

Hyperspace pro formativní hodnocení a badatelsky orientovanou výuku: Koncepte – vývoj – aplikace¹

Iva Stuchlíková¹, Tomáš Janík², Lukáš Rokos¹, Eva Minaříková², Libuše Samková¹,
Petr Najvar², Alena Hošpesová¹, Marcela Janíková²

¹ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta

² Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta

Redakci zasláno 6. 12. 2022 / upravená verze obdržena 16. 1. 2023 /
/ k uveřejnění přijato 17. 1. 2023

Abstrakt: Badatelsky orientovaná výuka a formativní hodnocení jsou představiteli moderních metod a postupů ve výuce. Aby mohly být smysluplně a efektivně používány, je nutné vytvořit příležitosti k tomu, aby se s nimi učitelé seznamovali, promýšleli je a propojovali je s cíli a obsahy výuky. Tento text si klade za cíl představit online multimediální vzdělávací prostředí Hyperspace, které formou videozáznamů, textových a obrázkových popisů výuky představuje badatelsky orientovanou výuku a formativní hodnocení, a vede uživatele k jejich reflexi. Cílovou skupinou pro toto prostředí jsou (budoucí) učitelé i vzdělavatelé učitelů. Text nejprve představuje teoretická východiska, na kterých je prostředí postaveno, poté jeho design a vývoj. Detailně jsou popsány jednotlivé komponenty i možnosti práce s Hyperspace pro různé cílové skupiny. Na závěr jsou diskutovány výzvy pro budoucí rozvoj Hyperspace. Text je určen především vzdělavatelům učitelů, kteří chtějí využívat multimediální prostředí pro podporu (budoucích) učitelů.

Klíčová slova: video v učitelském vzdělávání, badatelsky orientovaná výuka, formativní hodnocení, profesní vidění, didaktická analýza obsahu

Zavádění moderních metod a postupů do výuky ve školách předpokládá, že se s nimi budou učitelé moci seznamovat, promýšlet je, zvažovat jejich výhody a nevýhody a propojovat je s cíli a obsahy výuky. Mezi takové přístupy patří i badatelsky orientovaná výuka a formativní hodnocení. Výzvou pro vzdělavatele učitelů v této souvislosti je vytvořit příležitosti k učení pro zkušenější učitele i studenty učitelství tak, aby se s těmito postupy seznámili

¹ Vznik tohoto textu byl podpořen projektem Technologické agentury ČR *Hyperspace pro formativní hodnocení a badatelsky orientovanou výuku v přírodovědných předmětech a matematice* (TL02000368).

natolik, že by byli ochotni a schopni je smysluplně a efektivně využívat pro podporu učení se žáků.

Výzkumy potvrzují (srov. např. Janík et al., 2020), že reflexe výukových situací je možnou cestou, jak toho dosáhnout. Výukové situace je možné zprostředkovat jak textově či obrázkově, tak i pomocí videozáznamů. Stěžejní je ale při jejich využití podporovat reflexi a přenos znalostí a dovedností do praxe učitelů. Na této premise stojí učební prostředí Hyperspace². Je založeno na využití videosekvencí z výuky i textových a obrázkových záznamů výukových situací k představení a promýšlení aspektů badatelsky orientované výuky a formativního hodnocení ve výuce na základní škole. Cíleno je jak na rozvoj znalostí a dovedností v těchto oblastech, tak na rozvoj profesního vidění (budoucích) učitelů.

Cílem tohoto textu je představit Hyperspace jako komplexní vzdělávací prostředí pro (budoucí) učitele. S využitím konceptů, jako jsou *reflektivní praktik*, *profesní vidění* nebo *didaktická analýza*, je zdůvodněn design tohoto prostředí. Dále je popsáno tematické zaměření prostředí na badatelsky orientovanou výuku a formativní hodnocení. Text představuje vývoj prostředí i jeho jednotlivé komponenty a funkce. Důraz je kladen na možnosti využití Hyperspace při práci s různými cílovými skupinami (budoucí učitelé, praktikujiící učitelé a vzdělavatelé učitelů). V závěrečné diskusi je otevřeno několik otázek jakožto výzev, např. udržitelnost tohoto prostředí a jeho další rozvoj.

1 Teoretické koncepty jako východisko tvorby Hyperspace

V pozadí Hyperspace stojí zřetelně vyprofilovaná filozofie vzdělávání učitelů. Jejimi klíčovými tématy jsou pojmání učitele jako reflektivního praktika a rozvíjení jeho profesního vidění skrze didaktickou analýzu výuky s využitím videozáznamů. Didaktická analýza umožňuje hlubší nahlédnutí do výuky a rozklíčování didakticky podstatných momentů, jevů či kvalit. Při využití videozáznamů pro profesní rozvoj učitelů se odstraňuje nutnost jednat (na rozdíl od výuky) a uvolňuje se kapacita pro nahlížení vlastní praxe. V prostředí Hyperspace je tato reflexe (a tedy i rozvoj profesního vidění) zaměřena především na oblasti badatelsky orientované výuky a formativního hodnocení, jakožto inovativních didaktických přístupů, které je žádoucí ve výuce podporovat.

² www.hyperspace.cz

1.1 *Učitel jako reflektivní praktik a jeho profesní vidění*

Pokud bychom měli stručně vyložit podstatu filozofie Hyperspace, začali bychom u pojetí učitele – ten je v tomto přístupu modelován jako reflektivní praktik, tedy osoba, která nahlíží vlastní praxi z „ptačí“ perspektivy (Scaife, 2014, s. 3), ohlíží se za vlastním jednáním a na základě tohoto promýšlení vytváří plán pro budoucí jednání (Korthagen et al., 2011). Tento plán může obsahovat postup, jak jednání změnit. Reflexí však lze dojít i k závěru, že změna není nutná – tedy že promyšlené jednání je v současné chvíli v pořádku (Scaife, 2014, s. 2). Cílem reflexe tedy není jen změna jednání, ale i nové porozumění (Shulman, 1987).

Jeden z vlivných modelů reflexe (model ALACT – Korthagen et al., 2011, s. 58) identifikuje pět fází reflektivního procesu – jednání, zpětný pohled na jednání, uvědomění si podstatných aspektů, vytvoření alternativních postupů jednání, a vyzkoušení. Jádrem jsou zde prostřední tři kroky, které se odehrávají mimo profesní jednání jako takové (tedy například mimo výuku). To je velmi významné, protože oddělení reflexe od akce samotné (mluvíme tedy o reflexi po akci; Schön, 1983) umožňuje hluboké promýšlení – odstraňuje nutnost jednat (Eraut, 1994), nabízí prostor pro zastavení se, ohlédnutí se a pro tzv. diskurzivní vědomí (Giddens, 1986). Důležitým aspektem je právě promýšlení – nejedná se jen o uvědomění si událostí (emocí, reakcí apod.), ale i o jejich kritickou analýzu.

Predispozice pro reflexi se u různých osob liší (King & Kitchener, 1994), nicméně reflektivní dovednosti lze rozvíjet. Jedním z často využívaných prostředků jak v přípravném, tak v dalším vzdělávání učitelů, jsou videozáznamy výuky (Gaudin & Chaliès, 2015; Janík et al., 2020). Jejich využití a priori odstraňuje nutnost jednat, poskytuje čas pro promýšlení, možnost videozáznam zastavit či opakovaně přehrát. Umožňuje reflexi individuální či skupinovou, řízenou i neřízenou, cílenou na konkrétní otázku nebo otevřenou. Z tohoto principu vychází i prostředí Hyperspace. Nabízí videozáznamy výuky volně dostupné širokému publiku – lze je využívat jak individuálně, tak ve skupinové práci (např. v přípravném nebo dalším vzdělávání učitelů), lze je sledovat po částech či jako celek. Reflexi (v případě Hyperspace jde prozatím o reflexi výuky cizí, nikoliv vlastní) podporují i otázky, úkoly a materiály, které videozáznamy výuky doprovázejí a které mají za cíl podpořit uživatele při promýšlení sledovaného. Cílenou reflexí mohou uživatelé dojít také k poznání, že potřebují rozšířit své znalosti a dovednosti v určité oblasti – s tímto je v Hyperspace počítáno a uživatelé jsou k dispozici také rozšiřující materiály k vybraným oblastem výuky.

Zaměřováním pozornosti při sledování videozáznamů výuky se zaostřuje a rozvíjí i profesní vidění uživatelů. Profesní vidění odkazuje k procesům všímání si toho, co je pro danou výukovou situaci důležité (*noticing*; Seidel et al., 2010; Vondrová, 2020), a promýšlení těchto aspektů na základě předchozích znalostí a porozumění (*knowledge-based reasoning*; van Es & Sherin, 2002). Video je pro tento účel využíváno hojně (Gaudin & Chaliès, 2015), a to jak na obecné úrovni – rozvíjení profesního vidění jako celku (např. Minaříková, 2014), tak s konkrétním zaměřením (např. na řízení třídy – Gold et al., 2021). Hyperspace jde druhou zmíněnou cestou – záměrně jsou vybírány videozáznamy, které umožňují pozorovat konkrétní didaktické přístupy (formativní hodnocení, badatelsky orientovanou výuku). Pomocí otázek a úkolů (a také doplňujících materiálů) potom Hyperspace vede účastníky k všímání si těchto aspektů a další práci s nimi, a tak jim svým způsobem nabízí nové „brýle“ či „lupu“ (Roth et al., 2011) pro pozorování a promýšlení výuky.

