



Metodický rámec pro inovativní školení ve třídě



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Informace

Tato publikace je součástí projektu Designing Future Innovative Learning Spaces (Design FILS) financovaného z programu Evropské unie Erasmus+ KA2 - Spolupráce pro inovace a výměnu osvědčených postupů na základě grantové dohody číslo 2019-1-TR01-KA201-076567.

Je výsledkem spolupráce Ministerstva národního vzdělávání pro Turecko, European Schoolnet, Universidade de Lisboa, FLL Wien, Hacettepe University, Centro Autonómico de Formación e Innovación a Zakladni skola Dr. Edvarda Benese.

Více informací o projektu DesignFils a jeho partnerech je k dispozici na adrese <http://designfils.eba.gov.tr>.

Za obsah publikace nesou výhradní odpovědnost autoři/konsorcium projektu a Evropská komise ani turecká národní agentura nenesou odpovědnost za případné využití informací v ní obsažených. Publikace je zpřístupněna za podmínek licence Creative Commons Uveďte autora - nekomerční (CC-BY-NC).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Abstrakt

Tradiční výuka se často vyznačuje stereotypním modelem výuky ve standardizovaných a pevně daných třídách. Současná výuková praxe ukazuje, že mnoho učitelů chce přejít na jiné paradigma s menší pedagogickou jednotvárností, které usnadňuje individualizované, na žáka zaměřené a aktivní učení a zároveň se zaměřuje na budování budoucích dovedností. V této studii jsou zkoumány různé parametry, které umožňují uvést aktivní učení do praxe. Fyzický design prostoru i využití vzdělávacích technologií jsou rozhodujícími složkami, které podporují pedagogiku aktivního učení. Odborná literatura o třech pilířích aktivního učení - pedagogice, designu prostoru a technologii - tvoří teoretický a metodologický základ pro definování strategií a doporučení ohledně klíčových aspektů výuky v budoucích inovativních výukových prostorech.

Klíčová slova: pedagogika aktivního učení, design výukového prostoru, vzdělávací technologie.

Obsah

Metodický rámec pro inovativní školení ve třídě	4
Kapitola 1: Návrh prostoru	7
Teoretická východiska	7
Přístupy k prostorovému designu v evropských výzkumných projektech	8
Typologie prostorového designu	11
Základní principy inovativního designu výukového prostoru (fyzický prostor)	12
Flexibilita (rozvržení a uspořádání)	12
Vlastnictví (vazba na místo a identita)	13
Složitost (hustota přeplnění)	13
Virtuální vzdělávací prostor	16
Závěr	17
Kapitola 2: Pedagogika	19
Teoretická východiska	19
Inovativní pedagogika: Objasnění pojmu	19
Aktivní učení jako výuka zaměřená na učení a přístup zaměřený na studenta	20
Typologie pedagogiky aktivního učení	21
Prvky aktivního učení	21
Strategie aktivního učení	22
Technologicky podporované pedagogické přístupy k aktivnímu učení	24
Pedagogika s využitím technologií	24
Závěr	30
Kapitola 3: Technologie	31
Teoretická východiska	31
Technologie a vzdělávání	31
Digitální technologie a inovativní výukové prostory	32
Typologie a strategie digitálních technologií	34
Principy - Digitální technologie (DT) v učitelské praxi	34
Principles - Digital Technology tools in innovative learning spaces	34
Výzvy spojené s technologicky rozšířeným vzdělávacím prostředím	37
Závěr	38
Kapitola 4: Závěr a doporučení	41
Literatura	42

Metodický rámec pro inovativní školení ve třídě

Svět se rychle mění. Globální očekávání od vzdělávacích systémů jsou stále ambicióznější. V politice, která usiluje o uspokojení potřeb žáků v jednadvacátém století, začíná záležet na fyzickém prostoru třídy. O učebnách nebo prostoru pro učení se uvažuje jako o činiteli změny, který by mohl vést k inovacím v praxi a k zásadní pozitivní změně na úrovni třídy, školy a vzdělávacího systému. Prostory pro učení jsou však hluboce diferencovanou oblastí a výsledkem vzájemných vztahů mezi řadou dalších oblastí a materiálně zakotvených postupů v rámci pedagogiky. Prostor pro učení je propojen s širším kontextem pedagogických myšlenek a teorie učení, prostorového designu a technologií.

