

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra chemie a didaktiky chemie

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Potenciál zavedení integrované výuky na českých školách z pohledu vybraných
učitelů

The potential of integrated science's implementation in Czech schools in
selected teachers' perspective

Bc. Barbora Kolafová

Vedoucí práce: PhDr. Martin Rusek, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro střední školy

Studijní obor: Učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů pro základní školy a
střední školy biologie — chemie

Odevzdáním této diplomové práce na téma Potenciál zavedení integrované výuky na českých školách z pohledu vybraných učitelů 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 19. 04. 2021

Na tomto místě bych ráda vyjádřila poděkování vedoucímu práce PhDr. Martinu Ruskovi Ph.D., který mi věnoval svůj čas a svými radami mi pomohl zrealizovat práci. Dále bych chtěla poděkovat všem učitelům, kteří se dobrovolně zapojili do výzkumu v mé práci a obětovali mu volné chvíle.

ABSTRAKT

Práce se zabývá možností zařazení integrované výuky přírodovědných předmětů do českých škol z pohledu učitelů. V práci jsou uvedeny historické milníky, které měly vliv na vzdělávání na českém území i současný stav výuky přírodovědných předmětů. Vzhledem k snižujícímu se zájmu žáků o přírodní vědy, je v teoretické části práce rozvedeno několik novějších výukových strategií ověřených zahraničními výzkumy. Výzkumná část práce je pak zaměřena na názory vybraného vzorku učitelů. Zjišťována byla jejich představa o ideálním pojetí integrované výuky při jejím zavedení v České republice, dále jimi vnímané klady a zápory této formy výuky. Pro získání informací byla využita metoda tříkolové Delphi studie. V prvním kole byla pomocí otevřených otázek odhalena tvrzení učitelů na čtyři kategorie – silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby integrované výuky, která byla zařazena do druhého kola hodnocení. Také bylo v prvním kole zjišťováno ideální pojetí integrované výuky z pohledu dotazovaných učitelů. Zpracované, nejčastější výroky z prvního kola byla respondentům v druhém a třetím kole dána k hodnocení dle relevance a dalším formulačním úpravám. Výsledky práce představují nejpodstatnější body z těchto kategorií a konsenzus požadavků na vhodně realizovanou integrovanou výuku. Ideálně realizovaná integrovaná výuka zahrnuje efektivní výukové strategie – badatelsky orientovanou výuku, problémové úlohy a další. Zásadní je interpretace obsahu v širších souvislostech a tím rozvíjet klíčové žákovy kompetence. Pro realizaci takové výuky je vhodné vytvořit učitelský tým integrovaných předmětů, který na výuce bude spolupracovat. Nejsilnějšími stránkami takové výuky je komplexní pohled na svět žáka a propojení učiva s praxí, s tím souvisejí příležitosti mu takový pohled nabídnout, rozvíjet jeho kompetence a posílit jeho schopnost pracovat v týmu. Slabou stránkou je především časová náročnost pro plánování takovéto výuky a nízká připravenost pedagogů na tento typ, hrozba je spatřována v neochotě některých učitelů, vedení škol i ze strany veřejnosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

Integrovaná přírodovědná výuka, přírodovědné vzdělávání, Delphi metoda

ABSTRACT

This thesis is about the possibilities of including integrated science subjects teaching at Czech schools. It presents historical milestones that had an impact on education and the current state of teaching science subjects in the Czech Republic. Because of a declining interest of students in natural sciences, the several newer teaching strategies of proven foreign research are elaborated in the theoretical part of the work. The research of this work is focused on the opinions of a selected sample of teachers, which are related to their idea of the ideal concept of integrated teaching in the implementation of established in Czech schools. Another goal of the work is to reveal the pros and cons of this form of teaching. The research was conducted on a selected sample of teachers which were willing to engage in research voluntarily. The research questions should revealed teachers claims on four categories – strengths, weaknesses, opportunities and threats of integrated teaching, which was included in the second round of assessment. The ideal concept of integrated teaching from the perspective of the interviewed teachers was also identified in the first round. Data from the first round were given by respondents in the second and third rounds for evaluation according to relevance, which ranked the importance of individual statements. The results of the work represent the most important points from these categories and the consensus of requirements for the suitability of implemented integrated teaching. The ideal integrated science including inquiry-based strategy, problem-based strategy and other effective teaching methods. Contextual learning is the base for the integrated science strategy to develop key competences and skills. For the implementation of this teaching, it is appropriate to create a teaching team of integrated subjects, which will cooperate in teaching. The strongest aspects are a comprehensive view of real world and the connection of the curriculum with practice, related to offering such a view, developing his competencies and increasing his ability to work in a team. The weak point is mainly the time required for planning lessons and low readiness of teachers for this type, the threat is the reluctance of some teachers, school management and the public.

KEYWORDS

Integrated science teaching, science education, the Delphi method

Obsah

1	Úvod	8
2	Teoretická východiska	10
2.1	Přístupy k výuce přírodních věd v průběhu dějin	10
2.1.1	Výuka na území České republiky v 19. století	10
2.1.2	Předválečné vzdělávání na území České republiky	11
2.1.3	Poválečné vzdělávání přírodovědných předmětů	12
2.2	Přírodovědná gramotnost a výsledky žáků ČR v mezinárodních šetřeních	15
2.3	Projekt FAST na Slovensku	18
2.4	Efektivní výukové metody přírodních věd	19
2.4.1	Problémová výuka	21
2.4.2	Kolaborativní učení	23
2.4.3	Strategie kladení otázek	25
2.4.4	Badatelsky orientovaná výuka	27
2.5	Integrovaná výuka	30
3	Cíle a metodologie výzkumu	34
3.1	Stanovení výzkumných cílů práce	34
3.2	Metodologie výzkumu	34
3.2.1	Metoda Delphi	34
3.2.2	Výzkumný soubor	37
3.3	Výsledky výzkumu a diskuze	38
3.3.1	První kolo	38
3.3.2	Druhé kolo	44
3.3.3	Třetí kolo	52
3.3.4	Shrnutí	65

4	Závěr.....	68
	Seznam použitých informačních zdrojů	71
	Seznam příloh.....	76

1 Úvod

České školství se poslední roky potýká s hledáním nových vzdělávacích směrů. Nové možnosti, které svět nabízí, přeměnili i pohled na tradiční pojetí výuky či dříve zavedená paradigmatata. Vzdělávací proces neustále prochází mnoha změnami, které silně ovlivňují přístup k výuce přírodních věd. Nyní v přírodovědném vzdělávání není jediný směr, kterým se ubírat, ale nové výukové strategie nabízí možnost zařadit do výuky nové metody. Navíc s rozvojem technologií je větší důraz na schopnost práce s informacemi, které jsou všude dostupné (Škoda & Doulík, 2009).

Dostupnost informací může být výhodou dnešní doby, pokud žáci vědí, jak s nimi nakládat a jak je použít. Žáci však jsou často přehlceni kusými informacemi, které jsou učeni opakovat, nikoliv aplikovat nebo dále rozvíjet. To způsobuje nízkou přírodovědnou gramotnost žáků, kteří nejsou schopni s nabytými vědomostmi dále pracovat. Důsledkem toho může být snížení zájmu žáků o přírodní vědy, neboť na jednotlivé předměty, teorie a vědomosti nedokáží nahlížet komplexně. Tím se stávají přírodní vědy pro žáky velmi teoretické a odtržené od praktického života (Blažek & Příhodová, 2016; PISA, 2015; Sjøberg & Schreiner, 2005). Zájem žáků o přírodní vědy tak stále upadá, žáci nevnímají praktické využití přírodních věd, ani nemají zájem o uplatnění ve vědecké profesi. Většina žáků má jiné karierní plány než se stát vědcem, neboť ani jejich životní podmínky nepoukazují na důležitost nových vědeckých objevů jako tomu bylo dříve nebo je tomu ve více rozvojových zemích (Bílek, 2008; PISA, 2015; Škoda & Doulík, 2009).

Východisko z této situace může představovat odklon od tradičního pojetí výuky a zařazení efektivnějších výukových strategií, které žáky nevzdělávají pouze v obsahu, ale i rozvíjí u žáků další praktické dovednosti, kritické myšlení či schopnost řešit problémové situace. Nutnost učení by neměla být žákem vnímána pouze z vnější motivace, ale měl by se aktivně podílet na svém vzdělávání (Janík & Stuchlíková, 2013). Nejdůležitějším faktorem pro efektivní učení žáka je souvislost a komplexnost probíraného učiva a jeho reálné využití. K tomu lze využít různých výukových strategií, např. problémové úlohy či badatelsky orientované aktivity (Schroeder a kol., 2007). Integrovaná výuka přírodovědných předmětů již z podstaty propojení jednotlivých předmětů nabízí možnost využívat více komplexnějších úloh a nahlížet na různá témata z mnoha směrů. Ve složitějších úlohách je

žák nucen pracovat s informacemi z více oborů a předmětů, aby došel k správnému řešení (Slabý, Bílek, & Rychtera, 2008; Yager & Lutz, 1994).

Ukazuje se, že komplexnější a složitější druhy úloh a úkolů, které jsou žákům zadávány, více rozvíjejí jejich schopnosti k řešení problémů. Rozvoj takových kompetencí je pro žáka velmi důležitý, neboť tyto postupy jsou pak žáci schopni aplikovat na různé životní i karierní události. Navíc představení skutečného problému přidává na důležitosti vyučovaným tématům a přibližuje je žákovi (Åström, 2008; Gorghiu, Drăghicescu, Cristea, Petrescu, & Gorghiu, 2015; Sjøberg & Schreiner, 2005).

Jednou z možností, jak vyučování pojmout více komplexněji a propojovat obsahy témat jednotlivých předmětů, je se od separace předmětů odklonit a přírodní vědy integrovat pod jeden předmět. Takové spojení nabízí učitelům možnost více prolínat jednotlivá témata a nabízet žákům různé pohledy na vzdělávací obsah (Lamanauskas, 2010; Yager & Lutz, 1994).

Přesto zavádění integrované výuky do škol vzbuzuje obavy a odklon od tradičního vzdělávání je pro některé aktéry vzdělávacího procesu těžko představitelný (Åström, 2008; Hejnová, 2011). Jelikož učitelé jsou hlavní silou výuky, je v následujícím výzkumu zjišťován jejich názor na zavádění integrovaného vyučování na českých školách. Výzkum probíhal metodou Delphi (Skulmoski, Hartman, & Krahn, 2007) a mapuje názory zvoleného vzorku učitelů na dílčí cíle. Zkoumána byla především jejich představa o ideálním pojetí integrované výuky tak, aby byla pro vzdělávání přínosná, a byla zjišťována pozitivní a negativní, která se zaváděním této formy výuky dle respondentů souvisejí.

Cílem tohoto šetření je poukázat na relevantnost jednotlivých argumentů a tvrzení související se zaváděním této formy výuky a výsledky tohoto šetření mohou sloužit jako vstupní informace při porovnávání kladů a záporů. Výzkum také ukazuje, jaké požadavky jsou na realizaci integrované výuky kladeny pro splnění ideální představy na tuto výuku oslovenými učiteli.

2 Teoretická východiska

2.1 Přístupy k výuce přírodních věd v průběhu dějin

Přírodní vědy a jejich pochopení a užívání provází lidstvo od dob před naším letopočtem. Zvýšený zájem o přírodní vědy se objevuje ve starověkém Řecku, kde řečtí myslitelé zkoumali matematické, chemické a fyzikální zákonitosti (Kašparková, 2007). O přírodovědném vzdělávání ve smyslu výuky lze hovořit zhruba posledních 350 let (Škoda & Doulík, 2009).

V průběhu let se přírodovědné vzdělávání potýká s různými vzestupy a pády, na které se odborníci snaží reagovat zavedením nových přístupů k výuce pro zvýšení zájmu o přírodní vědy či zvětšením rozsahu teoretických poznatků přírodních věd (Stuckey, Hofstein, Mamlok-Naaman, & Eilks, 2013; Škoda & Doulík, 2009).

Tyto trendy ve změně přístupů k výuce lze pozorovat od dob zavedení povinné školní docházky v 19. století. Vyučování přírodních věd bylo během této doby ovlivněno mnoha faktory, ať už rozvojem didaktických přístupů či hlavními historickými milníky (Škoda & Doulík, 2009).

2.1.1 Výuka na území České republiky v 19. století

Stěžejní školská reforma na území České republiky proběhla za vlády Marie Terezie v 19. století a souvisí se zavedením povinné školní docházky v roce 1869. Výuka přírodních věd na školách v této době nebyla diferenciována, jelikož soudobé poznatky o přírodních vědách ještě nebyly příliš široké a obsáhlé (Čtrnáctová & Banýr, 1997). Výuka byla převážně teoretická, neboť velké vědecké objevy jsou v této době zatím hudbou budoucnosti. Teprve v druhé polovině 19. století jsou ve světě pokládány základy organické chemie či definován periodický zákon (Čtrnáctová & Banýr, 1997; Kašparková, 2007).

Přírodní vědy tak zastávají ve škole především přípravu na budoucí povolání z řad řemeslníků a zemědělců. Širší vědecké souvislosti či pochopení přírodních procesů a jevů ustupovalo do pozadí, aby učitelé žákům předali dostatek faktických informací o sloučeninách, prvcích a různých procesech výroby (Škoda & Doulík, 2009).

2.1.2 Předválečné vzdělávání na území České republiky

Počátky 20. století jsou charakteristické velkým technickým rozvojem a s tím souvisejícím rostoucím zájmem o vědu a vědecké poznatky. Už ke konci 19. století se objevuje společenský tlak na rozvoj přírodovědného vzdělání, především v důsledku velkých technologických objevů, které přispěly ke zlepšení kvality života. Ve 20. století již v souvislosti s dalšími objevy lze hovořit o tzv. druhé průmyslové revoluci. Dalším milníkem, který v těchto časech ovlivňuje nároky na přírodovědné vzdělávání je rozmach velkých vědeckých objevů – kvantové teorie, radioaktivity a dalších, které vrhají nové světlo na zkoumání hmoty a atomu (Škoda & Doulík, 2009).

Vývojem prochází i pedagogický přístup k výuce, který zdůrazňuje nutnost praktického vzdělávání. Vzdělávání by nemělo zůstat jen v teoretické rovině, ale zjištěné a naučené informace i postupy by pro žáky měly mít význam i v jejich osobním či profesním životě (Škoda & Doulík, 2009).

Tyto myšlenky vedly k rozdělení výuky přírodovědného vzdělávání do dvou hlavních paradigmat: paradigmatu studia přírody a paradigmatu elementární přírodovědy.

Paradigma studia přírody bylo centralizované na prožitek žáků a důraz byl kladen na osvojení požadovaných dovedností, které potřebovali k řešení problémů v modelových či konkrétních situacích. Vzhledem k důrazu, které toto paradigma klade na nutnost individuální zkušenosti žáka, ustupuje do pozadí teoretická rovina přírodovědných poznatků a předávání nově zjištěných faktů (Škoda & Doulík, 2009).

Protipólem k tomuto přístupu se může zdát paradigma elementární přírodovědy, které naopak cílí na osvojení a pochopení aktuálních teoretických poznatků a aktivita či praktické zkušenosti žáků ustupují do pozadí. Škoda a Doulík (2009) upozorňují na možné počátky neoblíbenosti přírodních věd, neboť v tomto přístupu není kladen důraz na propojení a pochopení souvislostí, bez kterého přírodní vědy mohly začít žákům připadat zmatené a velmi náročné na pochopení.

Počátky obou směrů vychází ze stejného období, tedy ve většině školských systémů se objevují oba směry. Na českém území je toto vzdělávání popisováno jako induktivní a deduktivní výuka, kdy induktivní vzdělávání se zavádělo především na měšťanských

školách, druhému přístupu byl poskytnut prostor zpravidla na gymnáziích, kde byla praktická výuka realizována například povinnými cvičeními z chemie (Čtrnáctová & Banýr, 1997).

Chemie v Českých zemích byla od 19. století součástí předmětu nazvaného přírodopis, který zahrnoval fyziku a chemii (Čtrnáctová & Banýr, 1997). Hejnová (2011) na příkladu pojetí přírodopisu poukazuje na integraci chemie a fyziky na základně vnějších podobností, jedná se tak o jedny z prvních náznaků o integraci přírodovědných předmětů na našem území.

2.1.3 Poválečné vzdělávání přírodovědných předmětů

V meziválečném období, především 30. let 20. století je výuka přírodních věd celosvětově ovlivněna pedagogickým pragmatismem J. Deweye a do popředí se dostává tzv. pragmatické paradigma přírodovědného vzdělávání (Škoda & Doulík, 2009).

Na našem území dochází v roce 1933 s přijetím nového školského zákona k rozdělení přírodních věd do jednotlivých předmětů. Na měšťanských školách je však snaha tyto vědy žákům co nejvíce přiblížit v rámci každodenního využití. Podroužek (2011) na výuce přírodopisu v těchto dobách prezentuje, že hlavním cílem přírodopisu bylo poznání přírody v okolí a pochopení jejich ročních proměn. Výuka byla často rozdělena do časových úseků podle ročních období, aby žákům mohlo být prakticky ukazováno, k jakým změnám v přírodě dochází a tyto informace následně použity v pokročilém vzdělávání např. o hospodářství či zemědělství. Jednotlivá témata nebyla kategoricky rozdělena do jednotlivých ročníků, ale naopak se v objevovala napříč lety v různých měsících dle potřeby.

I ve výuce ostatních přírodních věd dochází v důsledku vlivu pragmatismu ke změně přístupu a výuka není přesycena nadměrným množstvím teorie, ale do popředí se dostávají konkrétní činnosti prováděné žákem – pozorování, experimentování, formulace a ověřování hypotéz (Škoda & Doulík, 2009).

Po 2. světové válce dochází k další změně v oblasti vzdělávání. Technologický rozvoj, který svět zaznamenal v důsledcích války (stroje, atomové bomby atd.) a který se v té době stal

pro přežití nezbytný, zapříčinil odklon k polytechnickému směru přírodovědného vzdělávání (Škoda & Doulík, 2009).

S přijetím školského zákona „Školský zákon o jednotné škole“ v roce 1948 dochází ke sjednocení výuky pro všechny žáky, aby podmínky byly stejné a všichni žáci si byli rovni (Jůva, 1977). Tím se na druhém stupni základních škol výuka rozčlenila do jednotlivých předmětů, v kterých bylo cílem předat co nejvíce informací z daného oboru. Osvojení přejatých poznatků a jejich případné praktické ověřování žáky bylo upozaděno (Hejnová, 2011). Přestože se podle Mojžíška (1985) škola snaží žáka nejen vzdělat, ale i formovat jako důležitého a platného jedince společnosti, tedy by měla dbát na rozvoj jeho znalostí, dovedností a jeho schopností prakticky využít získané vzdělání. V reálu je výuka spíše svázána přísnými osnovami a redukována na tlumočení dávno objevených poznatků (Čtrnáctová & Banýr, 1997).

V 70. letech se objevuje reakce na roztržitost jednotlivých předmětů a jejich malého propojení v očích žáků, proto je kladen důraz na zobecnění a získání širšího pohledu (Škoda & Doulík, 2009). Jednotlivé předměty by měly v osnovách obsahovat jasně propojená témata s dalšími předměty, což by dokonce mělo být podpořeno výrobou odpovídajících učebnic. Tato myšlenka naráží na realizaci v okamžiku, kdy je tento úkol zadán učitelům jednotlivých předmětů, kteří již nejsou ve většině případů schopni najít propojení či porozumět osnovám ostatních předmětů (Hejnová, 2011).

V roce 1976 je v ČSSR vydán dokument „Další rozvoj československé výchovně vzdělávací soustavy“, který je vrcholem snahy o sjednocení učiva na základních školách a dává za vznik novým učebním osnovám. Tyto osnovy stanovují normativní obsah každého předmětu a aby bylo docíleno těchto požadavků v praxi, jsou pro jednotlivé předměty vydány podrobné metodické příručky. Učitelé jsou tak téměř hodinově svázáni s konkrétním obsahem, rozsahem a provedením jednotlivých kroků výuky, učivo je přesycené odbornými termíny a definicemi a prostor pro individuální přístup k žákům je téměř nulový (Podroužek, 2011).

Scientistické paradigma je obecně prezentováno svou snahou o zobecnění, ubírání se do podstaty a nitra věci, což vyžaduje vysokou míru abstrakce. Škoda (2005) poukazuje na možnost, že toto může být dalším milníkem, kdy se přírodní vědy stávají pro žáky nepřiměřeně složité a pro míru vyžadované abstrakce i nepochopitelné. Oporu v pochopení

učiva neposkytují žákům v tomto období většinou ani učitelé, neboť správný učitel v 70. letech 20. století je vystudovaný odborník. Vzdělání v pedagogické oblasti nejen, že není nutností, ba dokonce je považováno za nadbytečné (Janík & Stuchlíková, 2013).

Přes všechnen prostor, který je v druhé polovině 20. století přírodním vědám ve školství poskytnut, kdy během polytechnického paradigmatu a scientistického paradigmatu přírodní vědy v osnovách dostávali v dějinách nejvíce prostoru a jsou budované laboratoře pro každé gymnázium, žáci nedokážou teoretické poznatky z oblasti přírodních věd pochopit a jejich zájem o tyto vědy klesá (Čtrnáctová & Banýr, 1997; Škoda, 2005). Jedná se o celosvětový problém přírodovědného vzdělávání, který ve svém díle komentují Hofstein a Yager (1982). Řešení spatřují v celkové změně kurikula a přístupu k výuce přírodních věd, která by měla žákům nabídnout uchopitelné znalosti využitelné v budoucím povolání a běžném životě (Yager & Hofstein, 1986).

Od přelomu tisíciletí se nový pedagogický směr, kterým se výuka přírodovědných předmětů bude ubírat, stále hledá. Po rozpadu Sovětského svazu a pádu komunismu v našich zemích došlo k rozmachu alternativních přístupů k výuce a vzniků nových alternativních škol po vzoru západních zemí. Ve školách se zavádějí nové metody výuky a zkoušejí se různé možnosti, kterými výuku vést, hlavní směr se však zatím nenašel (Škoda & Doulík, 2009).

Milníkem českého školského systému je zavedení Národního programu rozvoje vzdělávání. V roce 2001 vyšlo ve spolupráci Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy první vydání Rámcového vzdělávacího programu (RVP), který jednotlivé předměty rozděluje do vzdělávacích oblastí, oborů a formuluje očekávané výstupy. Učitelé již nejsou svázáni konkrétními osnovami a jednotlivé školy si dle RVP tvoří Školní vzdělávací plán. Učitelům a školám je tak poskytnut širší prostor pro začlenění nových didaktických postupů do výuky a členění požadovaného učiva dle individuálních potřeb školy (Hejnová, 2011; Podroužek, 2011).

2.2 Přírodovědná gramotnost a výsledky žáků ČR v mezinárodních šetřeních

Přírodní vědy se již delší dobu netěší velké oblibě mezi žáky. Žáci ve většině případů netouží po profesionálním uplatnění ve vědecké oblasti a spíše se zaměřují na jiným směrem (Bílek, 2008; PISA, 2015; Sjøberg & Schreiner, 2005). Je otázkou, čím se přírodní vědy vzdálily zájmu žáků. Může to být způsobeno dobou a prostředím, v kterém žáci vyrůstají. V minulosti byla větší potřeba urychleného rozvoje techniky a vědeckých výzkumů, jejichž výsledky často byly převratnými objevy, o kterých se nyní však učí již jen zprostředkovaně (Škoda & Doulik, 2009). Důležitost přírodních věd a jejich porozumění tak vnímají více žáci z rozvojových nebo chudších oblastí, kde pro ně věda představuje řešení (Sjøberg & Schreiner, 2005). Naopak žáci evropských zemí (až na výjimky) bývají v otázkách volby budoucího povolání či zaměření nakloněni spíše jiným odvětvím (PISA, 2015; Sjøberg & Schreiner, 2005).

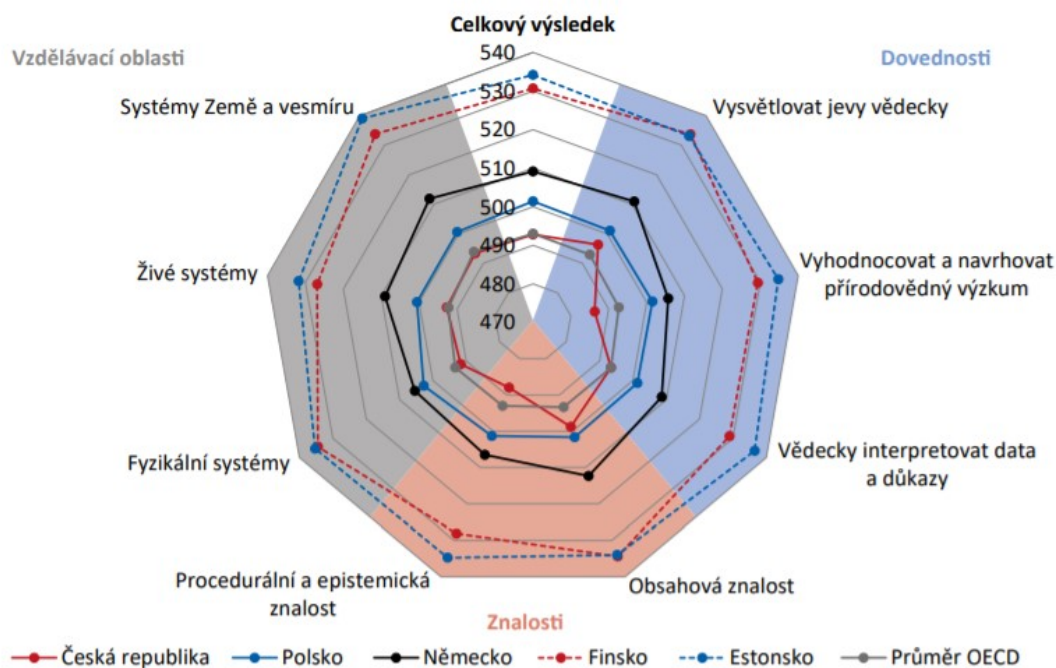
Výzkum PISA provádí šetření u patnáctiletých žáků napříč vybranými zeměmi a ty následně porovnává ve statistikách. Mimo oblast zájmu a budoucí profesionální orientace žáků zkoumá i rozvoj kompetencí, tedy čtenářskou, matematickou a přírodovědnou gramotnost. Šetření je prováděno v tříletých cyklech, které se zaměřují vždy na jednu z výše vybraných gramotností. Přírodovědná gramotnost byla jako hlavní zkoumána v letech 2006 a 2015 (Blažek & Příhodová, 2016).

Přírodovědná gramotnost v pojetí PISA: „schopnost přemýšlet a jednat ve všech věcech souvisejících s přírodními vědami a jejich principy jako aktivní občan,“ a zároveň „Přírodovědně gramotný člověk je schopen a ochoten zapojit se do věcné debaty o přírodních vědách a technologiích, k čemuž musí mít následující dovednosti:

1. Vysvětlovat jevy vědecky – rozpoznávat, nabízet a hodnotit vysvětlení různorodých přírodních jevů a technologií.
2. Vyhodnocovat a navrhopvat přírodovědný výzkum – popisovat a hodnotit přírodovědná zkoumání a navrhopvat vědeckovýzkumné otázky.