1.2 Didaktická analýza obsahu

Jak již bylo zmíněno, Hyperspace je prostředím, které má být využíváno pro podporu profesního rozvoje učitelů. Učitel jako profesionál zakládá svoji činnost na reflexi, která má být metodicky vedená. Jedním z prostředků, které se přitom uplatňují, je didaktická analýza. Didaktická analýza je v návaznosti na Klafkiho (1967) základem učitelovy přípravy na vyučování. Učitelova příprava na vyučování je potom pojímána jako „návrh na jednu nebo více možností k plodnému setkání určitých dětí s určitými vzdělávacími obsahy“ (Klafki, 1967, s. 121). Z uvedeného je patrné, že didaktická analýza je obsahově zaměřená – učitel se v prvním kroku zamýšlí nad otázkou: Čemu budu vyučovat / co se žáci budou učit? Od odpovědi na tuto otázku odvozuje volbu výukových postupů: Jak budu vyučovat / jak budou žáci postupovat při učení?

Tímto svým zaměřením se didaktická analýza odlišuje od přístupů akcentujících procesualní stránku výuky, tedy metodické postupy samotné. Díky příklonu ke vzdělávacímu obsahu se didaktická analýza uplatňuje zejména v oborových didaktikách a v transdisciplinární didaktice a stává se oporou pro práci v Hyperspace.

Konkrétně vzato, didaktická analýza napomáhá vyznat se ve výuce a v možnostech jejího zlepšování. Umožňuje porozumět tomu, jak se ve výuce utvářejí příležitosti k učení žáků. Didaktická analýza je nezbytnou podmínkou pro udržení nebo zvyšování kvality výuky. Učitelé analyzují výuku zprvu

intuitivně, když si při vyučování všimají, co je třeba dělat nebo měnit, aby učební prostředí pro jejich žáky bylo co nejlepší. Předpokládá se však, že tuto svoji kompetenci budou rozvíjet, takže budou v přibývajícím míře uplatňovat didaktickou analýzu.

Základem didaktické analýzy je určitý způsob záznamu výuky, např. její myšlenkový obraz, textový popis, pojmová mapa apod. Popis ilustruje výuku prostřednictvím klíčových pojmů a jejich propojení do významové a logické struktury. Propojením klíčových pojmů do významové a logické struktury vznikne „sít“ či „mapa“, která výuku charakterizuje. Kvalitní výuka nesmí být povrchní nebo mělká, takže i její „mapa“ musí mít potřebnou hloubku. V této souvislosti mluvíme o hloubkové struktuře výuky.

Hloubkovou strukturu výuky členíme do tří základních vrstev. Nazýváme je konceptová vrstva, tematická vrstva a kompetenční vrstva. Propojení konceptové, tematické a kompetenční vrstvy do jediného celku nazýváme diagram hloubkové struktury výuky. Ten je podkladem pro didaktickou analýzu.

Vzdělávací obsah, způsob jeho didaktického zpracování ve výuce a cíle výuky by měly být ve vzájemném souladu. Proto mají být ve vzájemném souladu i všechny tři úrovně hloubkové struktury výuky. Soulad mezi všemi úrovněmi hloubkové struktury nazýváme termínem integrita výuky. Čím vyšší je míra integrity výuky, tím je výuka v praxi splavnější, tím vyšší má kvalitu a pro žáky je více přínosná. Protože kvalita výuky vyrůstá zevnitř, je třeba podnikat cesty pod povrch a pronikat do hloubkové struktury výuky. Jen tak lze získat solidní základ pro její zkvalitňování. A právě to je smyslem didaktické analýzy, která v Hyperspace slouží jako nástroj pro rozbor výuky a východisko pro uvažování o jejích kvalitách či možnostech zlepšování. Hyperspace je konstruován tak, že se přitom zaměřuje na dva již zmiňované vyprofilované didaktické přístupy: badatelsky orientovanou výuku a formativní hodnocení.

1.3 *Badatelsky orientovaná výuka*

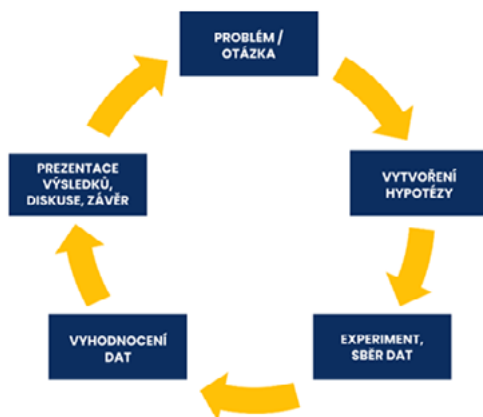
Badatelsky orientovaná výuka (BOV) je klíčová pro vzdělávání ve Společnosti 4.0. (European Commission, 2015) a je v souladu se snahou o rozvoj kompetencí pro 21. století (Bybee et al., 2010). Z předchozích výzkumů (např. Evans et al., 2018; Stuchlíková et al., 2013) vyplynulo, že učitelé (současní i budoucí) přírodovědných předmětů a matematiky by rádi zařadili BOV do své výuky, ale potřebují názorné příklady z praxe a větší metodickou podporu.

Cílem Hyperspace je zaměřit pozornost uživatelů na klíčové aspekty BOV a skrze reflexi výukových situací, které BOV znázorňují, je vést k všímání si důležitých momentů a aspektů této metody. Dojde-li u uživatelů k poznání, že si potřebují rozšířit povědomí o BOV, mohou tak učinit přímo v Hyperspace skrze analýzu dalších videozáznamů na stejné téma nebo skrze další poskytnuté materiály. Hyperspace tak napomáhá učitelům se vyznat v BOV a umožňuje rozšířit jejich metodický repertoár o přístupy založené na žákovském objevování.

BOV je charakteristická tím, že žáci řeší situace, které vzbuzují jejich zvědavost, protože obsahují rozpor, problém nebo záhadu, které žáci zatím neumějí vyřešit či vysvětlit. Část poznatků, které žáci potřebují pro řešení, poskytne učitel, zbytek si žáci objeví sami. Žáci určují, v čem je problém, formulují ho jako otázku, na kterou potom hledají odpovědi. Snaží se shromažďovat dosavadní poznatky, které jim mohou pomoci, navrhnou řešení (hypotézy) a ověřují je, např. experimentem, výpočty, zjišťováním, nakolik jsou výsledky řešením problému, sdílejí získané výsledky, zdůvodňují je a tvoří závěry (Anderson, 2002; Banchi & Bell, 2008). Tímto jsme stručně popsali jednotlivé kroky bádání či takzvaný badatelský cyklus (Badatelé.cz, 2013; Pedaste et al., 2015; viz Obr. 1).

Obrázek 1

Schéma badatelského cyklu



Pozn. Zdroj: tým Hyperspace.cz.

Při BOV je důležité rozvíjet u žáků dovednosti potřebné pro jednotlivé kroky, aby mohli zvládnout celý cyklus bádání. Hyperspace ukazuje a analyzuje, jakým způsobem lze ve výuce vytvářet příležitosti pro rozvíjení těchto dovedností spojených s procesem objevování či bádání. Uživatelé mohou získat inspiraci pro svou výuku, ale i sledovat, jak je výuka organizována, jaká je role žáka a učitele, a seznámit se se zkušenostmi učitelů, kteří bádání do své výuky zkušejí zařazovat.

Lze říci, že BOV má přidanou hodnotu. Je na ní cenné, že dává prostor pro hledání vlastních cest vyučování a učení, že připravuje na nečekané situace, že vede k chápání podstaty oborů, kterým se učíme.

