě a vyučující na základní škole chemii potvrzuje, že učitelé se snaží účastnit alespoň jedné nebo dvou různých konferencí ročně s omezením ze strany finančních prostředků. Vyučující matematiky a chemie na slovinsko-maďarské škole si není jist, zda se učitelé z jeho školy účastní konferencí, ale domnívá se, že existují učitelé ve Slovinsku, kteří se jich účastní. Vyučují chemie a biologie na základní škole nemá jasné informace o účasti učitelů na konferencích, ale předpokládá, že někteří ano.

„*Učitelé ve škole také mají projekt Erasmus. Někteří učitelé pracují v těchto skupinách. Přesněji Erasmus pro učitele. Ale já jsem nikdy nebyl.*“ (D<sub>31</sub>).

## 7. Má ve Slovinsku učitel chemie možnosti se dále vzdělávat?

Student učitelství chemie zmiňuje možnost dalšího zdokonalování prostřednictvím přednášek, účasti na chemických dnech a konferencích. Student učitelství biologie a chemie věří, že ano, ale neuvádí konkrétní příklady. Student učitelství biologie a chemie popisuje možnosti dalšího vzdělávání pro učitele chemie, včetně školení poskytovaných školou nebo na vlastní náklady, a zdůrazňuje důležitost absolvování vzdělávacího programu pro vyučování přírodovědných předmětů. „*Ano, učitelé chemie ve Slovinsku mají možnost dalšího vzdělávání. Toto školení může poskytnout škola, někdy na náklady školy, nebo si učitelé mohou zvolit další školení nezávisle na své vlastní náklady. Jednou z obzvláště relevantních školicích příležitostí pro učitele chemie je školení ve vzdělávacím předmětu Naravoslovje, který nesmí vyučovat ve školách bez dokončení úplného školení/kurzu.*“ (D<sub>24</sub>). Student chemie si není jist, ale domnívá se, že mezinárodní konference jsou spíše oblíbené mezi univerzitními profesory. Nicméně učitelé se účastní národních konferencí za účelem postupu v kariéře.

Akademický pracovník vyučující chemie na univerzitě popisuje program pro další vzdělávání učitelů přírodovědných předmětů v 6. nebo 7. ročníku, který umožňuje získat oprávnění vyučovat Přírodovědu. Akademický pracovník vyučující chemii potvrzuje existenci různých příležitostí pro další vzdělávání organizovaných univerzitami a instituty. Asistent vyučující chemii na univerzitě upozorňuje na pravidelné odborné vývojové workshopy pro učitele a možnost zapsání se do doktorského programu. Akademický pracovník vyučující chemii na univerzitě a základní škole zdůrazňuje, že možnosti dalšího vzdělávání jsou například projekty organizované univerzitami a Ministerstvem školství. Vyučující chemie a matematiky na slovinsko-maďarské škole potvrzuje existenci vzdělávacích programů občas spojených s chemií a výukou. Vyučující chemie a biologie na základní škole zmiňuje možnost volby obsahu odborného vzdělání pro učitele.

## 8. Máte ve Slovinsku karierní systém pro učitele? Jaké má stupně a jak jich je možné dosáhnout?

Student učitelství chemie zmiňuje možnost postupu v kariéře pro profesionální pracovníky, ředitele nebo vedoucí pracovníky, kteří splňují určité požadavky na praxi, úspěšnost ve své práci a absolvování dalších vzdělávacích programů. Student učitelství biologie a chemie popisuje, že karierní postup závisí na počtu let výuky a bodech, které učitelé získávají různými aktivitami, jako je prezentace na konferencích nebo úspěchy studentů v soutěžích. Student učitelství biologie a chemie vysvětluje, že učitelé mohou postupovat v kariéře od začínajícího učitele až po pozici poradce nebo hlavního poradce, přičemž postup je podmíněn publikací článků, účastí na konferencích a dlouhodobou výukou. Student učitelství chemie popisuje postupný karierní systém od začínajícího učitele až po učitelského poradce a zvažuje možnost přidání dalších úrovní.

Akademický pracovník vyučující chemii na univerzitě popisuje, že existují dva způsoby, jak se stát učitelem chemie ve Slovinsku, a popisuje postupné získávání kvalifikací. Asistent vyučující na univerzitě chemii popisuje proces studia a odborné zkoušky, kterou musí učitelé složit, a možnost povýšení na vyšší tituly podle splnění určitých podmínek.

Akademický pracovník vyučující chemii na univerzitě a základní škole zdůrazňuje, že karierní postup je podmíněn získáváním bodů na různých školeních, kurzech a konferencích, a někteří učitelé se proto angažují v dalších aktivitách, jako je psaní učebnic.

Didaktik říká, že ve Slovinsku mají noví učitelé možnost postupovat v kariéře získáváním bodů ze seminářů, konferencí, účastí na projektech a spolupráce s profesionály. Existují tři úrovně karierního stupně: mentor, svetovalec (konzultant) a svetnik, s možností vyššího postavení, které je momentálně v diskusi. Tato struktura poskytuje učitelům příležitost k profesnímu rozvoji a postupu na vyšší úrovně v jejich kariéře.

Vyučující matematiky a chemie na slovinsko-maďarské základní škole vysvětluje, že existují různé úrovně postupu v kariéře, které se získávají sbíráním určitého počtu bodů. Vyučující biologie a chemie na základní škole tvrdí: „*Nezdá se, že by existoval specifický karierní systém pouze pro učitele chemie, ale spíše obecný postup pro profesionální zaměstnance.*“ (D<sub>42</sub>).

### **9. Jak lze předcházet strachu žáků ze studia chemie? Lze to nějak ovlivnit? Co myslíte, že způsobuje „neoblíbenost“ chemie u žáků?**

Podle studenta je strach studentů z chemie způsobený špatnými zkušenostmi s chemickými profesory na základních a středních školách. Navrhuje, že by se měly podporovat příležitosti pro vzdělávání a výzkum v oblasti chemie. Student učitelství biologie a chemie vidí problém v tom, jak je chemie vyučována. *„Záleží na tom, jak učitelé vyučují a představují chemii. Pokud jsou učitelé nadšení, dávají studentům příležitost učit se vlastním tempem a nepoužívají žádné zstrašovací strategie, nevidím důvod, proč by měli studenti mít strach z chemie.“* (D<sub>12</sub>).

Student učitelství biologie a chemie navrhuje různé metody, jak snížit úzkost studentů ze zkoušení, jako je poskytování sbírky otázek předem nebo praktikování zkoušení z pohodlí domova. Také zdůrazňuje význam provádění experimentů a používání moderních technologií při výuce chemie. Student učitelství chemie poukazuje na nedostatek praktické práce ve výuce chemie a zdůrazňuje, že by měla být více relevantní pro každodenní život studentů.

Akademický pracovník vyučující chemii uvádí, že širší problém spočívá v situaci ve školách a v profesionálním životě učitelů. Navrhuje, že by měly být zlepšeny pracovní podmínky učitelů a sníženy nároky na ně. Akademický pracovník vyučující chemii vidí problém ve vnímání chemie jako obtížné a nezajímavé. Navrhuje, aby učitelé představovali chemii jako radostnou, pestrou a zajímavou vědu a aby studenti pochopili význam chemie pro řešení současných environmentálních problémů. Asistent vyučující chemii na univerzitě zdůrazňuje potřebu výuky chemie s odkazy na každodenní život a používání interaktivních metod výuky, jako jsou animace. Také vidí problém v pochopení abstraktních konceptů chemie.

Podle akademického pracovníka a učitele chemie na základní škole se studenti obávají náročnosti chemie zejména proto, že vyžaduje znalosti z fyziky a matematiky. Navrhuje, aby byla chemie prezentována s ohledem na každodenní život a aby studenti viděli význam chemie. Akademický pracovník na univerzitě a základní škole popisuje kariérní postup učitelů a naznačuje, že nedostatek motivace u studentů může být důsledkem vnímání chemie jako obtížného předmětu.

Didaktik zmiňuje, že výuka chemických konceptů musí být přizpůsobena vývoji studentů. *„Začátek s příliš abstraktními koncepty může vést k pouhému mechanickému učení bez porozumění.“* (D<sub>31</sub>).

Proto je důležité začít s konkrétními a relevantními koncepty, které studenti snáze pochopí. Dále je nezbytné začlenit výuku do kontextu a vysvětlit studentům, proč jsou určité koncepty důležité a jak se vztahují k jejich životu. Pochopení „proč“ a „jak“ je klíčové, aby studenti mohli porozumět a aplikovat to, co se učí. Nakonec je důležité přejít ze symbolické úrovně až po porozumění konceptů na úrovni reálného světa. Používání chemického jazyka je také důležité, ale musí být doprovázeno vysvětlením a pochopením. Vyučující chemie a biologie na základní škole vidí problém v tom, že nedostatek rozvoje logického myšlení, přesnosti a pozorování již od útlého věku může přispět k úzkosti studentů z chemie.

## 10. Zapojují učitelé chemie ve Slovinsku do výuky moderní technologie? Které?

Student učitelství chemie zdůrazňuje význam aplikací a technologií pro prezentaci chemického obsahu, jako jsou počítačové programy, virtuální laboratoře a platformy jako GLOBE, které umožňují sdílení vědeckých výsledků mezi učiteli a studenty po celém světě. Studenti učitelství biologie a chemie vidí ICT jako klíčový prvek ve výuce chemie. Používání ICT je podle nich nezbytné pro efektivní výuku.

Akademický pracovník na univerzitě vyučující chemii potvrzuje používání různých ICT technologií, včetně tabletů, elektronických tabulí a dalšího elektronického příslušenství ve výuce. Akademický pracovník na univerzitě, vyučující chemii uvádí, že většina učitelů využívá moderní technologie, přičemž nejčastěji používají tablety, chytré telefony a interaktivní tabule. Asistent vyučující chemii na univerzitě uvádí, že někteří učitelé využívají aplikace na tabletech nebo počítačích a senzory Vernier při provádění experimentů. Akademický pracovník vyučující chemii na univerzitě a základní škole potvrzuje rozmanité využití ICT ve výuce, včetně interaktivních tabulí, senzorů Vernier, chytrých telefonů, tabletů a 3D modelů molekul.

Didaktik popisuje, že využívání technologií v chemické výuce závisí na učiteli, škole a dostupnosti laboratorního personálu. Školy často používají prezentace v PowerPointu s animacemi částic nebo videi. Elektronické tabule jsou běžně k dispozici a poskytují další možnosti interaktivní výuky. Experimenty jsou také součástí výukových plánů a mohou být prováděny, pokud je to možné.

Vyučující biologie a chemie na základní škole tvrdí: „*Využíváme ICT k usnadnění získávání nových informací a k posílení a hodnocení znalostí studentů pomocí animací, videí experimentů a online kvízů.*“ (D<sub>41</sub>).

Vyučující matematiky a chemie na základní slovinsko-maďarské škole přiznává, že osobně nevyužívá moderní technologie ve výuce, ale zná pouze použití YouTube pro videa a výukové stránky.