Způsoby, jakými prostor konstituuje lidskou činnost, jsou dobře známy (např. Hall, 1966). Ačkoli pokroky v souvisejících pracích vyvinutých v antropologii, a dokonce i v psychologii, jsou při navrhování učebních prostor ve školách systematicky ignorovány. Již více než 200 let je tradiční uspořádání učebny víceméně stejné, přijímá geometrické schéma navržené tak, aby každý žák měl možnost vidět na učitele a tabuli. Tento způsob uspořádání prostoru vystihuje pojmovou metaforu "porozumění je vidět", na kterou odkazují Lakoff a Johnson (1999). Tato tradiční forma organizace prostoru je dodnes rozšířená ve většině tříd po celém světě. Fyzický prostor je navržen na základě formátu založeného na posluchačích - ve skutečnosti odvozeného z latinského *audire* -, přičemž se předpokládá zásada, že třída (posluchači) by měla sedět a "slyšet" učitele. Nikdo přesně neví, jak při pedagogickém navrhování třídy zabránit ztrátám ve výuce, zatímco docela dobře víme, jak navrhovat minimální tepelné ztráty.

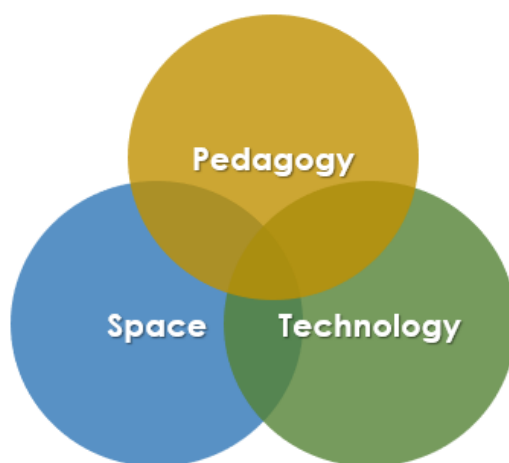
Vlivem digitálních technologií na výuku a učení však dochází k rychlým změnám vzdělávacího prostředí. V řadě politických dokumentů (OECD, 2015) byl zdůrazněn význam vytváření učebních prostředí zaměřených na žáka, založených na spolupráci a sociálních vazbách, motivujících, individualizovaných a náročných, které jsou podporovány formativním hodnocením. Pro vytvoření takového prostředí neexistuje žádné univerzální řešení. Inovace vzdělávacích prostor by měly reagovat na místní potřeby, měly by být zakotveny v místních souvislostech a prostředích a měly by být procesem neustálého přizpůsobování na základě potřeb učitelů a žáků.

Samotná koncepce vzdělávacích prostor musí být středem zájmu inovativních přístupů ke školství. Sociální praxe výuky a učení je neodmyslitelně spojena s identitou, vlastnictvím a působením ve vztahu k využívání prostoru a času - prostor je obecně hybnou silou, která

formuje časový harmonogram školní výuky. Snaha navrhovat inovativní a podnětné prostory pro učení se opírá o předpoklad, že je klíčový pro lidskou činnost na všech úrovních - fyzické, kognitivní i afektivní.

Záměry dokumentu. Cílem tohoto dokumentu je poskytnout teoretický a metodologický základ pro projekt Future Innovative Learning Space Design. Vychází z

nejnovější literatury v této oblasti, která zkoumá, jak rozvíjet a přizpůsobovat výukové prostory, aby umožňovaly inovativní pedagogické postupy podpořené technologiemi. Sdružuje také multidisciplinární tým (učitelé, pedagogové, architekti), který se zabývá koncepčním chápáním klíčových pojmů a využívá jejich odborných znalostí. Teoretický a metodologický rámec je založen na třech klíčových pilířích pro budování vzdělávacího prostředí pro 21. století: Design prostoru, pedagogika a technologie:



Obr. 1. Tři pilíře

Kapitola 1 pojednává o možnostech výukových prostor - příležitostech pro učení, které poskytuje design prostoru. Zdůrazňuje nejen architektonické a technologické aspekty navrhování prostor, ale především pedagogické. Představuje rámec speciálních typologií včetně klíčových prvků, zásad a strategií při navrhování prostor, které podporují pedagogiku zaměřenou na studenta.