1.4 *Formativní hodnocení*

Bádání úzce souvisí s formativním hodnocením (FOHO). Stěží totiž můžeme žákům pomáhat v jejich bádání, aniž bychom společně s nimi nevyhodnocovali, kde se v řešení problému nacházejí, jaká byla jejich cesta a jak mají v řešení problému pokračovat, aby se dobrali k úspěšnému konci. Přirozeně se tak do komunikace mezi žáky navzájem i mezi žáky a učitelem dostává takové poskytování informací, které má pomoci v odhalení dalších potřebných kroků v učení (a řešení situace). V Hyperspace lze tudíž sledovat a zkoumat i různé způsoby, jimiž učitelé uvádějí učení do pohybu a jimiž podporují žáky na jejich cestě k poznání. Přiměřené a v pravý čas nabídnuté „poštouchnutí“ je v obou případech základním předpokladem úspěchu. V současné pedagogice se pro tuto strategii podpory žáků v učení vžilo označení hodnocení pro učení, nebo u nás častější termín formativní hodnocení (Dolin & Evans, 2018). Při FOHO je zásadní poskytování zpětné vazby, která má vést ke zlepšení učení (Heritage, 2007; Wiliam & Leahy, 2020). Učitel by měl být schopen vystihnout, kam se žák ubírá, kde se nachází na cestě k vytyčenému cíli a jak se k tomuto cíli může dostat (Hattie & Timperley, 2007). Je však nutné si uvědomit, že velkou roli mají žáci samotní. Učitel tedy musí žákům důvěřovat a dát jim prostor, aby se některé věci naučili samostatně. Základní strategie zavádění FOHO si můžeme ilustrovat pomocí schématu umístněného níže (viz Obrázek 2).

Obrázek 2

Strategie učitele pro zavádění formativního hodnocení (podle Wiliam & Leahy, 2020; Black & Wiliam, 1998)



Při FOHO je důležité, aby se žáci ztotožnili s tím, že jsou zodpovědní za své učení, a poznávali sami sebe, své schopnosti i nedostatky v procesu učení se (Wiliam & Leahy, 2020). K tomu však potřebují adekvátní podporu ze strany učitele. V Hyperspace jsou ukazovány a analyzovány situace, v nichž jsou vytvářeny (popř. mohou být lépe vytvářeny) příležitosti pro FOHO.

2 Koncipování multimediálního vzdělávacího prostředí Hyperspace pro (budoucí) učitele

Myšlenka vytvořit pro podporu profesního učení učitelů a studentů učitelství multimediální prostředí vznikla na podkladě zkušeností z participativního výzkumu, v němž učitelé spolu s výzkumníky zkoumali zavádění badatelských metod a formativního hodnocení do výuky. Možnost vidět realizovanou výuku, v níž se tyto prvky daří, a možnost získat prostor a čas pro hlubší analýzu a pochopení těchto momentů, se ukazovala jako stěžejní pro efektivní podporu učitelů, kteří se snaží tyto prvky do své výuky zavádět.

Z těchto myšlenek vzešel projekt TA ČR (TL02000368 *Hyperspace pro formativní hodnocení a badatelsky orientovanou výuku v přírodovědných předmětech a matematice*), který si kladal za cíl vytvořit Hyperspace, vzdělávací a podpůrné prostředí pro učitele (studenty učitelství), které umožní uživatelům rozvíjet potřebné znalosti a dovednosti prací s videozáznamy z reálné výuky, se sadami úloh, s nástroji pro hlubší analýzu výuky a učebních pokroků žáků, s metodickými materiály a s dalšími materiály pro přemýšlení nad klíčovými momenty a aspekty pozorované výuky. Praktická didaktická rovina zaměřená na „co“ a „jak“ v BOV a FOHO měla být doplněná potřebnými informacemi pro pedagogicko-psychologické vysvětlení „proč“ a za jakých podmínek budou tyto formy práce efektivní.

Na počátku vývoje prostředí byla zpracována analýza existujících přístupů pro práci s videem využívaných v učitelském vzdělávání (Janík et al., 2020). Smyslem bylo vyhodnotit koncepci těchto přístupů a hledat klíčové principy pro tvorbu Hyperspace. Ty byly ve zmíněné studii popsány a dále rozvinuty a zpřesněny na základě diskuse v řešitelském týmu a staly se oporou pro návržení obsahové architektury a technického řešení Hyperspace. Hyperspace byl navržen jako síť vzájemně propojených uzlů, po níž se uživatel může pohybovat podle své potřeby, přičemž je navigován nabídkou dalších kroků. Prostedí mělo být strukturováno do dílčích modulů usnadňujících orientaci v uspořádání materiálů, které vychází z typologie badatelských úloh, z badatelského cyklu, z procesuálního pohledu na výukové bloky a z komunikačního modelu FOHO. Hyperspace měl mít jak funkci prezentační (skrze videozáznamy a úlohy ukazovat možnosti BOV a FOHO), tak i reflektivní (podporovanou didaktickou analýzou), která by dávala prostor zamyslet se nad aspekty BOV a FOHO a jejich využitím ve výuce. Návrh byl oponován dvěma zahraničními a dvěma domácími experty a po jejich připomínkách (zejména více posílit uživatelský jazyk a prostředky pro orientaci jak v celém prostředí, tak ve videích) začala tvorba Hyperspace.

Ta postupovala podle zásad *design based research* (DBR; Amiel & Reeves, 2008). Zpřesňování požadavků na Hyperspace, zásad jeho návrhu a řešení dílčích modulů se řídilo čtyřmi aspekty DBR:

- Za prvé, analýzu praktických problémů tvorby prostředí (způsob prezentace videí, ale i jejich obsah) prováděli jak výzkumníci, tak učitelé z praxe.

- Za druhé, řešení byla vyvíjena na základě existujících principů, které stály za původním návrhem, a zpětné vazby od učitelů-uživateli.
- Za třetí, proces zahrnoval iterační kroky k testování a zdokonalování řešení Hyperspace v praxi.
- Čtvrtým aspektem je průběžná reflexe ze strany výzkumníků i praktiků s cílem vytvořit jasné inovované principy Hyperspace, které usnadní jeho další vývoj a užívání v praxi.

2.1 Nultá verze Hyperspace

Nultá verze vznikla v roce 2020. Vzhledem k omezeným možnostem natáčení videí v době pandemie Covid-19 a uzavření škol se v ní více než obsah testovalo technické řešení prostředí. Pozornost se zaměřila na řešení otázek spojených s nevhodnějším uspořádáním obsahu webu (tak, aby byl dobře zobrazitelný na monitorech s různým rozlišením, i na mobilních telefonech) nebo vzájemných vazeb jednotlivých modulů (tak, aby byly využity v navigaci uživatele). Další významnou částí práce bylo nakonfigurování reflektivní části Hyperspace. Tu tvoří opory k videím a úlohám, které zaměřují pozornost uživatele k důležitým momentům ve výuce a nabízejí mu analytický rámec k jejich porozumění (viz profesní vidění výše). Hlubší porozumění může vést k větší jistotě v aplikování klíčových myšlenek BOV a FOHO v jejich vlastní výuce. Pozornost byla dále věnována i vývoji interaktivních momentů (otázek k videozáznamům či úlohám) v reflektivní části Hyperspace, které měly být původně vyvíjeny až po prvních reakcích uživatelů.

V závěru roku 2020 byla minimalizovaná nultá (demo) verze předložena spolupracujícím učitelům pro získání zpětné vazby zejména o struktuře webu a o orientaci v něm. Část návrhů na úpravy, převážně vztahujících se k technickému řešení (např. poskytnutí dobré vstupní orientace v možnostech Hyperspace, jednotná vizuální úprava, možnosti práce se skupinou uživatelů při využití Hyperspace ve výuce) byla diskutována projektovým týmem a postupně zapracována. Koncepční připomínky k nulté verzi se týkaly zejména potřeby uživatelů vidět videozáznamy práce s početnější třídou, mít více informací a materiálů k práci se vzdělávacími cíli v rámci výukových situací na videu a kritérii jejich dosažení, mít více metodických materiálů pro jedno-
dušší a důležitější badatelské aktivity.

2.2 *Beta verze Hyperspace*

Zmiňované náměty se promítly do další verze Hyperspace, beta verze, poskytnuté uživatelům pro získávání zpětné vazby na konci roku 2021. V jejím vývoji se ještě zřetelněji vyprofiloval analytický a reflektivní rozměr Hyperspace, který našel své těžiště nejen v komentářích a otázkách vztahujících se k BOV a FOHO, ale také v didaktické analýze výukových situací (viz výše). Didaktická analýza bere do hry cíle a obsahy výuky (oproti zaměření spíše na metodu, jak tomu bylo v původním designu Hyperspace) a může tak reagovat na zpětnou vazbu uživatelů, kterým tento aspekt v nulté verzi chyběl. V průběhu další práce vyplynulo, že reflektivní rozměr prostředí vhodně doplňuje jeho rozměr prezentační, založený na ukázkách BOV a FOHO. Aktivitu tvůrců Hyperspace byly proto v roce 2021 vedeny snahou o propojení obou zmíněných komponent (a funkcionalit) prostředí. Koncepčním propojením prezentačního a reflektivního (analytického) rozměru bylo dosaženo komplexnosti učebního prostředí pro vzdělávání učitelů, na jejíž přínos poukázala rešerše nosných zahraničních přístupů zapracovaná v rámci řešení projektu v roce 2020 (viz Janík et al., 2020).