## 11. S jakými experimenty by se žáci měli setkat ve výuce chemie jako první a proč?

Studenti učitelství chemie navrhují začít s jednoduššími chemickými experimenty, které jsou atraktivní pro studenty a nejsou škodlivé pro životní prostředí. Může to zahrnovat experimenty s různými barvami, praskáním a nezávadnými chemikáliemi. Student učitelství biologie a chemie zdůrazňuje důležitost toho, aby byly experimenty relevantní pro studenty a zároveň zábavné. Experimenty by měly být snadno proveditelné a měly by studentům zlepšit jejich zkušenost s chemií. Student učitelství biologie a chemie navrhuje začít s experimenty exotermických a endotermických reakcí, které nevyžadují nebezpečné chemikálie a mohou být prováděny s běžnými látkami, jako je jedlá soda a ocet. Tyto experimenty pomáhají studentům pochopit základní koncepty chemie a rozvíjet jejich dovednosti v laboratoři. Student učitelství chemie zdůrazňuje, že studenti by měli nejdříve porozumět teoretickému pozadí experimentu, aby mohli plně pochopit, co se děje. Experimenty by měly být jednoduché a snadno proveditelné, ale zároveň by měly studentům pomoci rozšířit jejich znalosti a dovednosti v chemii.

Akademický pracovník na univerzitě, vyučující chemii se zaměřuje na experimenty, které jsou založeny na přípravě roztoků a jednoduchých reakcí s použitím běžných věcí z každodenního života. Tyto experimenty mají za cíl zjednodušit vysvětlení některých chemických konceptů a přiblížit chemii žákům prostřednictvím praktických aktivit, které mohou provádět sami. Akademický pracovník na univerzitě vyučující chemii zdůrazňuje důležitost začít s experimenty z každodenního života, aby studenti pochopili, že chemie je součástí jejich běžného prostředí a není jen o nebezpečných a exotických látkách. Navrhuje, aby se první experimenty vyhnuly nebezpečným látkám a umožnily studentům interaktivněji se zapojit do výuky chemie prostřednictvím experimentace a zkoumání. Takový přístup by mohl pomoci snížit strach z chemie a zvýšit zájem studentů o tento předmět. Asistent vyučující chemii na univerzitě tvrdí: „*Měli by se učit experimenty, které nejsou explozivní, velmi barevné nebo nevyprodukují mnoho kouře, protože by očekávali, že všechny experimenty budou takové a ostatní by je nudily.*“ (D<sub>23</sub>).

Akademický pracovník vyučující na univerzitě a základní škole chemii navrhuje experimenty, které studentům pomáhají pochopit, že každá látka je složena z částic.



Experimenty by měly být relevantní pro základní chemické koncepty a měly by být zábavné a zároveň vzdělávací.

Didaktik popisuje: „*Obvykle první věc, kterou studenti provádějí podle osnovy, jsou některé experimenty, které jsou v 6. nebo 7. ročníku, jako je například separace směsi, některé filtrace, sublimace a chromatografie. Studenti se učí, jak měřit obsah vody nebo co je potřeba k hoření.*“ (D<sub>31</sub>).

Vyučující biologie a chemie na základní škole navrhuje zaměřit se na dovednosti, jako je míchání látek ve zkumavce, ohřívání zkumavky a měření kapalin s odměrným válcem. Tyto dovednosti jsou důležité pro budoucí práci v laboratoři a mohou být dobrou základnou pro další pokročilé experimenty. Vyučující matematiky a chemie na slovinsko-maďarské základní škole navrhuje začít s jednoduchými experimenty, které nevyžadují složité vybavení nebo toxické chemikálie. Tyto experimenty by měly studentům pomoci získat základní dovednosti v laboratoři a přiblížit jim svět chemie.

## **Závěr rozhovorů s aktéry slovinského všeobecně vzdělávacího chemického systému**

Z analýzy názorů respondentů, zabývajících se výukou chemie ve Slovinsku, vyplývá, že existuje shoda ohledně potřeby zlepšení výuky chemie. Respondenti zdůrazňují důležitost praktických experimentů a jejich propojení s každodenním životem. Kritika směřuje k přílišnému důrazu na abstraktní koncepty a k nedostatečnému prostoru pro flexibilitu ve výuce podle potřeb a zájmů žáků a učitelů. Navrhovaná opatření zahrnují více praktických přístupů ve výuce, hlubší propojení s každodenním životem a menší podrobnost učebních obsahů. Tyto změny by mohly vést k lepšímu porozumění chemie a zvýšené motivaci žáků k jejímu studiu, což by přispělo k celkovému zlepšení úrovně vzdělávání v oblasti chemie ve Slovinsku.

V rámci diskuse o vzdělávání v oblasti chemie ve Slovinsku se studenti učitelství, učitelé a akademičtí pracovníci shodují v několika bodech, avšak zároveň přinášejí své individuální perspektivy a návrhy na zlepšení. Jedním z hlavních témat je nedostatečný důraz na kritické myšlení a praktickou aplikaci chemických znalostí v každodenním životě. Zdůrazňují, že je nezbytné více zapojit praktické experimenty a čas strávený v přírodě, což by mohlo posílit zájem žáků o chemii. Kritizují rovněž podrobnost učebních obsahů a nedostatek flexibility pro učitele při přizpůsobení obsahu podle potřeb a zájmů žáků. Přiklánějí se k ideji aktivního zapojení žáků a navrhují striktnější oddělení chemie, biologie a fyziky již od nižších ročníků. Všechny skupiny respondentů se shodují také na důležitosti praktických experimentů, avšak poukazují na nedostatek dostupných hodin v laboratoři a nedostatečné vybavení hlavně na základních školách, což brání efektivní realizaci praktické výuky. Další důležitou oblastí diskuse je profesní rozvoj učitelů. Skupiny se shodují na potřebě dalšího vzdělávání a nabízejí různé možnosti, jako jsou odborné workshopy, semináře a konference.

Z analýzy názorů učitelů chemie ve Slovinsku vyplývá, že moderní technologie jsou aktivně zapojeny do výuky, avšak jejich využití se liší v závislosti na individuálních preferencích, dostupnosti vybavení a školní politiky.

Zpravidla se používají různé ICT nástroje, jako jsou počítačové programy, virtuální laboratoře a interaktivní tabule, které mají za cíl zlepšit prezentaci chemického obsahu a

podporovat aktivní zapojení žáků do výuky. Toto zapojení moderních technologií má potenciál posílit zájem žáků o chemii a usnadnit jim porozumění obtížným konceptům. Důležitým faktorem je také dostupnost laboratorního vybavení a podpora ze strany školy a státní správy.

Jedním z klíčových bodů diskuse je také provedení experimentů. Navrhuje se zavedení jednodušších, bezpečných experimentů, které žáky motivují k dalšímu zkoumání chemie. Tato opatření by měla vést ke zlepšení zkušeností žáků s chemií a zvýšení jejich zájmu o tento předmět. Rozmanitost názorů a přístupů k výuce chemie ve Slovinsku reflektuje komplexnost této vědní disciplíny a potřebu inovace v pedagogickém přístupu. Tím lze snížit negativní vnímání chemie jako obtížného a nepřístupného předmětu a posílit zájem o tuto vědní oblast. Navrhované experimenty by měly být bezpečné, snadno proveditelné a zábavné, aby žáci získali pozitivní zkušenost s chemií již od počátku svého vzdělávání. Důležitou roli hraje také profesní rozvoj učitelů, kteří by měli být podporováni v možnostech dalšího vzdělávání a školení. To by mělo vést k posílení jejich pedagogických schopností a inovativnímu přístupu k výuce chemie, který by reflektoval potřeby a zájmy žáků. Navrhuje se také posílení propojení mezi mikro a makroúrovněmi výuky, zavedení diferenciací pro nadané žáky a více experimentálního přístupu, zejména na základních školách.

Budoucí reformy vzdělávacího systému ve Slovinsku, které mají za cíl posílit integraci ICT, zlepšit přírodovědnou gramotnost a více propojit učivo s reálným životem, by mohly přinést pozitivní změny do výuky chemie. Zvýšený důraz na experimenty a podpora rozvoje vlastních znalostí a dovedností žáků by mohly přispět k lepšímu porozumění chemickým konceptům a zvýšit motivaci studentů k učení.

Celkově lze tedy vidět, že i budoucí učitelé chemie ve Slovinsku identifikují klíčové oblasti, ve kterých lze výuku chemie vylepšit. Změny v osnovách a posílení praktického přístupu a experimentace mohou vést k lepšímu vzdělávání žáků a přinést větší propojení chemie s každodenním životem, což by mohlo přispět k celkovému zlepšení úrovně vzdělávání v této oblasti.

## **Závěr**

Bakalářská práce se zabývá výukou chemie jako všeobecně vzdělávacího předmětu na základních školách a gymnáziích ve Slovinsku. Zahrnuje také zkušenosti z osobní oborové praxe autorky, tedy ze studijního pobytu v rámci mobilitního projektu Erasmus+ absolvovaného během zimního semestru na Univerzitě v Lublani v roce 2023. Cílem této práce bylo analyzovat kurikulární dokumenty, legislativní materiály, učebnice, učební plány a tematické plány se zaměřením na chemii ve Slovinsku. V práci je zahrnuta i osobní praxe autorky na Pedagogických fakultách Univerzity v Mariboru a v Lublani. Na základě provedeného kvalitativního výzkumu, spočívajícího v analýze kurikulárních dokumentů a v rozhovorech s aktéry chemického vzdělávání výuky chemie byla zjištěna aktuální situace výuky chemie jako všeobecně-vzdělávacího předmětu, včetně identifikace postupů, pomocí kterých by se mohla stát výuka efektivnější a mohla by pomoci zvýšit motivaci žáků ke studiu chemie.

V rozhovorech se zainteresovanými osobami se podařilo získat i informace o související přípravě a praxi učitelů chemie ve Slovinsku. Byla např. analyzována příprava na výuku chemie, ale i příprava učitelů chemie pro výuku chemie a přírodních věd na základních školách a gymnáziích. V bakalářské práci se podařilo naplnit formulovaný cíl, který jsme si stanovili a mohli jsme tak podat obraz všeobecného – chemického vzdělávání v zemi, která je zajímavá, jak svojí historií, tak svojí polohou, a jak je z práce zřejmé i vzdělávacím systémem.

Práce úspěšně dosáhla všech svých stanovených cílů a detailně analyzuje navrhované změny, které předkládají různí aktéři slovinského vzdělávacího systému. Ti, kteří se podílejí na formování kurikulárních dokumentů v předmětu chemie ve Slovinsku, jsou klíčovými aktéry této práce. Jejich příspěvky jsou důležité pro další rozvoj a optimalizaci výuky chemie předmětu. Analýza těchto navrhovaných změn poskytuje ucelený pohled na aktuální stav výuky chemie a umožňuje identifikovat oblasti, ve kterých je možné provést úpravy nebo inovace. Tyto informace mohou být cenné pro tvůrce, didaktiky a vyučující, kteří se snaží posílit kvalitu vzdělávacího systému nejen ve Slovinsku.