3. Vědecky interpretovat data a důkazy – analyzovat a vyhodnocovat různé podoby dat, tvrzení a důkazů a vyvozovat odpovídající vědecké závěry“ (Blažek & Příhodová, 2016, s. 12).

Testování žáků probíhá formou testových otázek, které sledují dovednosti zaměřené na tři výše zmíněné kategorie, obsahové znalosti, znalosti procedurální a epistemické a vzdělávací systémy (vesmír, živé a fyzikální systémy) (Blažek & Příhodová, 2016). Z obrázku 1 je patrné, že čeští žáci dosahují výrazně lepších výsledků ve znalosti obsahu a v části vysvětlování jevů, ale již zaostávají v dovednostech, které souvisí s vyššími patry Bloomovy taxonomie jako je aplikace těchto znalostí či analýza dat (srov. Anderson & Krathwohl, 2001).

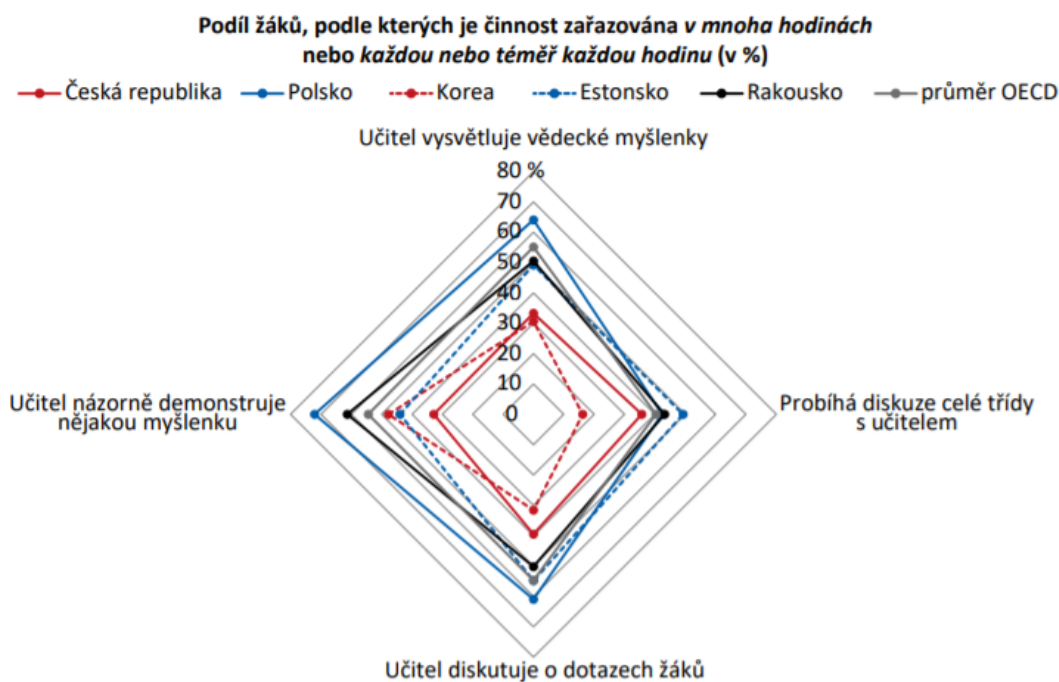


Obrázek 1 Výsledky v jednotlivých částech šetření PISA, zdroj Blažek & Příhodová (2016)

Snaha změnit postoje žáků k přírodním vědám a tím je motivovat k jejich studiu se objevuje již v několika člancích, které pátrají po příčinách nízké oblíbenosti těchto předmětů (např. Janoušková, Hubáčková, Pumpr, & Maršák, 2020). Přírodovědné předměty nastupují na školách často do výuky až na druhém stupni, zpravidla v různých ročnících po sobě, a

začínají operovat s pojmy, kterým žáci většinou nerozumí, a tím jim předměty mohou připadat složité (Janoušková a kol., 2020).

Porozumění používaným pojmům žáky a jejich pochopení je pro posílení přírodovědné gramotnosti nesmírně důležité. V testech PISA přírodovědné gramotnosti tito žáci dosahovali výrazně lepších výsledků než žáci, kteří nejsou tak často vedeni k samostatnému myšlení. Na obrázku 2 jsou charakterizovány čtyři kategorie (učitel vysvětluje vědecké myšlenky, učitel názorně demonstruje nějakou myšlenku, probíhá diskuze celé třídy s učitelem a učitel diskutuje o dotazech žáků), které ovlivnili výsledky žáků v šetření. Žáci, kteří dosahovali výrazně lepších výsledků, odpovídali, že k tomuto způsobu výuky dochází každou nebo téměř každou hodinu (Blažek & Příhodová, 2016). Jak je možno vyčíst z obrázku 2, u většiny zmíněných států je procentuální zastoupení těchto vyučovací metod vyšší než v České republice a všechny tyto státy se umístili v žebříčku nad Českou republikou. Odpovědi žáků České republiky naopak ukazují, že výuka, ve které učitel zapojuje metody spadající do těchto kategorií, je spíše menšinová a výsledky jsou silně pod průměrem OECD.



Obrázek 2 Procento žáků uvádějící časté zapojení těchto metod do výuky, zdroj: Blažek & Příhodová (2016)

2.3 Projekt FAST na Slovensku

O změnu přístupu k výuce a integraci jednotlivých předmětů usiluje projekt FAST. Projekt se zrodil v Havajském institutu pro vzdělávání v roce 1966, když se v Americe hledaly nové efektivní cesty pro vzdělávací reformu a úpravu kurikula. Na samém počátku rozděluje projekt FAST přírodní vědy na Fyzikální část, Ekologickou část a jejich Příbuzenské propojení. Projekt hledá souvislosti mezi různými tématy v oblasti přírodních věd a poukazuje na to, že většina oblastí přírodních věd spolu úzce souvisí a dá se propojit v oblasti mikro- i makrosvěta (Yamamoto, 1997).

Projekt FAST byl po roce 1989 jako jeden z prvních netradičních přístupů k výuce realizován na Slovensku. Cílovou skupinou byli žáci ve věku 11-14 let, což odpovídá druhému stupni ZŠ nebo nižšímu stupni osmiletých gymnázií. Principem vzdělávání je aktivní zapojení žáka, který si vhodně zvolenými metodami sám osvojí potřebné znalosti a dovednosti pro řešení problému a učitel zastává funkci spíše průvodce a mentora. U žáků by měl učitel také rozvíjet schopnost utvořit si vlastní názor, ale zároveň i být schopný přijmout názory ostatních. Pilířem tohoto projektu jsou badatelské úlohy, ale je předpokládáno, že žák si mimo jiné osvojí i schopnosti samostatného učení, kooperace, kritického myšlení nebo například vyvozování závěrů z dostupných údajů (Tóthová, 2014).

Ověření projektu probíhalo v letech 1993-98 na osmi slovenských školách, jednalo se o šest gymnázií a dvě základní školy. Sledováno bylo v rámci projektu několik cílů výuky:

- Znalosti žáka a jeho výkon v testech z přírodovědných předmětů
- Rozvoj tvořivých schopností
- Kognitivní vývin žáka
- Postoje žáka k jednotlivým předmětům

Pro ověření znalostí byl vybrán test TIMMS, v kterém se žáci účastníci se projektu FAST umístili lépe než žáci s tradiční výukou. Nejvýraznější rozdíl byl u úloh zaměřených na řešení problémů a analýzu grafu či předložených informací.

Při hodnocení tvořivých schopností byly co do kvantity odpovědi žáků projektu FAST i tradičního vzdělávání víceméně shodné, ale odpovědi žáků projektu FAST byly častěji originální.

V neposlední řadě hodnotili žáci postoj k danému předmětu. V případě projektu FAST to byla pouze přírodověda, v porovnávací skupině se jednalo o jednotlivé předměty. Přestože u žáků tradičně vzdělávaných vyšli některé předměty jako velmi náročné, obávané a složité na pochopení, u propojeného předmětu přírodovědy ho žáci popisují jako pochopitelnější a snazší (Tóthová, 2014).

2.4 Efektivní výukové metody přírodních věd

Výuka není jen o obsahu a vysoké vzdělanosti učitele v oboru, ale také o schopnostech učitele žáky pro předmět zaujmout, tj. jeho pedagogických kompetencích (Shulman, 1986). Učitel by měl žáky naučit krom obsahových znalostí i další dovednosti a ukázat, či spíše nasměrovat je k postupům, které obdobným způsobem mohou využít i v pozdějším životě. Fakt, že je učitel skvělý odborník ve svém předmětu o jeho učitelských kvalitách neříká téměř nic (Bílek, 2008; Janík & Stuchlíková, 2013).

Učitel by vždy měl hledat efektivní cesty, jak žákům probíranou látku zprostředkovat nebo spíše představit. Silnou vlastností dobrého učitele je vysoká míra sebereflexe, a hlavně ochota se dále vzdělávat. Jeho zájem nekončí u znalostí získaných studiem, ale pokračuje v zájmu jak odborném, tak i zapojením do dalších mimoškolních aktivit či podílení se na chodu a rozvoji školy (Spilková & Vašutová, 2008).

Učení, samo o sobě, je aktivní proces žáka. Je tedy žádoucí ho k této aktivitě v hodinách podporovat anebo přímo vyzývat. Žák si nemá v průběhu výuky osvojit jen plenum teoretických znalostí, ale také dovednosti jako například kritické myšlení, schopnost vyhledávat a ověřovat relevantní informace nebo porozumět odborným textům. To vše by nakonec mělo ústít v žákovu schopnost konstruktivního řešení předložených problémů, ale i problémů, s kterými se žák každodenně setkává (Janík & Stuchlíková, 2013).

Takové problémy jsou zřídka spojené pouze s jedním oborem a je třeba na ně nahlížet z různých úhlů a využívat širokého spektra znalostí i dovedností (Janík & Stuchlíková, 2013).

Schroeder, Scott, Tolson, Huang, a Lee (2007) vytvořili meta-analýzu různých výzkumů, které se efektivností výukových strategií zabývali a jednotlivé metody výuky seřadili dle efektivity (obrázek 3).

Strategies	Effect Size
Enhanced Context Strategies	1.48
Collaborative Learning Strategies	0.96
Questioning Strategies	0.74
Inquiry Strategies	0.65
Manipulation Strategies	0.57
Assessment Strategies	0.51
Instructional Technology Strategies	0.48
Enhanced Material Strategies	0.29

Obrázek 3 Výsledky meta-analýzy efektivity výukových strategií, zdroj: Schroeder a kol. (2007)

Schroeder (Schroeder a kol., 2007) popisuje a vysvětluje jednotlivé kategorie uvedené na obrázku 3 následovně:

Enhanced context strategies jsou výukové strategie, ve kterých učitelé využívají předchozí žákovské znalosti a zkušenosti a snaží se na ni navázat dalšími úlohami. Tyto strategie se ve výzkumu meta analýzy ukázaly jako nejefektivnější, neboť žáci mohou nabyté znalosti okamžitě ověřit v praxi. Jedná se nejčastěji o problémové úlohy všeho typu nebo komplexnější úlohy zadané v návaznosti na využití rozšiřujících školních i mimoškolních zařízení (nejčastěji úlohy spojené s praktickou činností realizované na školní zahradě, venkovním prostoru či výletě/exkurzi). Toto spojení teorie s praxí a širší pochopení kontextu jednotlivých vyučovaných témat zanechá v žácích v závěru nejvíce znalostí či osvojených dovedností.

Collaborative Learning Strategies jsou skupinové práce zadávány žákům, při kterých musí společně řešit zadané úlohy. Většinou se jedná o úlohy badatelského nebo laboratorního typu.

Questioning Strategies jsou strategie, kde ve středu učení stojí otázka. Učitelé místo obsáhlého výkladu dávají prostor žákům, aby dané téma rozšířili a doplnili o vlastní

poznatky, zároveň učitelé vhodně zařazují pokládání otázek do výuky, a především se snaží, aby jimi položené otázky směřovaly na rozvoj vyšších kognitivních funkcí. Učitelé se snaží vyvolat přemýšlení i otázkami vztaženými k výukovým videím či jiným složkám vyučovací hodiny.

Inquiry Strategies neboli v českém překladu bádání, ve kterém učitel nebo sami žáci položí výzkumnou otázku a studenti pak méně či více popsányými kroky (ideálně čím méně, tím lépe) se snaží za použití různých výzkumných metod odpovědět.

Manipulation Strategies je učení dovedností s reálnými předměty, kterými učitel rozvíjí i žákovské dovednosti a motorické funkce.

Assessment Strategies se týkají testování. Test nemusí být učitelem zadáván pravidelně jen pro ověření znalostí, ale naopak by měl měnit časové úseky testování i záměr testování, zahrnout může učitel testy diagnostické, testy, v kterých dohází k zjišťování slabých míst ve znalostech studentů, ale při kterých si tyto znalosti mohou doplnit, nebo opakování testů.

Instructional Technology Strategies je strategií využívání při výuce různých technologií. Ať už jde o promítání videa se souvisejícím obsahem, simulace, použití obrázků či zařazení dalších počítačových aktivit.

Enhanced Materials Strategies znamenají učitelem vylepšené materiály, které jsou žákům poskytnuty. Jedná se například o nahrávání výukových videí, demonstrace chemických aparatur nebo přípravu a přepis textů. Učitel v této strategii je však stále ten, kdo vykonává práci a žák ji pouze pasivně přijímá.

2.4.1 Problémová výuka

Problémová výuka je metoda, která jde proti proudu tradičního vyučování. Výuka se postupem času stává jen obsáhlým výčtem informací, kterým žáci trénují paměť a schopnost rekapitulace poznatků, ale zcela zásadně naráží na absenci jejich využití (Gorghiu a kol., 2015; Hmelo-Silver, 2004; Wood, 1994).

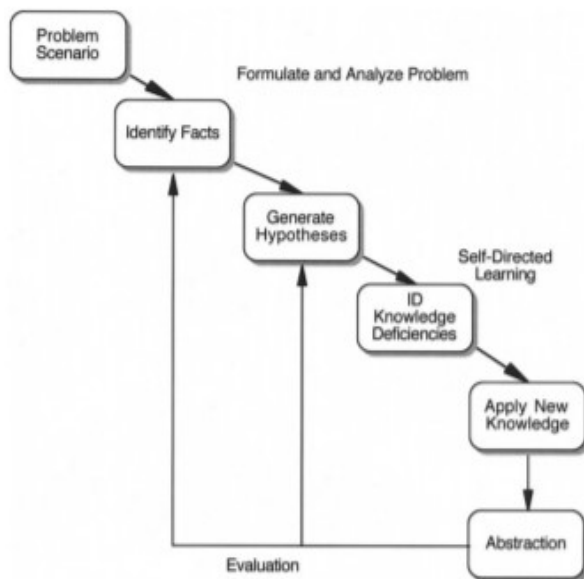
Počáteční myšlenka odklonu od tradičního pojetí výuky vznikla zhruba v 50. letech u příprav na lékařská povolání. Studenti medicíny často nechápali, proč se mají učit obsáhlé množství informací pro zvládnutí zkoušek. Výuka začala být tedy zaměřená více směrem k reálným kazuistikám a návrhu řešení problému, neboť od lékařů se neočekává, že si zapamatují

jednotlivé postupy medikace, které budou bez přemýšlení aplikovat na pacienty, ale že podle popisu, zjišťování a měření zdravotních problémů navrhnou vhodnou léčbu. Množství informací, které se v medicíně navíc každým dnem rozšiřuje, si ani žádný člověk nedokáže vše zapamatovat. Je tedy přednější, aby žáci byli schopni informace zjistit a věděli, kde je vyhledat, než aby je uměli přerýkat z hlavy, ale bez schopnosti je jakkoliv aplikovat (Hmelo-Silver, 2004; Wood, 1994).

Problémová výuka tedy začíná tam, kde tradiční metody končí a zabývá se řešením skutečných problémů. Žáci pro návrh tohoto řešení postupují v dílčích krocích a pro úspěch této vyučovací metody je třeba změnit i nastavené tradiční pojetí výuky. Hlavní změna je v přístupu učitele k žákovi, kdy učitel žák musí v tomto případě přijmout změnu v rolích, které byly doposud rozděleny tak, že učitel byl hlavním centrem vzdělání a svou moudrost předával studentům, kteří ji pasivně přijímají. Zde se žák i učitel dostávají do podobné roviny, neboť učitel nemusí žákovi předložit všechny informace, ani by neměl, ale pouze žáka směřuje a radí mu při správné cestě k vyřešení daného úkolu (Hmelo-Silver, 2004). Učitel ani nemusí být odborníkem na všechny obory, kterých se problém týká, vlastně nemusí být odborníkem na žádný z těchto oborů, neboť jeho úlohou není žákům daný problém vysvětlit, ale dovést je k řešení (Wood, 1994).

Druhým bodem dle Hmelo-Silver (2004) pro úspěšný efekt problémové výuky je týmová spolupráce. Lze využít potenciálu skupinové práce, ale především by žáci měli vědět, že si mohou a mají navzájem pomoci nikoliv si konkurovat.

Průběh problémové výuky je rozdělen do několika úseků, které se mohou v průběhu hledání řešení opakovat (obrázek 4). Na počátku je žákům představen problém (formou videa, vstupního textu či vhodně zvolené otázky). Žáci by tento problém měli posoudit a identifikovat, určit, která fakta jim jsou známá a faktory, které s ním souvisejí. Následně navrhnou možné hypotézy, výstupy a možnosti řešení toho problému, které ale většinou naráží na nedostatek informací k danému tématu. Pro ověření hypotéz musí vyhledat, změřit a doplnit chybějící informace, které pak vyhodnotí a aplikují k danému problému. Učitel může následně problém dále rozvinout, poskytnout další doplňující informace a kritéria nebo jen konzultovat mezery v hypotézách a řešení, které je ještě potřeba dopracovat. Nebo v případě, že je řešení pro daný problém vhodné, úkol ukončit (Wood, 1994).



Obrázek 4 Postup při řešení problémové úlohy, zdroj: Hmelo-Silver (2004)

Tento postup a dovednosti získané problémovou výukou jsou studenti následně schopni opakovat a aplikovat na podobné problémy, ke kterým se jim pak snadněji hledá řešení. Rovněž jsou tyto studenti schopnější najít a identifikovat problém, což je důležitou strategií i pro jejich budoucnost (Hmelo-Silver, 2004).

2.4.2 Kolaborativní učení

Kolaborativní učení, často vnímané jako skupinová práce, není snadné přesně zařadit a definovat. Dillenbourg (1999) poukazuje na to, že skupinovou práci lze charakterizovat dle některých definic jako práci dvou a více lidí, ale toto označení bude platit pro jakoukoliv práci dvou a více lidí, nelze pak hovořit o jejím pozitivním efektu na rozvoj vyšších kognitivních funkcí žáka. Nejčastěji se pro popis kolaborativního učení používá tato definice: „Jedná se o situaci, kdy dva a více lidí se naučí nebo mají záměr se naučit něco společně“ (Dillenbourg, 1999, s. 1, přeloženo autorkou).

Tato definice je neurčitá, že a může být vykládána různě. Dillenbourg polemizuje nad širokým výkladem úsluví „dva a více osob“, které může čítat pár, stejně tak i několikatisícovou skupinu, nejasnost spatřuje i ve výkladu „něco se naučit“, kdy není zcela jasné, k jakému má to „něco“ směřovat cíli. Problematické je i poslední slovo v definici,

tedy učení „společně“. Zde není jasně dáno, co ono „společně“ znamená. Jestli má každý žák mít vlastní úkol, jestli žáci mohou pracovat v rámci skupiny individuálně nebo by měli pracovat synchronizovaně s ostatními členy skupiny.

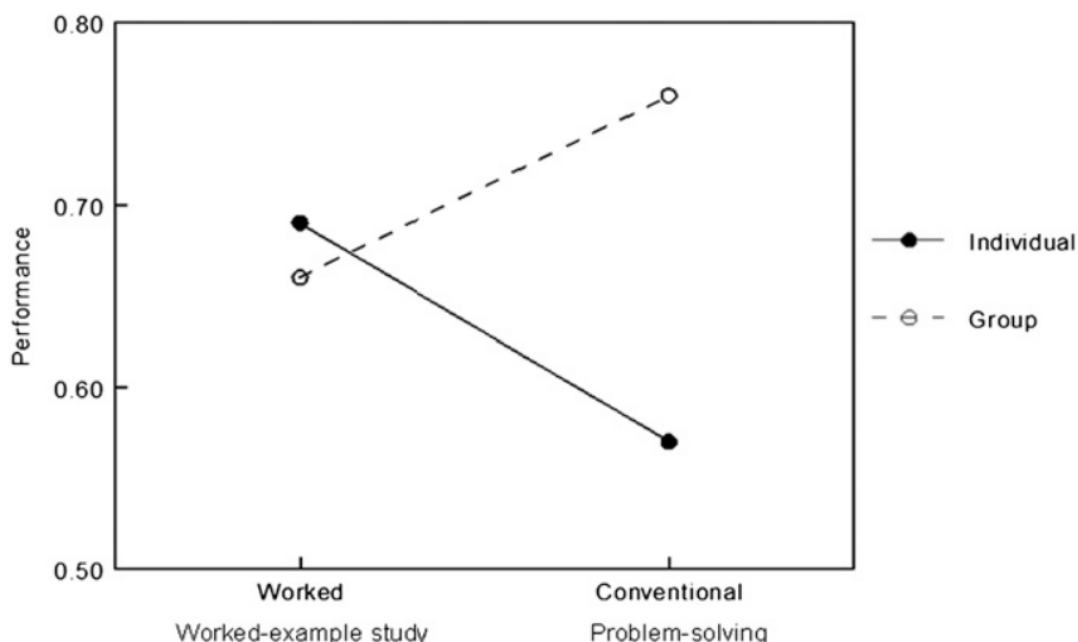
Avšak i přes nejasnosti v definici tohoto typu učení jeho výhody převažují. Pro zvýšení zájmu o přírodní vědy by učitel měl být schopný reagovat na změny, které přírodní vědy provází, o nově objevené teorie i přístupy k různým problematikám. Přesto by však učitel neměl zapomínat ani na sociální roli, kterou škola v životě žáků sehrává, a v rámci zadávaných úkolů žákům, podpořit a rozvíjet jejich komunikační a sociální dovednosti (Watters & Ginns, 2000).

Pro kolaborativní učení jsou důležitá následující kritéria, aby bylo dostatečně využito jeho potenciálu. Skupina by měla být na stejné úrovni a měla by být zachována tzv. symetrie mezi členy. Pokud některý ze členů skupiny bude zásadně vybočovat, způsobí to více konfliktů mezi členy a větší odklon od práce. Dalším kritériem je společný cíl, kterého je třeba dosáhnout. Všem členům skupiny by mělo záležet na splnění tohoto cíle. Posledním kritériem je vhodné rozdělení práce. Při kolaborativním učení by jednotliví členové skupiny vždy měli pracovat na úkolech společně, nikoliv individuálně na jednotlivých částech (Dillenbourg, 1999).

Poslední bod je hlavním rozdílem mezi kolaborativním a kooperativním učáním. V některých případech bývají tyto druhy zaměňovány, avšak jedná se o rozdílné rozdělení pozic v rámci skupiny. Při kooperativním učení jsou jednotlivé úkoly rozdělené mezi členy skupiny, kteří za ně nesou odpovědnost. Výsledný cíl je pak syntézou těchto částí a pro splnění tohoto cíle není tolik nutná skutečná spolupráce několika lidí (Cooper, Cox, Nammouz, Case, & Stevens, 2008; Dillenbourg, 1999; Kirschner, Paas, Kirschner, & Janssen, 2011). V češtině jsou často pojmy kooperace a kolaborace nešťastně oba překládány jako spolupráce, kdy pak dochází k nejasnostem ve správném pojetí dané výukové strategie (Hošek, 2001).

Kolaborativní učení dává menší prostor vyniknout jednotlivcům a může narážet v tradičním pojetí výuky (zpravidla frontálního výkladu) s ověřováním faktických znalostí, které jedinci mohou nastudovat samostatně. Výzkumy však ukazují, že pro schopnost řešení složitějších

úloh nebo komplexnějších problému jsou výsledky skupinového řešení lepší než výsledky jednotlivců (obrázek 5) (Cooper a kol., 2008; Kirschner a kol., 2011).



Obrázek 5 Výsledky žáků v řešení úloh různého typu skupinově či individuálně, zdroj: Kirschner a kol. (2011)

Dalším pozitivním efektem kolaborativní výuky je možnost zvýšení zájmu o přírodní vědy. Žáci, kteří nedosahují při tradiční výuce výborných výsledků nebo mají dojem, že přírodním vědám nerozumí, mohou při skupinové práci být spoluautory správného řešení, navíc během této práce pochopit nové souvislosti a rozšířit své znalosti. Tím, že žáci zažijí úspěch a nebudou v látce pouze tápat, může dojít ke zvýšení jejich zájmu o dané předměty (Watters & Ginns, 2000).

2.4.3 Strategie kladení otázek

Slovo je jednou ze základních složek učitelské profese, bez které by šlo vyučování jen stěží vykonávat. Vzájemná komunikace mezi učitelem a žáky je stěžejním pilířem výuky a předpokladem pro vybudování vztahu mezi učitelem a žáky (Myhill & Dunkin, 2005).

Mezi dalšími možnostmi, které verbální komunikace učiteli nabízí, je jedním z hlavních nástrojů otázka, kterou učitel při výuce používá pro zapojení žáků či ověření jejich znalostí. Otázka je druhem věty, který nese předpoklad pro vznik či pokračování rozhovoru. Již

od Sokratovy pedagogiky je známo, že dotazování rozvíjí schopnosti a znalosti dotazovaného (Boghossian, 2006).

Ve výuce však postupem času začala otázka zastávat funkci pouhého prostředku k ověření znalostí, který větší potenciál rozvoje schopností žáka postrádá. Učitelé jsou často v centru verbální komunikace a žáci pouze doplňují pojmy či slova, která učitel chce slyšet. Velmi často situace pak sklouzává k tomu, že žáci tento systém odhalí a odpovídá ten nejrychlejší, ale vlastně žádný z žáků nemá dostatek času se nad odpovědí pořádně zamyslet. Prvotním problémem takto pokládaných otázek ve výuce je již učitelův záměr, kdy učitel sám zná jedinou správnou odpověď na položenou otázku a pouze ověřuje její zodpovězení (Myhill & Dunkin, 2005).

Otázka je však silným nástrojem, zvláště ve výuce přírodních věd, které často souvisejí s logikou a přemýšlením na vyšší úrovni než pouhé opakování faktů. Larson a Lovelace (2013) dále ve své práci uvádějí i potenciál, který by mohlo správné pokládání otázek znamenat pro změnu výuky přírodních věd – od obsahově zaměřené výuky k více interaktivní, propojené a praktické výuce.

Pro zmapování úrovně pokládaných otázek byl Larsonem a Lovelacem (2013) proveden výzkum, který se zaměřoval na četnost pokládaných otázek, úroveň požadovaných odpovědí a čas, který je na otázku žákům poskytnut. Z výzkumu vyplývá že přes 50 % otázek cílí jen na úroveň zapamatování si obsahu, okolo 25 % otázek míří k porozumění obsahu, málo pod 10 % dosahují otázky zaměřující se na aplikaci a analýzu a pod 5 % jsou pokládány otázky k hodnocení a tvoření.