Aby toto bylo možné, byly v roce 2021 pořízeny další videozáznamy výuky. Tým odborníků na učitelské vzdělávání také spolupracoval s oborovými didaktiky na analýze vybraných videosekvencí. Byly vytvořeny doprovodné materiály zaměřující pozornost uživatelů k BOV a FOHO. Současně tento tým připravoval také paralelní analýzu situací s ohledem na hloubkovou strukturu výuky, oborové obsahy a jejich zprostředkování.

2.3 *Závěrečná fáze vývoje prostředí Hyperspace*

Závěrečná část dosavadního vývoje platformy Hyperspace byla zaměřena na další plnění obsahu (tedy tvorbu analyzovaných videí, úloh a metodických materiálů) a vrátila se k otázkám orientace a navigace uživatelů. V zájmu atraktivnějšího Hyperspace a zvýšení míry názornosti byla vytvořena animovaná videa představující základní funkce Hyperspace a důležité koncepty – BOV, FOHO, didaktickou analýzu a profesní vidění.

V rámci technického řešení byl dokončen modul pro registraci uživatelů, který umožní při využívání ve výuce učitelů a budoucích učitelů pracovat s odpověďmi uživatelů na různé otázky a úkoly vztahující se k videím a úlohám a podněcující hlubší didaktické přemýšlení o sledované výuce. Dále bylo vyřešeno vzájemné provazování multimediálního obsahu pomocí označování

a štítkování obsahu (tagování) a byly zavedeny dvě úrovně vyhledávání – 1) tematické vyhledávání – podle jednotlivých částí badatelského cyklu, strategií FOHO nebo vrstev diagramu struktury výuky; 2) vyhledávání podle klíčových slov.

3 Hyperspace

3.1 *Co umožňuje (jaké jsou cíle?)*

Hlavním cílem multimediální platformy Hyperspace je rozvoj profesního vidění a didaktických kompetencí vázaných k využití BOV a FOHO u (budoucích) učitelů. Smyslem platformy je podpořit přemýšlení nad zachycenou výukou nebo úlohami a modelovat hloubkovou analýzu této výuky vzhledem k výukovým cílům, obsahům a metodám výuky.

Prostředí může být využito jak k individuální, tak skupinové reflexi situací a může proto plnit různé funkce v přípravném i dalším vzdělávání učitelů. Zmíněných cílů je dosahováno skrze jednotlivé komponenty, které představíme v následující části.

3.2 *Jaké jsou komponenty Hyperspace?*

Prostředí Hyperspace nabízí několik komponent, které mohou být využívány samostatně nebo v kombinaci. Způsob práce s Hyperspace, stejně jako stěžejní koncepty, jsou uživatelům představeny pomocí krátkých animovaných videí. Tak se mohou jednoduchou formou připravit na to, co Hyperspace nabízí. Nejdůležitější komponentou jsou videa a úlohy a doprovodné materiály, které je dále rozvíjejí.

3.2.1 *Videozáznamy výuky*

Jednou z ústředních komponent Hyperspace je knihovna videí. Projektový tým vycházel z požadavku učitelů, kteří se seznamovali s BOV a hodnocením vhodným pro takto koncipovanou výuku. Video jsou uživatelům prezentována prostřednictvím webcastů, které obsahují jak sekvence z výuky, tak další informace, materiály a otázky (viz např. Obr. 3).

Obrázek 3

Výslek z webcastu prostředí Hyperspace: okénko pro sledování videozáznamu a schéma relevantní pro daný úsek videa

The screenshot shows a webcast interface with a dark blue header containing the text "Výpočet obvodu a obsahu pravoúhelníků v praxi (formativní hodnocení)". Below the header, there are three main sections: "Video", "Doprovodné materiály", and "Informace o video". The "Video" section on the left contains a video player showing a classroom scene with students and a teacher. The "Doprovodné materiály" section has a green button labeled "Pokračovat". The "Informace o video" section on the right displays a flowchart diagram with orange boxes and arrows. The diagram illustrates a process flow starting from "Učitelka" at the top, leading to "Učitelka připravuje", "Učitelka představuje", "Učitelka hodnotí", and "Učitelka shrnuje". There are also arrows pointing from "Učitelka představuje" to "Učitelka hodnotí" and "Učitelka shrnuje", and from "Učitelka hodnotí" to "Učitelka shrnuje".

Na úplném počátku byla představa ilustrovat BOV a FOHO pomocí videí prototypických situací, což je považováno za jednu z možností, jak video v učitelském vzdělávání použít (Janík et al., 2011). Tento záměr byl v týmu dále diskutován na základě zahraničních zkušeností (Janík et al., 2020), což vyústilo v posunutí tohoto záměru k reprezentaci hlubšího pohledu na to, „co se reálně děje při BOV/FOHO ve třídě“.

Zvláštní pozornost byla věnována úvahám o způsobech pořízení videozáznamů. Na základě analýzy způsobů práce s videozáznamy v zahraničí (viz Janík et al., 2020) a našich diskusí jsme identifikovali dva odlišné přístupy: (a) natočení videa podle předem relativně pevně stanoveného scénáře navrženého tvůrci Hyperspace; a (b) natočení videa po rozhovoru s učitelem, ve kterém je učitel objasněno, co má být cílem využití videa. Rozbor zaznamenané situace je pak podkladem pro identifikaci reálných možností práce s videem v Hyperspace. Pro knihovnu videozáznamů, ze kterých byly vytvořeny webcasty, byly nakonec využity oba přístupy. Při pořizování videozáznamů z přírodovědy na prvním stupni bylo postupováno prvním přístupem a učitelky měly poměrně přesné pokyny, jak by výuka měla vypadat. Naopak ve výuce přírodopisu na druhém stupni a v matematice byla učitelkám nechána volnost a až po získání videozáznamu byla po diskusi s učitelem i týmem výzkumníků identifikována situace, na kterou se v dané nahrávce zaměříme. V rámci Hyperspace byla nakonec využita i třetí možnost. K ilustraci BOV

v přírodopisu jsme od TEREZA vzdělávací centrum, z. ú. získali svolení využít jejich videa, která jsou autentickými nahrávkami z výuky na různých školách a zároveň znázorňují kroky badatelského cyklu. Představují tedy ideální materiál pro ilustraci a reflexi BOV.

Na základě zkušeností jsme se rozhodli používat kratší (z hlediska uživatele Hyperspace zvládnutelné) sekvence videa, které ilustrují určitý jev a jsou uživateli prezentovány formou tzv. webcastu. Ke každé sekvenci je k dispozici stručný popis kontextu (*Informace o videu*). Video jsou rozdělena do kapitol (obsahově ohraničených úseků) a technicky uzpůsobena tak, že se v nich uživatel může pohybovat pomocí záložek a vybrat si pasáže, které ho nejvíce zajímají. Jednotlivé kapitoly jsou výstižně pojmenovány a doplněny stručným slovním komentářem, který někdy obsahuje schematickou reprezentaci dění na videu, obrázek detailu použitých artefaktů a ve vhodných místech i úlohy pro uživatele. Jejich zařazením chceme podpořit aktivní a reflektivní práci s videozáznamem, posílit „dialog“ uživatele s Hyperspace a v případě využití v organizovaném vzdělávání učitelů i zajistit zpětnou vazbu pro vyučujícího. U otázek s jednoznačnou odpovědí je uživateli přímo sdělena zpětná vazba. U otevřených otázek s nejednoznačnou odpovědí jsou odpovědi zaznamenávány (pro přihlášené uživatele) a mohou být dále využívány (např. v rámci workshopů v kurzu dalšího vzdělávání učitelů, viz kapitola 5.2).

K některým videosekvencím v rámci prostředí Hyperspace byly vytvořeny dva rozdílné webcasty. Jeden je zpravidla zaměřen na metodu (tedy BOV nebo FOHO), druhý pak na práci s cíli a obsahy (didaktickou analýzu). Ve webcastech zaměřených na didaktickou analýzu jsou kromě komentářů a úkolů k dispozici i diagramy hloubkové struktury učiva, včetně detailního rozboru dané výukové situace. Diagram hloubkové struktury výuky zahrnuje tři vrstvy, skrze které lze na obsah a cíle ve výuce pohlížet – vrstvu tematickou, konceptovou a kompetenční. Tento diagram je pro webcast upraven tak, aby jej bylo možné postupně spolu s uživateli Hyperspace rozkrývat a diskutovat. Jednotlivé části videa obsahují komentáře a otázky/úlohy pro uživatele, včetně příkladových odpovědí. Tyto podklady mají vazbu na materiály k analýze situace zaměřené na témata BOV (případně FOHO). Při paralelním zaměření webcastů na BOV a hloubkovou strukturu výuky je možné velmi názorně vést uživatele k poznání, jaké jsou znaky BOV, která zároveň proniká k jádru tématu a správně pracuje s oborovými obsahy. Zároveň je možné i upozornit na charakteristiky BOV, která je sice dobře strukturována z hlediska výukové metody, ale zůstává na povrchu a/nebo nevede k porozumění

oborovým obsahům. To bylo i reakcí na zpětnou vazbu od učitelů, kteří v nul-té verzi postrádali jasnější podporu práce s výukovými cíli a kritérii hodnocení jejich dosažení.