## Seznam zdrojů

- Alma Mater Europaea – Akademija za ples (2019). *Dance Pedagogy*. Dance Pedagogy – Akademija za ples (almamater.si).
- Devetak, I., Kovič M., & Torkar, G. (2012). *Dotik Narave 6*. Rokus Klett.
- Devetak, I., Kovič M., & Torkar, G. (2014). *Dotik Narave 7*. Rokus Klett.
- Devetak, I., Pavlin, T., & Jamšek, S. (2011). *Peti element 8*. Rokus Klett.
- Devetal, I., Pavlin, T., & Jamšek, S. (2014). *Peti element 9*. Rokus Klett
- European Union. (n.d.). *Slovenia: Country profile*. Retrieved [14.2.2024], from [https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/country-profiles/slovenia\\_en](https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/country-profiles/slovenia_en)
- Hiša eksperimentov (2014). *Ponudba za šole*. [https://www.he.si/za\\_ole](https://www.he.si/za_ole)
- Institut "Jožef Stefan (n.d.). *Vabimo na obisk*. <https://ijs.si/ijsw/Vabimo%20na%20obisk1>
- Kemijski Inštitut (2021). *Poletna raziskovalna šola*. <https://www.ki.si/za-mlade/poletna-raziskovalna-sola/>
- Klemenčič, E. M., & Mirazchiyski, P. V. (2023). *Mednarodna raziskava bralne pismenosti (IEA PIRLS 2021): Nacionalno poročilo – prvi rezultati (1. spletna izdaja)*. Pedagoški inštitut. <https://www.pei.si/raziskovalna-dejavnost/mednarodne-raziskave/pirls/pirls-2021/>
- Lukšič, I., & Mohorčič, G., (2011) *Program osnovna šola – Športna vzgoja Učni načrt*. Ministerstvo za šolstvo in šport, Republika Slovenija [https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN\\_sportna\\_vzgoja.pdf](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_sportna_vzgoja.pdf)
- Ministerstvo za šolstvo in šport, Republika Slovenija (2014). *Predmetnik osnovne šole*. <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/Predmetnik-OS/Predmetnik-za-osnovno-solo.pdf>
- Ministerstvo za šolstvo in šport, Republika Slovenija (2020). *Srednješolski Izobraževalni Programi*. <https://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2020/programi/gimnazija/programi.htm>

- Ministerstvo za šolstvo in šport, Republika Slovenija (2022). *Rezultati mature 2022*.  
[https://www.gov.si/novice/2022-07-11-rezultati-mature-2022/?fbclid=IwAR1pqueTIE1PpWcq3fjoibjvXa3Ve9g9yCha6kltrzEHEwD\\_AbnH9R1lgo8](https://www.gov.si/novice/2022-07-11-rezultati-mature-2022/?fbclid=IwAR1pqueTIE1PpWcq3fjoibjvXa3Ve9g9yCha6kltrzEHEwD_AbnH9R1lgo8)
- Ministerstvo za šolstvo in šport, Republika Slovenija (n.d.). *Seznam Učbenikov*  
<https://ucbeniki.cobiss.si/books>
- Pedagoški inštitut (2018). *Mednarodna raziskava bralne pismenosti PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study)*. <https://www.pei.si/raziskovalna-dejavnost/mednarodne-raziskave/pirls/>
- Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo (2023). *Fakultetni utrip*.  
<https://fkkt.uni-lj.si/fakultetni-utrip/poletna-sola-kemijskih-znanosti-2023>
- Národní pedagogický institut České republiky. (2007). *Vzdělávací systém ve Slovinsku*.  
<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/P/1239/vzdelavaci-system-ve-slovinsku.htm>
- Reynolds, K.A., Wry, E., Mullis, I.V.S., & von Davier, M. (2022). *PIRLS 2021 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Reading*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website:  
<https://pirls2021.org/encyclopedia>
- Sindikat Vzgoje, Izobraževanja, Znanosti in Kulture Slovenije (2018). *Individualni letni delovni načrt zaposlenega (iLDN)* <https://www.sviz.si/individualni-letni-delovni-nacrt-zaposlenega-ildn/>
- Sikošek, D. (2020). How to still recognize the periodic table of elements: The proposals of didactic and methodological planning. *Natural Science Education*, 17(2), 124-138.  
<https://doi.org/10.48127/gu-nse/20.17.124>
- Valič Zver, A., (2021). *Kratko o zgodovini Slovenije*. Urad Vlade Republike Slovenije za komuniciranje <https://www.gov.si/novice/2021-04-14-kratko-o-zgodovini-slovenije/>
- Smrdu, A. (2009). *Kemija. Snov in spremembe 1 : učbenik za kemijo v 1. letniku gimnazije* (2. izd. po učnem načrtu iz leta 2008). Jutro.

Smrdu, A. (2009). Kemija. Snov in spremembe 2 : učbenik za kemijo v 2. letniku gimnazije (3. izd. po učnem načrtu iz leta 2008). Jutro

Smrdu, A. (2010). Kemija. Snov in spremembe 3 : učbenik za kemijo v 3. letniku gimnazije (2. izd. po učnem načrtu iz leta 2008). Jutro

Zver, M., & Mohorčič, G., (2008). Učni načrt Gimnazija Kemija. Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo.  
[https://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2018/programi/media/pdf/un\\_gimnazija/un\\_kemija\\_gimn.pdf?fbclid=IwAR3Uxvb2R4tlbM5etQiHsSA7bxPdQIr-wafWMNnIwFCRpKsnrUnht\\_d\\_3xY](https://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2018/programi/media/pdf/un_gimnazija/un_kemija_gimn.pdf?fbclid=IwAR3Uxvb2R4tlbM5etQiHsSA7bxPdQIr-wafWMNnIwFCRpKsnrUnht_d_3xY)

## Seznam tabulek

<b>Tabulka 1 Seznam učebnic pro předmět Přírodověda šestý ročník základní školy předmětu Přírodověda (Klemenčič et al., 2023).</b> .....	23
<b>Tabulka 2 Seznam učebnic pro předmět Přírodověda pro sedmý ročník základní školy (Klemenčič et al., 2023).</b> .....	24
<b>Tabulka 3 Seznam učebnic pro předmět Chemie pro osmý ročník základní školy (Klemenčič et al., 2023).</b> .....	26
<b>Tabulka 4 Seznam učebnic pro předmět Chemie pro devátý ročník základní školy (Klemenčič et al., 2023).</b> .....	27
<b>Tabulka 5 Ukázka přípravy na vyučovací hodinu chemie v 1. ročníku gymnázia (Vohar, s.a., 7.3.2024).</b> .....	43
<b>Tabulka 6 Učebnice chemie pro žáky gymnázia (Klemenčič et al., 2023).</b> .....	49



## Seznam obrázků

<b>Obrázek 1 - Schéma slovinského školního vzdělávacího systému.....</b>	<b>12</b>
<b>Obrázek 2 - Výběr typu maturity ve Slovinsku v roce 2023 (Ministerstvo za šolstvo in šport, 2022).....</b>	<b>13</b>
<b>Obrázek 3 - Výběr typu maturity ve Slovinsku v letech 2021, 2022 a 2023 (Ministerstvo za šolstvo in šport, 2022).....</b>	<b>13</b>
<b>Obrázek 4 - Výsledky programu PIRLS ve Slovinské republice (Klemenčič et al., 2023). .....</b>	<b>15</b>
<b>Obrázek 5 - Porovnání výsledků PIRL slovinských žáků na základě genderové identity (Klemenčič et al., 2023). ....</b>	<b>15</b>
<b>Obrázek 6 - Výsledky programu PIRLS v Slovinské republice ve srovnání s ČR .....</b>	<b>16</b>
<b>Obrázek 7 - Ilustrace o porozumění konceptu atomových orbitalů (Sikošek, 2020)...</b>	<b>35</b>

## **Příloha – záznamy rozhovorů s respondenty**

### **I. D11 – student učitelství chemie**

- 1. What is your overall opinion of chemistry education in Slovenia? Are you satisfied with your national (state) curriculum/system? What would you like to change with regard to the teaching of chemistry?**

I think there is not enough emphasis on critical thinking and correlations with everyday life. Many themes in chemistry u can learn with some experiments. We know that children is more interested, when some theme is present with some experiment or we make a hour in nature. some content is broken down into too much detail, but not enough emphasis is placed on everyday life and also on the profession for which students in secondary schools are educated.

- 2. Does the teaching of chemistry as an independent subject start at an early age in your country? Is it good that chemistry lessons precede the subject Naravoslovje, which is taught in 6th and 7th grade? Are there well thought-out connections between the teaching of natural history in Techniko in 4th and 5th grade, natural history in 6th and 7th grade and chemistry in 8th and 9th grade?**

The so-called science timeline begins early in kindergarten, as children encounter simple science techniques (sowing, pouring, separating substances). I believe that the subject of natural sciences includes the contents of various fields (chemistry, physics, biology), which are intertwined and interact with each other. In order to explain certain contents and gain an in-depth understanding, it is necessary to know the contents in other areas of natural science as well.

- 3. What goals should be set before a chemistry lesson? What teaching methods and forms of organization? Are there any special features in Slovenia in this respect compared to the surrounding world?**

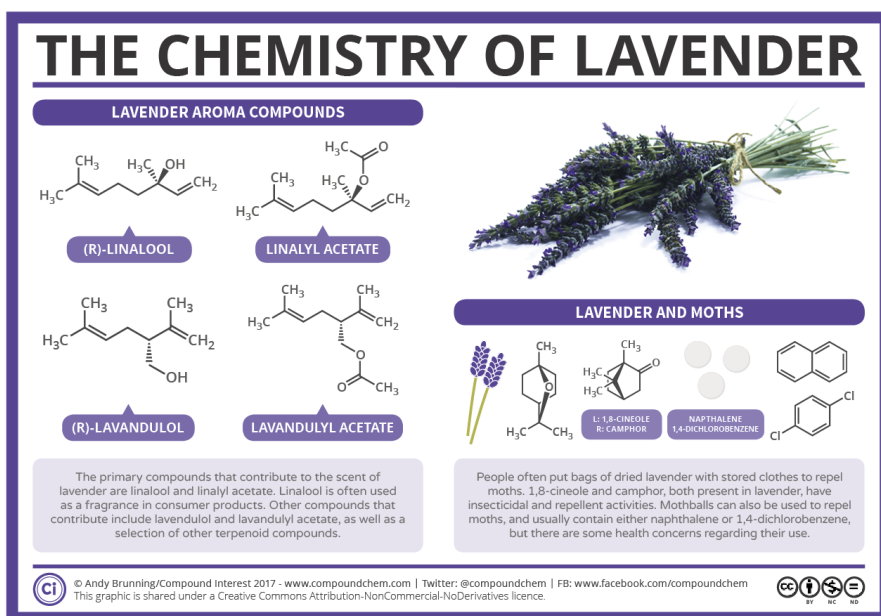
I think it is crucial that if an experiment is included in the lesson, there is a suitable place for it to be carried out. Lessons that are so specific in each class are slightly different, so the methods and forms of work must be adapted for each specific class. Goals must be operationalized - we must know what we want to gain from students and find ways to achieve these goals. it often happens that an experiment fails, so it makes sense to have an alternative (e.g. we try to perform the experiment ourselves several times and if it fails, we can use a video). I think that in other parts of the world laboratories are better equipped to carry out experimental work, in primary schools the laboratory is more the exception than the rule.

4. How many hours should children in primary or secondary school spend in the laboratory? Is there a set minimum amount of laboratory work for students in elementary school chemistry lessons in Slovenia? Do you think the hours set by the Ministry of Education are sufficient? Do pupils in your country have to pass an entrance and exit test during laboratory exercises? Is this important to you? Is it the same for the training of chemistry teachers?

The number of hours of laboratory work varies between individual schools. If we take as an example the high school I attended (programme: pharmaceutical technician), there was a lot of laboratory work (an average of 6-8 hours per week), because in this way the skills you need in this profession are strengthened. There is significantly less of this in high school programs, the most laboratory work is in preparation for graduation.