K podobným závěrům dochází i Myhill a Dunkin (2005), kteří rozdělují otázky na faktické, procedurální (týkající organizačních věcí), otevřené (bez předem určené odpovědi) a procesní (zaměřující se na vysvětlení postupu žáka). Z jejich výzkumu vychází, že 64 % otázek je faktických, otevřené otázky zahrnují 16 %, procesní 12 % a procedurální 8 %.

Učitelé tedy často pokládají dostatek otázek, ale tyto otázky se nezaměřují na rozvoj vyšších pater Bloomovy taxonomie (Anderson & Krathwohl, 2001). Učitelé by měli do výuky zařazovat více otázek mířící k odpovědím na vyšší úrovni a také by se měli naučit poskytovat žákům dostatek času na zamyšlení a odpověď (Larson & Lovelace, 2013).

Otázky, které nejsou zaměřeny jen na pojmosloví, jsou charakterizovány těmito zásadami:

- Nezaměřují se pouze na fakta
- Učitel se žakovou odpovědí o žákovi něco dozví
- Žák se svou odpovědí něco naučí
- Neexistuje pouze jedna správná odpověď

Pokud otázka splňuje všechny tyto body, je označována jako *dobrá* otázka (Jančařík, Jančaříková, & Novotná, 2013).

2.4.4 Badatelsky orientovaná výuka

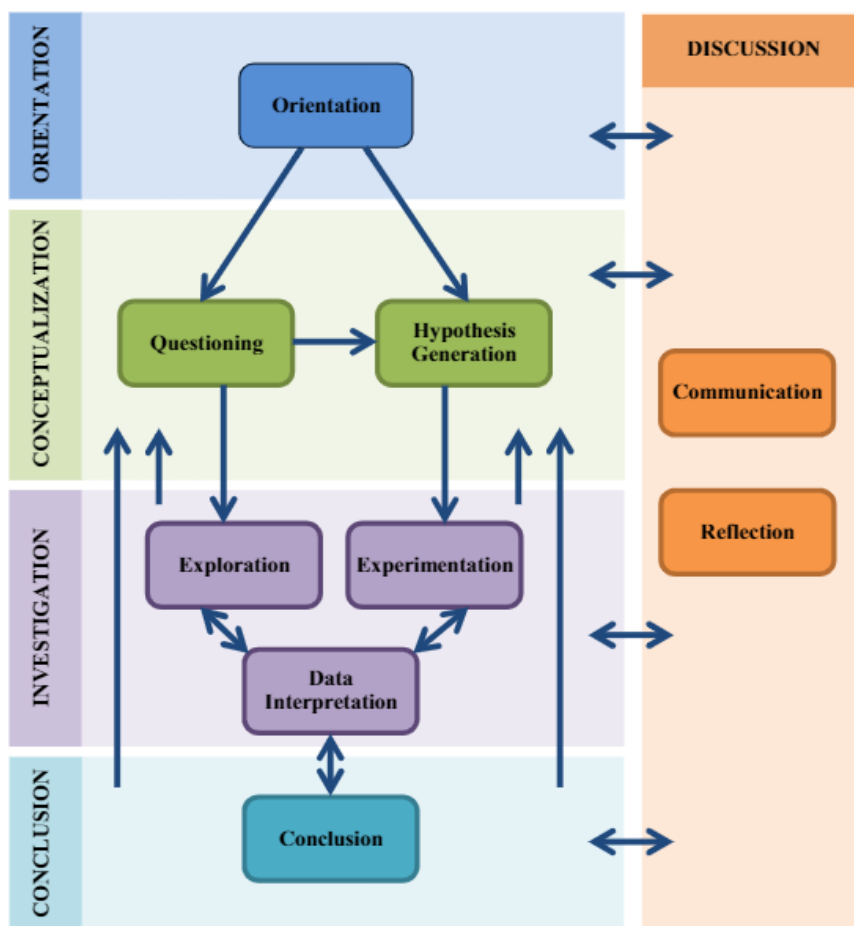
Učení je proces, ve kterém žáci získávají více nebo méně trvalé schopnosti a znalosti. Tyto znalosti se nejdříve učí poprvé, poté je prohlubují a opakují a znovu si osvojují. Jelikož efektivní učení by nemělo probíhat jen v teoretické rovině, je badatelsky orientovaná výuka vhodnou metodou pro ověření a ukotvení nabytých znalostí v praxi, ale také získání znalostí nových. Bádání je společným průnikem pro přechod od teoretického k praktickému, což pomáhá žákům objevovat přírodní svět (Panasan & Nuangchalerm, 2010).

Bádání je dalším odklonem od tradičního způsobu vzdělávání. V centru dění je opět nějaký problém či úkol, kteří musí žáci postupnými kroky zmapovat a vyřešit. Učitel jim nedodává faktické informace, ale pouze je navádí k úspěšnému vyřešení daného úkolu. Také jim poskytuje pomůcky nebo jim radí, jaké pomůcky mohou využít. To znamená jistá úskalí především ve dvou věcech – nejistota učitelů, kteří nejsou zvyklí na situace, v kterých nemají hodinu pevně v rukách, a nedostatek materiálu, který pro realizace bádání bude potřeba (Ghaemi & Ghazi, 2017).

V českém prostředí je podle Dostála (2015) badatelsky orientovaná výuka chápána dvěma směry:

- Badatelsky orientovaná výuka se překrývá s problémovou výukou, žáci se učí při řešení reálných problémů, navrhnou jejich řešení a ověřují své hypotézy
- Badatelsky orientovaná výuka je chápána v širším kontextu, které sice vychází z řešení daného problému, ale také souvisí s hodnocením hypotéz i navrhovaných řešení. Žák vědecky zkoumá a analyzuje související data, navrhuje alternativní postupy a formuluje vysvětlení.

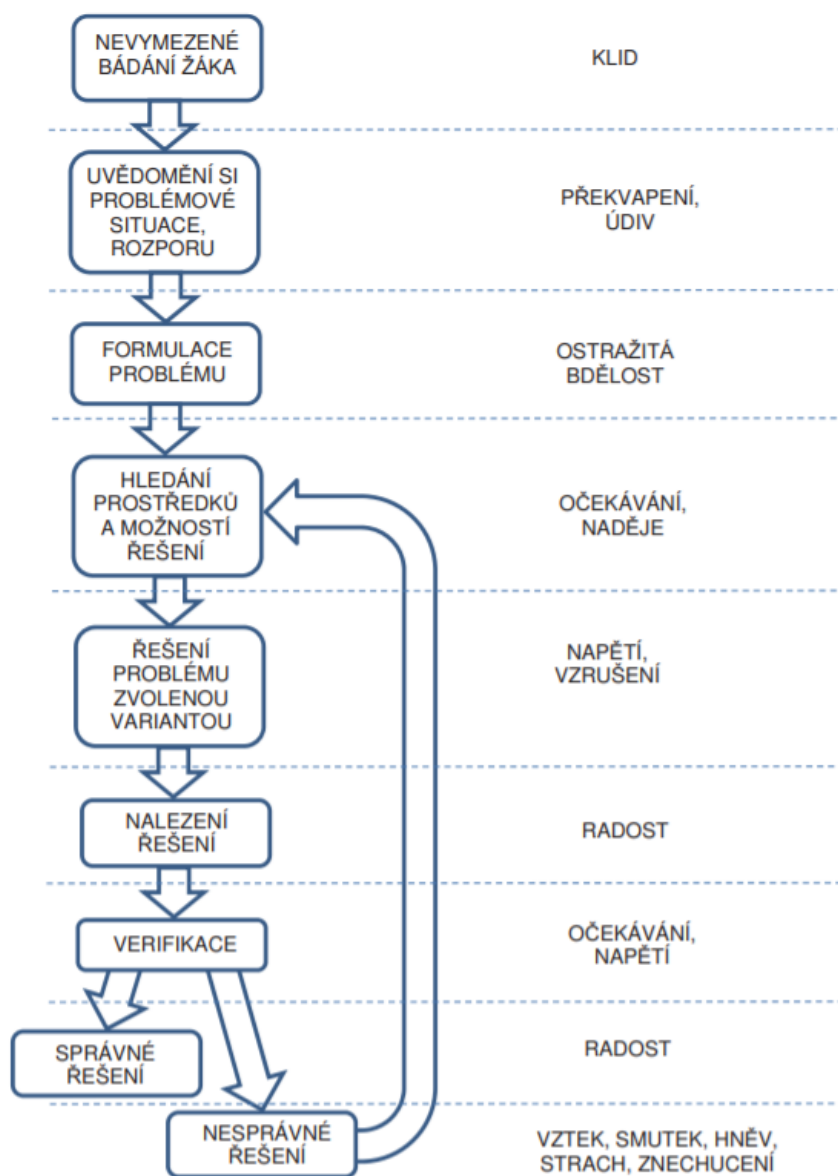
Bádání samotné je proces, který učí žáky ověřovat nejen všeobecné teorie, ale i teorie, které si sami vytvoří. Při bádání nemusí být cesta od počátku k cíli vždy přímá, naopak častěji dochází k rozdělení procesu do čtyř kategorií, v kterých se určité části mohou vícekrát opakovat (obrázek 6) (Pedaste a kol., 2015).



Obrázek 6 Průběh procesu bádání, zdroj: (Pedaste a kol., 2015)

V počátku bádání je nějaký impuls, kterým je bádání zahájeno (na obrázku 6 část *orientation*). Dalším krokem je porozumění a zhodnocení problému, kde dohází k tvorbě hypotéz a otázek, které s problémem souvisí (část *conceptualization*). Následuje praktické šetření, kdy žák provádí pokusy, hledá nové možnosti a způsoby a následně vyhodnocuje získaná data (část *investigation*). Žákovi výsledky však mohou ukázat na chybnou hypotézu, v takovém případě se žák vrací o krok zpět a musí navrhnout nový postup, který opět následně prakticky ověří, dokud nedojde k správnému řešení (část *coclusion*) (Pedaste a kol., 2015).

Celý proces je obohacen o žákovi emoce (obrázek 7), které praktické řešení problému v žákovi vyvolává. Emoce jsou silným nástrojem v procesu učení a bádáním vyvolané střídání emocí má pozitivní vliv na osvojení potřebných poznatků (Dostál, 2015).



Obrázek 7 Průběh očekávaných emocí žáka během bádání, zdroj: (Dostál, 2015)

Bádání lze dle počáteční fáze, tedy z hlediska vnějšího řízení učitelem dělit podle Eastwella (2009) na čtyři typy. Tyto kategorie do češtiny přeložili Janík a Stuchlíková (2013) a popsal Dostál (2015):

- Potvrzující bádání – nejjednodušší úroveň bádání, která je z velké míry řízena učitelem a žákovi je předem známá většina informací. Jelikož se jedná o potvrzení nebo ověření již známé teorie, žák zpravidla nemusí přijít s řešením sám. Toto bádání rozvíjí především žákovi základní mechanické badatelské dovednosti (sestavění aparatury, měření, pozorování) a užívá se především v počátcích badatelsky orientované výuky, aby si žáci osvojili způsob práce.
- Strukturované bádání – v této úrovni stále hraje významnou roli učitel, který žáky navádí pomocí předem daných instrukcí nebo doplňujících nápověd k řešení problému. Rozdílem oproti předchozímu typu je absence známého výsledku, žáci vědí, jak se k výsledku dostat, ale samotný výsledek musí svým provedením zjistit.
- Nasměřované bádání – učitel ustupuje do pozadí, předkládá žákům výzkumné otázky a problémy, ale více je motivuje k hledání postupu jejich vlastní cestou, pouze radí a směřuje žáky správným směrem. Žáci již mají velký prostor pro zařazení vlastních nápadů a myšlenek pro realizaci postupu a získávají tak více samostatnosti.
- Otevřené bádání – nejvyšší úroveň bádání klade vysoké nároky na kognitivní funkce žáka. V hlavní roli je samotný žák, který již krom postupu a výsledku je schopen i odhalit samotný problém a sám vytvořit výzkumnou otázku. Své výsledky následně diskutuje a dokáže si své závěry na základě získaných dat obhájit.

Badatelsky orientovanou výukou získávají žáci potřebné kompetence k řešení problému, vykazují větší schopnost kritického myšlení a hlubší porozumění souvislostem (Abdi, 2014; Ghaemi & Ghazi, 2017). Pokud je navíc bádání realizováno jako objevování pro žáky nových poznatků (a nejlépe již v úrovni otevřeného bádání), má schopnost přiblížit žákům skutečnou vědeckou činnost (Spronken-Smith & Walker, 2010).

2.5 Integrovaná výuka

Integrovaná výuka je téma, kterému se na našem území stále nedostává široké podpory. Přestože i v Národním vzdělávacím programu je zanesen požadavek na integraci výuky, upuštění od tradičního separovaného systému vzdělávání je pro některé stále nepředstavitelné (Hejnová, 2011; Slabý a kol., 2008).

Míra integrace výuky nyní závisí na jednotlivých školách a jejich pojetí vzdělávacího obsahu. Pro některé školy může být taková výuka výzvou, jiné školy se spokojí s formálním uvedením průřezových témat, které jsou v rámci Rámcově vzdělávacího programu pro většinu předmětů společné (Hejnová, 2011).

Vzhledem k historii, která český školní systém provázela, je patrné, že po většinu 20. století zde převládal systém separovaných předmětů a téměř chorobné škatulkování jednotlivých výukových témat v daných předmětech. V druhé polovině 20. století se stále více ustupovalo od jakéhokoliv náznaku integrace a učivo se probíralo v systematických blocích jednotlivých vědních oborů, často i na úkor nevyspělosti žáků (Podroužek, 2011). Integrace předmětů je v našich zemích proto stále do určité míry novinkou (Hejnová, 2011).

Ve světě se však o žádnou novinku nejedná. Již v roce 1966 se na území USA zrodil projekt FAST, který propojuje fyziku a biologii (Yamamoto, 1997). V roce 1994 diskutuje Yager a Lutz problém přírodovědného vzdělávání v USA. Vzdělávání je přesyceno teorií, zájem o vědecké obory klesá a hlavním problémem je nepochopení souvislostí a spojitostí. Na pokusu provedeném na amerických studentech, kteří vykazují velmi dobré výsledky ve školní třídě i v laboratořích, se ukázalo, že jsou z 85 % neschopni vyřešit problémy související s běžným životem. Každodenní problémy totiž nelze zaškatulkovat do samostatných předmětů a nestačí pouze znalosti definic a terminologie, ale důležité je právě ono propojení nastudovaných poznatků (Yager & Lutz, 1994).

Yager a Lutz (1994) ve svém článku uvádí, že při změnách by se tvůrci neměli soustředit jen na změny v obsahu kurikulárních dokumentů (ačkoliv též doporučují zjednodušení a zmenšení rozsahu učiva), ale neméně důležité je pro výuku, jakým způsobem vyučovat. Přichází proto s inovacemi, které by měly výuku přírodovědných předmětů zlepšit:

- Méně je někdy více – přírodní vědy jsou přehlcené pojmy, často se ve středoškolských učebnicích např. biologie uvádí více cizích pojmů, než se žáci za celé dva roky učí při výuce cizího jazyka.
- Podpora učitelů – je obvyklé neúspěch v oblasti vzdělávání svalovat na učitele a stále jim připomínat, co dělají špatně a musí upravit. Nový přístup má za cíl učitele nikoliv odsuzovat za jejich chyby při výuce, ale poskytnout jim dostatečnou podporu a motivaci, aby se sami chtěli zlepšit a měli chuť objevovat nové způsoby výuky.

- Vlastní výroba – vše, co učitel učí žáky, by měl sám vyzkoušet a realizovat. Je vhodné poskytnout učitelům v tomto směru podporu.
- Dvousměrný proud – studenti často neví, o čem učitel hovoří, nebo proč o daném problému hovoří. Často neposlouchají nebo nedávají pozor. Učitel by proto měl kromě vlastních nápadů a myšlenek též rozvíjet nápady a myšlenky žáků, případně reagovat na jejich nepochopení a motivovat je tak k dalšímu studiu.
- Věda pro každého – cílem přírodovědného vzdělávání by neměla být tovarna na odborníky, ale mělo by se přizpůsobit i žákům, kteří nebudou přírodní vědy ve svém profesním životě potřebovat. Důraz by měl být kladen více na to, jak a proč svět funguje.
- Věda bez hranic – životní problémy nejsou škatulkovány na jednotlivé předměty, tedy proč tyto problémy separovat v očích žáků ve škole?

Integrovaná výuka nabízí žákům ucelený pohled na různé problémy, které jsou jim učiteli předestřeny. Je jednou z cest, jak žákům vrátit víru ve vědu a zaujmout je na úrovni úkolů, které mohou sami splnit. Teprve následným krokem, po pochopení přírodních principů, může být samotný zájem žáků o abstraktnější témata na úrovni atomu či buňky. Integrovaná výuka spíše cílí na pochopení souvislostí a důležitosti přírodních věd pro běžnou potřebu, neboť laboratorní cvičení na úrovni atomového rozpadu se ve školních podmínkách realizuje jen těžko (Lamanauskas, 2010).

Odpůrci integrované výuky často poukazují na problém rozvoje kompetence k učení. Mezi zastánci tradičního způsobu výuky převládá názor, že výuka jednotlivých témat v oddělených předmětech nutí žáky se učit, memorovat pojmy a učit se učit. Kompetence k učení je jistě jednou ze základních kompetencí, kterou by si žáci měli při výuce osvojit, zůstává však otázkou, jestli pamatování si definic a nicneříkajících pojmů je cestou k nabytí této kompetence (Åström, 2008). Åström (2008) ve svém článku pokládá otázku, jestli motivací osvojení kompetence k učení má být nutnost učení samotného, nebo zdali není lepší, pokud touha po učení vyplývá spíše ze zájmu a potřeb žáků samotných.

Při porovnání výsledků testů PISA, zabývajících se přírodovědnou gramotností, lze pak jen odhadovat přínos, který integrovaná výuka v rozvoji přírodovědné gramotnosti nabízí. Žáci, pocházející ze států, které integrovanou výuku na určité úrovni svého školského systému

realizují, mají zpravidla lepší výsledky. Zůstává tedy otázkou, do jaké míry povinnost učení přispívá k motivaci (Hejnová, 2011; Palečková, Tomášek, & Basl, 2010; PISA, 2015).

Další negativa, která jsou často diskutována s integrovanou výukou, lze shrnout hlavně kolem problému obsáhlosti učiva, které integrovaná výuka často nereflektuje. V každém jednotlivé předmětu, či oboru jsou témata, která nejsou tak snadno integrovatelná (Hejnová, 2011). Podobně lze však opačně smýšlet o tématech, které se týkají několika předmětů, v našem školském systému uvedené jako průřezová témata. Tato témata lze pak rozšířit o průřezová témata týkajících se přírodních věd a pojmout výuku v tzv. integrovaných celcích (Slabý a kol., 2008).

3 Cíle a metodologie výzkumu

3.1 Stanovení výzkumných cílů práce

Cílem práce bylo provést výzkum na vybraném vzorku učitelů a zjistit, jaký je jejich názor na integraci přírodovědných předmětů, které jsou ve vzdělávacích oborech RVP zařazeny separovaně. Hlavním cílem je zmapovat ideální představu učitelů o integrované výuce a podobu, jakou by dle nich měla mít.

Dílními cíli bylo zjištění silných stránek a příležitostí, které by zařazení takto naplánované výuky do škol přineslo. A zároveň odhalení slabých stránek a rizik souvisejících se zařazením integrované výuky. Identifikace těchto faktorů by mohla sloužit pro další výzkumy, které už by se nemusely zaměřovat na pojmenování a odhalování kladů a záporů integrované výuky, ale v kterých je možné hledat způsoby jejich řešení a v kterých je možné se soustředit více na rozvinutí možností, které integrovaná výuka nabízí.

3.2 Metodologie výzkumu

3.2.1 Metoda Delphi

Pro výzkum byla zvolena metoda Delphi. Jedná se o metodu, která pracuje s názory respondentů, kteří v průběhu šetření vzájemně reagují mezi sebou na názory ostatních (Skulmoski a kol., 2007).

Počátek této metody je datován do 50. let minulého století a za jeho zdrojem stojí Norman Dalkey, který tuto metodu prvně použil na válečný projekt, kdy potřeboval znát různé názory na strategii sovětské armády (Rowe & Wright, 1999).

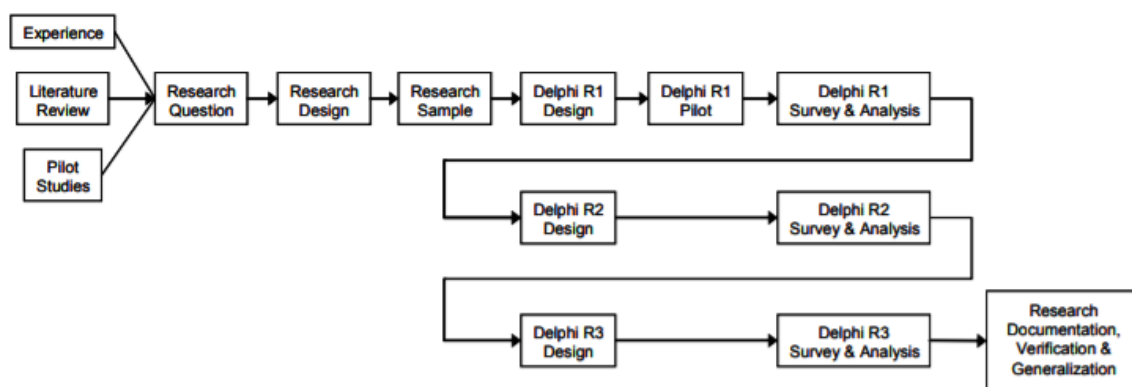
Rowe a Wright (1999) v této metodě charakterizují pravidla, která napomáhají získání validních výsledků:

- Důležitá je především anonymita respondentů, kteří, přestože jsou v rámci výzkumu ve vzájemné interakci, se neznají a nemají představu o svém sociálním či jiném původu a prostředí. Jejich odpovědi tedy nejsou ovlivněny názorem na osobu jako takovou, ale pouze na výrok, na který reaguje.

- Respondenti reagují na odpovědi ostatních, ale je jim poskytnut i prostor v kontextu dalších odpovědí, zvážit i upravit svou vlastní odpověď či komentovat závěrečná shrnutí, ke kterým skupina došla.
- Odpovědi ostatních respondentů jsou k dispozici každému respondentovi, aby na ně mohl reagovat, případně se jimi inspirovat nebo se s nimi ztotožnit podle jeho názoru.

Výsledkem Delphi metody by měl být konsenzus, ke kterému respondenti po zvážení komentářů dojdou.

Průběh výzkumu byl realizován dle Skulmoskiho a kol. (2007), viz obrázek 8.



Obrázek 8 Průběh výzkumu dle metody Delphi

Celý výzkum probíhal online prostřednictvím elektronické komunikace, přes kterou byly respondentům zadávány jednotlivé otázky. Výzkum byl rozdělen do tří kol, mezi jednotlivými koly byla vždy provedena sumarizace a analýza výsledků a jednotlivá kola na sebe navazovala.

V prvním kole měli respondenti za úkol odpovědět na dvě otevřené otázky. Odpovědi mohly být v libovolném rozsahu a pro získání výsledků byl zvolen dokument Office Word (příloha 1):

Popište svou představu o ideálním pojetí (realizaci) integrovaného přírodovědného předmětu á la Science.

Proveďte stručnou SWOT analýzu zavádění své představy (otázka 1) Science do českého prostředí: silné stránky, slabé stránky, příležitosti a rizika.

Odpovědi byly rozděleny na jednotlivé výroky. Všechny odpovědi byly zpracovány a byly sdruženy do jednotlivých kategorií (viz Příloha 5). Výroky zahrnující tutéž myšlenku byly sdruženy pod nejlépe znějící formulaci. Za účelem únosné délky byly slučovány i argumenty příbuzné. Výsledkem tak byl seznam argumentů ve čtyřech bodech SWOT analýzy a souhrnná pasáž vystihující pojetí integrované výuky přírodovědných předmětů zastoupenými učiteli. Pro uvedení tvrzení do druhého kola byla rozhodující především četnost tvrzení – zdali ve svých odpovědích toto téma zahrnuli nebo okrajově zmínili alespoň dva respondenti.

Ve druhém kole byli respondenti tázáni prostřednictvím Google formuláře, který byl rozdělen do pěti sekcí (přepis viz Přílohu 2). V každé sekci byla představena jedna ze čtyř kategorií výše uvedených tvrzení a respondenti měli na škále 1-5 hodnotit relevanci jednotlivých tvrzení – 1 – zcela irelevantní, 5 – vysoce relevantní. Respondenti byli informováni o tom, že výběr tvrzení je na základě jejich odpovědí a odpovědí ostatních z prvního kola a byli vyzváni, aby kromě hodnocení jednotlivých tezí v případě zájmu okomentovali kterékoliv tvrzení, u kterého je napadají další souvislosti, upřesnění nebo kritika.

Z jednotlivých komentářů byla vybrána výsledná formulace definice pojetí integrované výuky přírodovědných předmětů. Odpovědi na jednotlivé části SWOT analýzy byly vyhodnoceny prostřednictvím mediánů a aritmetických průměrů. Pro účely dalšího výzkumu byla vyřazeny tvrzení, která nepřekročila hranici 3,0, tedy nejsou respondenty považovány za „spíše relevantní“ nebo „vysoce relevantní“, neboť pokud jsou tato tvrzení hodnocena jako irelevantní, nemá smysl s nimi nadále pracovat.

Na základě doplňujících komentářů byly provedeny drobné formulační úpravy. K výběru byly rovněž přidány další, pokud byly navrženy třemi a více respondenty.

Třetí kolo mělo podobnou strukturu jako druhé kolo. Jeho smyslem bylo potvrdit hodnocení uvedených argumentů. Přepis dotazníku je uveden v příloze 3. Výsledky byly opět podrobeny analýze a seřazeny podle váhy přisouzené respondenty.

3.2.2 Výzkumný soubor

Po stanovení výzkumných cílů, byl zvolen výzkumný vzorek, který čítal 15 respondentů. Ti byli vybráni na základě předchozí rozsáhlejší online diskuse na Facebookové stránce Učitelé přírodovědných předmětů. Diskuse byla rozpoutána otázkou na názory učitelů. Na základě aktivity v diskusi i vyjádřených silných a/nebo podložených názorů pak byli vybráni jednotliví respondenti. Výběr byl rovněž proveden tak, aby ve vzorku byli zastoupeni jak učitelé, kteří jsou stoupenci integrovaného pojetí, tak jeho odpůrci. Do vzorku byli zahrnuti i učitelé, kteří již přírodovědné předměty v integrované podobě vyučují. Z patnácti respondentů bylo 10 mužů a 5 žen.