Kapitola 2 zkoumá klíčový rozměr prostorového designu - pedagogiku. Jejím cílem je objasnit klíčový koncept inovativní pedagogiky a zkoumá inovativní postupy výuky a učení, které by měly napomoci rozvoji tzv. učebních dovedností 21. století u studentů. V podstatě představuje řadu pedagogických přístupů, které jsou rovněž podporovány technologicky bohatým prostředím.

Kapitola 3 se zabývá úlohou technologií ve vzdělávání a klíčovými zásadami pro začlenění technologií do výuky a učení.

V závěru 4. kapitoly jsou uvedeny strategie a doporučení pro zavádění inovativní pedagogiky do škol a pro integraci technologiemi obohaceného prostoru do výuky a učení. Ta jsou zvažována na čtyřech úrovních: na úrovni systému a politiky, vzdělávání učitelů, školy a třídy.

Kapitola 1: Návrh prostoru

Teoretická východiska

V politice a praxi se zvyšuje zájem o přehodnocení učení a prostorů, kde se učení odehrává. Pojem inovativních prostor pro učení se objevil v reakci na příliv vzdělávacích technologií a nových sociálních praktik spojených s výukou a učením v 21. století (Carvalho & Yeoman, 2018). Ve vzdělávání se pozornost stále více přesouvá na pomoc studentům rozvíjet způsob myšlení, způsob práce a způsob společného života. Z koncepčního hlediska došlo k odklonu od tradičního prostoru řízeného učitelem, třídy, k prostoru více zaměřenému na studenta, prostě k prostoru pro učení (Duffy & Tobias, 2009; Woodman, 2016).

Klíčovým argumentem je zde skutečnost, že design učebního prostoru je úzce spjat s praxí výuky a učení (Horne-Martin, 2002; Sigurðardóttir & Hjartarson, 2011). Charakter učebního prostoru se totiž mění se změnami v jeho praxi. Moderní učebny byly z dobrých důvodů rekonstruovány tak, aby odrážely prostředí zaměřené na žáka, spolupráci, sebeřízené učení, zkoumání, bádání, tvorbu, aktivní učení a budování vztahů, což umožňuje větší kreativitu a flexibilitu (Sheninger & Murray, 2017). V tomto ohledu se role učitele posouvá od "mudrce na jevišti" k "průvodci po straně". Místo předávání faktů se třídní hodina stává participativním shromažďováním faktů (McDonough, 2000).

Taková změna rolí a změna zaměření vyžaduje změnu prostoru. Je potřeba vytvořit výukové prostory, které umožňují kulturu zaměřenou na žáka a kreativně zapojují učitele do jejich rozvoje, aby splňovaly měnící se požadavky společnosti a vzdělávacích programů (Campbell, 2020).

Studie navíc naznačují, že konfigurace prostoru pro výuku a učení jsou nepřímo kauzální pro lidské chování v nich, ovlivňují volby a zkušenosti v prostoru (Brooks, 2012; Tondeur et al. 2017). Prostor - ať už fyzický nebo virtuální, individuální nebo sdílený - může mít významný vliv na učení a výuku. Pokud je prostor navržen s ohledem na výuku a učení, konkrétně na typ činností potřebných k dosažení výukových cílů, stává se třetím učitelem. Prostor může podpořit pocit společenství, zkoumání, spolupráce, diskuse a reflexe. Prostor je konstitutivní součástí výuky a učení. Stejně jako se prostor pro učení konstituuje v časových a pedagogických procesech, konstituuje se i prostřednictvím činnosti.