3.2.2 Úlohy

Další komponenta Hyperspace se nazývá Úlohy a obsahuje materiály dvojího typu: (a) komentované textové a/nebo obrázkové záznamy výukových situací, (b) didaktické rozbory konkrétních badatelských úloh a učebních prostředí.

První typ slouží jako ilustrace aspektů BOV a FOHO doplněná teoretickým náhledem a vysvětlením. Textové a obrázkové záznamy výukových situací využíváme z toho důvodu, že umožňují představovat nejen autentické momentky (jako videosekvence), ale i hypotetické vzory. Autentické videozáznamy mají jistě svou nezastupitelnou roli při představování rozličných způsobů chování žáků i učitelů při BOV a FOHO, ale pro systematické studium těchto fenoménů nemusí být vždy vhodné. Při zaměřování se na konkrétní detaily výuky může být práce s videozáznamem příliš zdlouhavá, také informace poskytnuté videozáznamem mohou být příliš komplexní a odvádět pozornost od jevu, na který chceme zaměřit pozornost uživatele (srov. Janík et al., 2011, s. 34). Textové a obrázkové záznamy nám v takových případech nabízejí možnost vybrat a zdůraznit jevy, které jsou pro nás v danou chvíli podstatné, a ty nepodstatné jevy utlumit. Můžeme se tak soustředit například pouze na badatelskou úlohu a záludnosti jejího řešení (úloha *Jak se vyznat v úlohách*, které mají více řešení), na roli učitele při FOHO (úloha *Jak funguje okamžitá zpětná vazba poskytnutá učitelem*), nebo na ukázky vrstevnického hodnocení žáků (úloha *Jak funguje písemné vrstevnické hodnocení*).

Při zaměřování se na obecnou strukturu vyučovací hodiny (na organizaci, souslednost, interakce apod.) bývá často obtížné najít či pořídit takový videozáznam, jež by měl všechny požadované parametry. Je to dáno tím, že badatelsky zaměřené aktivity jsou natolik otevřené a nevyzpytatelné, že ani při sebelepším plánování není možné předem zajistit konkrétní průběh hodiny. Textové a obrázkové záznamy v takových případech nabízejí možnost vyučovací hodinu zpracovat v podobě hypotetického vzoru, jež všechny požadované parametry má. Umožňují také snadno a rychle průběh hodiny variovat a na základě porovnávání různých variant představit sledované jevy do hloubky. Tímto způsobem na Hyperspace představujeme proces evokace (úloha *Jak se vyznat v evokaci*), badatelský cyklus (úloha *Jak se vyznat v badatelském cyklu*)

a společný pohled na argumentaci při hodinách matematiky a přírodopisu (úloha *Jak se vyznat v argumentaci*).

Komentované textové a obrázkové záznamy výukových situací mohou sloužit jako metodické materiály (vysvětlení aspektů BOV a FOHO) a na Hyperspace jsou označeny žlutým proužkem, který na tento fakt upozorňuje. Jejich název vždy začíná slovem "Jak". Jako podklad pro tvorbu Hyperspace jsme zpracovali teoretický model pro FOHO při BOV (Samková et al., 2021) a metodické materiály v komponentě Úlohy souhrnně systematicky pokrývají všechny části tohoto modelu.

Kromě komentovaných záznamů výukových situací v komponentě Úlohy nabízíme také didaktické rozbory několika učebních prostředí a úloh vhodných pro realizaci BOV a FOHO (např. úlohy *Čísla, která mají jména*, *Kdo trefí 50*, *Součtové pyramidy*). Zařazena je i úloha s integrovaným vzdělávacím obsahem (*Záhada domácího stadionu*). Tato učební prostředí a úlohy mají za cíl poskytnout konkrétní inspiraci k realizaci BOV a FOHO, spíše než teoretický náhled. K většině uvedených učebních prostředí a úloh existuje na Hyperspace související komentovaný videozáznam, například k úloze *Kdo trefí 50* je v komponentě *Videa* umístěn videozáznam vyučovací hodiny, při které byla úloha využita.

3.2.3 Další materiály – rozšiřující a prohlubující

Základní koncepty, které Hyperspace představuje a na kterých staví, jsou nabídnuty formou vysvětlujících animovaných videí a interaktivních schémat, která umožňují vyhledávání obsahu relevantního k jejich jednotlivým aspektům. Tedy například jednotlivým částem badatelského cyklu, formativního hodnocení a didaktické analýzy. Vedle toho jsou k uvedenému k dispozici i rozšiřující texty a související materiály, jako jsou diagnostické nástroje k vybraným psychologickým aspektům výuky (motivace, badatelské klima, autoregulace, metakognice), dále kazuistiky, články, vysvětlující a prohlubující texty a odkazy na další relevantní internetové zdroje.

Vzdělávací potenciál elektronických učebních prostředí se umocňuje, pokud se v nich propojuje více způsobů a forem zprostředkování informací. Těžiště Hyperspace spočívá v práci s videozáznamy výuky, které v tomto představují dominantní formu zprostředkování informací. Kromě toho však zde dochází ke komplementování dalšími informačními zdroji a formami. Dobře je to patrné ze sekce *Související materiály*, která je v Hyperspace zřízena. Obsahuje šest typů doplňkových materiálů, které v Hyperspace plní různé funkce.

- Animovaná videa tematicky vztažená ke čtyřem oblastem architektury Hyperspace – profesní vidění, didaktická analýza, BOV, FOHO. Úlohou animovaných videí je stručnou a atraktivní formou vystihnout podstatu každé z oblastí a dát přehled o souvisejících postupech či způsobech práce v rámci oblasti.
- Vysvětlující – rozšiřující a prohlubující – odborné texty rovněž vztažené ke čtyřem zmíněným oblastem architektury Hyperspace. Jedná se např. o studie z odborných časopisů či kapitol v knihách, které jsou zařazeny proto, aby se uživatel mohl seznámit s hlubšími základy konceptů či postupů, které má práce v Hyperspace za cíl rozvíjet.
- Popularizační texty (např. rozhovory), jejichž zařazení má za cíl získat pozornost pro problematiku, kterou se v Hyperspace zabýváme.
- Didaktické kazuistiky, které zprostředkovávají popisy, analýzy a návrhy alternativ výukových situací, jež jsou v Hyperspace řešeny, ať už se jedná o situace zachycené na videozáznamech v Hyperspace či o situace obdobné, řešené na jiných místech – např. v jiných videowebech apod.
- Nástroje pro sledování psychologických aspektů výuky – jedná se o různé dotazníky, inventáře apod., které lze při práci v rámci Hyperspace využívat a zpětnovazebně zhodnocovat v praxi.
- Odkazy na weby, portály a další prostředí, která jsou svým způsobem příbuzná či inspirativní také pro uživatele Hyperspace.

Předpokládá se, že souhrn souvisejících materiálů bude průběžně obměňován a aktualizován, a to na základě toho, jak se bude Hyperspace dále rozvíjet a jaké způsoby práce na sebe bude navazovat.

3.2.4 Slovník

V prostředí Hyperspace je používáno množství odborných pojmů, které odkazují k teoretickým východiskům a koncepcím stojícím v jeho zázemí. Smyslem sekce s názvem Slovník je tyto pojmy strukturovat, rámcově vymezit a vytvořit tak předpoklad pro sdílené porozumění napříč celou profesní komunitou. Hyperspace v tomto ohledu napomáhá osvojování a rozvíjení profesního jazyka, který mohou aktéři profesní komunity využívat pro vzájemné dorozumívání. Základní terminologickou strukturu, s níž se v Hyperspace pracuje, zachycuje Tabulka 1.