Charakteristika vybraných učitelů:

- Učitel 1 – gymnázium, praxe 11-20 let, předměty: biologie, chemie, vzdělání: VŠ přírodovědného směru
- Učitel 2 – vysoká škola a školské zařízení pro zájmové a další vzdělávání, praxe 11-20 let, předměty: didaktika environmentalní výchovy, vzdělání: VŠ přírodovědného směru
- Učitel 3 – gymnázium, praxe 11-20 let, předměty: biologie, chemie, vzdělání: VŠ přírodovědného směru
- Učitel 4 – základní škola, praxe více než 20 let, předměty: biologie, fyzika, vzdělání: VŠ pedagogického směru
- Učitel 5 – střední odborná škola a vysoká škola, praxe 1-2 roky, předměty: chemie, obecná chemie, vzdělání: VŠ přírodovědného směru se zaměřením na učitelství
- Učitel 6 – gymnázium, praxe 11-20 let, předměty: chemie, tělocvik, vzdělání: VŠ pedagogického směru
- Učitel 7 – gymnázium a Edubus, praxe více než 20 let, předměty: fyzika, chemie, vzdělání: VŠ přírodovědného směru
- Učitel 8 – gymnázium, praxe 2-5 let, předměty: biologie, chemie, integrovaná přírodověda, vzdělání: VŠ pedagogického směru
- Učitel 9 – gymnázium, praxe 1-2 roky, předměty: integrované přírodní vědy, vzdělání: VŠ technického směru

- Učitel 10 – základní škola, praxe 6-10 let, předměty: matematika, fyzika, výchova ke zdraví, vzdělání: VŠ pedagogického směru
- Učitel 11 – základní škola, praxe 11-20 let, předměty: přírodopis, přírodověda, výchova ke zdraví, pracovní činnosti, vzdělání: VŠ pedagogického směru
- Učitel 12 – středisko moderního vzdělávání, praxe 6-10 let, předměty: technické a metodické základy školních experimentů, fyzika, biologie, chemie, vzdělání: VŠ technického směru
- Učitel 13 – gymnázium, praxe 20 a více let, předměty: biologie, chemie, chemická praktika, cvičení z biologie a chemie, seminář z biologie, vzdělání: VŠ pedagogického směru
- Učitel 14 – základní škola, praxe 6-10 let, předměty: biologie, chemie, vzdělání: VŠ přírodovědného směru
- Učitel 15 – základní škola, praxe 6-10 let, předměty: přírodní vědy, přírodopis, chemie, vzdělání: VŠ pedagogického směru, VŠ přírodovědného směru

3.3 Výsledky výzkumu a diskuze

3.3.1 První kolo

V prvním kole šetření mohli respondenti volně odpovídat na položené otázky. Z toho důvodu se odpovědi lišily ve formě i představách o ideální výuce. Někteří respondenti byli ve svých odpovědích velmi konkrétní, např.

„Kdybych měl já osobně supervizi TOPU u mého integrovaného předmětu, vytvořil bych kufřík chemikálií forenzního detektiva – příběh vraždy, kdy by tým studentů na základě znalostí a dovedností z chemie, biologie a fyziky pátral v určitém prostoru po tom, kdo je vrah – žáci by to určovali na základě faktických informací! Kromě mobilní chemické laboratoře (plus stacionární laborky ve škole jako vědecké základny) bych využil digitální techniku, která by se nabízela: nooteboky, vysílačky, drony, digitální „lego“ systémy ala Vernier (pH metry, konduktometry, zvukoměry), gps moduly, zvukoměry, videokamery, fotoaparáty... Kromě tradičních analytických metod bych tam přimíchal orientaci v prostoru, omezenou komunikaci (pouze přes vysílačku, komunikaci pouze v angličtině nebo

pouze skrz foto či videosoubory, nebo v kombinaci...). Každý student v týmu by měl nějaký specifický úkol, na kterém by se na začátku hry domluvil celý tým.“ (Učitel 6)

Jiní respondenti popisovali svoji komplexní představu takového předmětu rozvinutého do více stupňů či let výuky.

„V začátku kurzu samotného se provádí motivační experimenty bez předem známého výsledku pro studenty – fyzikální, chemické i biologické. Především pak ty, jejichž vyústění je neintuitivní (např. setrvačnost, některé nečekané změny barvy) Na jejich pozorování se ustanoví vědecká metoda (cyklus hypotéza – sběr dat – evaluace) a zároveň se pomocí „wow efektu“ vybuduje motivace nebo alespoň zájem.

V další fázi se vybuduje (převážně výkladově) teoretický základ – částicová struktura látky, buněčná struktura živé hmoty, kombinování vzorců. Zde se také zavede práce s metrologickým systémem [veličina – jednotka]. Tyto představy tvoří poté základ, na kterém se dále staví.

Zbytek kurzu probíhá pomocí citlivě zvolených (a často aktuálních) kombinovaných otázek a témat, která zahrnují aspekty všech „tradičních předmětů“ zahrnutých ve Science. Zde se pracuje různorodě, ideálně s častým využitím laboratorní práce pro získávání dat – využívá se vybudovaná teorie vědecké metody i základní teorie jednotlivých oborů.“ (Učitel 5)

Pro analýzu výsledků této otevřené otázky byla zvolena klíčová slova, která odkazovala k nějaké konkrétní metodě či požadavku (viz tabulku 1).

Tabulka 1 Výstupy z textů o ideálním pojetí integrované výuky

Výstup	Klíčová slova	Četnost
Badatelsky orientovaná výuka	Bádání, BOV, badatelská výuka, badatelství, motivační experimenty bez předem známého výsledku, badatelské úlohy	6
Projektová výuka	Projektová výuka, projekt	5
Vybraná témata	Překryvová témata, to nejlepší z předmětů, základní penzum, citlivě zvolená témata, vytipovat vhodná témata	5

Řešení problémů/problémová výuka	Problémová výuka, řešení přírodovědného problému, problémové metody, problémové úlohy	4
Učitelův tým	Výuka dvou a více učitelů, kreativní přírodovědecký tým učitelů, nevhodná výuka jedním učitelem, práce v týmu	4
Tandemová výuka	Tandemová výuka, tandem	3
Zapojení technologií a přístrojů	Technologie, počítače, digitální technika, práce s přístroji	3
Jazykové propojení	Vysoká míra angličtiny, komunikace pouze v angličtině, CLIL, anglicky psané zdroje	3
Práce se zdroji	Žáci pracují se zdroji, práce se zdroji	2
Kritické myšlení	Kritické myšlení	2
Manuální činnosti	Řemeslnost, pilovat dovednosti	2
Redukce učiva	Redukce učiva, omezit pojmový obsah	2
Bloková výuka	Co nejdelší bloky, vyučovat blokově	2
Zapojení odborníků	Odborník, odborník z praxe	2
Laboratorní práce	Laborky, laboratorní práce	2
Metodická podpora pro učitele	Metodická příručka, inspirující učebnice	2
Zvýšení časové dotace	Velká časová dotace	1
Podpora ve formě učebnic	Učebnice	1
Elementární základy přírodních věd ve všech předmětech	Elementární základy do všech předmětů	1

Zahrnutí aktualit	Téma definované aktualitou	1
(Sebe)vzdělávání mezi učiteli	Navzájem učit učitele	1
Závěrečný evaluační test	Závěrečný evaluační test	1
Terénní exkurze	Terénní exkurze	1
Skupinová výuka žáků	Týmové záležitosti	1

Soupis všech odpovědí je k nahlédnutí v příloze 4.

Učitelé se v pohledu na ideální pojetí integrované výuky vesměs shodují v tom, že takto realizovaná výuka dává větší prostor pro propojení jinak separovaných poznatků, které jsou odtrženy od reality všedního světa, ba navíc by se v takto pojaté výuce měly více zařazovat komplexní formy a metody výuky (badatelská činnost, projektová výuka, problémové úlohy atd.), ve kterých žákům bude nejen přestavena provázanost integrovaných předmětů, ale žáci budou k vyřešení úloh a zadání sami potřebovat zapojit znalosti z různých oblastí přírodních věd nebo i dalších oborů, jako jsou jazyky nebo matematika (10)¹. Učitelé vesměs nespatřují nutnost v realizaci předmětu jedním multioborovým učitelem, ale spíše vidí cestu v zapojení více pedagogů, kteří se na této výuce budou podílet (7). Některé části výuky samozřejmě mohou být věnovány užšímu problému jednoho oboru, ale výhoda integrace je v tom, že tyto jednotlivé části lze následně spojit komplexnějším problémem a nečekat na to, až kolegové v jiných ročnících a jiných předmětech proberou s žáky potřebná témata. Učitelé uvádí své vize s příkladem konkrétního tématu, v kterém se dá obsáhnout a propojit více předmětů (např. fotosyntéza, barva a barevnost, voda a vzduch a jiné) (5). Rozvoj dovedností týkajících se technických schopností a obsluhy konkrétních přístrojů je dalším prvkem, který by integrovaná výuka měla žákům umožnit (3). Pro realizaci takto pojaté výuky je ideální zařazení výuky do delších vyučovacích bloků, než je klasická vyučovací hodina (3).

¹ Počet respondentů, který tento bod ve své odpovědi zmínil

Z dat, získaných z odpovědí, byl do druhého kola sestaven plynulý text, který zahrnuje body s vyšší četností a má komplexně popsat ideální představu integrované výuky. Tento text je dále rozebrán v kapitole Druhé kolo.

Druhá otázka byla koncipována tak, aby odpovědi obsáhly čtyři kategorie – silné stránky integrované výuky, slabé stránky integrované výuky, příležitosti, kterých při realizaci integrované výuky lze využít, a hrozby, které se zavedením integrované výuky mohou vyvstat. Tyto otázky měly vzbudit v respondentech širší zamyšlení nad všemi aspekty zavádění integrované výuky do chodu školy, otázky byly otevřené a nebyla respondentům stanovena žádná minimální či maximální hranice rozsahu odpovědi.

V tabulce 2 jsou uvedeny výsledná tvrzení jednotlivých kategorií SWOT analýzy. Vzhledem k četnosti výskytu, které v první otázce dosahovaly projektová a badatelská výuka, byla možnost začlenění těchto metod v integrované výuce zahrnuta do druhého kola oblasti silných stránek.

Tabulka 2 Tvrzení v kategoriích silné a slabé stránky integrované výuky, příležitosti a hrozby

SILNÉ STRÁNKY
Nabízí propojení poznatků napříč obory (učivem), vede ke komplexnímu pohledu na problematiku, zabraňuje duplicitě témat.
Zatraktivňuje výuku pro žáky i učitele. Motivuje žáky. Aktivizuje žáky.
Umožňuje širší propojení s praxí, tímto pojetím je výuka bližší reálné vědecké činnosti.
Nabízí příležitost zahrnovat do výuky více aktuálních či pro žáky blízkých témat.
Cílí na rozvoj vyšších myšlenkových operací (Bloom) i kritického myšlení.
Rozvíjí spolupráci žáků.
Rozvíjí týmovou spolupráci v kolektivu učitelů.
Má oporu ve vzdělávacích systémech v zahraničí.
Posiluje možnosti realizovat badatelsky orientovanou nebo projektovou výuku.
SLABÉ STRÁNKY

Nedostatečná připravenost učitelů na výuku všech zaintegrovaných oborů (učitelé jsou odborníky na dva obory).
Náročnost zařazení do chodu školy (rozvrhy spolupracujících učitelů, jiné délky vyučovacích jednotek, požadavky na učebny).
Nedostatek podpůrných materiálů (učebnice, příručky).
Riziko redukce obsahu a absence tematického členění (vybočení z klasických témat).
Časová náročnost na přípravu hodin, tematických plánů (revoluce členění tradičních struktur, nároky na zpracování tematického plánu).
Neochota vedení škol a samotných učitelů ke změně.
Odpor žáků upřednostňujících tradiční pojetí výuky.
Nedostatečné prostředky na realizaci aktivit (problémy se začleňováním mimoškolních činností, kterých se někteří žáci z finančních důvodů nemohou zúčastnit).
PŘÍLEŽITOSTI
Posílení zájmu žáka o jednotlivé předměty a sebevzdělávání.
Předložení komplexního, reálnějšího, pohledu na svět.
Podnícení týmové spolupráce mezi žáky, učiteli i mezi žáky a učiteli navzájem.
Větší možnost rozvoje kompetencí k učení a řešení problémů (příležitost pro uplatnění na trhu práce).
Modernizace vzdělávání.
Možnost zapojení odborníků z praxe.
Možnost inspirovat se nejen v zahraničí, ale také v některých českých školách, kde již tento systém funguje.
HROZBY
Nepochopení ze strany rodičů a veřejnosti (kritika konzervativně smýšlejících).
Omítání ze stran učitelů při plošném zavedení.

Finanční náklady (pomůcky pro experimentování, laboratorní sady apod.).
Nedostatečná podpora od MŠMT.
Rigidita vzdělávacího systému (Science pojetí by přineslo více byrokracie než pozitiv).

3.3.2 Druhé kolo

Ideální představa pojetí integrované výuky

Poslední část dotazníkového šetření druhého kola byla věnována textu, který vznikl na základě výsledků prvního kola a požadavků, které se v jednotlivých odpovědích opakovaly. V dotazníku byl respondentům představen následující souvislý text popisující souhrnnou ideální představu integrované výuky.

Integrovaná výuka přírodovědných předmětů (Science) představuje možnost interpretovat vzdělávací obsah v širších souvislostech, a zároveň poskytuje větší prostor pro zařazení aktivizačních výukových metod jako jsou problémová, badatelsky orientovaná či projektová výuka. Integrovaná výuková témata umožňují žákům rozvíjet kompetence, pochopit a osvojit si všechny potřebné znalosti k vyřešení zadaných úkolů/problémů. Komplexnější úlohy těž vybízejí k užívání nových technologií a přístrojů k měření, ale i vyhledávání informací v informačních zdrojích (českých i mezinárodních), což přirozeně zapojuje přirozené využívání cizích jazyků. Realizace integrované výuky přírodovědných předmětů podporuje vytvoření učitelského týmu, který o provedení bude diskutovat a podílet se na něm. Každý účastník přispěje svou odborností i pohledem na dané téma. Integrovaný předmět je vhodné zařadit v delších blocích složených z původních vyučovacích hodin jednotlivých integrovaných oborů. To dává prostor provádět i časově náročnější aktivity, zejména laboratorní práce, badatelské úlohy, projekty, nebo zařadit mimoškolní aktivity – exkurze, expozice science center aj.

Tento text měli respondenti možnost opět libovolně komentovat, případně sdělit nesouhlas ke konkrétním bodům, které by do textu nezahrnuli, připomenout body, které jim v textu chybí nebo navrhnout jiné úpravy. Této možnosti využilo jedenáct respondentů.

Komentáře, kterými by respondenti chtěli opravit konkrétní body v textu o ideální představě integrované výuky, byli zpravidla spíše formálního charakteru. Respondenti naráželi na skladbu vět nebo přílišnou souvislost a délku textu. Níže je uvedeno několik příkladů takových vyjádření.

"Přirozeně zapojuje přirozené využívání cizích jazyků" - to je tolikrát přirozené a cizí, až to není česky. (Učitel 5)

Už délka a odbornost textu zásadně eliminuje tento text jako silný PR. (Učitel 6)

Což přirozeně zapojuje přirozené využívání cizích jazyků." -> škrtl bych jedno přirozené. (Učitel 15)

Další komentáře se více než textu týkaly zamyšlení respondentů, jak postupovat při reálném zavádění integrované výuky do kurikula a do škol. Respondenti svou ideální představu obohatili a rozšířili o praktické úvahy o tom, který stupeň škol pro tuto formu výuky zvolit, a jaké počáteční kroky je potřeba vzít v úvahu, než bude školám taková možnost výuky nabízena. Jedná se především o diskuzi nad zařazením integrovaného vyučování spíše do druhého stupně základních škol a o nutnost na tento přístup k pojetí výuky připravovat pedagogy už v jejich studiu na pedagogické fakultě.

Proto, zejména na ZŠ, bych viděl perspektivnější cestu k polyoborovému učiteli přírodovědných předmětů. (...) Výsledkem bude problém zejména na gymnáziích, kde je stále tlak od VŠ (přijímací zkoušky) na obrovské množství faktografických znalostí. (Učitel 13)

Obávám se, že na základních školách nepoložíme dobré základní znalosti a na středních nebudou mít kolegové absolutně na čem stavět. (Učitel 11)

Myslím, že je třeba začít na vysokých školách přípravou budoucích učitelů na tento způsob výuky. (Učitel 4)

Budoucnost Science vidím především na ZŠ. V případě plnohodnotného předmětu na gymnáziích jsem skeptičtější. (Učitel 3)

Někteří respondenti v při zavádění zmiňují i nutnost snížení nebo reorganizace obsahu a učiva jednotlivých předmětů.

Souhlas, zařadil bych opatrně i možnost redukce nesmyslného obsahu (typy okrajů listů, apod.) (Učitel 1)

Pro časově náročnější aktivity platí, že je zapotřebí snížit množství probíraného učiva. Příčinou je samozřejmě procvičování a získávání celé řady dovedností. Tzn. množství dovedností se zvýší, ale na úkor výčtu informací. (To je, mimochodem, v souladu s přepokládaným trendem vývoje RVP). (Učitel 13)

Všechny tyto poznámky jsou uvedeny v Příloze 4. Jelikož se jedná o komentáře diskutující problémy v souvislosti se zaváděním této výuky, a nikoliv poznatky k ideálnímu pojetí, nejsou do úpravy tohoto textu pro účely dalšího kola zahrnuty. Text byl do dalšího kola přepracován v následujícím znění, aby byl pro čtenáře jasnější, rozdělen do jednotlivých bodů a představen respondentům v závěru výzkumu.

Integrovaná výuka přírodovědných předmětů (*Science*):

- interpretuje vzdělávací obsah v širších souvislostech
- poskytuje větší prostor pro zařazení aktivizačních výukových metod (např. BOV, problémová či projektová výuka)
- prostřednictvím témat umožňuje žákům rozvíjet kompetence, pochopit a osvojit si všechny potřebné znalosti k vyřešení zadaných úkolů/problémů
- prostřednictvím komplexnějších úloh vybízí k užívání nových technologií, přístrojů k měření, vyhledávání informací (v češtině i cizích jazycích), zapojuje využívání cizích jazyků
- podporuje vytvoření učitelského týmu, který se podílí na její realizaci
- je vhodně realizovaná v delších blocích složených z původních vyučovacích hodin jednotlivých integrovaných oborů
- dává při výuce v blocích prostor provádět i časově náročnější aktivity (laboratorní práce, badatelské úlohy, projekty, exkurze)

Silné stránky integrované výuky

V oblasti silných stránek bylo respondentům představeno 11 tvrzení, které měli za úkol ohodnotit podle relevance (tabulka 3).

Tabulka 3 Pořadí silných stránek integrované výuky ve druhém kole

Pořadí		Medián	Průměr
1	Nabízí propojení poznatků napříč obory (učivem), vede ke komplexnímu pohledu na problematiku, zabraňuje duplicitě témat.	5	4,8
2	Posiluje možnosti realizovat badatelsky orientovanou nebo projektovou výuku.	5	4,4
3	Umožňuje širší propojení s praxí, tímto pojetím je výuka bližší reálné vědecké činnosti.	5	4,1
4-5	Nabízí příležitost zahrnovat do výuky více aktuálních či pro žáky blízkých témat.	4	4,1
4-5	Cílí na rozvoj vyšších myšlenkových operací (Bloom) i kritického myšlení.	4	4,1
6	Rozvíjí týmovou spolupráci v kolektivu učitelů.	4	3,9
7	Zatraktivňuje výuku pro žáky i učitele.	4	3,7
8	Motivuje žáky.	3	3,3
9	Aktivizuje žáky.	3	3,1
10	Má oporu ve vzdělávacích systémech v zahraničí.	3	3,1
11	Rozvíjí spolupráci žáků.	3	3,0

Možnost komentovat jednotlivé body využilo sedm respondentů, z toho se pět odpovědí týkalo bodu „aktivizuje žáky a motivuje žáky“, dvě odpovědi souvisely s tvrzením „rozvíjí spolupráci žáků“, další dvě odpovědi zahrnovaly bod „má oporu ve vzdělávacích systémech

v zahraničí“ a jedna odpověď se týkala teze „umožňuje širší propojení s praxí, tímto pojetím je výuka bližší reálné vědecké činnosti“ (Příloha 5).

Body „motivuje žáky“ a „aktivizuje žáky“ byly na základě podnětů od respondentů přepracovány na tvrzení „má potenciál více motivovat žáky“ a „má potenciál více aktivizovat žáky“. Respondenti zpravidla poukazovali na fakt, že samotná motivace a aktivizace žáků nesouvisí jen s rozložením vyučovacích předmětů, ale více záleží na formách a metodách, kterými jsou jednotlivé vyučovací hodiny realizovány.

U tvrzení „má oporu ve vzdělávacích systémech v zahraničí“ došlo s ohledem na komentáře respondentů též k úpravě. V tvrzení někteří respondenti spatřovali spíše hendikep z toho důvodu, že takto tvrzení odráží nedostatečnou oporu v domácím prostředí a vzbuzuje představu, že pro přijetí integrované výuky je nutné zavádět principy ze zahraničí, nikoliv se jimi inspirovat. Pro třetí kolo bylo tedy tvrzení upraveno do následující podoby: „při zavádění tohoto pojetí výuky se lze inspirovat u vytvořených podkladů v zahraničí“.

Tvrzení „rozvíjí spolupráci žáků“ bylo pro nízkou hodnotu v hodnocení z třetího kola zcela vyřazeno.

Slabé stránky integrované výuky

Z prvního kola odpovědí bylo pro účely druhého kola vybráno pět tvrzení. Vyhodnocení odpovědí níže v tabulce 4.

Tabulka 4 Pořadí slabých stránek integrované výuky ve druhém kole

Pořadí		Medián	Průměr
1	Časová náročnost na přípravu hodin, tematických plánů (revoluce členění tradičních struktur, nároky na zpracování tematického plánu).	5	4,3
2	Neochota vedení škol a samotných učitelů ke změně.	4	4,2
3	Nedostatek podpůrných materiálů (učebnice, příručky).	4	4,1

4	Nedostatečná připravenost učitelů na výuku všech zaintegrovaných oborů (učitelé jsou odborníky na dva obory).	4	3,8
5	Náročnost zařazení do chodu školy (rozvrhy spolupracujících učitelů, jiné délky vyučovacích jednotek, požadavky na učebny).	4	3,6
6	Nedostatečné prostředky na realizaci aktivit (problémy se začleňováním mimoškolních činností, kterých se někteří žáci z finančních důvodů nemohou zúčastnit).	3	3,0
7	Odpor žáků upřednostňujících tradiční pojetí výuky	2	2,6
8	Riziko redukce obsahu a absence tematického členění (vybočení z klasických témat).	2	2,5

Komentář k této kategorii vyplnili čtyři respondenti. Dva komentáře reagovali na bod „riziko redukce obsahu a absence tematického členění (vybočení z klasických témat)“, dva komentáře se týkaly tvrzení „nedostatečná připravenost učitelů na výuku všech integrovaných oborů (učitelé jsou odborníky na dva obory)“ a jedna odpověď rozvíjela bod „odpor žáků upřednostňujících tradiční pojetí výuky“.

V případě tvrzení, že u integrované výuky hrozí riziko redukce vzdělávacího obsahu, oba respondenti vidí tuto redukci spíše jako příležitost pro změnu kurikulárních požadavků na výuku. U „odporu žáků upřednostňujících tradiční pojetí výuky“ se vyskytla jedna odpověď respondenta, který spatřuje řešení tohoto problému ve správném načasování zařazení integrované výuky do kurikula. Žáci, kteří ještě nejsou navyklí na tradiční výuku druhého stupně, nejspíše nebudou trpět předsudky k integrované formě.

Poznatky respondentů k těmto bodům však nebyly do třetího kola zahrnuty, a to z výše uvedeného (hodnocení nepřesáhlo hranici 3,0).

Pro třetí kolo tedy došlo k vyřazení těchto tezí, stejně tak bylo vyřazeno tvrzení „nedostatečné prostředky na realizaci aktivit (problémy se začleňováním mimoškolních činností, kterých se někteří žáci z finančních důvodů nemohou zúčastnit)“.

Příležitosti při zavedení integrované výuky

V oblasti příležitostí respondenti hodnotili sedm tvrzení dle relevance (tabulka 5).

Tabulka 5 Pořadí příležitostí integrované výuky ve druhém kole

Pořadí		Medián	Průměr
1	Předložení komplexního, reálnějšího, pohledu na svět.	5	4,5
2	Modernizace vzdělávání.	4	4,1
3	Podněcení týmové spolupráce mezi žáky, učiteli i mezi žáky a učiteli navzájem.	4	3,9
4	Větší možnost rozvoje kompetencí k učení a řešení problémů (příležitost pro uplatnění na trhu práce).	4	3,8
5-6	Posílení zájmu žáka o jednotlivé předměty a sebevzdělávání.	4	3,7
5-6	Možnost inspirovat se nejen v zahraničí, ale také v některých českých školách, kde již tento systém funguje.	4	3,7
7	Možnost zapojení odborníků z praxe.	3	3,0

Poznámku u kategorie příležitostí napsali tři respondenti. Týkala se bodů „možnost zapojení odborníků z praxe“ a „modernizace vzdělávání“, které komentovali vždy dva z respondentů.

Teze „možnost zapojení odborníků z praxe“ byla respondenty komentována v souvislosti s integrací spíše kontraproduktivně, neboť odbornost respondent vidí jako zúžený směr a záměr jednotlivých oborů. Tento bod navíc nepřesáhl hranici 3,0 v hodnocení všemi respondenty, proto byl také vyřazen z třetího kola dotazování.

U bodu „modernizace vzdělávání“ dvě odpovědi souvisely neporozuměním formulace respondenty. Jeden z respondentů se obával, aby nešlo jen o plochý záměr modernizace *pro forma*, a zdali je skutečně myšlena efektivní cesta podpory a zlepšení vzdělávacího systému. Proto bylo toto tvrzení pro třetí kolo přeformulováno do následující podoby: „modernizace vzdělávání (zvýšení efektivity vzdělávání, odklon od tradičního pojetí)“.

Nově se v odpovědi jednoho respondenta objevuje, že se zavedením integrované výuky přírodovědných předmětů se otevírá prostor pro vytvoření nových učebních a metodických pomůcek, které nebudou pouze kopírovat vydané učebnice, ale v rámci spolupráce širšího pedagogického uskupení nabízí možnost zahrnout do těchto učebnic a příruček nový obsah kurikula. Jelikož se však jednalo o ojedinělý názor, nebyl pro potřeby třetího kola do dotazníku zahrnut.

Hrozby při zavedení integrované výuky

Tvrzení v kategorii hrozby měli respondenti k ohodnocení pět, jejich výsledné pořadí je v tabulce 6.

Tabulka 6 Pořadí hrozeb integrované výuky ve druhém kole

Pořadí		Medián	Průměr
1	Omítání ze stran učitelů při plošném zavedení.	5	4,3
2	Nepochopení ze strany rodičů a veřejnosti (kritika konzervativně smýšlejících).	4	3,8
3	Nedostatečná podpora od MŠMT.	4	3,6
4	Rigidita vzdělávacího systému (<i>Science</i> pojetí by přineslo více byrokracie než pozitiv).	3	3,0
5	Finanční náklady (pomůcky pro experimentování, laboratorní sady apod.).	3	2,8

V této kategorii byly zaznamenány čtyři doplňující odpovědi. Dvě z nich upozorňují na zcela nová témata, zbylé dvě souvisí s bodem „rigidita vzdělávacího systému (*Science* pojetí by přineslo více byrokracie než pozitiv)“. U tohoto tvrzení nebylo respondentům příliš jasné,

co je pod tímto pojmem vlastně myšleno a tím tento bod hodnotili průměrně. Neboť toto rozhodnutí respondentů mohlo způsobit přesně průměrný výsledek u tohoto tvrzení, a jelikož respondenti upozorňovali na to, že nevidí přímou souvislost mezi zvýšením byrokracie a rigiditou školství, byl tento bod pro další potřeby výzkumu ponechán a rozdělen na dvě části. V třetím kole bylo uvedeno tvrzení „rigidita vzdělávacího systému“ a „zatížení byrokracií při zařazování předmětu do dokumentů školy (ŠVP, tematické plány)“.