Proto tato kapitola vychází z potřeby zabývat se otázkou architektonických rozhodnutí ani ne tak z jejich technického a estetického hlediska, ale z hlediska pedagogického. Jejím cílem je

poučit se z existujících poznatků v této oblasti. Nejprve se zabývá několika klíčovými projekty, jejichž cílem je navrhnout inovativní výukové prostory, a jejich hlavními výsledky. Dále kapitola představuje typologii pro navrhování prostor a zásady, které je třeba při navrhování inovativních výukových prostor (fyzických i virtuálních) zohlednit. Nakonec se v závěru zabývá propojením navrhování prostor a pedagogiky na základě literatury týkající se navrhování prostor na podporu výuky a učení.

Přístupy k prostorovému designu v evropských výzkumných projektech

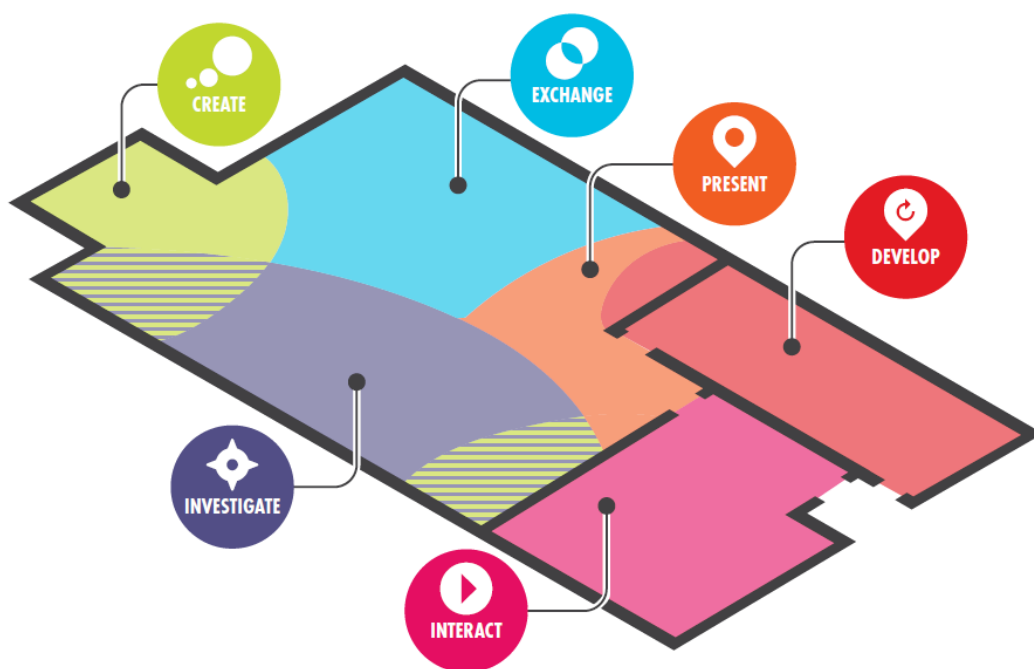
Jedním z významných přístupů je projekt "The Future Classroom Lab (FCL)", který v roce 2012 vytvořil European Schoolnet (EUN). Jeho cílem bylo působit jako "živá laboratoř", která by ve školách zaváděla inovativní postupy a pomáhala vizualizovat, jak lze reorganizovat běžné třídy a další výukové prostory tak, aby podporovaly měnící se styly výuky a učení. FCL si klade za cíl být inspirativním vzdělávacím prostředím a vyzývat návštěvníky, aby znovu promysleli roli pedagogiky, technologií a designu ve svém vzdělávacím prostoru (Attewell, 2019).