5. How do you try to get pupils in Slovenia more involved in extracurricular activities with a science/chemistry focus?

As one of the effective methods in explaining chemical content is the infographic, which is also attached below. Pupils also like "surprise experiments", lessons in nature also work well, which relieve the classical lessons in classrooms a bit.



6. Do chemistry teachers in Slovenia take part in national and international science/chemistry conferences?

I think that cooperation in projects is good, research tasks are also a springboard for further development of the topic and possible upgrades and presentations on certain projects.

**7. Does a chemistry teacher in Slovenia have the opportunity for further training?**

Yes, the possibility of further improvement and education is made possible through various lectures, participation in chemistry days through projects, conferences.

**8. Do you have a career system for teachers in Slovenia? What qualifications are there and how can they be obtained?**

Professional workers, principals or directors who:

- has at least 4 years of work experience,
- is successful in his work,
- has successfully completed further education and training programs in education and training, or has acquired additional functional skills, with which he can demonstrate at least 4 points in accordance with these regulations,
- performed various additional professional tasks and collected at least 4 points in accordance with these regulations.

Consultant:

- held the title of mentor for at least 4 years,
- is successful in his work,
  - has successfully completed continuing education and training programs in education and training, or acquired additional functional skills, with which he can demonstrate at least 5 points in accordance with these regulations,
  - completed various additional professional work and collected at least 18 points, of which at least 9 points for additional professional work, which are evaluated with two or more points in accordance with these regulations.

**9. How can students' fear of studying chemistry be prevented? Can it be influenced in any way? In your opinion, what is the reason for the unpopularity of chemistry among students?**

Personally, I have always had a passion for chemistry, as I naturally associated all activities and materials with chemistry and wanted to place them in a biological-chemical context. I believe that we should also encourage opportunities for education and research in the direction of progress and discovery of new compounds. The fear, in my opinion, is present from bad experiences with chemistry professors in primary/secondary schools.

**10. Do chemistry teachers in Slovenia use modern technologies in their lessons? Which ones?**

Nowadays, there are many applications that can be used to present chemical content - supported experiments with computer programs, virtual laboratories, the GLOBE program, where teachers and students around the world enter the results of various activities and small projects of natural science content into the system.

**11. Which experiments should students learn about first in chemistry lessons and why?**

I think that simpler chemical experiments are suitable for the beginning chemistry lessons, which can then be upgraded to more complex ones. In order to attract attention, experiments in which we observe different interesting colors, bangs and are not harmful to the environment and health are suitable, as it is necessary to ensure that the same measures are taken for each experiment.

## II. D<sub>12</sub> – student učitelství chemie

- 1. What is your overall opinion of chemistry education in Slovenia? Are you satisfied with your national (state) curriculum/system? What would you like to change with regard to the teaching of chemistry?**

I think we have quality chemistry education. Teachers are very professional and have a good knowledge of the subject.

I am not entirely satisfied with Slovenian curricula, because it is overly rigid. We have precisely defined learning goals and objectives which teachers must follow. Because of that teachers don't have any freedom to choose the content. There is no space for the experience where children also can contribute to curricula with their wishes or needs. I believe curricula should be more open.

I would like for Chemistry to be more practical. There is too much emphasis on abstract concepts, such as molecular chemistry (atoms and bonds) that children have difficulties to understand. There should be more practical content involved in the curricula, that are meaningful for everyday lives of the pupils. For example what chemicals are in the soft drinks and why are they bad for your health.

- 2. Does the teaching of chemistry as an independent subject start at an early age in your country? Is it good that chemistry lessons precede the subject Naravoslovje, which is taught in 6th and 7th grade? Are there well thought-out connections between the teaching of natural history in Techniko in 4th and 5th grade, natural history in 6th and 7th grade and chemistry in 8th and 9th grade?**

I think it's good it starts in 8th grade. This is probably the same age as in many other countries.

Yea of course, it's natural progression to go from Science/Naravoslovje to three more specific subjects of Chemistry, Biology and Physics. natural history, but just natural science. I haven't done a lot of studies in this field, so I am not entirely sure how and which connections are made, but for sure educational researchers made the curricula like a progress, so I would say there are definitely some connections or progression over the year.

- 3. What goals should be set before a chemistry lesson? What teaching methods and forms of organization? Are there any special features in Slovenia in this respect compared to the surrounding world?**

Curricula should be like a living process, where pupils and teachers contribute to the content with their own experience and needs. In that sense we don't need rigid or fixed goals before lessons. It's fine to go with a flow and put more emphasis on the process of learning itself than desired outcomes.

All methods of teaching that put students in the centre of the process and where students are active „builders“ of the knowledge. There should be more emphasis on non formal learning spaces, like learning in nature or learning by doing.

I am not sure how chemistry is done in other countries, I don't have an insight of that. But I would say not really.

- 4. How many hours should children in primary or secondary school spend in the laboratory? Is there a set minimum amount of laboratory work for students in elementary school chemistry lessons in Slovenia? Do you think the hours set by the Ministry of Education are sufficient? Do pupils in your country have to pass an entrance and exit test during laboratory exercises? Is this important to you? Is it the same for the training of chemistry teachers?**

We have two hours of chemistry per week. One of them should be practical. Learning theory without practice is non-sense. But, it is not necessary to do experiments in labs. You can do them also in the class or outside. It's better to use materials that they know for example vinegar rather than ethanoic acid. But for sure practical work is important. I think there is no requirements for how long kids should be in the labs.

It depends on the teacher. It's not important to me. Why should we always test?

That way we put too much pressure on the kids, because of that many pupils don't like chemistry and school. Chemistry should be fun not boring and stressful.

We needed to show results, so they aligned with what was expected. But there were no entrance or exit tests. Maybe you can interpret exit tests as exams at the end of the semester, so we showed that we have sufficient knowledge of the content and lab techniques.

- 5. How do you try to get pupils in Slovenia more involved in extracurricular activities with a science/chemistry focus?**

I have some experience with teaching, but not with Chemistry. But from my perspective, if we want children to be more interested in science, they should solve problems, learn with hands, be active. Theory is important, but science is more than that. Chemistry should be more practical. And if the learning process in school is fun for the students, it is more likely they will join extracurricular activities that are science focused.

- 6. Do chemistry teachers in Slovenia take part in national and international science/chemistry conferences?**

Yes, Zavod Republike Slovenije za kemijo is funded by the government. Their task is to educate chemistry teachers after graduating. They offer different workshops and conferences for teachers. Teachers that are eager to learn something new and have good knowledge of the foreign languages can participate also at different international conferences. It depends how proactive teachers are. But there are many opportunities.

**7. Do you have a career system for teachers in Slovenia? What qualifications are there and how can they be obtained?**

Yes we have. Your profession title and salary depend on how many years of teaching you have, but also on points which you collect with different activities. For example, if you were presenting your work at the international conference or if your students achieved good results at the national level chemistry competition etc.

**8. How can students' fear of studying chemistry be prevented? Can it be influenced in any way?**

It depends how teachers teach and present chemistry. If teachers are enthusiastic, give students the opportunity to learn at their own pace and don't use any intimidation strategies, I see no reason for students to have fear of Chemistry.

**9. In your opinion, what is the reason for the unpopularity of chemistry among students?**

Chemistry as it is taught right now is made to give students theoretical knowledge that majority of students don't care about and forget as soon as tests are finished. The concepts that we teach kids in these grades are very abstract and hard to grasp. If Chemistry was more practical and relevant for pupils' lives, they would like it more. For sure theory is also important, but especially in lower secondary schools (8th and 9th grade) chemistry should have been more practical.

**10. Do chemistry teachers in Slovenia use modern technologies in their lessons? Which ones?**

I think so. ICT is very popular and used in Slovenian schools. Teachers usually use smart tables, sometimes kids use tablets. It should be like that sometimes, but not all the time. With ICT students can conceptualise abstract content easier, because of the visualisation. Let's say we teach kids about greenhouse effect. How can you present that concept without ICT? It's impossible.

**11. Which experiments should students learn about first in chemistry lessons and why?**

No experiment or practical work is more important than other. I would say the same as for the content. It should be relevant for the pupils so we don't overwhelm them with lab accessories and different techniques, but the practical work should be easy to be carried out and made it in a way that enhance students' experience of chemistry, WHICH IS FUN BTW! 😊



### III. D<sub>13</sub>– student učitelství chemie

1. **What is your overall opinion of chemistry education in Slovenia? Are you satisfied with your national (state) curriculum/system? What would you like to change with regard to the teaching of chemistry?**

In Slovenia, I think chemistry teaching is well integrated into the school system. Pupils start to learn the basics of chemistry as early as 6th grade in the subject Naravoslovje and then build on the basics in later grades. The curriculum encourages the use of experimental work in chemistry, where pupils put theory into practice, but experimental work is usually demonstrated or even omitted due to time constraints. I myself believe, that the Slovenian education system has very detailed objectives that students have to achieve and that teachers have to stick to in the course of their teaching. These objectives are, in my opinion, too broad and useless for pupils who will not be educated in this field in the future and does not encourage them to develop their own interest in chemistry. Chemistry is an abstract subject that is difficult for some children to grasp, so it could be approached in such a way that pupils learn about everyday useful chemistry rather than mechanisms and processes that they are unlikely to encounter on a day-to-day basis. Children need to be encouraged, motivated to develop their own interest in chemistry and as teachers we can do this through active learning, experimenting in laboratories, which is usually very difficult due to such a wide curriculum and time constraints. I would adapt the curriculum to the needs of the population, to teach applied, life chemistry (at least in primary school), because we are overwhelming pupils with information that is not very useful and making them lose interest in chemistry. I would also include thematics such as pollution of the environment by hazardous chemicals, i.e. the effects of chemistry on the environment, because this is a topic that we need to raise awareness of in society as soon as possible, and where better to start than with young people.

2. **Does the teaching of chemistry as an independent subject start at an early age in your country? Is it good that chemistry lessons precede the subject Naravoslovje, which is taught in 6th and 7th grade? Are there well thought-out connections between the teaching of natural history in Techniko in 4th and 5th grade, natural history in 6th and 7th grade and chemistry in 8th and 9th grade?**

Students are introduced to chemistry in Grades 6 and 7 in subject Naravoslovje, where they learn about substances - definition, mixtures and pure substances, properties and uses, solutions, and repeat and build on their previous knowledge in Grades 8 and 9 in Chemistry. Chemistry is also continued in secondary schools (gymansiums as well as other schools), but the time period and topics covered are adapted to the different secondary school programmes. In my opinion, in subjekz Naravoslevje, students acquire the basics that are further necessary for understanding chemistry, and this knowledge is given in combination with biological and physical content, which enables students to understand that these subjects, which they later deal with individually, are constantly intertwined in

everyday nature. Subjects such as Naravoslovje in tehnika, Naravoslovje and Chemistry are, in my opinion, interlinked or complementary, since in principle in the lower grades pupils learn the basics, which they can then build on or go deeper into specific subjects whose laws they already know. The curriculum for these subjects is well defined and structured so that the topics are linked and complement each other, but sometimes, due to time constraints, teachers' unwillingness or some other reason, not all topics are fully covered, and it usually happens that teachers have to repeat knowledge that students should have already mastered and understood before Chemistry, because students either do not remember the topics or do not remember them themselves.