V souvislosti s nejasnostmi, které se ohledně pojmu „rigidita vzdělávání“ v odpovědích objevily, byla navíc v třetím kole zařazena v kategorii hrozby otázka *Vysvětlete prosím, jakým způsobem vnímáte rigiditu vzdělávacího systému*. Též z odpovědí vyplývá, že si respondenti nejsou jisti významem bodu „nedostatečná podpora od MŠMT“. Jelikož je i tento bod velmi obecný a respondenti si jej mohli vyložit vlastním způsobem, v třetím kole byla navíc zařazena i doplňující otázka *Vysvětlete prosím, co si představujete pod bodem "nedostatečná podpora MŠMT"*.

Tvrzení „finanční náklady (pomůcky pro experimentování, laboratorní sady apod.)“ bylo pro nízké hodnocení pro další potřeby výzkumu vyřazeno.

3.3.3 Třetí kolo

Do třetího kola byla vybrána následující tvrzení (tabulka 7).

Tabulka 7 Tvrzení vybraná do třetího kola

SILNÉ STRÁNKY
Nabízí propojení poznatků napříč obory (učivem), vede ke komplexnímu pohledu na problematiku, zabraňuje duplicitě témat.
Zatraktivňuje výuku pro žáky i učitele.
Umožňuje širší propojení s praxí, tímto pojetím je výuka bližší reálné vědecké činnosti.
Nabízí příležitost zahrnovat do výuky více aktuálních či pro žáky blízkých témat.
Cílí na rozvoj vyšších myšlenkových operací (Bloom) i kritického myšlení.
Má potenciál více motivovat žáky.
Má potenciál více aktivizovat žáky.

Rozvíjí týmovou spolupráci v kolektivu učitelů.
Při zavádění tohoto pojetí výuky se lze inspirovat u vytvořených podkladů v zahraničí.
Posiluje možnosti realizovat badatelsky orientovanou nebo projektovou výuku.
SLABÉ STRÁNKY
Nedostatečná připravenost učitelů na výuku všech zaintegrováných oborů (učitelé jsou odborníky na dva obory).
Náročnost zařazení do chodu školy (rozvrhy spolupracujících učitelů, jiné délky vyučovacích jednotek, požadavky na učebny).
Nedostatek podpůrných materiálů (učebnice, příručky).
Časová náročnost na přípravu hodin, tematických plánů (revoluce členění tradičních struktur, nároky na zpracování tematického plánu).
Neochota vedení škol a samotných učitelů ke změně.
Nedostatečné prostředky na realizaci aktivit (problémy se začleňováním mimoškolních činností, kterých se někteří žáci z finančních důvodů nemohou zúčastnit).
PŘÍLEŽITOSTI
Posílení zájmu žáka o jednotlivé předměty a sebevzdělávání.
Předložení komplexního, reálnějšího, pohledu na svět.
Podnícení týmové spolupráce mezi žáky, učiteli i mezi žáky a učiteli navzájem.
Větší možnost rozvoje kompetencí k učení a řešení problémů (příležitost pro uplatnění na trhu práce).
Modernizace vzdělávání (zvýšení efektivity vzdělávání, odklon od tradičního pojetí).
Možnost inspirovat se nejen v zahraničí, ale také v některých českých školách, kde již tento systém funguje.
HROZBY
Nepochopení ze strany rodičů a veřejnosti (kritika konzervativně smýšlejících).

Omítání ze stran učitelů při plošném zavedení.
Finanční náklady (pomůcky pro experimentování, laboratorní sady apod.).
Nedostatečná podpora od MŠMT.
Rigidita vzdělávacího systému.
Zatížení byrokracií při zařazování předmětu do dokumentů školy (ŠVP, tematické plány).

Silné stránky integrované výuky

Výsledky hodnocení uvedených tvrzení respondenty jsou uvedeny v tabulce 8.

Tabulka 8 Pořadí silných stránek ve třetím kole

Pořadí		Medián	Průměr
1	Nabízí propojení poznatků napříč obory (učivem), vede ke komplexnímu pohledu na problematiku, zabraňuje duplicitě témat.	5	4,6
2	Umožňuje širší propojení s praxí, tímto pojetím je výuka bližší reálné vědecké činnosti.	5	4,3
3	Posiluje možnosti realizovat badatelsky orientovanou nebo projektovou výuku.	4	4,2
4-5	Má potenciál více motivovat žáky.	4	4,1
4-5	Cílí na rozvoj vyšších myšlenkových operací (Bloom) i kritického myšlení.	4	4,1
6	Nabízí příležitost zahrnovat do výuky více aktuálních či pro žáky blízkých témat.	4	4,0
7-8	Má potenciál více aktivizovat žáky.	4	3,9
7-8	Rozvíjí týmovou spolupráci v kolektivu učitelů.	4	3,9

9	Zatraktivňuje výuku pro žáky i učitele.	4	3,8
10	Při zavádění tohoto pojetí výuky se lze inspirovat u vytvořených podkladů v zahraničí.	4	3,5

V třetím kole byla všechna tvrzení z této kategorie společně hodnocena jako relevantní nebo vysoce relevantní, tedy všech deset bodů je dle učitelů v souvislosti se silnými stránkami důležitých. Tím byla potvrzena validita zvolené metodologie – mezi respondenty panoval konsenzus.

Možnost vložit doplňující komentář využilo pět respondentů. Komentáře se vesměs věnovaly souvislostem výše uvedených tvrzení s metodami a formami výuky, které nelze prostou integrací několika předmětů brát jako samozřejmost. Všechny body, které jsou uvedeny jako silné stránky integrované výuky neodmyslitelně souvisí s vhodně zvolenými metodami, které budou k těmto cílům směřovat (Schroeder a kol., 2007). Respondenti tím společně upozornili na skutečnost, že je nesmyslné zařazovat do škol předmět obsahující v názvu integraci, když k ní v podstatě ve výuce nedojde.. Naopak zmiňovali potřebu dobře rozmyšlené úpravy přístupu tak, aby jeho zavedení skutečně špělo ke zlepšení kvality výuky.

Silné stránky integrované výuky nejvíce spojují respondenti v komplexním pohledu na témata a tím i na jejich dopad v reálném životě. Komplexnost je nosným pilířem myšlenky integrace předmětů, není tedy překvapením, že tento bod se umístil v hodnocení na prvním místě. Též hodnocení silných stránek odpovídá tomu, co považují respondenti za důležité při realizaci integrované výuky, tedy zapojení více praktických prvků do výuky, větší míru zařazení obsáhlejších výukových metod, a tím i zaměření na rozvoj vyšších kognitivních funkcí, znalostí a dovedností. Menší, avšak stále důležitou, rolí je potenciál, který nové pojetí výuky může sehrát ve zvýšení zájmu o přírodní vědy i o výuku samotnou, kdy s přenesením části výuky do rukou žáka při vhodně zvolených výukových metodách (badatelsky orientované aktivity, kritické myšlení atd.) může integrovaná výuka přispět k aktivizaci a motivaci studentů k učení. Určitou výhodou je i možnost inspirovat se při zavádění této výukové strategie v zahraničí, kde je tato výuka zavedena a jsou tedy již vytvořené byrokratické či metodické podklady. Tento bod připadal respondentům

relevantní, ale v kategorii silných stránek se umístil až na posledním místě. Respondenti tedy pravděpodobně více vnímají celkový přínos pro praxi, který je dlouhodobý.

Slabé stránky integrované výuky

V kategorii slabých stránek integrované výuky hodnotili respondenti pět tvrzení (tabulka 9).

Tabulka 9 Pořadí slabých stránek ve třetím kole

Pořadí		Medián	Průměr
1	Časová náročnost na přípravu hodin, tematických plánů (revoluce členění tradičních struktur, nároky na zpracování tematického plánu)	5	4,2
2	Nedostatečná připravenost učitelů na výuku všech zaintegrovaných oborů (učitelé jsou odborníky na dva obory)	5	4,1
3	Neochota vedení škol a samotných učitelů ke změně	4	4,1
4-5	Náročnost zařazení do chodu školy (rozvrhy spolupracujících učitelů, jiné délky vyučovacích jednotek, požadavky na učebny)	4	3,9
4-5	Nedostatek podpůrných materiálů (učebnice, příručky)	4	3,9

Výsledky hodnocení opět ukazují, že všechny vybrané body jsou pro respondenty relevantní. Komentář se objevil pouze u dvou respondentů. Jeden z komentujících poukázal na to, že body dva a tři slabých stránek nemusí vždy znamenat překážku a záleží na konkrétní situaci, také na kurikulu integrovaného přírodovědného předmětu, který buď bude přispívat k nárokům na velkou a širokou odbornost učitele nebo více cílit na využití jeho didaktických schopností. Druhý komentující poprvé zmínil technické zabezpečení školy, které bude pro realizaci integrované výuky, badatelství a ostatních aktivit třeba využívat. Jedná se však o komentář související s tvrzením, které je zahrnuto v kategorii hrozby a které dle hodnocení zbytku respondentů pro není relevantní.

U slabých stránek jako největší komplikaci vidí respondenti velké časové zatížení učitelů, kteří se do této výuky pustí. Ať už z toho důvodu, že učitelé budou muset opustit svou komfortní zónu lety opakovaných témat nebo i z toho důvodu, že tato výuka bude muset být plánována s učiteli ostatních předmětů, aby došlo ke skutečnému provázání a propojení témat. Opouštění zavedených postupů a naučených témat z minulých let se promítá v odpovědích i dále jako jedna z hrozeb, která integrovanou výuku sužuje, neboť je pravděpodobné, že někteří učitelé se nebudou chtít na úkor svého volného času zabývat tvorbou nových vyučovacích hodin a studiem aktualit v oboru či nových didaktických přístupů.

Toto však komentoval jeden z respondentů, a naopak v tom viděl silnou stránku integrované výuky. Do zavádění složitějších prvků a následně přístupů k výuce, což samozřejmě znamená pro učitele nějaký čas navíc, který bude muset přípravám obětovat, se dobrovolně pouští jen pedagog, který se své práci chce věnovat a podpora takových učitelů by mohla spět k rozšíření pedagogických sborů o učitele, kteří přípravám na výuku rádi věnují svůj čas.

Příležitosti při zavádění integrované výuky

Respondenti hodnotili šest bodů u příležitostí při zavádění integrované výuky podle relevance (tabulka 10).

Tabulka 10 Pořadí příležitostí ve třetím kole

Pořadí		Medián	Průměr
1	Předložení komplexního, reálnějšího, pohledu na svět.	5	4,6
2	Podněcení týmové spolupráce mezi žáky, učiteli i mezi žáky a učiteli navzájem.	5	4,2
3	Větší možnost rozvoje kompetencí k učení a řešení problémů (příležitost pro uplatnění na trhu práce).	5	4,1
4	Modernizace vzdělávání (zvýšení efektivity vzdělávání, odklon od tradičního pojetí).	4	4,3

5	Možnost inspirovat se nejen v zahraničí, ale také v některých českých školách, kde již tento systém funguje.	4	3,6
6	Posílení zájmu žáka o jednotlivé předměty a sebevzdělávání.	3	3,5

Všechny uvedené body se ukazují po vyhodnocení pro respondenty relevantními. Komentář u této kategorie byl pouze jeden. Z velké části se týkal bodu „podníčení týmové spolupráce mezi žáky, učiteli i mezi žáky a učiteli navzájem“. Respondent poukázal na skutečnost, že týmová spolupráce mezi učiteli není příliš častá, a pokud bude integrovaná výuka na škole realizována z nadšení jednoho učitele není jisté, zda ostatní učitelé budou mít snahu spolupracovat, ba dokonce naopak.

Nejvýznamnější příležitostí je opět komplexní pohled na svět, aby jednotlivá témata a poznatky nezůstaly pro žáky jen jedním z okruhů naučených na test, ale aby byli žáci schopni dané znalosti využít a pochopit jejich souvislosti s dopadem na věci v životě. Vysoce respondenti též hodnotí potencionální rozvoj spolupráce jak na straně učitelů, tak na straně žáků, ale i vzájemné spolupráce mezi učiteli a žáky navzájem, pokud k řešení jednotlivých úloh a úkolů budou přistupovat společně a výuka se odkloní od frontálního kázání. Další výhodu respondenti spatřují právě v možnosti realizovat novou výukovou strategii, a tak ověřit a zapojit efektivnější způsoby výuky do praxe. Úspěšné zapojení integrované výuky do chodu školy na některých školách by mohlo v důsledku pozitivně ovlivnit i některé další školy a pomohlo by tak odklonu od zavedeného zvyku pouhého plnění osnov.

Hrozby při zavádění integrované výuky

V oblasti hrozeb bylo k ohodnocení šest tvrzení, které po ohodnocení respondenty jsou v tomto pořadí (tabulka 11).

Tabulka 11 Pořadí hrozeb v třetím kole

Pořadí		Medián	Průměr
1	Omítání ze strany učitelů při plošném zavedení.	5	4,3

2	Rigidita vzdělávacího systému.	4	3,8
3	Nepochopení ze strany rodičů a veřejnosti (kritika konzervativně smýšlejících).	4	3,7
4	Nedostatečná podpora od MŠMT.	3	3,5
5	Zatížení byrokracií při zařazování předmětu do dokumentů školy (ŠVP, tematické plány).	3	3,3
6	Finanční náklady (pomůcky pro experimentování, laboratorní sady apod.).	3	3,1

Vzhledem k níže rozvedeným doplňujícím otázkám v této oblasti nikdo z respondentů nevyužil komentáře.

Doplňující otázky v kategorii hrozby

V druhém kole bylo z komentářů respondentů v této oblasti zjištěno, že některé body jsou pro ně příliš obecné a respondenti si nejsou jisti, jestli jim rozumí správně. V tom se projevila výhoda Delphi studie, jelikož v rozhovoru v ohniskové skupině by zpětně k formulačním úpravám docházelo jen velmi zřídka. V třetím kole proto byly respondentům položeny dvě doplňující otázky zaměřená na porozumění respondentů těmto otázkám. První otázka se týkala bodu „nedostatečná podpora MŠMT“ a byla položena v následujícím znění: *Vysvětlete prosím, co si představujete pod bodem "nedostatečná podpora MŠMT".*

Hlavním problémem vnímaným jako nedostatečná podpora od MŠMT byla samotná ignorace integrované výuky (či obecně přístupu ke změnám a inovacím v oblasti vzdělávání).

Nedoporučování přístupu, trvání na stávajícím, neumožnění vzniku podpůrných materiálů. (Učitel 7)

Výstupy v médiích jdoucí proti aplikaci integrovaného pojetí. (Učitel 9)

Komunikace směrem k učitelské veřejnosti k výchovně-vzdělávací problematice. (Učitel 3)

Pravidelné byrokratické zamítání akreditace (nebo jak se to u ZŠ a SŠ jmenuje) u škol s alternativními výukovými schémata. (Učitel 5)

Neexistence jasné deklaráce, že int. výuka má smysl. Neexistence koordinace mezi jednotlivými předmětovými skupinami na reformě RVP. Není vůle hledat skutečné mezipředmětové přesahy, jasně uchopitelné ve vyučovací praxi. (Učitel 12)

Nevnímám ze strany MŠMT žádnou interesaci ve změnách tohohle rázu – myslím, že je tam spíše pevně zakořeněný "tradicionalismus", který má maximální odklon v tom, že je ochotno udělat pár webinářů o formativním hodnocení, popřípadě osekávat hodiny ve jménu obecnějších a prestižnějších témat. (Učitel 8)

Nad MŠMT myslím školy dávno zlomily hůl. (Učitel 1)

Respondenti v tomto odmítavém nebo nedostatečně motivujícím přístupu MŠMT k integrované výuce spatřují i překážky pro zavádění integrované výuky. To je samozřejmě s ohledem na funkci RVP pouhé vnímání daných respondentů. Na druhou stranu však řada komentářů vyjadřuje potřebu učitelů další podpory. Vzhledem k tomu, že se jednalo o učitele aktivní nejen na dané facebookové skupině, v mnoha případech učitele realizujících extrakurikulární aktivity, tj. učitele, které je možné označit za inovativní, výsledky odhalily další trend: tzv. bottom-up přístup k tvorbě kurikula má svá omezení, a snahy o synchronizaci, nebo alespoň usnadnění, takto inovativních iniciativ ze strany MŠMT jsou velmi žádoucí.

Pokud ministerstvo neshledává integrovanou výuku jako přirozenou součást budoucího vzdělávání, nejsou tím pádem ze strany ministerstva zatím poskytnuty ani žádné materiály, workshopy, a především podoba kurikula (myšleno ŠVP), které by učitelům a ředitelům jevícím zájem o zavedení integrované výuky na jejich školách usnadnilo počáteční kroky. Ukazuje se tak možnost podpořit integrovanou výuku přírodovědných předmětů přípravou modelového ŠVP, které je na ní postaveno. Metodická podpora učitelům chybí také v oblasti studijních materiálů, učebnic a příruček, které by mimo učitelů pomohly ve vzdělávání i žákům.

Neexistují některé obecné a fungující systémy, do kterých by se mohl pedagog okamžitě zapojit. (Učitel 6)

Neexistují příklady "vzorových" kurikulí (ŠVP), které by takovouto cestu představily a alespoň nabídly ochutnávku řešení integrace (když už ne rovnou kompletní kurikulum, které by touto cestou šlo...) (Učitel 12)

Asi především chybějící materiály, ale teď u informatiky se to docela zadařilo, takže možná je ta obava neoprávněná, ale myslím si, že pro rozjezd je potřeba, aby učitelé měli dost námětů, připravených výukových jednotek/laberek, po kterých by mohli sáhnout, vyzkoušet si to, prostě aby na to nebyli v tom začátku úplně sami. (Učitel 10)

Finance, podpůrné materiály, školení. (Učitel 3)

Finanční ohodnocení učitelů, kteří budou připravovat projekty. Zcela určitě bude příprava trvat více hodin, než odpovídá pracovní době. (Učitel 4)

MŠMT zavede dané pojetí výuky, ale nedodá učitelům patřičnou podporu (DVPP, webináře, workshopy, metodické příručky, příklady dobré praxe, koordinátora/mentora, který by pomáhal zavádět toto na školách, finance). (Učitel 14)

Kromě nedostatečné podpory sužují navíc respondenty i obavy, že MŠMT se přes svůj nedostatečný zájem o podporu takového vzdělávání vydá cestou přísných kontrol tohoto způsobu výuky a spíše, než aby hledalo cesty, jak učitelé při zavádění podpořit (výše zmíněné semináře, příručky a plány), sepíše přísné podmínky, které budou snadno kontrolovatelné Českou školní inspekcí, ale budou zcela odtrženy od původního záměru integrované výuky.

Přibude úředničina a kontrola od nezkušených inspektorů. (Učitel 11)

Šikana ze strany ČŠI (Česká školní inspekce, pozn. autora). (Učitel 9)

Byrokratické překážky stran požadavků MŠMT na dokládání všeho možného (vzdělání učitelů ve všech oborech; přesné časování vyučovacích jednotek, které je v tomto pojetí náročnější). (Učitel 5)

Dále trvání na hromadě byrokracie, nekonečných výkazů a zdůvodnění, zda bylo ve výuce vše požadované splněno. (Učitel 4)

Poslední zmínka je věnována i nedostatečnému zakotvení požadavků na vzdělávání v oblasti integrované výuky a dalších netradičních směrů ve studijních plánech pedagogických fakult vysokých škol, které budoucí učitelé vzdělávají.

Hrozbu vidím i v tom, že integrovanou výuku budou ignorovat pedagogické fakulty. (Učitel 2)

Nedostatečný tlak na instituce vzdělávající učitele. (Učitel 1)

Druhá doplňující otázka mapovala představu učitelů ve spojitosti s rigiditou vzdělávacího systému. V přesném znění byla otázka položena takto: Vysvětlete prosím, jakým způsobem vnímáte rigiditu vzdělávacího systému.

Nejčastěji vnímají respondenti rigiditu školství právě ve škole, tedy u učitelů a ředitelů, pro které je zavádění jakékoliv změny komplikací v práci.

Neochota pedagogického sboru a učitelů. (Učitel 9)

Konzervatismus 1a) na straně učitele. Starý a zkušený učitel = pohodlnost. Dá přednost výuce "z učebnice" či z 20 let starých příprav dle kapitol a jasně definovaného hájemství jednotlivého a izolovaného předmětu (čili pohodlnost být v "tom, v čem jsem si jist"). 1b) Začínající učitel (v oblasti př. věd navíc často bez aprobase či znalostí!!!) = pohodlnost jet podle učebnice, která mi dovoluje být alespoň o kapitolu napřed před žáky. 2) na straně instituce – neochota komplikovat si rozvrhy (45 min je málo), úvazky (často užitečný tandem učitelů), náklady na vybavení (i když ty nejsou zcela zásadní!), to vše jsou "komplikace", které, při snaze jít cestou nejmenšího odporu, rozhodnou, že vše zůstává "ve starých kolejích." (Učitel 12)

Za vzdělávací systém považují hlavně ředitelé škol a vyučující – kurikulární dokumenty takové změny nezakazují a naopak, tak jak jsou psány, umožňují. Ochota ze strany škol je však ve většině myslím minimální – je s tím spjato spousta změn, které by možná znamenaly odkvz ze "zajetého" pohodlí – to co přeci dělají už 20 let funguje, tak proč to měnit, ne? - tohle myšlení je řekla bych asi nejvíce (v mých očích) reprezentující rigiditu vzdělávacího systému. Zabedenost ve vlastní neochotě se rozvíjet a pracovat s měnícími požadavky na kompetence dětí. (Učitel 8)

Na tuhle otázku by mnohem lépe odpověděli ředitelé škol. Pokud vím, tak změny v předmětech (spojování, názvy, obsah) a v jejich hodinových dotacích, musí být schváleny krajským odborem školství. Z toho odvozují omezenou samostatnost škol a prodloužení schvalovacího procesu a následné problémy se zpětnou korekcí změn. I drobné změny ŠVP jsou problémem, protože by se kvůli nim museli znovu tisknout stohy papírů (ŠVP musí být na škole i v tištěné podobě). Proto je lépe nic neměnit. Ale beze změn není zlepšování. (Učitel 13)

Pro skutečně zásadní, revoluční změnu musí nejdříve na škole starší část pedagogického sboru vymřít/odejít do důchodu. Zavalení byrokratickými požadavky, které berou pedagogům sílu na to, zpracovávat tak velké změny. (Učitel 5)

Respondenti též zmiňovali, že i po překonání překážek stran učitelů a ředitelů je třeba při zavádění změn čelit i tlaku veřejnosti, která tím, že vzdělávacím systémem též prošla si připadá dostatečně vzdělaná na hodnocení případných změn. Objevuje se zde i postřeh, že každý do školy chodí či posílá své děti s jiným očekáváním, které by při inovaci vzdělávacích postupů nemuselo být naplněno.

Zejména v ohledu na vyučující/ředitele a rodiče, všichni si pamatují, jak to vypadalo u nich ve škole, možná to bylo hrozné, ale dalo se to přeci přežít. A nejdůležitější je přeci vědět, kdy byla Zlatá bula sicilská a co že to je ten lišejník. Nikoho přeci nezajímá, proč a co ta bula způsobila a jaký je význam lišejníků. (Učitel 14)

V objemu množství učitelů a škol jde o konzervativní profesi. Vzdělávací systém naprosto neumí reagovat na změny ve společnosti, možná jednotlivci ano (učitelé), ale celý systém i díky celospolečenskému vnímání (mluví do toho kdo může a každý od vzdělávání chce jiný výsledek) je velmi rigidní. Učitel ani není společností či rodiči vnímán jako potenciální novátor a vzdělanec, ale jako spíše úředník nebo dělník, který má plnit zadané úkoly (převést RVP do ŠVP a výuky a dál se o nic nestarat).

Jediný, kdo tlačí na změny (nejen IP, ale hlavně pohled na význam kompetencí pro život, význam školy jako takové, zavádění nových metod a procesů, řešení obsahu, hodnocení...), je nevyslyšená odborná veřejnost, organizace řešící vzdělávání, neziskovky, pár učitelů. pár akademiků. Mám pocit, že léta bijeme na poplach a nikoho "nahore" to nezajímá. (Učitel 2)

Provazba na VŠ, které mnohdy vyžadují znalosti "po předmětech" (typicky LF). (Učitel 9)

System je obecně nastaven tak, že je těžké ho jakkoliv měnit, ať už v detailu či celku. Rigiditu systému vnímám především v naprosté neflexibilitě a neschopnosti okamžité zásadní změny. (Učitel 6)

Neochota přijmout změnu, učit se novým věcem, neochota kombinovat "minulost přítomnost a budoucnost" ve vzdělávacím systému; zapomínáme na školu hrou a vyžadujeme encyklopedické znalosti na úkor prožitku. (Učitel 3)

Co je zaběhané je dobré. (Učitel 7)

Asi takovou celkovou setrvačností systému, který je těžké rozpohybovat. (Učitel 10)

Škola a kostel jsou nejkonzervativnější instituce v obci. Lidé uvnitř i vně školy intenzivně volají po změně, když přijde, volají, že ji nechtějí. (Učitel 1)

Nejsilnější hrozbou je respondenty vnímána neochota pedagogů k tomuto druhu výuky při plošném zavádění. Respondenti i v průběhu výzkumu několikrát zmínili, že integrovaná výuka není samo spásná a jistě lze v případě nutnosti realizovat pouhým formálním spojením předmětů v rozvrhu, při kterém pedagogové zůstanou u svých tradičních přístupů a frontálních výstupů. Takováto integrovaná výuka pak nemá potenciál naplnit výše zmíněné příležitosti a silné stránky.

Další vnímanou hrozbou je nepochopení ze strany veřejnosti, tedy především rodičů, kteří mají na výuku vlastní názor a sledují jiné cíle než by sledovat učitel učící komplexněji. Tento bod je druhým nejrelevantněji ohodnoceným, úzce však souvisí s dalšími dvěma body pod ním. V otevřených otázkách mapujících význam rigidity vzdělávacího systému respondenti vypověděli, že příklon k tradicionalismu vnímají nejen u zaměstnanců školy, ale i u rodičů a širší veřejnosti. Také se zde objevily názory, že veřejnost změny ve školství neočekává a navíc nechce, neboť nynější systém vzdělávání odpovídá jejich vlastní prožitým zkušenostem a ty byly v jejich očích přínosné. Novinky jsou tak často veřejností vnímány jako nechtěný odklon od klasického vzdělávání, který více než žáky rozvíjet, má žáky připravit na přijímací zkoušky na další typy škol.

Tomuto názoru přilhrává i nedostatečná podpora ze strany MŠMT, kde respondenti vnímají jeho absenci na poli působnosti na širokou veřejnost ohledně zavádění alternativních

přístupů k výuce. Propagace či alespoň prezentace takovýchto přístupů není ze strany ministerstva nijak významná, navíc chybí i doplňující semináře a materiály pro zavádění nových výukových strategií. Respondenti se navíc obávají, že při zavedení integrované výuky shora, bude ministerstvo více trvat na plnění kvót a stanovených byrokratických záležitostech než na naplnění efektivních cílů vzdělávání.