Projekt naznačuje, že zřizování inovativních výukových prostor může sledovat řadu cílů (Attewell, 2019, s. 12): naplnit potřeby a očekávání rozvoje dovedností 21. století; využívat moderní technologie a experimentovat s různými pedagogickými přístupy; umožnit učitelům vstoupit do místnosti, kde vše funguje, aby mohli okamžitě začít; změnit myšlení učitelů tím, že jim poskytne prostor, kde mohou přemýšlet o své současné praxi a budou motivováni začít experimentovat s novými metodami a nástroji; ukázat, jak lze reorganizaci výukových prostor a zapojením technologií vytvořit různé styly výuky a učení; zvýšit efektivitu výuky tím, že se zaměří na žáka, místo aby se výuka soustředila na učitele; a podpořit a umožnit změny v pedagogice.

Pro zlepšení designu prostor a podporu výuky a učení v 21. století je FCL sestaven ze šesti různých výukových zón (viz obrázek 2), kde mohou studenti plnit následující úkoly/činnosti (Bannister, 2017):

- Tvorba: studenti jsou povzbuzováni k plánování, navrhování a výrobě vlastních prací.
- Interakce: učení zahrnuje aktivní zapojení učitelů i žáků.
- Prezence: sdílení práce studentů je důležité pro to, aby se naučili sdílet a komunikovat, komunikovat s širším publikem a rozvíjet dovednosti zpětné vazby.

- Zkoumat: studenti jsou povzbuzováni k tomu, aby se aktivně účastnili a sami objevovali.
- Výměna: při zkoumání, tvorbě a prezentaci probíhá týmová práce, spolupráce mezi vrstevníky.
- Rozvíjet: prostor pro neformální učení a sebereflexi.



Obr. 2: FCL výukové zóny

Tyto výukové zóny společně umožňují přemýšlet o tom, jak lze ve třídě uplatňovat různé inovativní pedagogické přístupy, které zahrnují ICT. Každá učební zóna představuje pedagogickou koncepci. Konstrukce šesti výukových zón pomáhá zvyšovat flexibilitu a podporuje aktivní pedagogiku učení. Jejím cílem je zlepšit a usnadnit našim žákům učení jak pro malé skupiny, kde by žáci mohli diskutovat, plánovat, tvořit a brainstormovat; pro velké skupiny, žáci dostanou instrukce a možnost prezentace; pro týmovou a individuální práci. Představuje prostor pro praxi a reflexi. FCL disponuje technologicky bohatými prostory pro aktivity, jako je online výzkum, virtuální komunikace, tvorba médií a vývoj aplikací. Zahrnuje klidné, osamocené prostory pro individuální čtení, psaní a reflexi a také makerspaces, kde mají žáci přístup k technologiím i praktickým materiálům (Basye et al, 2015).

Důležité je, aby učitel navrhoval úkoly, které povzbuzují různé žáky k převzetí odpovědnosti za různé aspekty činností (Bannister, 2017, s. 19). Na podporu a inspiraci učitelů byly v rámci projektu FCL vytvořeny výukové scénáře a výukové aktivity a tento přístup byl dále využit v řadě projektů.

Dále projekt Eduspaces21 financovaný z programu Evropské unie (EU) v roce 2016, jehož cílem je podpořit školy při navrhování vzdělávacích prostor s ohledem na řešení pro 21. století. Projekt zahrnuje tři hlavní dimenze a jeho cílem je poskytnout návod a řešení v každé z nich: fyzický prostor (architektura, vybavení, školní infrastruktura), virtuální prostor a technologie (učení a výuka online/síťové) a sociální aspekty (školní komunita, místní komunita, kontakt se světem).

Projekt rozlišuje několik klíčových zásad pro navrhování prostoru - důležitých pro každou dimenzi. Pro fyzický prostor je to flexibilita a propojení, které umožňují přizpůsobit prostor danému prostředí.

mění se podmínky a úkoly a propojit různé vzdělávací prostory do jednoho výukového prostředí. Prostor by měl také zohledňovat sociální rozměr a přispívat k inkluzi, spolupráci a kreativitě. Měl by být inspirativní a podporovat efektivní výuku a učení.