**3. What goals should be set before a chemistry lesson? What teaching methods and forms of organization? Are there any special features in Slovenia in this respect compared to the surrounding world?**

Before the lesson itself, we need to set the desired operational objectives that we want to achieve during class. We want to deliver lessons in as active a way as possible, preferably using experimentation, engaging pupils in discussions on specific topics, etc. Many teachers tend to favour the frontal learning format, which is usually time-saving but can be very monotonous for pupils and can cause them to become passive. Tandem and group work is also advised as it enriches the lessons themselves and encourages peer cooperation and support. In Slovenia, I believe that the most common form is still the frontal form, as in other parts of the world. With the change of generations of teachers, good practices of active learning have occasionally emerged, such as formative forms of assessment (using Kahoot instead of writing tests), which encourage pupils to think and work together during lesson.

**4. How many hours should children in primary or secondary school spend in the laboratory? Is there a set minimum amount of laboratory work for students in elementary school chemistry lessons in Slovenia? Do you think the hours set by the Ministry of Education are sufficient? Do pupils in your country have to pass an entrance and exit test during laboratory exercises? Is this important to you? Is it the same for the training of chemistry teachers?**

Students usually have chemistry twice a week, where most of the time is spent working on theory. In my experience, teachers, mainly due to time constraints and also the amount of chemicals and equipment, tend to do more demonstration experiments, which can enrich the lesson, but does not help to develop the experimental skills of the students. I myself think that, as far as the subject matter allows, students should spend more time in the laboratory (at least once a month) to get familiar with the techniques and the equipment itself, and then considerably more time for secondary school students (at least twice a month). The problem arises in that some schools do not have the appropriate space, protection and chemicals to be able to provide students with a safe and appropriate lab work, as it can be a huge financial burden. The hours for laboratory work are only specified in

subject Naravoslovje, where it is stated in the curriculum that at least 40% of the hours must include experimental work (I think the amount of hours is adequate), but there are no minimum hours for Chemistry in the curriculum. I have only encountered the entrance exams for laboratory exercises at university, but the theory and basics are explained before the laboratory exercises are carried out, even at lower levels of education, where the teacher supervising the laboratory exercises has a much greater influence. With the entry tests, we can check students' readiness for the upcoming exercise and "force" them to prepare for it. In this way, time is used more economically and major mistakes and hazards are avoided. In my opinion, exit tests can be a good way of reviewing the material or exercises, but they can be an additional obligation for students, which they can solve very carelessly and have no significant effect in reinforcing the knowledge after the exercise (I would use these types of tests to check the knowledge some time after the exercise, or as a formative monitoring of knowledge, e.g. Kahoot quiz). During our time in college, students of the Faculty of Education solved tests on laboratory safety and theoretical tasks before the exercises themselves, which prepared us to work more effectively in the laboratory.

**5. How do you try to get pupils in Slovenia more involved in extracurricular activities with a science/chemistry focus?**

I would try to use a lot of experimental work in extra-curricular activities, as it usually has a great motivational effect on children/students. Experiments that pupils express an interest in and that are not just for education but also for fun and relaxation also play a big role.

**6. Do chemistry teachers in Slovenia take part in national and international science/chemistry conferences?**

Yes, there are occasionally mandatory and optional teacher trainings, which are attended by teachers from all over the country. As for the attendance of international conferences, so far I have only heard that they are attended by full term professors of the faculties, but I don't know about the other teachers. Attendance at conferences is also a condition for promotion in rank.

**7. Does a chemistry teacher in Slovenia have the opportunity for further training?**

Teachers have the opportunity for further training, sometimes paid for by the school or on a self-funded basis. One of the training courses that is particularly relevant for chemistry teachers is the training in the subject Naravoslovje, which they are not allowed to teach at school without the complete training/course. The title of a teacher who completes the studies gets a Masters degree and can go further to complete a PhD. There may also be various training courses required by the school, e.g. first aid, etc...

**8. Do you have a career system for teachers in Slovenia? What qualifications are there and how can they be obtained?**

When a teacher is employed it is first classified as teacher beginner and with couple of years of teaching they improve to teacher mentor. With publishing articles, taking part in conferences, teaching for a longer period of time, teachers can progress to mentors, where they can mentor younger teachers and students, then advisor, councillor and senior councillor.

**9. How can students' fear of studying chemistry be prevented? Can it be influenced in any way? In your opinion, what is the reason for the unpopularity of chemistry among students?**

School lessons always bring with them a fear of subjects or more frequently, of grades. As chemistry is an abstract subject, it usually presents students with difficulties in understanding and consequently with the fear of bad grades. For example, we can reduce test anxiety and fear by preparing a collection of questions that is accessible to the pupils before the actual questioning and during the questioning they draw random questions from the collection. In this way, students are prepared for the difficulty of the questions and can be better prepared for them. We can also practise questioning from your own desk rather than in front of the class, or in pairs, which tends to reduce nervousness, especially in oral questioning. In written tests, we can give students the opportunity to use literature to encourage them to learn by looking up information rather than memorising it, and e.g. a cheat sheet with the information that is most difficult for individuals. We can use numerous experiments and ICT tools in the classroom to enrich the lesson and bring the subject closer to the learners. Experiments are usually better understood by pupils because they can actually see the reaction taking place and it is not just learning chemistry laws, but usually prefer experiential learning as it is easier to understand and remember. I myself think, that the unpopularity of the subject among students is mainly due to the fact that it is an abstract subject which is difficult to grasp, there are specific features of certain mechanisms which have to be "memorised", precision is required in experimentation, and mathematical competences are also involved in the various arrangements of chemical equations, calculations of masses, etc.

**10. Do chemistry teachers in Slovenia use modern technologies in their lessons? Which ones?**

Teachers use ICT technology in their teaching, i.e. they use PowerPoint slideshows, simulations/animations where possible, videos related to various topics (e.g. an experiment that they can't show in school), formative monitoring using applications such as Kahoot, Mentimeter, etc.

**11. Which experiments should students learn about first in chemistry lessons and why?**

I would start by explaining exothermic and endothermic reactions, because these experiments do not require very dangerous chemicals, but we can also use everyday substances such as baking soda and vinegar. During the experiment, students learn basic experimentation techniques such as weighing, using a thermometer and develop observation techniques and precision. By explaining and experimenting with exothermic and endothermic reactions, pupils can also relate further experiments to prior knowledge, as temperature is always changing in chemical reactions and I find that it is easier for pupils to grasp if they have prior knowledge of the reasons why and what is happening in the system.

#### IV. D<sub>14</sub> – student učitelství chemie

- 1. What is your overall opinion of chemistry education in Slovenia? Are you satisfied with your national (state) curriculum/system? What would you like to change with regard to the teaching of chemistry?**

I am overall satisfied with the curriculum and teaching of chemistry. I believe it to be very systematic, the goals are quite clear and the required subject material is explained very well and easily accessed in books and e-books. Despite this, I would change the curriculum to be more experimental, especially in primary schools, and that chemistry would be explained more deeply in relation to everyday life.

- 2. Does the teaching of chemistry as an independent subject start at an early age in your country? Is it good that chemistry lessons precede the subject Naravoslovje, which is taught in 6th and 7th grade? Are there well thought-out connections between the teaching of natural history in Tehniko in 4th and 5th grade, natural history in 6th and 7th grade and chemistry in 8th and 9th grade?**

I think that in Slovenia, many children already get introduced to chemistry early on in kindergarten in very simple and basic tasks, for example experiments with effervescent tablets, where they observe the formation of gas. In primary school, children already come into contact with some chemistry-related themes within the subject called Spoznavanje okolja (1st, 2nd and 3rd grade), and they upgrade their knowledge with the subject Naravoslovje in tehnika (4th and 5th grade), which continues on into the subject Naravoslovje (6th and 7th grade) and later becomes Chemistry (8th and 9th grade). Even though the students already learn the meaning of, for example, a chemical equation and atoms, they re-learn it in the 8th grade as if it was their first time learning it. I find this positive, because the students systematically learn chemistry.

- 3. What goals should be set before a chemistry lesson? What teaching methods and forms of organization? Are there any special features in Slovenia in this respect compared to the surrounding world?**

The goals that should be set are the active participation of the students and that you carry out the goals as stated in the curriculum. As a teacher you should make an effort to present the theme in an interesting way and connect it to everyday life. If it is possible, you should also encourage students to carry out simple experiments on their own, which enables them to learn more efficiently and actively.

- 4. How many hours should children in primary or secondary school spend in the laboratory? Is there a set minimum amount of laboratory work for students in elementary school chemistry lessons in Slovenia? Do you think the hours set by the Ministry of Education are sufficient? Do pupils in your country have to pass an entrance and exit test during laboratory exercises? Is this important to you? Is it the same for the training of chemistry teachers?**

As far as I know, the minimum number of hours dedicated to experimental work is not set. However, there are goals set in the curriculum, which describe the competences that the students must acquire by the end of their schooling. These competences are connected to experimental work in the laboratory. For example, they should be able to complete some experiments and techniques. Despite this, the reality is that most students do not reach these set goals, because there isn't enough experiments being performed in chemistry classes. This is because there are not enough hours dedicated to the entire subject of chemistry, so most of the available time goes into teaching the theory and not experimentation.

- 5. How do you try to get pupils in Slovenia more involved in extracurricular activities with a science/chemistry focus?**

By extracurricular subjects, such as Poskusi v kemiji, which is the most commonly selected optional subject in Slovenia. This information tells us that students actually find chemistry interesting, so during class they can actually focus on experiments more than in the regular chemistry subject. There are also other extracurricular activities connected to chemistry available for children.

- 6. Do chemistry teachers in Slovenia take part in national and international science/chemistry conferences?**

I can't reliably answer this question. I think that international conferences aren't as popular amongst primary school teachers – this is more popular with university professors. On the other hand, teachers do take part in national conferences, because this enables them to progress their title and their pay.

- 7. Does a chemistry teacher in Slovenia have the opportunity for further training?**

Further training is available, if they take part in symposiums and they also write articles themselves and present them. By doing this, they collect points and when you collect enough, they collect different titles and advance their pay. They can also get a doctorate in the field if you wish to do so.

**8. Do you have a career system for teachers in Slovenia? What qualifications are there and how can they be obtained?**

As previously explained, there are multiple stages. When you begin your career, you are a beginner teacher. Then you can advance into teacher mentor, teacher advisor and teacher »svetnik«. They are also discussing the option of adding another stage. As you advance in this system, your pay advances also.

**9. How can students' fear of studying chemistry be prevented? Can it be influenced in any way? In your opinion, what is the reason for the unpopularity of chemistry among students?**

It is possible to prevent the students' fear of studying chemistry. This fear stems from the fact that chemistry classes are very abstract, very theoretic and includes very little practical work. Its' popularity could be advanced by enabling students to experiment more and by giving them a better explanation of where chemistry is present and used in everyday life, why it's important and teaching them that chemistry is everywhere around us.

**10. Do chemistry teachers in Slovenia use modern technologies in their lessons? Which ones?**

Yes, powerpoint presentations, tablets, but there's definitely room for improvement.

**11. Which experiments should students learn about first in chemistry lessons and why?**

First of all, they should learn the theoretical background of an experiment so they can understand what's happening during the experiment – without theory, the experiment itself is useless and doesn't expand their knowledge. Experiments that should come first are the easiest and most simple ones that can be performed with the most basic theoretical knowledge.