Přesto však relevance v případě hrozeb na rozdíl od ostatních kategorií je v polovině případů na úrovni 3, tedy respondenti často nevnímají tyto body jako zásadně relevantní.

3.3.4 Shrnutí

Integrace předmětů je v České republice zatím stále mírně kontroverzní téma, přestože ve světě se nejedná o nic nového (Hejnová, 2011). Různé světové výzkumy, které se zabývaly problematikou upadajícího zájmu o přírodovědné vzdělávání, opakují, že problém v nepochopení probíraného učiva často souvisí s absencí jeho použitelnosti v běžném životě. Problémem může být obecně pochopení různých vztahů, pojmů a teorií, neboť žákovská představivost není na takové úrovni, aby je dokázala vstřebat (Åström, 2008; Yager & Lutz, 1994).

I přes výsledky různých studií, které efekt integrované výuky i jiných výukových strategií a metod zkoumaly (Schroeder a kol., 2007), je na českém území zavádění této výuky nepředstavitelné a jsou diskutované především negativní dopady, které by takto pojatá výuka měla na vzdělání žáků (Hejnová, 2011).

Jelikož učitelé, jsou ti, kdo výuku realizují a budou potenciálně ti, kdo budou realizovat integrovanou výuku po jejím zavedení, byl tento výzkum zaměřen na názory učitelů na toto téma. Třetím kolem byly přehodnoceny či potvrzeny platnosti výroků kol předchozích. Pozitiva i negativa vnímaná respondenty jsou podrobně rozepsána výše. Hodnocení respondenty je spíše pozitivní, přesto spatřují sílu integrované výuky především v motivaci a nadšení učitelů při jejím zavedení. Skeptičtí jsou naopak při plošném zavedení takovéto výuky nebo v případě odporu některého ze zúčastněných pedagogů.

Relevance pozitiv a negativ je však stále vázána na výzkumný vzorek, který čítá malý soubor respondentů. Oslovení respondenti jsou navíc aktivní na sociálních sítích, diskuzích nebo realizují vlastní volnočasové aktivity pro žáky, jedná se tedy o vzorek učitelů, kteří se

o výuku a změny ve výuce aktivně zajímají. Výsledky je možné ověřit na širším vzorku, zahrnujících i méně spolupracujících učitelů. U těch by ale mohl být problém se zvolenou metodou, která jistou míru ochoty respondentů vyžaduje.

Pokud lze hovořit o didaktickém potenciálu integrované výuky, jedním z dalších kroků navazujících na stávajících výzkum je i zahrnutí didaktiků do výzkumného vzorku nebo vytvořit samostatný výzkum odrážející jejich názor, který by byl následně porovnán s názorem praktikujících učitelů.

Pro další pokračování výzkumu se nabízí i ověření daných tvrzení na školách, kde výuku přírodovědných předmětů integrovaným způsobem realizují a porovnat jednotlivá data, zdali naplňují očekávané silné stránky a příležitosti tohoto pojetí výuky.

Pro přehlednost je níže uvedena tabulka 12 s nejvýznamnějšími body jednotlivých kategorií.

Tabulka 12 Shrnutí nerelevantnějších bodů při zavádění integrované výuky

SILNÉ STRÁNKY		SLABÉ STRÁNKY	
1.	Nabízí propojení poznatků napříč obory (učivem), vede ke komplexnímu pohledu na problematiku, zabraňuje duplicitě témat.	1.	Časová náročnost na přípravu hodin, tematických plánů (revoluce členění tradičních struktur, nároky na zpracování tematického plánu).
2.	Umožňuje širší propojení s praxí, tímto pojetím je výuka bližší reálné vědecké činnosti.	2.	Nedostatečná připravenost učitelů na výuku všech zaintegrovaných oborů (učitelé jsou odborníky na dva obory).
3.	Posiluje možnosti realizovat badatelsky orientovanou nebo projektovou výuku.	3.	Neochota vedení škol a samotných učitelů ke změně.
PŘÍLEŽITOSTI		HROZBY	
1.	Předložení komplexního, reálnějšího, pohledu na svět.	1.	Omítání ze stran učitelů při plošném zavedení.

2.	Podnícení týmové spolupráce mezi žáky, učiteli i mezi žáky a učiteli navzájem.	2.	Rigidita vzdělávacího systému.
3.	Větší možnost rozvoje kompetencí k učení a řešení problémů (příležitost pro uplatnění na trhu práce).	3.	Nepochopení ze strany rodičů a veřejnosti (kritika konzervativně smýšlejících).

4 Závěr

Tato diplomová práce byla zaměřena na možnost zvýšení zájmu žáků o přírodní vědy i zlepšení dosahování cílů vzdělávání prostřednictvím integrace jednotlivých oborů. V rámci zařazení integrované výuky se otevírá možnost změny přístupu k výuce a zařazení méně tradičních výukových strategií. Pozitiva a negativa tohoto pojetí výuky bývají však učiteli vnímána různě, proto je prostřednictvím výzkumu hledán názor vybraných učitelů na toto téma.

Výzkumu se účastnilo patnáct učitelů, kteří ve třech kolech vyjadřovali svůj názor na dílčí otázky při zavádění integrované výuky na školách. Průběh jednotlivých kol se v závislosti na odpovědích respondentů vždy trochu lišil, aby byla ve výzkumu obsaženy všechny relevantní tvrzení.

Ideální pojetí integrované výuky z hlediska respondentů znamená především odklon od tradičního vzdělávání a zavedení nových metod výuky, především je zmiňována badatelsky orientovaná výuka, projektová výuka a problémové učení. Realizace těchto aktivit vyžaduje větší časovou náročnost, tedy by bylo vhodné integrovanou výuku zařazovat v delších blocích, aby učitelé nebyli svázáni časovou dotací 45 minut. Obsahová stránka integrované výuky by měla být žákům představena v širších souvislostech s přesahem k praktickému využití v životě či přímo s praktickou aktivitou v hodině. Tyto aktivity by u žáků měly rozvíjet znalosti a dovednosti, jak manuální, tak i podnítit potřebu využít vyšší myšlenkové operace. Zároveň by široký záběr zadaných úkolů měl žáky podnítit i k přirozenému využívání dostupných technologií, zdrojů nebo například cizích jazyků. Též by v ideálním případě mělo zavedení integrované výuky na škole podpořit spolupráci učitelů v rámci pedagogického sboru, neboť by na provedení jednotlivých hodin vzájemně spolupracovali.

Pokud bude integrovaná výuka vhodně realizována, lze hovořit o jejích silných stránkách. Respondenti jako nejsilnější stránku vidí utvoření komplexního žákova pohledu na svět a odklon od nesouvislosti jednotlivých témat. Zároveň při souvislém prolínání témat integrovaných předmětů odpadá nešťastné řazení témat v rámci jednotlivých předmětů a jejich následné opakování nebo naopak čekání, až se daná teorie upřesní jinde.

Integrovaná výuka má při zařazení efektivních výukových strategií také potenciál přiblížit žákům reálné vědecké postupy a motivovat je k zájmu o předmět. Respondenti jako silnou stránku vidí i možnost zařazení složitějších úloh badatelského a projektového typu, které v případě tradičního rozdělení předmětů nelze vždy vhodně zařadit. Těmito metodami jsou rozvíjeny vyšší kognitivní funkce žáka. Potenciál respondenti spatřují i ve vytvoření učitelského týmu, který bude integrované vyučování realizovat. Z hlediska tvůrců kurikula a oborových didaktik jsou tyto body vhodnou ukázkou, že otázka integrace je živá, a její realizaci je vhodné podporovat.

Z hlediska příležitostí je pak vhodně realizovaná integrovaná výuka možností, jak obohatit žáky a podpořit je v přemýšlení v souvislostech. Navíc při zařazení obsáhlejších úloh si žáci mohou osvojit nové schopnosti a naučit se využívat nových postupů, které budou schopni aplikovat na budoucí situace. Tím, že se rozvine jejich schopnost řešit složitější úlohy, získávají žáci zkušenosti, které pak mohou uplatnit i v budoucím životě. Další příležitostí je rozvoj týmové spolupráce mezi žáky i učitelem. Jako odpověď na slabou stránku nedostatku metodického materiálu a složitého zavádění nového tematického plánu lze vnímat i respondenty zvolenou příležitost inspirovat se v zahraničí, ale i na školách, které již integrace přírodovědných předmětů zavedli. Tato zjištění je možno považovat za motivaci pro práci v této oblasti. Zároveň poslouží jako argumenty do diskusí nad zaváděním tohoto přístupu do českého školství.

Silné stránky i příležitosti, které respondenti uvádějí, jsou i v zahraničních výzkumech uváděny jako možnosti, jak zefektivnit výuku i jak podpořit přírodovědné vzdělávání a zvýšit žákův zájem o něj. Integrovaná výuka by mohla přinést inovaci do tradičních vzdělávacích plánů a tím motivovat i učitele a vedení škol k zařazení novějších výukových strategií.

Slabou stránkou je dle respondentů především časová náročnost na přípravu jednotlivých hodin a tematických plánů, pro které zatím nemají vytvořené podklady. Dalšími slabými stránkami je i složení učitelského sboru a vedení škol, které nemusí být vždy otevřeno novým možnostem. V případě, že by pro integrovanou výuku byl na škole jediný učitel, narazí na nevýhodu toho, že učitelé zpravidla bývají absolventy dvou oborů. Neochota může plynout i ze strany vedení školy, které nebude podporovat zařazení nového předmětu, neboť

náročnost na rozvrhové požadavky může být v případě integrované výuky vyšší. Nejméně důležitým, přesto podstatným bodem, je pro respondenty nedostatek metodických a podpůrných materiálů, které by usnadnily začátek i průběh výuky učitelům i žákům. Z hlediska tvůrců kurikula a oborové didaktiky je tak možné tyto výsledky vnímat jako přehled potenciálních bodů, které je zapotřebí vyřešit před tím, než by k plošnému zavádění integrace mělo dojít.

Nejmenší relevance podle respondentů dosahuje kategorie rizik, která jsou se zaváděním integrované výuky spojena. Zde má nejvyšší výsledek obava z neochoty učitelů při plošném zavádění, dále pak ztuhlost v přístupu ke vzdělávání, jak ze strany učitelů a ředitelů škol, tak ze strany veřejnosti. S tím souvisí i nedostatečná podpora ze strany MŠMT, které z pohledu respondentů nové výukové strategie nijak nepropaguje ani veřejně nepodporuje. Posledním zmíněným rizikem je nedostatek pomůcek či finančních prostředků potřebných k jejich pořízení.

Nejvýznamnější hrozba, kterou respondenti vnímají, se týká neochoty způsobené především plošným zaváděním integrované výuky. Ostatní body z v kategorii hrozeb se pohybují v oblasti méně relevantní.

Vzhledem k problémům, s kterými se přírodovědné vzdělávání potýká, jsou nové způsoby výuky možná hledanou změnou, jak oživit české školství. Z odpovědí respondentů je však jasné, že tato změna by měla probíhat dobrovolně, neboť při plošném zavádění může vzniknout řada předsudků a odmítavých postojů. Zavádění integrované výuky do škol je tedy křehkou možností, kterou je třeba podporovat, ale nelze ji školám vnutit.

Seznam použitých informačních zdrojů

- Abdi, A. (2014). The Effect of Inquiry-Based Learning Method on Students' Academic Achievement in Science Course. *Universal journal of educational Research*, 2(1), 37-41.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Åström, M. (2008). *Defining integrated science education and putting it to test*. Linköping University Electronic Press.
- Bílek, M. (2008). Zájem žáků o přírodní vědy jako předmět výzkumných studií a problémy aplikace jejich výsledků v pedagogické praxi. *Acta Didactica, FPV UKF Nitra*, 1-15.
- Blažek, R., & Příhodová, S. (2016). Mezinárodní šetření PISA 2015. *Praha: Česká školní inspekce*.
- Boghossian, P. (2006). Behaviorism, constructivism, and Socratic pedagogy. *Educational Philosophy and Theory*, 38(6), 713-722.
- Cooper, M. M., Cox, C. T., Nammouz, M., Case, E., & Stevens, R. (2008). An Assessment of the Effect of Collaborative Groups on Students' Problem-Solving Strategies and Abilities. *Journal of Chemical Education*, 85(6), 866. doi: 10.1021/ed085p866
- Čtrnáctová, H., & Banýr, J. (1997). Historie a současnost výuky chemie u nás. *Chemické listy*, 91(1), 59-65.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches, Vol. 1*, 1-19.
- Dostál, J. (2015). *Badatelsky orientovaná výuka : pojetí, podstata, význam a přínosy*.
- Eastwell, P. (2009). Inquiry learning: Elements of confusion and frustration. *The American biology teacher*, 71(5), 263-266.
- Ghaemi, F., & Ghazi, J. (2017). The Impact of Inquiry-based Learning approach on Critical Thinking Skill of EFL Students. *EFL JOURNAL*, 2. doi: 10.21462/eflj.v2i2.38

- Gorghiu, G., Drăghicescu, L. M., Cristea, S., Petrescu, A.-M., & Gorghiu, L. M. (2015). Problem-based learning-an efficient learning strategy in the science lessons context. *Procedia-social and behavioral sciences*, 191, 1865-1870.
- Hejnová, E. (2011). Integrovaná výuka přírodovědných předmětů na základních školách v českých zemích–minulost a současnost. *Scientia in educatione*, 2(2).
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational psychology review*, 16(3), 235-266.
- Hofstein, A., & Yager, R. E. (1982). Societal issues as organizers for science education in the '80s. *School science and mathematics*, 82(7), 539-547.
- Hošek, D. (2001). Kooperativní a kolaborativní učení (Cooperative and collaborative learning). [cit. 2021-04-16] Dostupné z http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2001_Kolabor_Hosek/INDEX.HTM
- Jančařík, A., Jančaříková, K., & Novotná, J. (2013). *Good Questions in Teaching*. Paper presented at the Questions in Teaching. In Ferhan Odabasa (Chair), *Procedia Social and Behavioral Science*, 3rd World Conference on Learning, Teaching and Educational Leadership (WCLTA).
- Janík, T., & Stuchlíková, I. (2013). Oborové didaktiky na vzestupu: přehled aktuálních vývojových tendencí. *Scientia in educatione*, 1(1).
- Janoušková, S., Hubáčková, L., Pumpr, V., & Maršák, J. (2020). Přírodovědná gramotnost v preprimárním a raném období primárního vzdělávání jako prostředek zvýšení zájmu o studium přírodovědných a technických oborů. *Scientia in educatione*, 5(1), 36-49. doi: 10.14712/18047106.67
- Jůva, V. (1977). Vývoj československé socialistické pedagogiky. *Sborník prací Filozofické fakulty Brněnské Univerzity*, 12/13, 7-19.
- Kašparková, S. (2007). Historický vývoj přírodovědného poznání (od starověku do konce 19. století). *Fakulta humanitních studií UTB, Zlín*.

- Kirschner, F., Paas, F., Kirschner, P. A., & Janssen, J. (2011). Differential effects of problem-solving demands on individual and collaborative learning outcomes. *Learning and Instruction, 21*(4), 587-599.
- Lamanauskas, V. (2010). Integrated science education in the context of the constructivism theory: Some important issues. *Problems of Education in the 21st Century, 25*, 5.
- Larson, L. R., & Lovelace, M. D. (2013). Evaluating the efficacy of questioning strategies in lecture-based classroom environments: Are we asking the right questions? *Journal on Excellence in College Teaching, 24*(1).
- Mojžišek, L. (1985). Jednota vzdělávání a výchovy ve vyučovacím procesu. *Sborník prací Filozofické fakulty Brněnské Univerzity, 20*, 37-47.
- Myhill, D., & Dunkin, F. (2005). Questioning learning. *Language and Education, 19*(5), 415-427.
- Palečková, J., Tomášek, V., & Basl, J. (2010). Hlavní zjištění výzkumu PISA 2009: umíme ještě číst?
- Panasan, M., & Nuangchalerm, P. (2010). Learning outcomes of project-based and inquiry-based learning activities. *Online Submission, 6*(2), 252-255.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., . . . Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational research review, 14*, 47-61.
- PISA. (2015). Student's attitudes towards science and expectations of science-related careers. *Excellence and Equity in Education, 1*, 109-144.
- Podroužek, L. (2011). Problematika vymezení a koncipování učiva přírodopisu v kurikulárních dokumentech základní školy z vývojového hlediska. *Arnica, 1*, 7-14. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň..
- Rowe, G., & Wright, G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. *International journal of forecasting, 15*(4), 353-375.
- Schroeder, C. M., Scott, T. P., Tolson, H., Huang, T. Y., & Lee, Y. H. (2007). A meta-analysis of national research: Effects of teaching strategies on student achievement in

science in the United States. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 44(10), 1436-1460.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. doi:10.3102/0013189X015002004

Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2005). *How do learners in different cultures relate to science and technology? Results and perspectives from the project ROSE (the Relevance of Science Education)*. Paper presented at the Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching.

Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., & Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6(1), 1-21. doi: 10.28945/199

Slabý, A., Bílek, M., & Rychtera, J. (2008). *Integrovaná výuka přírodovědných předmětů*.

Spilková, V., & Vašutová, J. (2008). Učitelská profese v měnících se požadavcích na vzdělávání. *Praha: Pedagogická fakulta UK*.

Spronken-Smith, R., & Walker, R. (2010). Can inquiry-based learning strengthen the links between teaching and disciplinary research? *Studies in Higher Education*, 35(6), 723-740. doi: 10.1080/03075070903315502

Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2013). The meaning of 'relevance' in science education and its implications for the science curriculum. *Studies in Science Education*, 49(1), 1-34.

Škoda, J. (2005). Současné trendy v přírodovědném vzdělávání. *Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně: Acta Universitatis Purkynianae*.

Škoda, J., & Doulík, P. (2009). Vývoj paradigmat přírodovědného vzdělávání. *Pedagogická orientace*, 19(3), 24-44.

Tóthová, R. (2014). Konštruktivistický prístup vo výučbe ako možnosť rozvoja myslenia žiakov. *Bratislava: MPC*.

Watters, J., & Ginns, I. (2000). Developing Motivation to Teach Elementary Science: Effect of Collaborative and Authentic Learning Practices in Preservice Education. *Journal of Science Teacher Education*, 11. doi: 10.1023/A:1009429131064

Wood, E. (1994). The Problems of Problem-Based Learning. *Biochemical Education*, 22(2), 78-82.

Yager, R. E., & Hofstein, A. (1986). Features of a quality curriculum for school science. *J. Curriculum Studies*, 18(2), 133-146.

Yager, R. E., & Lutz, M. V. (1994). Integrated science: The importance of “how” versus “what”. *School science and mathematics*, 94(7), 338-346.

Yamamoto, K. N. (1997). Against all odds: Tales of survival and growth of the Foundational Approaches in Science Teaching (FAST) project.

Seznam příloh

Příloha 1 – Vzor dokumentu pro první kolo výzkumu

1. Prosím, popište svou představu o ideální pojetí (realizaci) integrovaného přírodovědného předmětu á la Science.

2. Prosím, proveďte stručnou SWOT analýzu zavádění své představy (otázka 1) Science do českého prostředí.

Silné stránky

Slabé stránky

Příležitosti

Rizika

Komentář: Pokud uznáte za vhodné, zanechte nám prosím svůj komentář. Uvítáme i tipy na kolegy nebo zdroje, které v tomto tématu považujete za progresivní.

Příloha 2 – Přepis online dotazníku pro hodnocení respondenty v druhém kole

Děkujeme Vám za Vaše nápady v prvním kole. Zpracovali jsme je a nyní prosíme o Váš názor na jejich souhrn. Začneme výsledky SWOT analýzy a na závěr shrneme Vaše volné vyjádření.

Jméno a příjmení:

Silné stránky integrovaného pojetí science

Prosím, ohodnoťte důležitost/závažnost argumentů podporujících silné stránky zavedení integrovaného pojetí Science do výuky.

	1	2	3	4	5
	(zcela irelevantní)				(vysoce relevantní)
Zatraktivňuje výuku pro žáky i učitele.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aktivizuje žáky.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motivuje žáky	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nabízí propojení poznatků napříč obory (učivem) vede ke komplexnímu pohledu na problematiku, zabraňuje duplicitě témat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Umožňuje širší propojení s praxí, tímto pojetím je výuka bližší reálné vědecké činnosti.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nabízí příležitost zahrnovat do výuky více aktuálních či pro žáky blízkých témat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cílí na rozvoj vyšších myšlenkových operací (Bloom) i kritického myšlení.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rozvíjí týmovou spolupráci v kolektivu učitelů.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Posiluje možnosti realizovat badatelsky orientovanou nebo projektovou výuku.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Má oporu ve vzdělávacích systémech v zahraničí.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rozvíjí spolupráci žáků.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

(1) Pokud Vás napadá, nebo v přehledu chybí nějaká silná stránka, prosím, doplňte ji. (2) Zároveň, prosím, pokud nesouhlasíte s přítomností některého z argumentů, nebo byste jej přeformulovali, uveďte jej. (3) Pokud některý z argumentů vnímáte spíše jako podklad pro některou z dalších částí SWOT analýzy, prosím, naznačte které.

Slabé stránky integrovaného pojetí Science

Prosím, ohodnoťte důležitost/závažnost argumentů podporujících slabé stránky zavedení integrovaného pojetí Science do výuky.

	1	2	3	4	5
	(zcela irelevantní)				(vysoce relevantní)
Nedostatečná připravenost učitelů na výuku všech zintegrovaných oborů (učitelé jsou odborníky na dva obory).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neochota vedení škol a samotných učitelů ke změně.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nedostatek podpůrných materiálů (učebnice, příručky).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Časová náročnost na přípravu hodin, tematických plánů (revoluce členění tradičních struktur, nároky na zpracování tematického plánu).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Náročnost zařazení do chodu školy (rozvrhy spolupracujících učitelů, jiné délky vyučovacích jednotek, požadavky na učebny).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Riziko redukce obsahu a absence tematického členění (vybočení z klasických témat).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nedostatečné prostředky na realizaci aktivit (problémy se začleňováním mimoškolních činností, kterých se někteří žáci z finančních důvodů nemohou zúčastnit).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Odpor žáků upřednostňujících tradiční pojetí výuky

(1) Pokud Vás napadá, nebo v přehledu chybí nějaká silná stránka, prosím, doplňte ji. (2) Zároveň, prosím, pokud nesouhlasíte s přítomností některého z argumentů, nebo byste jej přeformulovali, uveďte jej. (3) Pokud některý z argumentů vnímáte spíše jako podklad pro některou z dalších částí SWOT analýzy, prosím, naznačte které.

Příležitosti integrovaného pojetí

Prosím, ohodnoťte důležitost/závažnost argumentů podporujících slabé stránky zavedení integrovaného pojetí Science do výuky.

	1	(zcela	2	3	4	5 (vysoce
	irelevantní)					relevantní)
Předložení komplexního, reálnějšího, pohledu na svět.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Podnětí týmové spolupráce mezi žáky, učiteli i mezi žáky a učiteli navzájem.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Větší možnost rozvoje kompetencí k učení a řešení problémů (příležitost pro uplatnění na trhu práce).	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Posílení zájmu žáka o jednotlivé předměty a sebevzdělávání.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modernizace vzdělávání.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Možnost zapojení odborníků z praxe.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Možnost inspirovat se nejen v zahraničí, ale také v některých českých školách, kde již tento systém funguje.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

(1) Pokud Vás napadá, nebo v přehledu chybí nějaká silná stránka, prosím, doplňte ji. (2) Zároveň, prosím, pokud nesouhlasíte s přítomností některého z argumentů, nebo byste jej přeformulovali, uveďte jej. (3) Pokud některý z argumentů vnímáte spíše jako podklad pro některou z dalších částí SWOT analýzy, prosím, naznačte které.

Hrozby integrovaného pojetí

Prosím, ohodnoťte důležitost/závažnost argumentů podporujících slabé stránky zavedení integrovaného pojetí Science do výuky.

	1	2	3	4	5
	(zcela irelevantní)				(vysoce relevantní)
Nepochopení ze strany rodičů a veřejnosti (kritika konzervativně smýšlejících).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Omítání ze stran učitelů při plošném zavedení.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Finanční náklady (pomůcky pro experimentování, laboratorní sady apod.).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nedostatečná podpora od MŠMT.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rigidita vzdělávacího systému (Science pojetí by přineslo více byrokracie než pozitiv).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

(1) Pokud Vás napadá, nebo v přehledu chybí nějaká silná stránka, prosím, doplňte ji. (2) Zároveň, prosím, pokud nesouhlasíte s přítomností některého z argumentů, nebo byste jej přeformulovali, uveďte jej. (3) Pokud některý z argumentů vnímáte spíše jako podklad pro některou z dalších částí SWOT analýzy, prosím, naznačte které.

Integrovaná výuka přírodovědných předmětů (Science) představuje možnost interpretovat vzdělávací obsah v širších souvislostech, a zároveň poskytuje větší prostor pro zařazení aktivizačních výukových metod jako jsou problémová, badatelsky orientovaná či projektová výuka. Integrovaná výuková témata umožňují žákům rozvíjet kompetence, pochopit a osvojit si všechny potřebné znalosti k vyřešení zadaných úkolů/problémů. Komplexnější úlohy též vybízejí k užívání nových technologií a přístrojů k měření, ale i vyhledávání

informací v informačních zdrojích (českých i mezinárodních), což přirozeně zapojuje přirozené využívání cizích jazyků. Realizace integrované výuky přírodovědných předmětů podporuje vytvoření učitelského týmu, který o provedení bude diskutovat a podílet se na něm. Každý účastník přispěje svou odborností i pohledem na dané téma. Integrovaný předmět je vhodné zařadit v delších blocích složených z původních vyučovacích hodin jednotlivých integrovaných oborů. To dává prostor provádět i časově náročnější aktivity, zejména laboratorní práce, badatelské úlohy, projekty, nebo zařadit mimoškolní aktivity – exkurze, expozice science center aj.

Prosím, komentujte obsah výše uvedeného volného vyjádření vzniklé odpověďmi všech zúčastněných. Navrhujte úpravy, doplnění, škrty, jak je libo.

Pokud si přejete ještě něco dodat k tomuto šetření, zde máte prostor.

Příloha 3 – Přepis online dotazníku pro hodnocení respondenty v třetím kole

Děkujeme Vám za Vaše nápady v prvním kole. Zpracovali jsme je a nyní prosíme o Váš názor na jejich souhrn. Začneme výsledky SWOT analýzy a na závěr shrneme Vaše volné vyjádření.

Jméno a příjmení:

Silné stránky integrovaného pojetí science

Prosím, ohodnoťte důležitost/závažnost argumentů podporujících silné stránky zavedení integrovaného pojetí Science do výuky.

	1	2	3	4	5
	(zcela irelevantní)				(vysoce relevantní)
Zatraktivňuje výuku pro žáky i učitele.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Má potenciál více aktivizovat žáky.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Má potenciál více motivovat žáky.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nabízí propojení poznatků napříč obory (učivem) vede ke komplexnímu pohledu na problematiku, zabraňuje duplicitě témat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Umožňuje širší propojení s praxí, tímto pojetím je výuka bližší reálné vědecké činnosti.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nabízí příležitost zahrnovat do výuky více aktuálních či pro žáky blízkých témat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cílí na rozvoj vyšších myšlenkových operací (Bloom) i kritického myšlení.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rozvíjí týmovou spolupráci v kolektivu učitelů.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Posiluje možnosti realizovat badatelsky orientovanou nebo projektovou výuku.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

(1) Pokud Vás napadá, nebo v přehledu chybí nějaká silná stránka, prosím, doplňte ji. (2) Zároveň, prosím, pokud nesouhlasíte s přítomností některého z argumentů, nebo byste jej přeformulovali, uveďte jej. (3) Pokud některý z argumentů vnímáte spíše jako podklad pro některou z dalších částí SWOT analýzy, prosím, naznačte které.