Další zajímavá výzkumná studie "Chytré třídy" (Barrett et al., 2015) byla provedena ve Velké Británii v rámci projektu Holistic Evidence and Design (HEAD). Studie se zaměřila na to, jaký vliv má výukový prostor na učení studentů. Projektový tým vyvinul a rozlišil tři široké kategorie prvků designu: "přirozenost", která zahrnuje světlo, zvuk, teplotu, kvalitu vzduchu a vazby na přírodu; "individualizace" (kategorie flexibility a vlastnictví řeší, do jaké míry je učebna přizpůsobena potřebám žáka); a "stimulace" (barva a komplexnost, která představuje míru vizuální stimulace) ve výukových prostorech. Zpráva dochází k závěru, že dobře navržené výukové prostory, které zohledňují tyto tři prvky, zvyšují studijní výsledky žáků, například ve čtení, psaní a matematice.

Na závěr zde byly zváženy důležité charakteristiky pro konfiguraci prostoru prostřednictvím řady evropských projektů v oblasti prostorového designu. Některé z nich se zaměřují na architektonické a estetické aspekty prostorového designu (např. projekt Clever Classroom), jiné na pedagogiku s využitím technologií (např. FCL a EDUSPACE21). Zásadní je, že navrhování prostoru je vnímáno jako komplexní proces, v jehož rámci je třeba zohlednit více prvků. Dále se komplexní přehled literatury zabývá typologiemi navrhování prostor a klíčovými zásadami při navrhování inovativních vzdělávacích prostor.

Typologie prostorového designu

Prostor pro učení, který naši studenti obývají, je základním prvkem procesu výuky a učení a jeho design musí vycházet z institucionální kultury, pedagogiky a učebních osnov a z nutnosti interakce s vnějším světem, zejména prostřednictvím digitálních technologií.

Základní složkou výukového prostoru je flexibilita s ohledem na to, jak mohou učitelé prostor využívat a na čas. Měla by zohledňovat potřeby žáků a konkrétní pedagogické přístupy, které učitelé volí. Jak naznačují Long a Ehrmann (2005, s. 46), prostor by měl podporovat činnosti pro efektivní učení: "to znamená situační, kolaborativní a aktivní učení". Prostor pro učení by tedy měl nejen podporovat interakci, spolupráci a komunikaci mezi žáky, ale také jim poskytnout možnost mít čas na individuální bádání, zkoumání, čtení a shromažďování informací. Basye et al. (2015) tvrdí, že výukové prostory by měly umožňovat také virtuální výuku, výuku více věkových skupin, dlouhodobou práci na projektech a výuku studentů využívajících různá zařízení. Kromě toho musí být prostory inkluzivní pro žáky se speciálními potřebami.

Do návrhu prostoru je třeba začlenit správné technologie, aby byl přístupný i pro studenty. Basye et al. (2015) tvrdí, že před designéry inovativních výukových prostor stojí výzva poskytnout žákům potřebný přístup k technologiím, které je motivují a zapojují. Prostory by totiž měly podporovat používání analogových i digitálních nástrojů. Učení 21. století vyžaduje prostory, které propojují školu, domov a komunitu a podporují učení mimo hranice třídy, a dokonce i samotné školní budovy.

Důležité je pochopení, že samotný design výukových prostor nepřispívá k očekávanému rozsahu změn. Nejprve je třeba mít jasnou představu o tom, jaké činnosti žáci vykonávají.

a prostor by měl jim být přizpůsoben. Za druhé, úprava prostoru je důležitou otázkou, která ovlivňuje emocionální, kognitivní a behaviorální zapojení žáků (Fredricks, Blumenfeld a Paris, 2004; Cleveland, 2016). V tomto smyslu má prostorový design obrovský vliv na učení, potenciálně s pozitivními či negativními dopady na psychické a fyzické vnímání žáků, a ty je třeba při prostorovém designu zohlednit.