**V. D<sub>21</sub> – akademický pracovník vyučující chemii na univerzitě**

- 1. What is your overall opinion of chemistry education in Slovenia? Are you satisfied with your national (state) curriculum/system? What would you like to change with regard to the teaching of chemistry?**

I think the chemistry education in Slovenia is ok. Maybe there should be more connection between micro- symbolic and macro levels taught.

- 2. Does the teaching of chemistry as an independent subject start at an early age in your country? Is it good that chemistry lessons precede the subject Naravoslovje, which is taught in 6th and 7th grade? Are there well thought-out connections between the teaching of natural history in Techniko in 4th and 5th grade, natural history in 6th and 7th grade and chemistry in 8th and 9th grade?**

Teaching some contents of chemistry starts at an early ages. In the subject Science there should be more contents connected to chemistry, not only about 15%. The connections between the subjects are good.

- 3. What goals should be set before a chemistry lesson? What teaching methods and forms of organization? Are there any special features in Slovenia in this respect compared to the surrounding world?**

The teachers goals should be at first that the teacher understands everything he/she includes in his/her lessons and that is aware to know some of the pupils has difficulties by learning chemistry because they cannot connect micro-, macro- and symbolic level.

Teachers often use explanation and sometimes experimental work. They should use experimental work more often (the use of the methods is often connected with the working conditions).

- 4. How many hours should children in primary or secondary school spend in the laboratory? Is there a set minimum amount of laboratory work for students in elementary school chemistry lessons in Slovenia? Do you think the hours set by the Ministry of Education are sufficient? Do pupils in your country have to pass an entrance and exit test during laboratory exercises? Is this important to you? Is it the same for the training of chemistry teachers?**

It is hard to say because all primary schools do not have appropriate working conditions, they do not have laboratories. In secondary schools it depends of the school programme. In my opinion they should spend as much time as they can. They do not have to pass an entrance test, but they should get the knowledge about safety work in the lab.

- 5. How do you try to get pupils in Slovenia more involved in extracurricular activities with a science/chemistry focus?**

Pupils can be involved in additional subjects in school, sometimes schools organize some science days and pupils can go to faculties or fabrics where they learn more. They can do some research projects if they want.

- 6. Do chemistry teachers in Slovenia take part in national and international science/chemistry conferences?**

They can take part in national and international conferences if they want. They often take part in some working conferences and studying meetings.

- 7. Does a chemistry teacher in Slovenia have the opportunity for further training?**

There is a program which is called „Teacing the subject Science in 6th or 7th grade“. Those who teach at least one science subject can take part of additional two subjects education ( this lasts two years) so they can teach science. For example teacher who has already education in chemistry can join one year the program of physics contents and the other year for biology contents and then this teacher is qualified to teach the subject Science in 6th or 7th grade.

- 8. Do you have a career system for teachers in Slovenia? What qualifications are there and how can they be obtained?**

I'm not sure about that.

**9. How can students' fear of studying chemistry be prevented? Can it be influenced in any way? In your opinion, what is the reason for the unpopularity of chemistry among students?**

I think the main problem is that we have also other Chemistry studying programs. The students that finish these programs can do one year educational program and they can teach in any primary or secondary school. Teachers who finished educational program „Educational chemistry and ... (other educational subject)“ or some similar programs, can teach in secondary schools but in the classes which do not have the preparations for the Matura exam.

The situation in schools, the profession teacher is getting worse and worst. The payment for the work is not good for beginners. Some pupils have really bad behaviour, more and more of them aren't interested in anything and they think they can do whatever they want during lessons. So teachers cannot be just teachers but also psychologists. Parents are threatening with advocates etc.

**10. Do chemistry teachers in Slovenia use modern technologies in their lessons? Which ones?**

They do. Tablets, Electronic blackboards, some other electronic accessories.

**11. Which experiments should students learn about first in chemistry lessons and why?**

The experiments based on preparation of the solutions, simple reactions where using stuffs from everyday life, simple useful reactions to simplify explanation of some chemistry concepts.

## **VI. D22 – akademický pracovník vyučující chemii na univerzitě**

- 1. Which experiments should students learn about first in chemistry lessons and why? What is your overall opinion of chemistry education in Slovenia? Are you satisfied with your national (state) curriculum/system? What would you like to change with regard to the teaching of chemistry?**

I think that the curriculum in general is OK, but there remains space for improvement. I know that this point is not popular with teachers in Slovenian primary schools, but I strongly believe that some kind of differentiation should be introduced at least from 7th to 9th grade, to enable successful and ambitious pupils education at higher levels.

- 2. Does the teaching of chemistry as an independent subject start at an early age in your country? Is it good that chemistry lessons precede the subject Naravoslovje, which is taught in 6th and 7th grade? Are there well thought-out connections between the teaching of natural history in Techniko in 4th and 5th grade, natural history in 6th and 7th grade and chemistry in 8th and 9th grade?**

I am not familiar enough to answer questions regarding the first 3 years of primary education, however, I strongly encourage including some chemical contents from the 1st grade on. Of course, some chemistry contents, mostly those connected to examples from every day's life, should be included in the curriculum in 1st – 3rd grade, even before starting with the subject Naravoslovje in Tehnika (= Natural Sciences and Technics) in the 4th class.

- 3. What goals should be set before a chemistry lesson? What teaching methods and forms of organization? Are there any special features in Slovenia in this respect compared to the surrounding world?**

Like in any subject, especially those in natural sciences, technics, and mathematics, the learning outcomes should be defined before every lesson. Too many teachers concentrate on: 'what am I supposed to tell in this lesson' instead of: 'what should the pupils know after attending my lesson'. The teacher should combine all available methods, from classical frontal teaching (in my opinion, there is absolutely nothing wrong with this method!), problem solving, flipped classroom, and certainly a fair amount of experimental work.

**4. How many hours should children in primary or secondary school spend in the laboratory? Is there a set minimum amount of laboratory work for students in elementary school chemistry lessons in Slovenia? Do you think the hours set by the Ministry of Education are sufficient? Do pupils in your country have to pass an entrance and exit test during laboratory exercises? Is this important to you? Is it the same for the training of chemistry teachers?**

The children should spend at least 30% of their chemistry hours in the lab. Unfortunately, I am well aware that not all primary schools have the appropriate working conditions (missing or old / underequipped labs, security concerns, no available laboratory technician, increasing cost of chemicals – power point slides cost nothing and a piece of chalk almost nothing). There is no preset minimum amount of lab work – by doing so, the state would take on an obligation to secure the appropriate material conditions. Pupils do not have to pass an entrance / exit test and I strongly oppose that kind of test in primary education, as doing so would further decrease the (already low) popularity of chemistry (and natural sciences in general) in primary education. For chemistry teachers, the situation is obviously a different one and an entrance test can be an option.

- a. How do you try to get pupils in Slovenia more involved in extracurricular activities with a science/chemistry focus?

That depends much on the effort and good will of the teacher, if he/she is willing to spend additional hours preparing activities like science days and / or research projects.

- b. Do chemistry teachers in Slovenia take part in national and international science/chemistry conferences?

Yes, they do. I think this part is well organized and works well in Slovenia. It is possible to get funds for international conferences and short visits abroad and it is also strongly encouraged by the system since teachers can obtain some ‚points‘ which enables them to attain a higher title and thus improve their salary.

- c. Does a chemistry teacher in Slovenia have the opportunity for further training?

Yes, they do. Different opportunities are organized by the universities and institutes and teachers can easily find the appropriate information. This is another issue which, at least due to my opinion, is well – organized in Slovenia.

- d. Do you have a career system for teachers in Slovenia? What qualifications are there and how can they be obtained?

There are two pathways to become a chemistry teacher in Slovenia: the students can finish a 5 – year Master study in Chemistry (or, Chemical Engineering) + one year (60 ECTS) additional program in educational subjects and become chemistry teachers, who can teach in all primary or secondary schools. Or they can study a 5-year, two – subject educational program and become a teacher of two subjects, which can teach both of the subjects in primary school, while there are some limitations for them in teaching chemistry on Matura level in secondary schools.

**5. How can students' fear of studying chemistry be prevented? Can it be influenced in any way? In your opinion, what is the reason for the unpopularity of chemistry among students?**

This is a broad problem, taking place in most developed countries in regarding almost all technical and science studies, which cannot be answered in a short way. Generally speaking, all of the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) subjects are regarded by the majority of pupils as ,difficult‘ from primary education on. Later, there comes a belief that social studies are ,cooler‘ or more easy-going, medicine and law more prestigious, and economy/management studies enabling a high salary after completion, while engineering and even more teaching studies seem to offer none of the aforementioned benefit. Chemistry in particular has the additional negative reputation of being dangerous, poisonous, with a negative impact on the environment etc. Chemistry teachers should try to oppose and challenge those kinds of beliefs by showing that chemistry can also be joyful, colorful and interesting. And during secondary school, it should be emphasized how most of the environmental issues we are facing nowadays, were not introduced by ,chemical industry‘ itself, and that chemistry in fact does much to relieve and finally solve those kind of problems. Pointing out the story of successful chemists (and other researchers in science) could also encourage young people to study chemistry. When it comes to teacher education, the state must also do its job by providing teachers with adequate salary, like a decade ago in Finland and right now in Estonia. Money should not be the only motivation for young people when choosing a study, but it is certainly a very important one!

**6. Do chemistry teachers in Slovenia use modern technologies in their lessons? Which ones?**

Most of them do, strongly depending on their age and their general attitude towards modern technologies. Mostly they use tablets, sometimes also smartphones, and – depending on the level of equipment of their school – also smart boards.

**7. Which experiments should students learn about first in chemistry lessons and why?**

It is difficult to answer this question in detail. Generally speaking, they should start with experiments from every day's life, to make them feel that chemistry is not an exotic science handling with strange looking (and smelling), dangerous, explosive, and poisonous stuff, but instead something that happens every day in nature, in our body, in the kitchen, etc. Also, the first experiment should avoid dangerous, corrosive, poisonous etc. Chemicals, to allow children to ,play‘ with the experiment, get their hands dirty etc. Starting with a long introduction about how dangerous chemistry can be (which it also can be!) and how many safety precautions one should take before starting the experiment, will only increase the children's fear of chemistry and decrease the popularity of chemistry right from the first hour on.

## VII.D23 – asistent vyučující chemii na univerzitě

- 1. What is your overall opinion of chemistry education in Slovenia? Are you satisfied with your national (state) curriculum/system? What would you like to change with regard to the teaching of chemistry?**

I think that chemistry education in Slovenia is on a relatively high level compared to other countries. We have the chemistry teacher program at two universities. I think that the curricula is ok but it can also be better. It is undergoing some changes as we speak. There should be less topics in lower secondary school. It is too much for students and because of that, the majority of them do not remember the basics after they finish school. Some topics in upper secondary school should be moved to the university level. I also think that teachers do not perform enough experiments and do not use enough every day context in their teaching. That is why students perceive chemistry as a very abstract subject.

- 2. Does the teaching of chemistry as an independent subject start at an early age in your country? Is it good that chemistry lessons precede the subject Naravoslovje, which is taught in 6th and 7th grade? Are there well thought-out connections between the teaching of natural history in Techniko in 4th and 5th grade, natural history in 6th and 7th grade and chemistry in 8th and 9th grade?**

Chemistry starts in 8<sup>th</sup> grade. Yes I think it is good that chemistry lessons precede the subject Naravoslovje. There are connections between the mentioned subjects. The topics are upgraded each year and also some new topics are introduced.