Slabé stránky integrovaného pojetí Science

Prosím, ohodnoťte důležitost/závažnost argumentů podporujících slabé stránky zavedení integrovaného pojetí Science do výuky.

	1	2	3	4	5
	(zcela irelevantní)				(vysoce relevantní)
Nedostatečná připravenost učitelů na výuku všech zaintegrovaných oborů (učitelé jsou odborníky na dva obory).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neochota vedení škol a samotných učitelů ke změně.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nedostatek podpůrných materiálů (učebnice, příručky).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Časová náročnost na přípravu hodin, tematických plánů (revoluce členění tradičních struktur, nároky na zpracování tematického plánu).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Náročnost zařazení do chodu školy (rozvrhy spolupracujících učitelů, jiné délky vyučovacích jednotek, požadavky na učebny).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

(1) Pokud Vás napadá, nebo v přehledu chybí nějaká silná stránka, prosím, doplňte ji. (2) Zároveň, prosím, pokud nesouhlasíte s přítomností některého z argumentů, nebo byste jej přeformulovali, uveďte jej. (3) Pokud některý z argumentů vnímáte spíše jako podklad pro některou z dalších částí SWOT analýzy, prosím, naznačte které.

Příležitosti integrovaného pojetí

Prosím, ohodnoťte důležitost/závažnost argumentů podporujících slabé stránky zavedení integrovaného pojetí Science do výuky.

	1	2	3	4	5
	(zcela irelevantní)				(vysoce relevantní)
Předložení komplexního, reálnějšího, pohledu na svět.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Podnícení týmové spolupráce mezi žáky, učiteli i mezi žáky a učiteli navzájem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Větší možnost rozvoje kompetencí k učení a řešení problémů (příležitost pro uplatnění na trhu práce).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Posílení zájmu žáka o jednotlivé předměty a sebevzdělávání.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modernizace vzdělávání (zvýšení efektivity vzdělávání, odklon od tradičního pojetí).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Možnost inspirovat se nejen v zahraničí, ale také v některých českých školách, kde již tento systém funguje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

(1) Pokud Vás napadá, nebo v přehledu chybí nějaká silná stránka, prosím, doplňte ji. (2) Zároveň, prosím, pokud nesouhlasíte s přítomností některého z argumentů, nebo byste jej přeformulovali, uveďte jej. (3) Pokud některý z argumentů vnímáte spíše jako podklad pro některou z dalších částí SWOT analýzy, prosím, naznačte které.

Hrozby integrovaného pojetí

Prosím, ohodnoťte důležitost/závažnost argumentů podporujících slabé stránky zavedení integrovaného pojetí Science do výuky.

	1 (zcela irelevantní)	2	3	4	5 (vysoce relevantní)
Nepochopení ze strany rodičů a veřejnosti (kritika konzervativně smýšlejících).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Omítání ze stran učitelů při plošném zavedení.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Finanční náklady (pomůcky pro experimentování, laboratorní sady apod.).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nedostatečná podpora od MŠMT.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rigidita vzdělávacího systému.					
Zatížení byrokracií při zařazování předmětu do dokumentů školy (ŠVP, tematické plány).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vysvětlete prosím, co si představujete pod bodem "nedostatečná podpora MŠMT".

Vysvětlete prosím, jakým způsobem vnímáte rigiditu vzdělávacího systému.

Pokud si přejete ještě něco dodat k tomuto šetření, zde máte prostor.

Příloha 4 – Odpovědi vztahující se k ideálnímu pojetí integrované výuky

Výstupy z názorů v prvním kole

Tabulka 13 Výstupy z odpovědí

Výstup	Klíčová slova	Četnost
Projektová výuka	Projektová výuka, projekt	5
Badatelsky orientovaná výuka	Bádání, BOV, badatelská výuka, badatelství, motivační experimenty bez předem známého výsledku, badatelské úlohy	6
Řešení problémů/problémová výuka	Problémová výuka, řešení přírodovědného problému, problémové metody, problémové úlohy	4
Kritické myšlení	Kritické myšlení	2
Skupinová výuka žáků	Týmové záležitosti	1
Bloková výuka	Co nejdelší bloky, vyučovat blokově	2
Tandemová výuka	Tandemová výuka, tandem,	3
Učitelský tým	Výuka dvou a více učitelů, kreativní přírodovědecký tým učitelů, nevhodná výuka jedním učitelem, práce v týmu	4
Vybraná témata	Překryvová témata, to nejlepší z předmětů, základní penzum, citlivě zvolená témata, vytipovat vhodná témata	5
Manuální činnosti	Řemeslnost, pilovat dovednosti	2
Zapojení technologií a přístrojů	Technologie, počítače, digitální technika, práce s přístroji	3

Jazykové propojení	Vysoká míra angličtiny, komunikace pouze v angličtině, CLIL, anglicky psané zdroje	3
Terénní exkurze	Terénní exkurze	1
(Sebe)vzdělávání mezi učiteli	Navzájem učit učitele,	1
Podpora ve formě učebnic	Učebnice,	1
Metodická podpora pro učitele	Metodická příručka, inspirující učebnice	2
Zvýšení časové dotace	Velká časová dotace	1
Laboratorní práce	Laborky, laboratorní práce	2
Elementární základy přírodních věd ve všech předmětech	Elementární základy do všech předmětů	1
Zahrnutí aktualit	Téma definované aktualito	1
Zapojení odborníků	Odborník, odborník z praxe	2
Závěrečný evaluační test	Závěrečný evaluační test	1
Redukce učiva	Redukce učiva, omezit pojmový obsah,	2
Práce se zdroji	Žáci pracují se zdroji, práce se zdroji	2

Jednotlivé odpovědi prvního kola

předmět s velkou časovou dotací, kde jsou pravidelně v každém ročníku rozvrhované laborky

předmět, kde není cílem zprostředkovat žákům veškeré přírodovědné poznání za posledních 2000 let, ale nechat zažít velké přírodovědné objevy, zákonitosti a myšlenky

předmět, kde se nadšení dětí z bádání a objevování nezabije převody jednotek, drilování typů okrajů listů a vzorců 21 aminokyselin

předmět, kde se témata vezmou ze všech úhlů (třeba fotosyntéza!!!), neříká se, jo, tak to počkejte, až budete ve fyzice dělat elektřinu, pak vám tu bude jasnější. **(Učitel 1)**

Obecně je to předmět, který zahrne všechny oblasti, které jen jdou – např. člověk a jeho svět, člověk a příroda (čím víc, tím líp) a v science je to tedy především biologie-chemie-fyzika, nehledě na to, že by mohla navazovat (vědomě) i na matematiku či geografii.

Rozhodně by to měly být co nejdelší bloky, úplně nejlépe třeba celý jeden den v týdnu, ale nešel bych v rozvrhu pod tři hodiny.

A teď metody, krom těch tradičních by právě tady mohlo být těžiště badatelství nebo i využívání kritického myšlení (při výzkumu je to důležité – neustále pochybovat). Výborné pro problémové metody, práci s chybou, týmové záležitosti (vím, skáču mezi formami a metodami, ale píšu, jak mě to napadá). Dobré je tu pilovat dovednosti (technika při měření, práce s optickými přístroji, výroba jednoduchých pomůcek – např sklonoměr...), propojovat.

Šel bych více do praxe, pořád si uvědomuji, že na vědu se z dětí dá třeba těch 10%, když jsem na gymplu, pak na výšku míří všichni (ale ne nutně na přírodovědné obory). Pracoval bych s občanskou vědou a propojoval vysoké a základní školy, je to trend i ve světě.

(Učitel 2)

Upřímně, konkrétní představu nemám, sama nyní ve výuce propojuji chemii a biologii, občas přidám i jiné předměty – zeměpis, historii nebo zsv například.

Ale jak by měla vypadat výuka například na čtyřletém gymnáziu po celou dobu studia s nynější podobou maturity a s nynějšími požadavky na PZ na VŠ opravdu nevím. **(Učitel 3)**

Předně chci říci, že jsem ráda, že se tímto tématem začal někdo zabývat. Já učím na ZŠ fyziku a chemii a po celou svou učitelskou kariéru se snažím o propojení mezipředmětových vztahů. U některých kapitol to jde lépe, někde hůře. Například již léta učím společně část elektrického pole. Vysvětluji v hodině chemie princip elektrických článků v době, kdy ve fyzice probírám elektrické obvody. Tematický plán mám nastaven tak, že když probírám kapaliny a plyny ve fyzice v 8. ročníku, a současně řešíme v chemii kapitolu voda a vzduch.

Moje zkušenosti ale jsou, že ne všude to jde učit tímto způsobem, a nikdy jsem nevyzkoušela učit delší dobu projektově.

Do výuky pravidelně zařazuji tříhodinové fyzikálně – chemické laboratorní práce, ve kterých musí žáci využít znalosti z obou předmětů, popř. i z biologie nebo zeměpisu. Na škole máme čtyřdenní projektové dny 1x ročně, tam je možné pracovat integrovaně, ale jen po omezeně krátkou dobu a se žáky různých tříd.

Do výuky jsem vytvořila v rámci čtenářské gramotnosti spoustu listů a článků kde se žáci mohou dozvědět něco z biologie, techniky a zároveň jsem tam zakomponovala různá čísla, statistiky apod. Aby žáci mohli odpovědět na otázky pod článkem, museli se v článku orientovat, zjistit si vše potřebné k výpočtům a jako bonus se ještě dozvěděli něco např. o medvědech z biologie.

To vše mi ale připadá takové chaotické a nesystematické. Samozřejmě to výuku osvěží, žáci získají praktické dovednosti, ale stále si nejsem jistá, kolik jim to přinese.

Stále nejsem úplně přesvědčena, jestli výuka Science by byla pro žáky vhodnější způsob než klasické rozdělení na jednotlivé předměty. Každopádně bych velmi ráda viděla, jak to učí někde v zahraničí a ráda bych tuto výuku také někdy zkusila. Již jsem se o tom několikrát bavila s prof. Martinem Bílkem, který říká, že se u nás Science na žádné škole neučí.

Moje představa jak učit Science by vycházela možná tak, že by každou kapitolu předcházela společný projekt např. Vzduch. A z něj by potom žáci odcházeli na jednotlivé předměty, kde by si pod vedením odborníků vysvětlovali konkrétní problematiku. Když říkám odborníkům, myslím např. aprobovaného biologa, který by vysvětlil dýchání, na které já si jakožto fyzikář tak úplně netroufám. Myslím, že není vhodné, aby Science učil jeden učitel.

Ale co kapitolky, které se do projektového vyučování nevejdou, a neobejdeme se bez nich?

A co když učivo např. v biologii bude k danému tématu kratší než např. z chemie?

Je to spousta otázek na které si nedokážu odpovědět a mám pochybnosti. **(Učitel 4)**

V začátku kurzu samotného se provádí motivační experimenty bez předem známého výsledku pro studenty – fyzikální, chemické i biologické. Především pak ty, jejichž vyústění je neintuitivní (např. setrvačnost, některé nečekané změny barvy) Na jejich pozorování se ustanoví vědecká metoda (cyklus hypotéza – sběr dat – evaluace) a zároveň se pomocí „wow efektu“ vybuduje motivace nebo alespoň zájem.

V další fázi se vybuduje (převážně výkladově) teoretický základ – částicová struktura látky, buněčná struktura živé hmoty, kombinování vzorců. Zde se také zavede práce s metrologickým systémem [veličina – jednotka]. Tyto představy tvoří poté základ, na kterém se dále staví.

Zbytek kurzu probíhá pomocí citlivě zvolených (a často aktuálních) kombinovaných otázek a témat, která zahrnují aspekty všech „tradičních předmětů“ zahrnutých ve Science. Zde se pracuje různorodě, ideálně s častým využitím laboratorní práce pro získávání dat – využívá se vybudovaná teorie vědecké metody i základní teorie jednotlivých oborů.

Např. téma *Barva a barevnost* může zahrnovat biologii senzorické soustavy, fyziku světla a jeho vlnové délky i chemii elektronových přeskoků, chromoforů a pigmentů používaných ve výtvarném umění. Téma umožňuje navázat fotosyntézou a energetikou živých systémů.

Podobně se dá pracovat na delším tématu a projektu definovaným aktualitou: *Jak zastavit koronavirus SARS-CoV-2* umožňuje sledování aplikace vědecké metody v přímém přenosu, zahrnuje biologii virů, fyziku aerosolů, imunologii, biochemii proteinů a mnohá další témata.

(Učitel 5)

Aby mohl probíhat integrovaný přírodovědný předmět, je potřeba v každém dílčím předmětu (biologie, chemie, fyzika, matematika...) najít zapáleného komunikativního učitele, který bude schopen pracovat v kreativním přírodovědeckém týmu. Je potřeba se vzájemně domluvit na CÍLECH A PRIORITÁCH! Udělat si brainstorming a vybrat nějaký základní modul. V první řadě by se měli integrovat (navzájem učit) učitelé – za každý předmět byl měl lídr svého předmětu být alespoň jednou moderátor schůzky, kde by nastínil a vysvětlil potenciál svého předmětu pro ostatní. Ostatní by pak vždy dali vlastní zpětnou vazbu.

Má ideální představa je „vyzobat“ z každého předmětu to nejlepší pro cílový integrovaný předmět. Zároveň by měla neustále probíhat v čase 1-2 měsíce komunikace-diskuse mezi lidry. A jednou za půl roku udělat setkání všech učitelů i s aktuálními žáky v integrovaném předmětu.

Zásadní, pro tento předmět jsou taky učebnice – de facto by si je mohli lídři psát na míru (přes digitální učebny a cloud). Na začátku, kdy ještě žádné typizované učebnice nejsou, bych dal podmínku všem nakladatelům dnešních učebnic, aby byly on-line: vyřešilo by to

zásadní problém školáků – těžké batohy. Dále v on-line učebnicích by mohla být okamžitá zpětná vazba (dynamicky by se tvořila učebnice nová). Jednu učebnici by si tak mohl vytvářet učitel, a úplně jinou jeho žák! Skrze vytváření učebnic by byla zásadní odborná komunikace všech lídrů dílčích předmětů.

Na konci bloku by měli žáci výstup: vytvořili by si týmy, které by třeba poslední 2 hodiny předmětu (5 týmů, každý by měl na svou výuku 15 minut) připravily vyučování na dané téma tak, jak by si představovali samotní studenti, že by měla ideální hodina vypadat.

Kdybych měl já osobně supervizi TOPU u mého integrovaného předmětu, vytvořil bych kufřík chemikálií forenzního detektiva – příběh vraždy, kdy by tým studentů na základě znalostí a dovedností z chemie, biologie a fyziky pátral v určitém prostoru po tom, kdo je vrah – žáci by to určovali na základě faktických informací! Kromě mobilní chemické laboratoře (plus stacionární laborky ve škole jako vědecké základny) bych využil digitální techniku, která by se nabízela: nooteboky, vysílačky, drony, digitální „lego“ systémy ala Vernier (pH metry, konduktometry, zvukoměry), gps moduly, zvukoměry, videokamery, fotoaparáty... Kromě tradičních analytických metod bych tam přimíchal orientaci v prostoru, omezenou komunikaci (pouze přes vysílačku, komunikaci pouze v angličtině nebo pouze skrz foto či videosoubory, nebo v kombinaci...). Každý student v týmu by měl nějaký specifický úkol, na kterém by se na začátku hry domluvil celý tým.

Říká se, že dobrý trenér je tak dobrý, jakou má nastavenou komunikaci s rodiči.

On-line nástroje umožňují, aby se rodiče aktivně zúčastnili předmětu (rodič – biochemik, lékař, pivovarský sládek, jaderný fyzik, biolog...)

Zjednodušeně – celý systém by byl založen na řešení nějakého přírodovědného problému, kdy řešení by spočívalo v komunikaci. Ať už komunikace učitel-žák, žák-žák, tak učitel učitel. A v neposlední řadě učitel-žák-rodič – učitel. **(Učitel 6)**

Předně si myslím, že tento předmět by byl realizovatelný na **základní škole** (ne střední školy a víceletá gymnázia). Tak aby žáci, kteří nemají ambice pokračovat v přírodovědném vzdělávání dostali základní představu o světě kolem sebe s odpovídající terminologií a praktickými důkazy.

Celkově jsem se hlubší analýzou nezabýval, ale jako zajímavý se mi jeví **koncept**

badatelské výuky z komplexního hlediska. To znamená maximum poznatků odvozovat z pokusů, které provádí žáci ať už doma či ve škole. Troufám si říct, že by měla být povinnost v každé hodině provést pokus (či pracovat s doma získanými daty). Následně z něj vyvodit závěr a zasadit ho do širšího rámce přírodovědy. Pokusem rozumím samostatnou činnost žáků, tedy i vytvoření a obhájení vlastní teorie z dodaných dat.

Jako inspirující by, podle mého, mohly být učebnice, které svého času přeložilo Nakladatelství Fraus z německého originálu. Či pro nižší stupeň kniha „Bádáme každý den“ nebo fyziky p. Macháčka (metodicky).

Po zkušenostech se školními vzdělávacími programy bych doporučoval **přesné vymezení znalostí, dovedností a pojmů**, které musí absolvent kurzu (ZŠ) znát a umět. V návaznosti na to by bylo, podle mého, důležité, aby byl k dispozici **závěrečný evaluační test**, který by učitelům, školám a žákům řekl jak byly úspěšné v realizaci celého programu.

Současně **bych výrazně redukoval množství učiva**, které musí žáci zvládnout. Např. z mého oboru je, myslím, zbytečné, aby žáci pro činnost diody či tranzistoru znali princip PN přechodu. V současné době si mohou zájemci o rozšíření vše najít na internetu. Penzum znalostí by, ale neměli určovat učitelé daných oborů (nemají základní vzdělání), ale měly by se zjistit šetřením u dospělé populace. Zejména rodičů a zaměstnavatelů. **(Učitel 7)**

Po řekneme výchovné stránce považuju integrovanou výuku jako ideální nástroj pro rozvoj „vědeckého myšlení“ u žáků – v současné kvantitě a dostupnosti informací je třeba zaměřit se vzděláváním na „proces“ ne na obsah – ten by měl být pouze nástrojem osvojení procesu. Tomu by tedy měl být ten obsah přizpůsoben – výuka předmětů izolovaně z podstaty brzdí možnost žáků řešit i úzká témata přírodních věd z více možných pohledů – není světlo, jako světlo a při tom JE to furt to samé světlo například. Za mě by měl být mnohem více kladen důraz na osvojování základních „myšlenek“ vědy – např. částicové složení hmoty, vědecká práce a sběr dat, práce s daty a jejich interpretace, relevance vědecké práce... Kvanta informací k „drcení“ jen vzrůstají a je nutné se s nimi spíše učit pracovat – vzdělávací obsah by měl být už sám o sobě interpretován jako nástroj k přemýšlení – ne jako fakta k naučení. „Science“ tohle za mě má plný potenciál podpořit – jedno téma, pojaté z hlediska B, CH, F, kde se data jednoho opírají o data druhého předmětu přesně ukazuje na „open minded“ přemýšlení o věcech kolem nás – když se vrátím například k tomu světlu: fotosyntéza,

elektromagnetické vlnění, barvy, rostliny na Zemi, ... - zde je nesmírně široké obsahové spektrum, které umožňuje ale pochopení vlastně jednoho velkého konceptu.

Tedy malé shrnutí – omezit „pojmový obsah“ a začít ho používat jako nástroj a ne jako cíl – učit obsah formou „velkých myšlenek“ (ne podkapitoly různě rozřezané v rámci tří předmětů) – pojímat vědu jako jednotnou – popisující svět kolem nás pomocí několika nástrojů, kterým říkáme fyzika, chemie, biologie (popř. zeměpis a matematika) kde každé doplňuje nutnou část pro pochopení celku.

Myslím že super způsob realizace je tandemová výuka, ale i jeden učitel, ochotný se rozvíjet a učit to zvládne. Jen bych ráda řekla, že současné RVP toto umožňuje – jeho benevolence je vlastně nesmírná – chybí tu jen vůle ke změně ze stran učitelů - škol. Škoda (zatím).

(Učitel 8)

Science by měl být předmět, který představuje koncepty, na nichž je založen náš svět. Měl by akcentovat mezipředmětové vazby, vést žáky k tomu, aby kriticky mysleli, aby dokázali samostatně pracovat se zdroji informací a jejich relevancí. V ideálním případě by vzdělávací obsah předmětu pokrýval několik základních principů, jejichž kodifikace by měla proběhnout formou metodického textu pro učitele - učebnici zde spatřuji jako zbytečnou, žáci by si měli být schopni sami vyhledávat informace z dostupných zdrojů.

Vidím zde velký prostor pro projektovou výuku, problémové či badatelské úlohy a další bohužel neobvyklé akviziční metody. Při práci se zdroji lze s výhodou využít metody CLIL a zpracovávat i anglicky psané zdroje, kterých je pro integrované hodiny násobně více než zdrojů českých.

Učitel by měl figurovat v roli průvodce tímto světem, měl by dětem ukazovat taje jednotlivých přírodních zákonitostí a jejich příčiny. Ve vhodných chvílích by mohl do výuky přizvat relevantního odborníka z praxe. **(Učitel 9)**

Promyšlené to úplně nemám, potřebovala bych o tom diskutovat. Ale asi by se mi líbilo vtipovat témata, která jsou pro integraci vhodná (napadají mě třeba sopky, nebo dýchání), samozřejmě nějak ohlídat, aby se naplnilo RVP, a pak je připravit ideálně v nějakém tandemu. Byť si myslím, že bych v ledasčem zvládla integrovat sama, neb už jsem učila jak přírodopis, tak chemii, tak teď i fyziku, ale minimálně připravit to by se mi asi dělalo v týmu.

Zřejmě by se musely střídat nějaké projekty s něčím a lá centra aktivit, aby to vše do sebe zapadlo, i to by se lépe organizovalo ve dvou... Otázkou také je, zda to nedělat víc blokově, nebo aspoň na úkor třeba zmenšené týdenní dotace zařadit každý rok dvou, třídní terénní exkurzi (tam je zas otázka, jak s financemi u sociálně slabších dětí, ale o přínosu takové akce nemám vůbec pochyby). **(Učitel 10)**

Nesdružovala bych. Na ZS bych urvite ponechala jednotlivé vědy oddělené. Nejprve by jednotliví vyučující naučili základy každé vědy, aby se později dalo lépe propojovat a nabalovat. **(Učitel 11)**

STEAM badatelská a činnostní, empirická, haptická, problémová a projektová výuka ultraosvětleného učitele s aprobační F, Ch, Bio, M (nebo tandemu dvou či více učitelů) nad společnými překryvovými tématy, která jsou konkrétní a co nejméně akademická (např. „Louže“, „Ptáci“, „Svíčka“...)

Minimum „Ný, natý...“, maximum „Proč šumí krtek, když jej nasypeme do odpadu umyvadla...“ (Ch - reakce, F - spojené nádoby, environmentalistika, technická výchova...).

V prvních letech výuky (á la „Prvouka“ a dále - cca do 6 třídy) co nejméně technologií a co nejvyšší zapojování lidských smyslů, náznaky řemeslnosti a rukodělnosti. Od 7. ročníku naopak technologie v co nejvyšší míře (počítače, senzory, data, 3D tisk, náznaky automatizace a Industry 4.0.).

Nutná „ročníková“ součinnost s matematikou (zejm. pro „fyzikální“ části).

Klidně vysoká míra angličtiny. (Spolupráce s jazykáři.)

Co nejvyšší míra „rukodělného“ (včetně 3D tisku) vytváření vlastních pomůcek a přípravků. **(Učitel 12)**

Jsem proti jednomu předmětu.

Důvod: šíře takového předmětu by byla příliš velké sousto – viz rozpad filozofie do vědních oborů. Nakonec by se věnoval jen omezenému množství témat.

Moje vize:

Včleňovat ELEMENTÁRNÍ ZÁKLADY přírodovědných oborů do výuky nezávisle na předmětu. To předpokládá zvládat ELEMENTÁRNÍ ZÁKLADY i ostatních disciplín, nejen své aprobace.

Co jsou elementární základy?