Každé prostředí totiž působí na smysly učícího se různými způsoby. Lidé vidí formy a barvy se světlem, cítí vůni a hmat povrchu, materiálů, slyší zvuk prostoru, vnímají teplo nebo chlad různých barev, tvarů, vzorů nebo materiálů. Esteticky a ergonomicky příjemné prostředí podporuje pozitivní zážitky z výuky a učení. Také pohodlí je zásadním předpokladem úspěšného učení. Na druhou stranu procesy výuky a učení a jejich úspěšnost souvisí s dobou soustředění žáka a jeho schopností se soustředit. Zdá se, že o tom, zda je design prostoru vnímán jako zajímavý, příjemný, smysluplný, strnulý, živý, uvolněný nebo dynamický,

rozhoduje především pocit vlastnictví a sounáležitosti, míra flexibility a komplexnosti designu prostoru - ovlivněná mírou stimulace smyslů.

Dále se podrobněji zabýváme základními zásadami pro navrhování inovativních výukových prostor (fyzických prostor).

Základní principy inovativního designu výukového prostoru (fyzický prostor)

- Při navrhování inovativního výukového prostoru je třeba dbát především na tři zásady. Těmi jsou:
- Flexibilita (uspořádání, uspořádání)
- vlastnictví (vazba na místo, identita)
- Komplexnost (úroveň barevnosti, uspořádání, nábytku a vybavení)

Flexibilita (rozvržení a uspořádání)

Flexibilita znamená možnost snadné krátkodobé úpravy podle různých potřeb, například nastavitelný nábytek nebo vybavení, které může plnit řadu funkcí, nebo skládací přičky, které lze přemístit a vytvořit tak dva nebo více prostorů. Výukový prostor musí být efektivní ve více konfiguracích, aby vyhovoval různým prostorovým potřebám pro výuku a vzdělávací aktivity, jako je mimo jiné týmová výuka nebo práce v malých skupinách.

Monahan (2002) uvedl, že flexibilita s pěti podpůrnými vlastnostmi zajišťuje dynamický prostor; plynulost jako označení návrhu prostoru pro toky osob, zraku, zvuku a vzduchu, všestrannost jako označení vlastnosti prostoru, která umožňuje vícenásobné využití, konvertibilita jako označení snadnosti přizpůsobení vzdělávacího prostoru pro nové využití, škálovatelnost jako popis

vlastnosti prostoru pro rozšiřování nebo smršťování a modifikovatelnost jako prostorová vlastnost, která vybízí k aktivní manipulaci a přivlastňování (Wulsin, 2013).

Uspořádání prostoru může být náročné na změnu, pokud stejný prostor využívají různí učitelé, ale díky flexibilnímu uspořádání nábytku a vybavení mohou výukové prostory pomoci žákům a učitelům osvojit si spolupráci, týmovou práci a další mezilidské dovednosti. Kromě toho je třeba ve výukovém prostoru zohlednit nábytek v různých výškách, aby se žáci mohli pohybovat, ale také aby byl zajištěn prostor pro jejich individuální potřeby, jako je například přístup pro vozíčkáře (Bannister, 2017). Flexibilita je tedy klíčovým požadavkem na design.

Vlastnictví (vazba na místo a identita)

Vlastnictví lze identifikovat jako vazbu na místo a identitu. Barrett et al. (2019) uvedli, že vlastnictví souvisí s tím, nakolik je místnost organizována jak pro učební prostor jako celek, tak pro každého žáka.

Podle zpráv Barrett et al. (2015, 2019) učební prostor, který zahrnuje díla vytvořená žáky, s větší pravděpodobností poskytuje pocit vlastnictví. Kvalitní nábytek, zařízení a vybavení zaměřené na učící se osoby mohou být použity k silné podpoře učení a naznačují, že si učící se osob váží. Výrazné designové charakteristiky (tj. umělecká díla vytvořená třídou), personalizované úložné prostory (tj. osobně pojmenované úložné prostory) a vysoce kvalitní židle a stoly podporují pocit vlastnictví a zajišťují identitu žáků. Když tedy žáci cítí vlastnictví prostoru, objevuje se pocit odpovědnosti a intelektuální angažovanost a projekty podporují větší účast a zapojení do procesu učení (DeVries & Zan, 1994; Ulrich, 2004; Barrett et al., 2015).