- 3. What goals should be set before a chemistry lesson? What teaching methods and forms of organization? Are there any special features in Slovenia in this respect compared to the surrounding world?**

Goals should be set according to the curricula. There shouldn't be too much goals for a single lesson. Goals should also obtain scientific procedures such as experimenting, measuring, obtaining and writing down results and conclusions, making hypotheses and testing hypotheses etc. Methods should be chosen based on the theme of the lesson. Teachers must try to incorporate less frontal methods and more student centered methods in their lessons. I don't think there are any special features in Slovenia.

- 4. How many hours should children in primary or secondary school spend in the laboratory? Is there a set minimum amount of laboratory work for students in elementary school chemistry lessons in Slovenia? Do you think the hours set by the Ministry of Education are sufficient? Do pupils in your country have to pass an entrance and exit test during laboratory exercises? Is this important to you? Is it the same for the training of chemistry teachers?**

It would be ideal if they could spend 1 hour per week in the laboratory. In primary school there are no instructions about how many hours students should spend in the lab. A lot of schools do not have laboratories. In secondary school, programme gymnasium, students have to spend 35 hours achieving special knowledge, which refers to lab work. I think that in primary school, there should be more hours spent doing experiments.

Do pupils in your country have to pass an entrance and exit test during laboratory exercises?

In primary and secondary school no. At the faculty it is important.

- 5. How do you try to get pupils in Slovenia more involved in extracurricular activities with a science/chemistry focus?**

There are elective subjects in schools and national chemistry competitions.

- 6. Do chemistry teachers in Slovenia take part in national and international science/chemistry conferences?**

I think that some of them do but most of them don't. Majority do it so they can be promoted.

- 7. Does a chemistry teacher in Slovenia have the opportunity for further training?**

Yes, they have professional development workshops every year. They can enroll in a PhD programme.

- 8. Do you have a career system for teachers in Slovenia? What qualifications are there and how can they be obtained?**

Teachers have to finish a five year study programme. After that they can be employed in school. Some of them get employed before they finish their masters thesis, because there are not enough teachers in schools at the moment in Slovenia. After 840 hours of working in school teachers have to do a professional exam. After that they can take up permanent employment in schools. Teachers can get promoted into higher titles if they achieve certain conditions.



- 9. How can students' fear of studying chemistry be prevented? Can it be influenced in any way? In your opinion, what is the reason for the unpopularity of chemistry among students?**

Students perceive chemistry as a very abstract science. Teachers should teach chemistry using everyday life references as much as possible. They should also explain chemistry using the triple nature of chemistry concept (macro, submicro and symbolic). They should include animations when explaining chemical reactions on the submicroscopic level etc. I think some students find it difficult to imagine abstract concepts such as the structure of an atom or what happens during a chemical reaction on the submicroscopic level. They also probably don't like doing calculations.

- 10. Do chemistry teachers in Slovenia use modern technologies in their lessons? Which ones?**

I think some of them do. They use different applications on tablets or computers, Vernier sensors when doing experiments...

- 11. Which experiments should students learn about first in chemistry lessons and why?**

They should learn experiments which are not explosive or very colourful or produce a lot of smoke, because they will expect all experiments to be like that and find the others boring.

### VIII. D<sub>24</sub> - Akademický pracovník vyučující chemii na univerzitě

- 1. What is your overall opinion of chemistry education in Slovenia? Are you satisfied with your national (state) curriculum/system? What would you like to change with regard to the teaching of chemistry?**

I think that chemistry education in Slovenia is on a relatively high level compared to other countries. We have the chemistry teacher program at two universities. I think that the curricula is ok but it can also be better. It is undergoing some changes as we speak. There should be less topics in lower secondary school. It is too much for students and because of that, the majority of them do not remember the basics after they finish school. Some topics in upper secondary school should be moved to the university level. I also think that teachers do not perform enough experiments and do not use enough every day context in their teaching. That is why students perceive chemistry as a very abstract subject.

- 2. Does the teaching of chemistry as an independent subject start at an early age in your country? Is it good that chemistry lessons precede the subject Naravoslovje, which is taught in 6th and 7th grade? Are there well thought-out connections between the teaching of natural history in Techniko in 4th and 5th grade, natural history in 6th and 7th grade and chemistry in 8th and 9th grade?**

Chemistry starts in 8<sup>th</sup> grade. Yes I think it is good that chemistry lessons precede the subject Naravoslovje. There are connections between the mentioned subjects. The topics are upgraded each year and also some new topics are introduced.

- 3. What goals should be set before a chemistry lesson? What teaching methods and forms of organization? Are there any special features in Slovenia in this respect compared to the surrounding world?**

Goals should be set according to the curricula. There shouldn't be too much goals for a single lesson. Goals should also obtain scientific procedures such as experimenting, measuring, obtaining and writing down results and conclusions, making hypotheses and testing hypotheses etc. Methods should be chosen based on the theme of the lesson. Teachers must try to incorporate less frontal methods and more student centered methods in their lessons. I don't think there are any special features in Slovenia.

- 4. How many hours should children in primary or secondary school spend in the laboratory? Is there a set minimum amount of laboratory work for students in elementary school chemistry lessons in Slovenia? Do you think the hours set by the Ministry of Education are sufficient? Do pupils in your country have to pass an entrance and exit test during laboratory exercises? Is this important to you? Is it the same for the training of chemistry teachers?**

It would be ideal if they could spend 1 hour per week in the laboratory. In primary school there are no instructions about how many hours students should spend in the lab. A lot of schools do not have laboratories. In secondary school, programme gymnasium, students have to spend 35 hours achieving special knowledge, which refers to lab work. I think that in primary school, there should be more hours spent doing experiments.

Do pupils in your country have to pass an entrance and exit test during laboratory exercises?

In primary and secondary school no.

Is this important to you? Is it the same for the training of chemistry teachers?

At the faculty it is important.

- 5. How do you try to get pupils in Slovenia more involved in extracurricular activities with a science/chemistry focus?**

There are elective subjects in schools and national chemistry competitions.

- 6. Do chemistry teachers in Slovenia take part in national and international science/chemistry conferences?**

I think that some of them do but most of them don't. Majority do it so they can be promoted.

- 7. Does a chemistry teacher in Slovenia have the opportunity for further training?**

Yes, they have professional development workshops every year. They can enroll in a PhD programme.

- 8. Do you have a career system for teachers in Slovenia? What qualifications are there and how can they be obtained?**

Teachers have to finish a five year study programme. After that they can be employed in school. Some of them get employed before they finish their masters thesis, because there are not enough teachers in schools at the moment in Slovenia. After 840 hours of working in school teachers have to do a professional exam. After that they can take up permanent employment in schools. Teachers can get promoted into higher titles if they achieve certain conditions.

- 9. How can students' fear of studying chemistry be prevented? Can it be influenced in any way? In your opinion, what is the reason for the unpopularity of chemistry among students?**

Students perceive chemistry as a very abstract science. Teachers should teach chemistry using everyday life references as much as possible. They should also explain chemistry using the triple nature of chemistry concept (macro, submicro and symbolic). They should include animations when explaining chemical reactions on the submicroscopic level etc. I think some students find it difficult to imagine abstract concepts such as the structure of an atom or what happens during a chemical reaction on the submicroscopic level. They also probably don't like doing calculations.

- 10. Do chemistry teachers in Slovenia use modern technologies in their lessons? Which ones?**

I think some of them do. They use different applications on tablets or computers, Vernier sensors when doing experiments...

- 11. Which experiments should students learn about first in chemistry lessons and why?**

They should learn experiments which are not explosive or very colourful or produce a lot of smoke, because they will expect all experiments to be like that and find the others boring.

## IX. D<sub>31</sub> – didaktik chemie na univerzitetě

- 1. What is your overall opinion of chemistry education in Slovenia? Are you satisfied with your national (state) curriculum/system? What would you like to change with regard to the teaching of chemistry?**

It depends on level Lower secondary school 13-14 y.o. basic education in Slovenia. There are some topics maybe that are a quit complicated to students to understand. It will propably mobe to upper secondary school 15 to 17. For that level will be move out. And to university level. Some student who studying sort of science and chemistry. The system is okay I believe. The present curriculum was used for last 11 years. And we are just in proces of preparing the new one. So we are doing these analyzis and writting learning objectives again. And we are preparing all the curriculus for all the levels of eduction, we are now in the middle of reform. New curriculum will be implenented in 2025/26.

- 2. Does the teaching of chemistry as an independent subject start at an early age in your country? Is it good that chemistry lessons precede the subject Naravoslovje, which is taught in 6th and 7th grade? Are there well thought-out connections between the teaching of natural history in Techniko in 4th and 5th grade, natural history in 6th and 7th grade and chemistry in 8th and 9th grade?**

The age for chemistry is 13. grade 8. We have in Naravoslovke content about mixtures, agregat states. Very simple chemistry reactions. Something about solution, substances. And those will propably stay in there. We will move from the present curriculum propably particles. So at age 11, 12, 6-7 grades. Teacher said that have quit a lot of problems explaining what compounds element, atoms, molecuels is, probably those concept will be more emphasis in grade 8. with the independece subject chemistry. Grade 6 and 7 not so emphasis chemistry concepts more like general chemical concepts. The changes wont be drastic justa little bit.

- 3. What goals should be set before a chemistry lesson? What teaching methods and forms of organization? Are there any special features in Slovenia in this respect compared to the surrounding world?**

Teacher should follow curriculum for lowe, upper secondary school, They all have goals. And teachers are ware each leeson shoud be prepared in the way that they reach specific learning goal. Learing objective. Ussually teachers have in their mind we have to learn about ,‘atomic structure.’

Its difficult to say what teachers do in the classrom. We dont have specific research about that. But when we go to the schools when students observe lesson. Ussually the used diffeent methods, explanation, work in groups, doing eperiments, student can also do lab work.

- 4. How many hours should children in primary or secondary school spend in the laboratory? Is there a set minimum amount of laboratory work for students in elementary school chemistry lessons in Slovenia? Do you think the hours set by the Ministry of Education are sufficient? Do pupils in your country have to pass an entrance and exit test during laboratory exercises? Is this important to you? Is it the same for the training of chemistry teachers?**

I believe that is written in curriculum that 40 % of all lessons chemistry has 70 hours per year, lab work. I believe each lessons in primary and secondary schools chemistry lessons should be somehow supported by experiments. Not just laboratory work. Even the teacher show some experiment and explain the topic around that experiment. This is really important.

Test before laboratories? No elementary school or high school. Students don't need. It depends on university or course, professor. In our faculty there are some courses for chemistry teachers that are really important some professors have some sort entrance exam like on Moodle. In my course we don't have that. They should read instructions. But we say to the student to who are not prepared they have to leave the lab work. They cannot participate.

- 5. How do you try to get pupils in Slovenia more involved in extracurricular activities with a science/chemistry focus?**

If we go to the extra curriculum activity. This means that they are not part of the curriculum in the chemistry. We have in Slovenia chemistry competition for whole levels of education. This is something that teachers select some students and then they work with them, they prepared them for the competitions. We also have some very enthusiastic teachers, that come/ like to bring to student especially here to our faculty, to our centrum chemicum, Our students usually preparing some activities for those students. That's it. Also we have science on stage I believe, I'm not involved with that. Chemistry Olympic..