Tabulka 1

Terminologická struktura Slovníku v prostředí Hyperspace

TEORETICKÁ VÝCHODISKA: PROFESNÍ VIDĚNÍ A DIDAKTICKÁ ANALÝZA

- **učitel jako reflektivní praktik:** profesionál, který umí zpětně analyzovat, zdůvodňovat a vyhodnocovat vlastní profesní výkon s cílem udržovat jeho kvalitu na vysoké úrovni, nebo ji zlepšovat
- **profesní komunita učitelů:** společenství zahrnující učitele jakožto profesionály vázané pocitem sounáležitosti a vzájemné podpory
- **profesní rozvoj:** podpůrné snahy (vzdělavatelů učitelů / vzdělávacích prostředí), které mají za cíl zvýšení kvality výkonu profese
- **profesní vidění:** schopnost učitele všimnout si podstatných situací a jevů ve výuce a myšlenkově je zpracovávat
- **didaktická analýza:** rozbor struktury vzdělávacího obsahu z hlediska možností jeho zpracování při vyučování a učení
- **hloubková struktura výuky:** rozbor výuky vedený snahou dosáhnout „hlubšího ponoru“, tj. porozumět tomu, co zakládá kvalitu výuky, přestože to není na první pohled patrné
- **konceptový diagram:** schématické znázornění způsobu, jímž je ve výuce strukturován vzdělávací obsah; rozlišuje tematickou, konceptovou a kompetenční vrstvu

DIDAKTICKÝ PŘÍSTUP: BADATELSKY ORIENTOVANÁ VÝUKA

vytváření podmínek ve výuce pro to, aby žák mohl část poznatků, které se má naučit, sám objevit

DIDAKTICKÝ PŘÍSTUP: FORMATIVNÍ HODNOCENÍ

hodnocení „pro učení se“; zaměřuje se na podporu a zlepšování učení žáků

KOMPONENTY ARCHITEKTURY HYPERSPACE

- **videozáznam výuky:** audiovizuální reprezentace výukové situace určená k prezentaci a analýze didaktických přístupů
- **webcast:** ucelený modul založený na videozáznamu výuky nebo textové či obrázkové úloze a doprovodných materiálech
- **úloha:** zadání pro žáky
- **úkol:** zadání pro uživatele Hyperspace při sledování videí nebo komentovaných úloh (může mít podobu otázek, doporučení apod.)
- **metodický materiál:** komentovaná úloha, která obsahuje také teoretické vysvětlení nebo zdůvodnění dílčích aspektů bádání nebo formativního hodnocení
- **doprovodné materiály:** informace, komentáře, schémata a otázky k videozáznamu nebo úloze. Opory k videím a úlohám, které zaměřují pozornost uživatele k důležitým momentům ve výuce a nabízejí mu analytický rámec k jejich porozumění.
- **tagování:** označování obsahu webu, které umožňuje propojovat a vyhledávat tematicky blízké části obsahu Hyperspace

Vymezení těchto pojmů napomáhá uživatelům Hyperspace pronikat do podstaty didaktických přístupů a jevů a vede k rozvíjení učitelského profesního jazyka.

3.3 Další charakteristiky prostředí

Hyperspace je konstruován tak, aby umožnil práci jak jednotlivým uživatelům, tak skupinám. Různé způsoby práce s odlišnými cílovými skupinami jsou nastíněny níže. Zde pouze upozorníme na dvě charakteristiky prostředí, které napomáhají orientovat se v prostředí a pracovat v něm a s ním.

První z nich je tagování – jednotlivé části prostředí jsou označeny a propojeny skrze odkazy tak, aby uživatel měl vždy přehled o tom, kam je možné v prostředí dále pokračovat, jaká další videa či úlohy by ho mohly zaujmout apod. Průchod prostředím tedy není lineární, ale je veden zájmem a potřebami uživatelů.

Druhou důležitou charakteristikou je možnost asynchronní práce se skupinami v organizovaných vzdělávacích kurzech či programech. Jednotliví uživatelé se mohou do prostředí registrovat pomocí vlastního e-mailu a hesla v kombinaci s identifikátorem skupiny, který obdrží od svého vyučujícího. Po přihlášení se poté mohou procházet jednotlivé webcasty a jejich odpovědi na otázky jsou zaznamenávány a ukládány. Vyučující dané skupiny si je pak může zobrazit a dále s nimi pracovat. Vyprofilované způsoby práce v Hyperspace popíšeme dále.

4 Způsoby práce

V této části se pokusíme vystihnout tři způsoby práce s Hyperspace, které se liší cílovou skupinou. První cílovou skupinu tvoří studenti učitelství, druhou učitelé a třetí vzdělavatelé učitelů. Konkrétní způsob práce v Hyperspace je promyšleně vkomponován do širší koncepce práce s danými skupinami uživatelů, přičemž možnost kombinovat videozáznamy s dalšími formáty dat o výuce se jeví jako velmi efektivní přístup (viz doporučení v Janík et al., 2020).

4.1 Způsoby práce v přípravném vzdělávání učitelů

Specifika práce s Hyperspace v přípravném vzdělávání učitelů vycházejí ze zohlednění profesně rozvojové etapy, v níž se budoucí učitelé nacházejí.

Jakožto studenti učitelství zpravidla ještě nedisponují hlubokým vhledem do edukační reality (prozatím neostré profesní vidění) a schopností porozumět a vyložit ji v adekvátních teoretických pojmech. Kromě toho je jejich zkušenostní základna prozatím spíše užší a nepřiliš diferencovaná. Práce s Hyperspace v přípravném vzdělávání učitelů by proto měla mít těžiště v „zóně blízkého vývoje“, tj. v prohlubování vhledu do edukační reality (rozvíjení všímavosti, zaostřování vidění) a v jeho provazování se znalostmi souvisejících teoretických konstruktů. Osvojování příslušné odborné terminologie / profesního jazyka by s tím mělo jít ruku v ruce.

Pro tuto cílovou skupinu je vhodné edukační realitu rozložit na jednotlivé komponenty (např. konkrétní učební úlohy a možnosti jejich řešení, různé typy FOHO, roli různých aktérů při výuce, různé součásti badatelského cyklu, vhodné přístupy k argumentaci) a tyto nejprve jednotlivě přibližovat prostřednictvím materiálů, jež se na Hyperspace vyskytují v komponentě Úlohy, a videozáznamů, jejichž představování studentům učitelství je gradované. Takový přístup umožňuje přizpůsobit dobu studia materiálů aktuálním znalostem jednotlivých studentů učitelství a poskytuje dostatečný čas pro podrobnou diskusi obsahu materiálů a jejich reflexi společně s příslušným vzdělavatelem studentů učitelství.

Například v rámci sousledných kurzů oborové didaktiky lze nejprve zařadit úlohy představující strukturu badatelských aktivit, charakteristické rysy apod. Současně lze využít i úvodní videozáznam, na němž se studenti učí všimnout si detailů ve výuce, seznámí se se způsobem práce s videozáznamem i Hyperspace samotným. Pracují s videozáznamem tedy spíše v deskriptivní rovině. Výstupem takové aktivity je subjektivní hodnocení silných a slabých míst ve výuce a případně návrh alternativního postupu.

V následném kurzu se studenti mohou setkat s BOV a FOHO jako významnými komponenty (nejen) přírodovědného vzdělávání. S pomocí Hyperspace se seznámí s teoretickými východisky a následně mohou prostudované jevy sledovat na autentických videozáznamech v sekci Videá. Výstupem je opět zhodnocení daného videozáznamu, příprava vlastní badatelské aktivity a zhodnocení možností zařazení FOHO do výuky. Třetí, nejpokročilejší, aktivitou je provedení didaktické analýzy obsahu u konkrétního videozáznamu. Při výuce didaktiky se nám osvědčilo, že jsme videozáznam obsahující již provedenou didaktickou analýzu nechávali pro studenty skrytý. Studenti se opět prostřednictvím Hyperspace seznámili s teoretickými východisky

a následně pracovali s videozáznamem, který již znali, ale měli se detailněji zaměřit na používané pojmy a práci s nimi. Samostatně si tak měli zkusit připravit vlastní diagram hloubkové struktury výuky. Následně pak byly porovnány diagramy studentů s diagramem, který byl připraven týmem tvůrců Hyperspace.

4.2 Způsoby práce v dalším vzdělávání učitelů

Pro účely využívání Hyperspace v dalším vzdělávání učitelů byl akreditován kurz celoživotního vzdělávání s názvem *Badatelsky orientovaná výuka a formativní hodnocení v přírodovědných předmětech a matematice na základní škole*. Jedná se o cyklus workshopů, který je zaměřen na rozvoj profesního vidění učitelů se zaměřením na BOV a FOHO ve zmíněných předmětech a v nichž je Hyperspace intenzivně využívaným prostředím. Program je rozdělen do čtyř prezenčních bloků a zahrnuje i samostatnou práci mezi jednotlivými bloky, kdy probíhá kolegiální spolupráce účastníků kurzu prostřednictvím komunikační platformy. Podobně jako bylo popsáno u využití v přípravném vzdělávání učitelů (viz 5.1), i v tomto případě na sebe jednotlivé bloky logicky navazují a jejich obsah graduje.

Účastníci absolvují celkem čtyři bloky, které se postupně zaměřují na BOV a FOHO (Blok 1), na didaktickou analýzu výuky (Blok 2), na návrh vlastní výukové jednotky (Blok 3) a na sdílení návrhů výukové jednotky a následnou reflexi (Blok 4).

V prvním bloku je diskutován i očekávaný přínos kurzu pro účastníky a formou diskuse jsou zjišťovány jejich dosavadní zkušenosti s badatelskými aktivitami a s FOHO. Informace vztahující se k BOV a FOHO jsou ilustrovány ukázkami a materiály z portálu Hyperspace, aby byla zdůrazněna funkční propojenost těchto přístupů.