Začal bych zjištěním, co vkládají biologové do své výuky z CH a FY a co nevkládají, ale ve výuce svého předmětu by to přivítali. Z takového šetření by se mohlo vybrat základní penzum, které by se dále zpracovalo např. formou webinářů, materiálů, workshopů, změnách na PeF **(Učitel 13)**

Jednotlivé odpovědi druhého kola

Souhlas, zařadil bych opatrně i možnost redukce nesmyslného obsahu (typy okrajů listů, apod.). **(Učitel 1)**

to bych nechal na delší diskuzi... **(Učitel 2)**

Budoucnost Science vidím především na ZŠ. V případě plnohodnotného předmětu na gymnáziích jsem skeptičtější. **(Učitel 3)**

Souhlasím. Myslím, že je třeba začít na vysokých školách přípravou budoucích učitelů na tento způsob výuky. A domnívám se, že je to běh na spoustu let než by se to začalo uskutečňovat a hlavně než by byly vidět výsledky. **(Učitel 4)**

"Přirozeně zapojuje přirozené využívání cizích jazyků" - to je tolikrát přirozené a cizí, až to není česky Text předpokládá, že Science bude zahrnovat komplexnější úlohy. To je sice žádoucí, ale také se to snadno nemusí stát. Časově náročnější aktivity včetně mimoškolních jsou zásadní výhodou, vyžadují ale reorganizaci standardního rozvrhu. **(Učitel 5)**

Už délka a odbornost textu zásadně eliminuje tento text jako silný PR. Dejte to přečíst nějakému youtuberovi - např KOVYMU, ať to spolu s námi přeloží, ať je to srozumitelné všem!!! Já bych vybral tři body: 1. Motivace (zvědavost a vášeň) 2. Komunikace 3. Týmová spolupráce. **(Učitel 6)**

Nemyslím si, že by zavedení aktivizačních metod bylo závislé na integrované výuce. **(Učitel 7)**

"Integrovaná výuková témata umožňují žákům rozvíjet kompetence, pochopit a osvojit si všechny potřebné znalosti k vyřešení zadaných úkolů/problémů." - specifikovala bych kompetence, dále myslím že to už není o "osvojení" ale o umožnění "aplikace" na nových modelech. " Komplexnější úlohy též vybízejí k užívání nových technologií a přístrojů k měření, ale i vyhledávání informací v informačních zdrojích (českých i mezinárodních), což přirozeně zapojuje přirozené využívání cizích jazyků." - jo, cíl je určitě na místě zmínit, akorát bych to oddělila od odlišného používání technologií - jsou to myslím dvě věci - jedna "dobrá analýza zdrojů" - tam cíl a druhá - širší a správná interpretace naměřených dat "Realizace integrované výuky přírodovědných předmětů podporuje vytvoření učitelského týmu, který o provedení bude diskutovat a podílet se na něm. Každý účastník přispěje svou odborností i pohledem na dané téma." - to ano, pokud se sejde dobrý tým, vytvoří "top" - každý umí dát něco (ale není to pro mě zásadní argument proč zavádět integrovanou výuku - tohle by se podle mě mělo dít i když se učí "neintegrovaně") Pod zbytek bych se podepsala :) **(Učitel 8)**

Není problém zařazovat novinky do klasického pojetí výuky (věta "Komplexnější úlohy též vybízejí k užívání nových technologií a přístrojů k měření, ale i vyhledávání informací v informačních zdrojích (českých i mezinárodních), což přirozeně zapojuje přirozené využívání cizích jazyků.") Problém je v tom, že konzervativní část pedagogů nebude ochotná novinky jako takové přijmout. Zde je to podle mě v náznacích falešná dichotomie (tradičně strukturovaná výuka není nutně zpátečnická v měření). **(Učitel 9)**

Mně se to líbí. Možná, jestli to má být nějaké základní shrnutí, tak zmínit, že to jinde ve světě funguje? **(Učitel 10)**

Se science nedouhlasim, vidim v nem vice zaporu nez kladu. Jako valna vetsina ucitelek zs nemame zadnou staz s zahranicni zs. Vetsina ucitelu zakladnich skol nikdy nebyla na zahranicni stazi na skolach, kde funguje science a integrace vseh deti s nejruznejnimi problemy uceni, chovani. Tady bojujeme s inkluzi zaku a ted to mame jeste skloubit s vedou, kdyz deti nemaji elementarni znalosti a zaklady jednotlivych ved. Osobne se sdruzovanim nesouhlasim. Dobry ucitel umi propojovat predmety a dela to vzdy, kdyz vidi, ze zaci chapou jednotlivé elementarni poznatky. Obavam se, ze na zakladnich skolach nepolozime dobre zakladni znalosti a na strednich nebudou met kolegove absolutne na cem stavet. Uz leta s

tom mají problém a vznikem této vědy se to vše umocní. Pro některé moje žáky bylo základní vzdělání posledním vzděláním, které se jim dostalo. Pak už jen odcházeli z 1. ročníku na mateřskou dovolenou, na Úřad práce a do chráněných dílen. **(Učitel 11)**

Hezky vyjádřeno. **(Učitel 12)**

Otázkou je, zda bude integrovaný blok učit jeden učitel, nebo jich bude víc. (Budou se střídát?) Střídání vyučujících může vést k návratu do starých kolejí - každý si učí to svoje a kolegovi jen sdělí, jaké téma bylo z jeho oboru probráno. Proto, zejména na ZŠ, bych viděl perspektivnější cestu k polyoborovému učitelství přírodovědných předmětů. Pro časově náročnější aktivity platí, že je zapotřebí snížit množství probíraného učiva. Příčinou je samozřejmě procvičování a získávání celé řady dovedností. Tzn. množství dovedností se zvýší, ale na úkor výčtu informací. (To je, mimochodem, v souladu s přepokládaným trendem vývoje RVP.) Výsledkem bude problém zejména na gymnáziích, kde je stále tlak od VŠ (přijímací zkoušky) na obrovské množství faktografických znalostí. **(Učitel 13)**

Nemám, co bych dodal. **(Učitel 14)**

Nejsem si jistý, zda science poskytuje větší prostor pro zařazení aktivizačních metod než u "klasických" předmětů. Ten prostor si tvoříme my jako učitelé, ne předmět. Z mého pohledu je ale výhodou, že tyto aktivizační metody výuky mohou být kvalitnější svojí komplexností. Pokud jde o prostor časový (delší bloky), pak ano, ale to lze do určité míry i teď (prostor tvoříme my, ne předmět). "...což přirozeně zapojuje přirozené využívání cizích jazyků." -> škrtl bych jedno přirozené. **(Učitel 15)**

Příloha 5 – Silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby integrované výuky

První kolo

Tabulka 14 Silné stránky

Zatraktivňuje výuku pro žáky i učitele. Motivuje žáky. Aktivizuje žáky.	6
<ul style="list-style-type: none">• Ještě vyšší míra aktivizace žáků. (Pohříchu spíše jen těch, co jsou již i tak motivováni jinak nebo je toto téma baví...)• Motivace – je potřeba neubíjet základní dětskou vlastnost – zvědavost! Motivace – každý je v něčem lepší, než ten druhý, každý se chce prosadit! Práce s motivací jedince i skupiny• Motivace žáků• Zajímavější výuka pro žáky i tvůrčí učitele• Akviziční formy výuky• zapojení a samostatná práce žáků	
Rozvoji spolupráci žáků	2
<ul style="list-style-type: none">• Komunikace. Schopnost domluvit se. Formulovat můj dílčí i celkový cíl. Práce v týmu je vlastně přirozeně podněcuje k sebevzdělávání! Učitelé nesnadno učí komunikací, nejdřív mezi sebou, pak i s žáky. Vysoká úroveň komunikace na všech úrovních. Týmová práce. Pochopení, že tým je tak silný, jak je jeho nejslabší článek řetězu.• ukázka spolupráce v případě tandemové výuky – pozitivní naladění na spolupráci v žákovském kolektivu	
Rozvíjí týmovou spolupráci v kolektivu učitelů	2
<ul style="list-style-type: none">• mezipředmětová spolupráce v pracovním kolektivu a s ním spojené utužování vztahů na pracovišti• spolupráce učitelů	
Snadná legislativní možnost realizace (RVP již nyní umožňuje tento způsob výuky).	2
<ul style="list-style-type: none">• Legislativní svoboda při implementaci takového předmětu do ŠVP školy.• Dostupné i se současným nastavením vzdělávání v ČR (současným RVP)	
Nabízí propojení poznatků napříč obory (učivem) vede ke komplexnímu pohledu na problematiku, zabraňuje duplicitě témat.	7
<ul style="list-style-type: none">• Žáci se naučí komplexnějšímu pohledu na problematiku. Uvědomí si propojení předmětů. Lépe pochopí význam někdy zdánlivě nudných informací, které sami o sobě bez zapojení do kontextu vypadají zbytečně.• Propojené učivo více naučí. Nestane se, že se to učí víckrát jen v jiném předmětu (atom..)• Takto postavený systém výuky Science klade důraz na vědeckou metodu a práci s daty, čímž napomáhá širšímu pochopení nových témat, o kterých v době studia ještě není ani známo, že je možné je studovat a	

<p>je tak (částečně) odolný proti zastarání vyvrácením platných teorií. Díky práci ve větších blocích je kladen důraz více na propojování poznatků jednotlivých oborů než na jejich reprodukci a brání tak rozvoji „fachidiotismu“ nebo falešné představy o vzájemném neovlivňování těchto oborů (což je o to problematičtější, že v současnosti jsou vysoce perspektivní především hraniční a multidisciplinární obory – biochemie, biofyzika, materiálová věda, nanotechnologie, fyzikální chemie).</p> <ul style="list-style-type: none"> • žáci budou mít trvalejší znalosti • propojení konceptů napříč obory • nahlížení témat z více stran • Jasné vysvětlení pravidel a principu jednotlivých ved. Procvicení, upevnění. 	
<p>Má oporu ve vzdělávacích systémech v zahraničí.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V různých formách již aplikované v zahraničí – ideální odrazový můstek • Opora v „C. a K.“ tradici. (Tato myšlenka není nová, je tu již 150 let. Teoreticky.) 	2
<p>Cílí na rozvoj vyšších myšlenkových operací (Bloom) i kritického myšlení.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dobře nastavené kritické myšlení a zpětná vazba. Schopnost formulovat otázku. Využívat metodu: KDYŽ NEVÍM, TAK SE ZEPTÁM. Schopnost klást správné otázky. Schopnost rychle a přesně pracovat s informacemi. • Vyšší nároky na přemýšlení žáků – alias z převahy dolní poloviny Blooma na tu převahu té vrchní • rozvíjení vyšších pater Bloomovy taxonomie 	3
<p>Nabízí příležitost zahrnovat do výuky více aktuálních či pro žáky blízkých témat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrujeme si to, co zrovna potřebujeme, co se děje ve světě... • možnost realizace projektové výuky, možnost vycházet z žakovských prožitků, zkušeností, znalostí • Takto strukturovaný systém výuky umožňuje zahrnovat témata podle aktuálního zájmu žáků a tím demokratizovat kurikulum. 	3
<p>Umožňuje širší propojení s praxí, tímto pojetím je výuka bližší reálné vědecké činnosti.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setkáme se s praxí, procedurální a epistemické znalosti • propojení teorie s praxí napříč předměty • Zároveň vědecká metoda a práce s daty umožňuje přirozeně zahrnout výstupy průřezového tématu <i>Mediální výchova</i> • Propojení s vědou (občanská věda) 	4
<p>Mentální rozvoj žáka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mentální stránka. Práce s vlastními emocemi, s vlastním štěstím, prožitkem úspěchem, ale hlavně dílčím neúspěchem, který mě formuje dál! Soft skills: prezentovat a obhájit si svůj názor. Mentální práce – umět pracovat s vlastním EGEM, které nesmí být výš, než je pozitivní zájem týmu. Formativní hodnocení, zpětná vazba...pořád, pořád, pořád!!! Zodpovědnost. Dodržování slova a termínů. Příprava!!! Žáci se 	1

leckdy učí, aniž by to sami věděli. Žák je partner a za jistých okolností může být pro pedagoga i jeho nejlepší učitel! Schopnost se přirozeně sebevzdělávat; Psychická odolnost; Mentální práce – problém jako výzva k řešení	
Profesní růst učitele	1
Posílení společenského konsensu ohledně vzdělávání	1

Tabulka 15 Slabé stránky

Neochota vedení škol a samotných učitelů ke změně.	2
<ul style="list-style-type: none"> • Příliš novátorské pro naše současné rigidní a konzervativní školství, které vyhovuje učitelům pracujícím v systému nejmenšího odporu („odučit“, „dopoledne mít pravdu a odpoledne volno“). (Ostatně školní systém tomu sám také spíše brání, když nutí učitele více „učitelovat“ – administrativa apod., nežli „učit“.) • nedostatek ochotných pedagogů přijmout novou podobu výuky, nedostatek podpory ze strany vedení školy nebo zřizovatele, neochota pedagogů rozšiřovat si znalosti mimo svůj konkrétní obor 	
Nedostatečná připravenost učitelů na výuku všech zaintegrovaných oborů (učitelé jsou odborníky na dva obory).	6
<ul style="list-style-type: none"> • Lidský potenciál. Větší nároky na učitele. Učitelé musí přecházet od jednoduchých dogmat k odvozování, propojování a komplexnosti. K tomu jsou zapotřebí určité vlohy a dovednosti. Pokud tyto vlastnosti učitel nemá, pak nemůže učit komplexně ani podle příruček. • Náročné na učitele (musí zvládat tři předměty, PS: ale děti 12 předmětů). Neučí se to na vysokých školách (zatím), odejde učitel a předmět se rozpadne • Nepřipravenost učitelů naší vzdělávací soustavy na výuku průřezem celých přírodních věd, učitelé mají vystudovánu jeden/dva předměty. Sice se důkladně vyučí v daném oboru, ale většinu načerpaných odborných vědomostí na ZŠ rozhodně neuplatní. Výuka Science by vyžadovala naprosto jinou přípravu učitelů. Méně odbornosti a větší průřez přírodními vědami, hledání více souvislostí. • nedostatek kvalifikovaných pedagogů • Vysoké nároky na (sebe)vzdělávání učitelů a obecně jejich kompetence • některé jevy mohou být chybně interpretovány díky neznalosti oboru 	
Nedostatek podpůrných materiálů (učebnice, příručky).	4

-
- Náročnost na přípravu učebního plánu předmětu jako celku (neexistující nebo nerozšířené učebnice, metodiky, DVPP kurzy, dokonce ani vhodné kombinace aprobací), učitelé v tom budou „sami“, vše si budou muset vytvořit od nuly.
 - Nejsou na to učebnice (což je pro mě silná stránka, obecně slabá)
 - nedostatek učebnic, materiálů a zkušeností v českém jazyce
 - nedostatečná metodická podpora
-

Časová náročnost na přípravu hodin, tematických plánů (revoluce členění 9 tradičních struktur, nároky na zpracování tematického plánu).

- Náročnost na přípravu jedné každé hodiny (příprava badatelný, pomůcek, úklid po hodině...)
 - Náročnost na přípravu a na usledování všech témat. Hrozí vynechání některých výstupů, je třeba s tímto rizikem tedy počítat od začátku.
 - časová náročnost příprav na tuto podobu výuky
 - Časová náročnost (naprosto nedostačujících 45 minut ve školním rozvrhu).
 - Problém pro rozvrháře (ideálně mít všechny předměty integ. pak by to šlo)
 - Obtížné sepisování takto strukturovaného předmětu do tematického plánu, který jakožto rigidní dokument má problém reagovat na *ad hoc* a aktualitou řízenou aplikaci jednotlivých témat.
 - Koordinace výuky ve školních rozvrzích
 - obtížnější organizace
 - nedostatek svobody během tvůrčího plánování výuky
-

Odpor žáků upřednostňujících tradiční pojetí výuky

2

- Nemusí to vyhovovat žákům, kteří očekávají jasnou strukturu, jasné předmětové hranice a nejlépe také zrcadlení probírané látky v kapitolách učebnic. (Prostě těm, kteří – které – se chtějí nabiflovat a za to dostat hezkou známku.) Nižší motivace žáků (vyšší prostor pro možnost „flákání se“ těch, kteří jsou bez zájmu a tento se nedaří vzbudit změnou metody).
 - V prostředí velmi pohodlné frontální výuky je pro žáka velmi obtížné „vyjet ze zavedených kolejí“ z role pasivního posluchače. Žák, který je neustále někým vedený – nesamostatný – pro takového žáka je velmi těžké se osamostatnit z vlastního rozhodnutí. Zde je potřeba vymyslet někdy individuální strategii motivace. Vyžadován relativně vysoký sebemotivační element a samostatnost
-

Riziko redukce obsahu a absence systematického členění (vybočení z 4 klasických témat).

- Absence systematického vzdělávání, ne vždy se bude moci postupovat od jednoduššího ke složitějšímu
 - může chybět určitá systematická znalost, ale je otázka, do jaké míry je na základní škole potřeba
-

- Žáci nebudou mít tak velké penzum znalostí
- nyníjší nastavení maturitní zkoušky

Nedostatečné prostředky na realizaci aktivit (problémy se začleňováním 1 mimoškolních činností, kterých se někteří žáci z finančních důvodů nemohou zúčastnit).

- u exkurzí problém s finančním zajištěním účasti sociálně slabších žáků

Tabulka 16 Příležitosti

Podníčení spolupráce mezi žáky, učiteli i mezi žáky a učiteli navzájem 4

- Žák pracuje s vlastní i týmovou strategií oproti konkurenci.
- podpora učitelského i žakovského kolektivu
- Příležitost něčemu se naučit od kolegy z tandemu.
- Společná debata nadšenců, výměna zkušeností

Větší možnost rozvoje kompetencí k učení a řešení problémů (příležitost pro 2 uplatnění na trhu práce

- Žák má přiměřené sebevědomí a zpětnou vazbu a možnost nebát se uplatnit a jít do konkurence na trhu práce
- Větší pružnost absolventů na pracovním trhu.

Posílení zájmu žáka o jednotlivé předměty a sebevzdělání 5

- Vyučovat zajímavě nikoli jen pro žáky, ale i pro sebe.
- Nevnímat svět jako izolované části, ale jako propojený systém. Dokázat holisticky uvažovat. Žáci mohou získat lepší vztah i k předmětům, které by je samostatně příliš nezaujaly.
- Příležitost pomoci dětem lépe se orientovat v přetechnizovaném a převědečtělém světě.
- Komplexnější pojetí přírodních věd rozvíjející primárně žáky a jejich přemýšlení
- žáci si udrží chuť k vzdělávání a sebevzdělávání, aktivizace kreativity u učitelů, návrat k základům vzdělávání (vzdělávaný sám chce přijít věci na kloub)

Posílení zájmu žáků o aktuální a blízká témata 3

- Flexibilní reakce na fatální systémové změny ala COVID19, Žák bude mít výhody – v okamžitém použití nových technologií
- Žák sleduje politiku – informace dokáže filtrovat, pracovat s dezinformacemi a intuitivně vidět výzvy v politických změnách
- vazba na region a jeho problémy a jejich reálné řešení

Modernizace vzdělávání	4
<ul style="list-style-type: none"> • Příležitost pro školu profilovat se tak, jak je to dnes „trendy“ (STEAM škola 21. století...). • Změna myšlení ve školách • Redukce izolovaných znalostí postrádající kontextualizaci • Tvorba nového, kvalitního vzdělávacího materiálu (učebnice) 	
Přenesení zájmu o vzdělání zpět na žáka	2
•	
Větší prostor pro zapojení aktivizačních metod	2
<ul style="list-style-type: none"> • Možnost projektově propojit různé vzdělávací oblasti. • exkurze mimo areál školy, výuka angličtiny metodou CLIL 	
Podpora vzdělávacích institucí (Eduin, Otevřeno)	1
Setkání s odborníky z praxe	2
<ul style="list-style-type: none"> • zapojení odborníků z praxe • možnost zapojení většího počtu odborníků z praxe 	
Podobným způsobem se Science již vyučuje v některých tzv. alternativních školách, při vhodné inspiraci je tedy možné nemuset vystavovat metodiku od nuly.	1
vhodné načasování – doba distanční výuky a možnost zavedení některých prvků do prezenční výuky	1

Tabulka 17 Hrozby

Nepochopení ze strany rodičů a veřejnosti (kritika konzervativně smýšlejících).	7
<ul style="list-style-type: none"> • Nepochopení ze strany rodičů (ad zkušenosti se zaváděním Hejného metod a jiných „alternativ“. Spektrum reakcí od nedůvěry a ostražitosti (Co to v té maticce děláte?) až po „must have“, právě populární trendy, které na školním webu deklarují i školy, které ve skutečnosti nic takového s dětmi nerealizují...) • Ve společnosti strach dát příležitost rozhodovat těm opravdu schopným a vzdělaným • Nepodpora ze strany rodičů • Politická poptávka na (ne)vzdělané lidi • odmítnutí ze strany rodičů a konzervativní části společnosti obecně • neochota rodičů přijmout nový způsob výuky • kritika snižování vzdělání populace 	

Neochota žáků pracovat v novém systému (jiným než tradičním způsobem).	2
<ul style="list-style-type: none"> • Děti zničené systémem to nepřijmou jako dobrý nápad • Neochota žáků přijmout nový způsob výuky 	
Omítání ze stran učitelů při plošném zavedení.	6
<ul style="list-style-type: none"> • Nutnost opustit svoji komfortní zónu a své letité přípravy, se kterými „to prostě v klidu odučím“. • Hrozba odmítání ze strany dotčených pedagogů. Metoda vyžaduje mnohem širší rozhled než tradiční jedno- a dvouoborový přístup. • Odmítavý postoj učitelů kvůli náročnosti příprav. Nedostatek učitelů přírodních věd • Nezájem stávajících učitelů • současní učitelé ve většině případů budou proti takovému uchopení • Nepodpora ze strany kolegů 	
Finanční náklady (pomůcky pro experimentování, laboratorní sady apod.).	3
<ul style="list-style-type: none"> • Riziko, že to školu bude stát příliš peněz a úsilí, jejichž návratnost není prvoplánově viditelná (a využitelná pro marketing na další volební, potažmo ředitelské funkční období). Žárlivost dalších (nevědeckých) předmětových skupin. (Žádám o nové piano či bradla již 15 let...) • Dlouhodobé nedostatečné finanční zabezpečení • Peníze na pomůcky, laboratoř apod 	
Polovičitost předmětu, nedostatečné vymezení obsahu, miskoncepce	4
<ul style="list-style-type: none"> • Nezvládnutí výuky určitých kapitol – ve smyslu mylné závěry, polopravdy, zkreslené informace, nepravdy. • těžké vymezení základního obsahu • špatná volba zdrojů, vzdělávací obsah bude nevhodně zvolen v kontextu dalšího studia • nedostatečná podpora v podobě manuálů, doporučení, proškolení 	
Rigidita vzdělávacího systému (Science pojetí by přineslo více byrokracie než pozitiv). Nedostatečná podpora od MŠMT.	5
<ul style="list-style-type: none"> • Byrokratický a nedynamický systém MŠMT a jeho (ne)komunikace • Rigidnost škol – neochota měnit „fungující“ standard • Nepodpora vedení • časová náročnost přípravy • pomalé zavádění do výuky 	

Druhé kolo

Tabulka 18 Silné stránky

Motivace a aktivizace žáka	5
<ul style="list-style-type: none"> • motivuje a aktivizuje žáky – existuje zcela jistě i taková integrovaná výuka, která bude žáky k smrti nudit a budou pasivní – frontální výuka... • Ono hodně záleží na přístupu učitele i na zvyklostech ve škole Takže bych nepsal motivuje, aktivizuje apod... ale přispívá k motivaci... nebo má větší možnosti pro rozvoj... • Aktivizace žáků a rozvoj jejich spolupráce si myslím, že jsou dány pojetím vyučovací jednotky spíše než tematickým záběrem. • "Motivaci a aktivizaci" vnímám to jako důsledek navazujících bodů – trošku těžko se mi na to pak odpovídá • Za mě ta otázka motivace, aktivizace apod. je spíš věc konkrétního pojetí... 	
Rozvoj spolupráce	2
<ul style="list-style-type: none"> • Aktivizace žáků a rozvoj jejich spolupráce si myslím, že jsou dány pojetím vyučovací jednotky spíše než tematickým záběrem. • "Rozvíjí spolupráci žáků." tohle se přece týká úplně něčeho jiného " 	
Opora v zahraničí	2
<ul style="list-style-type: none"> • Ačkoliv se o vzdělávání v zahraničí zabývám (Německo, Norsko, Estonsko, Slovinsko, USA a Kanada) nepovažuji můj názor na oporu vzdělávacích zahraničních systémech za objektivní a hodnotný. • ad "Má oporu ve vzdělávacích systémech v zahraničí." toto bych jako silnou stránku snad ani neuváděl... kolik "normálních" učitelů má čas na to studovat zahraniční materiály? (Spíš by to mohlo naopak přivádět zbytečnou pozornost k očividné ne-podpoře v našem vzděl. systému... 	
Vědecká činnost vs. komplexní pojetí	1
<ul style="list-style-type: none"> • Nejsem si jist zejm. "Umožňuje širší propojení s praxí, tímto pojetím je výuka bližší reálné vědecké činnosti." Praxe vědeckého výzkumu mi naopak přijde velmi "oborově" specializovaná (úzce zaměřená na nějaký titěrný a konkrétní detail projevu přírody pomocí konkrétní lupy F, Ch, Bio...). Zatímco praxe VÝUKY Science by naopak měla být primárně široká, holistická - tj. ukazovat dětem, že příroda (široký svět) se projevuje mnoha způsoby, které jsou poznatelné z mnoha úhlů a že různé disciplinární brýle se navzájem nevylučují, ale doplňují. Konkrétní přírodn fenomény jsou však pochopitelné v různých kontextech pomocí "nástrojů" různých věd. To reálný vědecký výzkum většinou neřeší. Výuka by měla... (Toto téma musím ještě pořádně promyslet, zatím se omlouvám za poněkud zmatečné vyjádření "pocitu".) 	

Tabulka 19 Slabé stránky

Redukce obsahu příležitostí	2
-----------------------------	---

<ul style="list-style-type: none"> • Redukce obsahu může být spíše příležitostí (O) pro nový pokled na kurikulum jednotlivých předmětů. • Z vlastní zpětné vazby na gymnáziu vidím především u humanitních oborů se učit přírodovědné obory frontálně – učitel něco vypráví, děti se to naučí nazpaměť a dostanou známku a všichni jsou spokojení. Tady vidím důležité redukovat obsah a zároveň se zaměřit na výuku, kde žák vytváří hodinu spolu s učitelem a snaží se myslet a vymyslet... Obecně – na ZŠ i SŠ tu je zásadní boj mezi zvidavostí a atraktivitou (integrované pojetí) a pohodlností a konzervatismem (frontální výuka). 	
<p>Odpor žáků upřednostňujících tradiční pojetí výuky</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Odpor žáků upřednostňujících tradiční pojetí výuky" To je zvláštní otázka – myslím, že pokud se se zaváděním začne při přechodu na 2 stupeň ZŠ (kde je téma aktuální jako první), mizí tam tahle možnost ...a pokud by se tak dělo v průběhu 2. stupně či SŠ myslím že kvantitativně jich nebude více než třetina (aspoň z mé dosavadní zkušenosti) 	1
<p>Nedostatečná připravenost učitelů spíše ve smyslu integrované výuky než jednotlivých oborů</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pokud mezi silné stránky byla uvedena spolupráce učitelů, kteří na výuce participují, pak mi argument "Nedostatečná připravenost učitelů na výuku všech zaintegrovaných oborů" podporující slabou stránku přijde zcela irelevantní (za předpokladu, že učitelé mezi sebou opravdu spolupracují a všechna témata svými aprobacemi pokryjí tandemovou výukou). • Podpora MŠMT a vzdělávacích dokumentů, podpora VŠ a ukazování integrované výuky minimálně jako dobré praxe. 	2
<i>Tabulka 20 Příležitosti</i>	
<p>Vznik nových učebnic</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vznik nových učitelských platforem napříč předměty. Diskuse o budoucnosti vzdělávání na školách. Vznik nových učebnic (nebo metodik) - nejsem přítelem učebnic. Díky integraci předmětů pak proběhne i diskuse o obsahu vzdělávání 	1
<p>Modernizace vzdělávání</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modernizace vzdělávání je opět závislá spíše na vyučovací jednotce jako takové. • "Modernizace vzdělávání" - je tím míněna prostá myšlenka "je cool modernizovat vzdělávání"? pak zcela irelevantní ... je tím myšleno "následovat prokázaně funkčnější způsoby vzdělávání, které u nás zatím nejsou realizovány"? pak spíše důležité " 	2
<p>Možnost zapojení odborníků z praxe</p>	2

-
- Možnost zapojení odborníků z praxe mi připadá spíše nepravděpodobná a pokud už se takové odborníky podaří využít, často jsou naopak velmi specializovaní.
 - "Možnost zapojení odborníků z praxe" - vůbec nevím, co tím chcete říci ..proto dávám střed
-

Tabulka 21 Hrozby

Rigidita vzdělávacího systému vs. byrokracie	3
<ul style="list-style-type: none"> • Největší problém vidím v myšlení lidí: žáků, rodičů, učitelů i MŠMT • Rigidita vzdělávacího systému (Science pojetí by přineslo více byrokracie než pozitiv) - v tom slova smyslu, že rigidita systému by tomu mohla bránit, ale to jak je to popsáno mi to přijde jako blbost - není s tím spjata více byrokracie než bylo při formování předmětů samostatně myslím... • Uvedenou hrozbu "Rigidity" vzdělávacího systému bych pak vedle zmíněného rozměru byrokracie rozšířil také o hrozbu bojkotu ze strany učitelů, setrvačně jedoucích v cestě nejmenšího odporu... 	
Inkluze	1
<ul style="list-style-type: none"> • Integrované děti s mentálními retardacemi nemají sancí tento komplex pochopit 	
Hodnocení	1
<ul style="list-style-type: none"> • Mezi hrozbami vidím také nepřipravenost systému hodnocení žáků na tento způsob výuky. Tento fakt je jedním ze střípků, které budou zavedení Science BOV překážet. Největší bojkot pak očekávám ze strany masy učitelů, kteří si už dnes chtějí "odučit látku z učebnice" a pak ji "oznámkovat". 	