- 6. Do chemistry teachers in Slovenia take part in national and international science/chemistry conferences?**

I'm not sure. Science on stage is only things. Teachers at school has Erasmus project at school. Some teachers they are working in these groups. Exactly Erasmus for teachers. But I have never been.

- 7. Does a chemistry teacher in Slovenia have the opportunity for further training?**

Yes. We do.

**8. Do you have a career system for teachers in Slovenia? What qualifications are there and how can they be obtained?**

When new teachers start their career school, in their beginning, they have to get points. They are getting points from seminars, conferences, materials, participate with professors or special projects. They are getting points. They have three different levels: Mentor, Svetovalec and Svetnik. Will be vsvetnik. State is talking about. We have these career steps in the professional development of teachers in Slovenia. They can go up this level. All students will end 4 years, plus one master level. This is no other possibility.

**9. How can students' fear of studying chemistry be prevented? Can it be influenced in any way? In your opinion, what is the reason for the unpopularity of chemistry among students?**

I believe that the important thing is that we teach chemical concepts according to students' development. If we start with very abstract concepts, very early, they don't understand that. They just learn it by heart. That's time-consuming and that is very hard. They stopped to mix everything. So that's first thing. We have to start with specific concepts in the level that are more 'adekvatni' to the students. And second thing we have to put everything to the context. We should stay, so to the students. Why those contents are relevant for them. Why they have to learn that. If you learn atomic structure why do I have to learn that? I will need this in life. So that's very important Why And How?

Do not write just on the blackboard equations that is not relevant for them. Of course for the teacher, but for student not. We need to always explain, without explain is not give nothing to them. Why we teach, how we teach and what we teach. That's important. Of course that's the most relevant thing.

Go to the symbolic level to the end of our teaching. We were discussing what we did, why is important to us, why this is happening. Chemical language that we can use to present that. Johnston proposed in 1982. They have to learn by heart. Without any context.

**10. Do chemistry teachers in Slovenia use modern technologies in their lessons? Which ones?**

It depends on teacher, school and laboratory staff, it depends on level. They have powerpoint, they have some animation of particles or they can present some videos and so on. They also have this electronic blackboard. These boards are cooperative at schools. That's opportunity. They can do some experiments presented in curriculum.

**11. Which experiments should students learn about first in chemistry lessons and why?**

Well. Usually the first thing students are to wing in our curriculum, there are some experiments which in grade 6 or 7, seperating, mixtrures, some filtraions..sublimation, chromatography. Simply for teachers not simply for children. Seperation . Hydrogen, peroxide...something with water, quit often used in textbook. Students learn how to messarue determining water. What is needed for burning.



**X. D<sub>41</sub> vyučující na základní škole, vyučující chemii a biologii**

- 1. What is your overall opinion of chemistry education in Slovenia? Are you satisfied with your national (state) curriculum/system? What would you like to change with regard to the teaching of chemistry?**

In general, I am satisfied with the school system in Slovenia. However, I would like to change the situation and the inclusion of students with special needs. Considering the number of students with special needs, the norm for students in a class should be lowered. I dedicate more time to assessing and evaluating these students compared to others, which deprives them of the opportunity to acquire additional content related to chemistry.

At the same time, I would like to have more time available for experimental work.

- 2. Does the teaching of chemistry as an independent subject start at an early age in your country? Is it good that chemistry lessons precede the subject Naravoslovje, which is taught in 6th and 7th grade? Are there well thought-out connections between the teaching of natural history in Technik in 4th and 5th grade, natural history in 6th and 7th grade and chemistry in 8th and 9th grade?**

Unfortunately, I don't have insight into the teaching of chemistry in the 4th and 5th grades. In the natural sciences curriculum for the 6th and 7th grades, due to the implementation of the subject of natural sciences, which encompasses various scientific disciplines, chemical content is spread throughout the entire year. Additionally, students tend to forget a significant amount of material by the time they reach the chemistry subject in the 8th and 9th grades.

It's possible that some topics in the 8th-grade chemistry curriculum are too demanding or abstract, making it challenging for average students to grasp them easily.

- 3. What goals should be set before a chemistry lesson? What teaching methods and forms of organization? Are there any special features in Slovenia in this respect compared to the surrounding world?**

Students should be capable of independent observation of natural phenomena and recording/describing changes. Additionally, it is crucial to encourage and develop reading comprehension skills in this context.

- 4. How many hours should children in primary or secondary school spend in the laboratory? Is there a set minimum amount of laboratory work for students in elementary school chemistry lessons in Slovenia? Do you think the hours set by the Ministry of Education are sufficient? Do pupils in your country have to pass an entrance and exit test during laboratory exercises? Is this important to you? Is it the same for the training of chemistry teachers?**

Determining the number of hours spent in the laboratory at the elementary school level is challenging, as not all schools have suitable material conditions for this. Some schools have excellent conditions for conducting laboratory work, while others may have somewhat inferior conditions. It is essential for students to be familiar with the rules of behavior and safe handling of chemicals before engaging in experimental work. This knowledge can be assessed either continuously or before the start of experimental activities.

- 5. How do you try to get pupils in Slovenia more involved in extracurricular activities with a science/chemistry focus?**

The offer of extracurricular activities in the field of natural sciences/chemistry in our area is modest, if not practically nonexistent. Perhaps in larger towns, there might be a museum or a science center ("house of experiments") that could provide such extracurricular activities. Teachers can engage and inspire students through their approach. Unfortunately, in society, knowledge often does not receive the value it deserves.

- 6. Do chemistry teachers in Slovenia take part in national and international science/chemistry conferences?**

I don't know, probably some do.

- 7. Does a chemistry teacher in Slovenia have the opportunity for further training?**

Yes, by our own choice, we can select the content of professional education.

- 8. Do you have a career system for teachers in Slovenia? What qualifications are there and how can they be obtained?**

There doesn't seem to be a specific career system exclusively for chemistry teachers. Professional staff can advance through salary grades and attain titles. Advancement takes into account the professional work of the staff, which often is not directly related to working with students in the classroom.

- 9. How can students fear of studying chemistry be prevented? Can it be influenced in any way? In your opinion, what is the reason for the unpopularity of chemistry among students?**

Chemistry is a highly complex field that builds upon itself, requiring logical thinking, precision, and observation. If these skills are not developed early on, starting from kindergarten, it becomes challenging to compensate for these deficiencies when encountering chemical/natural science content later on.

- 10. Do chemistry teachers in Slovenia use modern technologies in their lessons? Which ones?**

I use ICT (Information and Communication Technology) in teaching to facilitate the acquisition of new content, incorporating animations, experiment videos, and online quizzes for reinforcement and assessment. I upload a significant amount of materials for students to the cloud (Teams in the Microsoft Office environment).

- 11. Which experiments should students learn about first in chemistry lessons and why?**

I'm not entirely sure I understand the question. Are you asking about a specific experiment? It's challenging to choose just one or two. In my opinion, it would be necessary to focus on skills that students should acquire, such as mixing in a test tube, heating a test tube, and measuring liquids with a graduated cylinder.

## **XI. D<sub>42</sub> – vyučující matematiky a chemie na slovinsko-maďarské škole**

- 1. What is your overall opinion of chemistry education in Slovenia? Are you satisfied with your national (state) curriculum/system? What would you like to change with regard to the teaching of chemistry?**

In general, I think chemistry education in Slovenia is well set up. Pupils are gradually learning material that is not overwhelming and too difficult for their age, but it is nevertheless a big step from science to chemistry, where the visible and much previously known to us (in science) passes into the invisible and unknown (in chemistry). In my opinion, it would be necessary to introduce a few lessons in primary school where pupils get used to this change. I don't have many other ideas for change.

- 2. Does the teaching of chemistry as an independent subject start at an early age in your country? Is it good that chemistry lessons precede the subject Naravoslovje, which is taught in 6th and 7th grade? Are there well thought-out connections between the teaching of natural history in Techniko in 4th and 5th grade, natural history in 6th and 7th grade and chemistry in 8th and 9th grade?**

Chemistry as a subject starts in Grade 8, which I think is very appropriate. However, in my opinion, science should be separated already in grades 6 and 7 strictly according to chemistry, biology and physics content (and this is also meant in terms of time, the content is only changed from one to the other when a certain set of subjects is finished). I don't teach 4th and 5th grade myself, but there are very good links between the chemistry content in science and chemistry. I would point out that in quite a lot of science, parts of chemistry are covered in grade 8 or 9, but I still don't think there is enough of it.

- 3. What goals should be set before a chemistry lesson? What teaching methods and forms of organization? Are there any special features in Slovenia in this respect compared to the surrounding world?**

A lot of work should be done on background knowledge, as all substances are very closely related to some known substance. The objectives should be linked to knowledge of definitions and the links between substances in chemistry. Approaches or teaching methods in chemistry may be the most varied of all the subjects and should be used according to the relevance of the topic and the engagement of the students in the lesson. I would say no to the last question.

- 4. How many hours should children in primary or secondary school spend in the laboratory? Is there a set minimum amount of laboratory work for students in elementary school chemistry lessons in Slovenia? Do you think the hours set by the Ministry of Education are sufficient? Do pupils in your country have to pass an entrance and exit test during laboratory exercises? Is this important to you? Is it the same for the training of chemistry teachers?**

I think they should go to the laboratory very fast so they could see if they are interested in it. But otherwise, i don't really think they should spend much time in it, at least not to work in it. Easier experiments with no dangerous chemicals can be done in the classroom too, so they can spend more time there. There is only minimum amount of laboratory work for students in middle school here. Hours set in ministry are in my opinion more than sufficient, at least at my laboratory work. Students don't have any tests, but at the start we always talk about laboratory work, why it is important, what we have to know etc. Of course that is important to me, mostly because it is a big motivation for students.

- 5. How do you try to get pupils in Slovenia more involved in extracurricular activities with a science/chemistry focus?**

Mostly with laboratory work.

- 6. Do chemistry teachers in Slovenia take part in national and international science/chemistry conferences?**

I do not know that, teachers from my school don't do that but i think there are some in Slovenia that do that.

- 7. Does a chemistry teacher in Slovenia have the opportunity for further training?**

Yes of course, we have education programs every now and then. Some are related to chemistry and some are just related to teaching.

- 8. Do you have a career system for teachers in Slovenia? What qualifications are there and how can they be obtained?**

Yes, in the beginning you are a teacher starter. When you collect a certain amount of points or get to certain age you reach level 1, there is also level 2 and 3. I don't know names of them in english, in slovenian it is svetovalec for level 1, svetnik for level 2 and višji svetnik for level 3.

- 9. How can students' fear of studying chemistry be prevented? Can it be influenced in any way? In your opinion, what is the reason for the unpopularity of chemistry among students?**

I think worst fear lies in belief that chemistry is very hard subject to learn. So this is the fear to work at the most. They should learn to study it more often, but there is also lack of motivation with many students. For the last question, answer is the same as for the first one.

- 10. Do chemistry teachers in Slovenia use modern technologies in their lessons? Which ones?**

I don't really use any modern technology in my lessons and i don't know about any (maybe only youtube for videos and teaching sites for continuous learning).

- 11. Which experiments should students learn about first in chemistry lessons and why?**

First should be experiments that they can do, without any hard equipment or toxic chemicals, like dilluting salt in water. Maybe that experiment isn't the best for motivation but they can learn a lot from it at the beginning.