Druhý blok používá stejné videozáznamy a nahlíží na ně z obsahového hlediska, tj. je veden otázkou, jak je pomocí formy (BOV, FOHO) zprostředkováván obsah a jak jsou naplňovány cíle výuky. Použitou metodou je didaktická analýza výuky (za využití diagramů hloubkové struktury výuky). Společně je shlédnut vybraný videozáznam z Hyperspace a následně je provedena vzorová didaktická analýza se zaměřením na obsah a jeho strukturu a na cíle výuky, včetně ukázky vytvoření diagramu pro danou výuku.

Třetí blok poskytuje příležitost aplikovat principy BOV a FOHO do praxe. Účastníci navrhnou vlastní výukovou jednotku pro konkrétní třídu a obsah (z oblasti přírodovědných předmětů či matematiky na základní škole). Využití diagramu hloubkové struktury pro plánování výuky umožňuje spojit zaměření se na procesy BOV a FOHO, ale zachovat přitom důraz na vzdělávací obsah a cíle.

Ve čtvrtém, finálním bloku jsou návrhy výukových jednotek sdíleny v rámci kolokvia a jednotlivým autorům je poskytována kolegiální zpětná vazba a zpětná vazba od lektorů. Blok je zakončen výhledy do budoucna a diskusí (reflexí) toho, jak lze využít získané dovednosti ve vlastní praxi.

4.3 *Způsoby práce v komunitách vzdělavatelů učitelů*

V tomto ohledu zatím autoři nemají příliš mnoho konkrétních zkušeností, avšak vidí tyto možnosti a vnímají Hyperspace jako perspektivu pro budoucnost. Hyperspace napomáhá rozvíjet poznatkovou základnu učitelství (*knowledge base for teaching*) tím, že prostřednictvím videozáznamů zprostředkovává témata didaktiky. S určitou nadsázkou lze říci, že Hyperspace dává život vybraným tématům tradičně zachycovaných v textech v učebnicích didaktiky. Prostřednictvím autentických ukázek situací z výuky vzniká "elektronická učebnice" vybraných témat z didaktiky přírodovědných předmětů a matematiky. Hyperspace je nástrojem, který umožňuje skrze profesní vidění rozvíjet i profesní jazyk učitelů tím, že pracuje s pojmenováváním pozorovaných didaktických jevů, čímž zavádí pojmy do aktivního jazyka studentů. Například v sekci *Úlohy* se uživatelé seznámí detailně s pojmem „evokace“ a propojená videosekvence jim tento termín zpředmětní.

V rukou vzdělavatelů učitelů je Hyperspace prostředkem pro rozvoj profesní komunity jako takové. Je platformou, která umožní pracovat na společném předmětu pozornosti, který videozáznamy výuky představují. Při zpracování videozáznamů a diskusí v komunitě vzdělavatelů učitelů dochází k tříbení a konfrontování zastánců různých didaktických přístupů a různých pojetí výuky, čímž mohou být jednotliví aktéři významně obohacováni. Příkladem může být postup při vytváření konceptových diagramů v rámci didaktické analýzy, kdy spolupracuje tým několika osob a každý z aktérů do diskuse vnáší své myšlenky, čímž vzniká možnost nahlédnout na videozáznam z úplně jiné perspektivy, kdy i samotný autor videozáznamu si začne uvědomovat další klíčové aspekty v analyzované výukové situaci.

5 Výhledy do budoucna, udržitelnost prostředí a jeho další rozvoj

Tento text představil vznik a vývoj prostředí Hyperspace a jeho současné nastavení. V podobě na konci roku 2022 je prostředí Hyperspace zaměřeno na výuku matematiky a přírodovědy/přírodopisu na prvním a druhém stupni základních škol. Tematicky se věnuje především využití badatelsky orientované výuky a formativního hodnocení. Důraz na práci s cíli a obsahem posilují webcasty obsahující didaktickou analýzu videosekvencí s využitím diagramu hloubkové struktury výuky. Vzhledem k pozitivní odezvě uživatelů z řad učitelů, studentů učitelství i vzdělavatelů učitelů, kteří s Hyperspace dosud pracovali, je vhodné uvažovat o udržování a rozšiřování tohoto prostředí. To se pojí s mnoha možnostmi, ale i výzvami.

5.1 Možnosti rozšíření záběru prostředí Hyperspace

Značný potenciál lze vidět i v možnosti obsahového rozšíření, zejména ve vztahu k ukázce výukových situací z různých předmětů či různých výukových prostředí. Již při přípravě základního obsahu Hyperspace byly pořízeny videozáznamy z výuky chemie a fyziky, které jsou momentálně analyzovány a připravovány pro nahrání do webového prostředí. Vzhledem k tomu, že se prostředí ukázalo jako velmi vhodné pro přípravu studentů učitelství, ale i pro implementaci do kurzů dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků, vidí autoři budoucnost v rozšíření obsahu i do humanitních předmětů.³ Uživatelé by se tak mohli podívat na praktiky nejen svých kolegů v daných předmětech, ale i v předmětech souvisejících (např. v rámci vzdělávací oblasti Člověk a příroda). V současné době je rozjednáno vytvoření videa pro výuku informatiky a matematiky na druhém stupni základní školy, ale také potenciální využití prostředí pro kurzy speciální pedagogiky, v nichž by byly analyzovány specifické potřeby žáků v rámci různých výukových situací.

Další oblastí rozvoje je poskytování zpětné vazby registrovaným uživatelům, kteří reagují na otázky a úkoly kladené v rámci doprovodných materiálů k webcastům. V současném nastavení je poskytována zpětná vazba jen k otázkám a úkolům s jednoznačnou odpovědí. O zpětné vazbě na otevřené otázky (tedy otázky s nejednoznačnou odpovědí) je možné uvažovat ve dvou rovinách: (a) „komparační“, tedy poskytnout příležitost porovnat odpověď s anonymizovanými odpověďmi jiných uživatelů, a (b) „expertní“, ve které

³ K badatelsky orientované výuce dějepisu viz např. <https://dejepisplus.npi.cz/o-projektu/>.

by byly nabídnuty modelové odpovědi. Druhá možnost by ale předpokládala jejich zpracování expertem. Cílená zpětná vazba pro jednotlivé uživatele je v současnosti mimo možnosti prostředí, protože by vyžadovala průběžnou správu tohoto modulu pověřeným expertem a offline odpovídání.

Možná ještě významnějším posunem ve vývoji by bylo vytvoření moderovaného diskusního fóra a adaptivnější navigace postavené na analytice pohybu uživatele v prostředí. Obě tyto možnosti dalšího vývoje jsou ovšem poměrně technicky náročné a jsou také velkou výzvou z hlediska udržitelnosti (v případě moderování).

5.2 360 videa – jejich testování, technické požadavky, zkušenosti

Současná dostupnost kamer umožňujících natáčení 360 videí je velkou příležitostí i výzvou pro další rozvoj Hyperspace. V průběhu projektu byl pořízen i tento typ videozáznamů, z nichž jedno bylo do webového prostředí umístěno. 360 videa odstraňují zkreslení, které je způsobeno tím, že v klasických videozáznamech je uživateli prezentován vždy určitý výsek dění ve třídě. 360 videa dávají uživatelům větší prostor se rozhodnout, co je pro ně v dané chvíli důležité, na co se soustředit. Tento typ videa se ukázal jako velmi zajímavý, pokud je cílem, aby si uživatelé všímali různých momentů výuky, zaměřili se na jednotlivé žáky apod. Opakované shlédnutí videozáznamu v tomto případě poskytuje možnost nahlédnout situaci z různých úhlů a udělat si komplexnější obrázek (Pea et al., 2004). Nicméně práce s 360 videi není snadná. Jsou komplexnější, a tudíž i náročnější na zaměření pozornosti na stěžejní aspekty situace (Gieser et al., 2013), a to především pro začínající učitele nebo studenty učitelství (viz výše). Z technického hlediska se jedná o velké soubory, které je potřeba komprimovat. Ve webovém prostředí se také občas nezobrazují tak, aby respektovaly možnost 360stupňového pohybu. Navíc by plné využití 360stupňových videí v Hyperspace vyžadovalo vývoj zcela nového přehrávače, který by umožňoval stávající funkcionality, jako je ovládání videa pomocí vyhledávání klíčových slov, přeskokování na konkrétní časové razítko, titulkování apod. Technicky akceptovatelné, a především smysluplné zařazení těchto 360stupňových nahrávek do knihovny videí v Hyperspace by tedy muselo být předmětem dalšího vývoje a ověřování.

5.3 Problémy s udržitelností – IT náročnost a co s tím

Technické řešení základních funkcionalit umožňuje dlouhodobé využívání prostředí v případě zajištění správy prostředí. Takový správce by zejména zajišťoval vkládání dalšího obsahu, což se v danou chvíli, vzhledem ke komplexnosti propojení obsahu, ukazuje jako neefektivnější cesta. Plně uživatelské doplňování prostředí není možné nejen kvůli technické náročnosti, ale i proto, že takové nastavení prostředí nebylo cílem Hyperspace. V Hyperspace je reflektivní aspekt (tedy informace, materiály a otázky k úlohám a videosekvencím) stejně důležitý jako aspekt prezentační (tedy videosekvence z výuky nebo úlohy). Věříme, že při možnosti plně uživatelského doplňování obsahu Hyperspace by nebylo možné zodpovědně zajistit odpovídající kvalitu komentářů k obsahu, jeho didaktické analýzy a také úkolů pro uživatele, které ho v důležitých momentech vybídnu k aktivnějšímu přemýšlení o pozorované výuce.

Závěrem lze tedy říci, že Hyperspace vyžaduje vysoce kvalifikovaný provoz, správu a rozvoj. Zapojení odborníků z fakult připravujících učitele je tudíž i nadále žádoucí, stejně jako aktivnější zapojení učitelů a studentů učitelství. V souhrnu Hyperspace umožňuje aktivizovat odbornost profesní komunity jako celku. Jeho autoři jej tímto zprostředkovávají jako výzvu a těší se na spolupráci.

Literatura

Amiel, T., & Reeves, T. C. (2008). Design-based research and educational technology: Rethinking technology and the research agenda. *Journal of Educational Technology & Society*, 11(4), 29–40.

Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1–12.

Badatelé.cz. (2013). *Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*. Sdružení TEREZA. https://ucimesevenku.cz/wp-content/uploads/2019/11/01_Pruvodce_pro_ucitele-2.pdf

Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26–29.

Black, P. J., & Wiliam, D. (1998). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, 80(2), 139–148.

Bybee, R. W., Carlson-Powell, J., & Trowbridge, L. W. (2008). *Teaching secondary school science: Strategies for developing scientific literacy*. Pearson/Merrill/Prentice Hall.

Dolin, J., & Evans, R. (2018). *Transforming assessment*. Springer International Publishing.

Eraut, M. (1994). *Developing professional knowledge and competence*. The Falmer Press.

European Commission. (2015). *Science education for responsible citizenship*. European Union.

Evans, R., Clesham, R., Dolin, J., Hošpesová, A., Birch Jensen, S., Nielsen, J. A., Stuchlíková, I., Tidemand, S. & Žlábková, I. (2018). Teacher perspectives about using formative assessment. In J. Dolin & R. Evans (Eds.), *Transforming assessment* (s. 141–173). Springer International Publishing.

Gaudin, C., & Chaliès, S. (2015). Video viewing in teacher education and professional development: A literature review. *Educational Research Review*, 16, 41–67.

Giddens, A. (1986). Action, subjectivity and the constitution of meaning. *Social Research*, 53(3), 529–545.

Gieser, S. N., Becker, E., & Makedon, F. (2013). Using CAVE in physical rehabilitation exercises for rheumatoid arthritis. In *Proceedings of the 6th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments – PETRA '13* (s. 1–4). ACM.

Gold, B., Pfirrmann, C., & Holodynski, M. (2021). Promoting professional vision of classroom management through different analytic perspectives in video-based learning environments. *Journal of Teacher Education*, 72(4), 431–447.

Heritage, M. (2007). Formative assessment: What do teachers need to know and do? *Phi Delta Kappan*, 89(2), 140–145.

Janík, T., Černá, M., Najvar, P., Samková, L., Rokos, L., & Petr, J. (2020). Video v učitelském vzdělávání: přístupy a výzvy. *Pedagogická orientace*, 30(1), 5–31.

Janík, T., Minaříková, E., Haláková, Z., Kostková, K., Kubiátko, M., Píšová, M., Slavík, J., Stehlíková, N., Šmerdová, D., Švecová, Z., Vaculová, I., & Valkounová, E. (2011). *Video v učitelském vzdělávání: teoretická východiska – aplikace – výzkum*. Paido.

King, P. M., & Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults*. Jossey-Bass.

Klafki, W. (1967). *Studie k teorii vzdělání a didaktice*. SPN.

Korthagen, F., Kessels, J., Koster, B., Lagerwerf, B., & Wubbels, T. (2011). *Jak spojit praxi s teorií: didaktika realistického vzdělávání učitelů*. Paido.

Minaříková, E. (2014). Profesní vidění studentů učitelství anglického jazyka: jak vidí studenti výukové situace zachycené na videu? *Pedagogická orientace*, 24(5), 753–777.

Pea, R., Mills, M., Rosen, J., Dauber, K., Effelsberg, W., Hoffert, E. (2004). The diver project: Interactive digital video repurposing. *IEEE Multimedia*, 11(1), 54–61.

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., Siswa A. N. van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61.

Roth, J. K., Garnier, H. E., Chen, C., Lemmens, M., Schwille, K., & Wickler, N. I. Z. (2011). Videobased lesson analysis: Effective science PD for teacher and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(2), 117–148.

Samková, L., Rokos, L., Petr, J. & Stuchlíková, I. (2021). Teoretický model pro formativní hodnocení při badatelsky orientované výuce matematiky a přírodopisu. *Pedagogika*, 71(1), 29–56.

Scaife, J. (2014). *Supervising the reflective practitioner: An essential guide to theory and practice*. Routledge.

Seidel, T., Blomberg, G., & Stürmer, K. (2010). „Observer“ – Validierung eines videobasierten Instruments zur Erfassung der professionellen Wahrnehmung von Unterricht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 56(Beiheft), 296–306.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23.

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner*. Basic Books.

Stuchlíková, I., Petr, J., Papáček, M. (2013). Inquiry-based teaching and future teachers' attitudes towards it. In M. H. Hoveid & P. Grey (Eds.), *Inquiry in science education and science teacher education. Research on teaching and learning through inquiry based approaches in science (teacher) education* (s. 167–189). Akademika Publishing.

Vondrová, N., Novotná, M., Pavlasová, L., Robová, J., Stará, J., & Uličná, K. (2020). *Video-interventions: Bridges between theory and practice in pre-service teachers' development*. Karolinum.

Van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571–596.

Wiliam, D., & Leahy, S. (2020). *Zavádění formativního hodnocení: praktické techniky pro základní a střední školy* (3. revidované vydání). EDUKAČNÍ LABORATOŘ.

Autoři

prof. PaedDr. Iva Stuchlíková, CSc., Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra psychologie, Jeronýmova 200/10, 370 01 České Budějovice, e-mail: stuchl@pf.jcu.cz

prof. PhDr. Tomáš Janík, Ph.D., M.Ed., Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Institut výzkumu školního vzdělávání, Poříčí 31, 603 00 Brno, e-mail: tjanik@ped.muni.cz

Mgr. Lukáš Rokos, Ph.D., Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra biologie, Jeronýmova 200/10, 370 01 České Budějovice, e-mail: Lrokos@pf.jcu.cz

Mgr. Eva Minaříková, Ph.D., Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Institut výzkumu školního vzdělávání, Poříčí 31, 603 00 Brno, e-mail: minarikova@ped.muni.cz

doc. RNDr. Libuše Samková, Ph.D., Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra matematiky, Jeronýmova 200/10, 370 01 České Budějovice, e-mail: lsamkova@pf.jcu.cz

doc. Mgr. Petr Najvar, Ph.D., Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra primární pedagogiky, Poříčí 31, 603 00 Brno, e-mail: najvar@ped.muni.cz

doc. PhDr. Alena Hošpesová, Ph.D., Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,
Pedagogická fakulta, Katedra primární a preprimární pedagogiky, Jeronýmova 200/10,
370 01 České Budějovice, e-mail: lsamkova@pf.jcu.cz

doc. PhDr. Mgr. Marcela Janíková, Ph.D., Masarykova univerzita, Fakulta sportovních
studií, Katedra tělesné výchovy a společenských věd, Poříčí 31, 603 00 Brno,
e-mail: janikova@fsps.muni.cz

Hyperspace for formative assessment and inquiry-based teaching: Design – development – application

Abstract: Inquiry-based learning and formative assessment represent modern trends in education. Should they be used meaningfully and effectively to support pupil learning, teachers need to be provided with opportunities to learn about them, reflect on them and connect them to educational aims and content. This paper describes an online multimedia educational environment (Hyperspace) that introduces inquiry-based education and formative assessment through video sequences and textual/visual representations of teaching and learning, and supports the users in their reflection. Hyperspace is designed for (prospective) teachers and also teacher educators. The paper first mentions the theoretical background of Hyperspace, then its design and development. Individual components of the environment, as well as suggested procedures for working with it are described in detail. The text concludes with a discussion on the challenges of further development of Hyperspace. The paper is intended primarily for teacher educators who wish to use a multimedia environment for supporting (prospective) teachers.

Keywords: video in teacher education, inquiry-based education, formative assessment, professional vision, didactic content analysis