Složitost (hustota přeplnění)

Předpokládá se, že pro učení je zásadně důležitá soustředěná pozornost a vizuální prvky v učebním prostoru působí zejména na mladší studenty. Komplexnost je však měřítkem kombinace různých prvků: způsobu jejich uspořádání, míry využitelných informací prostoru a míry patrných rozdílů (Akalın et al., 2009; Barrett et al., 2015b). Rapoport (1990) uvedl, že znatelné rozdíly mezi vnímaným počtem prvků poskytují úroveň vizuální složitosti. Berlyne (1960) uvádí, že formální složitost prostoru je ovlivněna počtem detailů, rozmanitostí, novostí a úrovní použitých prvků (seskupení větších celků snižuje složitost). Podle studií se schopnost učení a vnímání objevuje na střední úrovni složitosti, ale snižuje se na vysokých nebo nízkých extrémech složitosti (např. Berlyne, 1974; Akalın et al., 2009; Fisher et al., 2014; Barrett et al., 2015b).

V tomto smyslu Barrett et al. zmiňují (2019), že vizuální rozmanitost v uspořádání místnosti, stropu a displeje v rovnováze s použitím displejů vytváří zájem, ale s určitým stupněm řádu. Světlé barevné stěny v kombinaci s funkční stěnou nebo plochy zvýrazněné jasnějším

barvy vytvářejí optimální úroveň složitosti a stimulace. Další možností je použití jasných barev na nábytku jako akcentů k celkovému prostředí. Barva ovlivňuje úroveň složitosti, ale použití více než tří barev může prostor zkomplikovat.

Míra vizuální rozmanitosti prostorového uspořádání (tj. nábytku, práce studentů) a povrchu (stěny, podlaha, strop) by tedy měla být vyvážená. Fisher et al. (2014) uvedli, že výsledky učení byly vyšší v řídkých učebnách než ve vyzdobených učebnách. Proto je třeba věnovat pozornost tomu, aby se to s výzdobou a barvami nepřehánělo.

Závěrem lze říci, že prostorové podmínky, které by měly být brány v úvahu pro lidskou pohodu a učení, zahrnují sedm ukazatelů: barvy, osvětlení, nábytek, akustiku (Walden, 2015), kvalitu vnitřního prostředí (IEQ) jako vytápění-chlazení-větrání, materiály a prostorové uspořádání všech těchto prvků. Společně ovlivňují produktivitu, soustředění a zapojení (jak je znázorněno na obrázku 3) a významně ovlivňují pocit pohody a výkon při učení.



Obr. 3: Sedm ukazatelů učebního prostoru ovlivňuje výkonnost a produktivitu výuky, soustředění a zapojení.

Důležité je, že prostor nepůsobí na všechny žáky stejně. Úkolem je vytvořit prostor přijatelný pro všechny. Každý prvek je důležitou součástí vizuálního sdělení a kombinace těchto prvků má vliv na vnímání, které ovlivňuje motivaci. Prvky designu lze použít samostatně nebo ve vzájemné kombinaci s ohledem na zásady designu v závislosti na tom, čeho chceme dosáhnout.

Níže je uveden přehled klíčových prvků, které je třeba zvážit při navrhování fyzického inovativního výukového prostoru, s jejich významem pro inovativní výuku a učení.

Prvky prostorového designu	Důvod	Navrhované řešení
Uspořádání prostoru	Zvážit potřeby žáků, zvolené pedagogické přístupy, možné výukové a vzdělávací aktivity a strukturu učebních osnov a rozvrhu.	Flexibilní výukové prostory, které lze snadno přestavět podle potřeb různých výukových aktivit; dobře navržená cirkulace uvnitř učebního prostoru, která umožňuje snadnou změnu polohy žáků a učitelů; Rozmanitost vzdělávacího prostoru umožňuje žákům lépe se přizpůsobit prostředí v souladu s individuálními rozdíly (např. někteří mladí žáci nejsou schopni sedět dlouho u stolu na židlích, ale lépe zvládnou studium na podlaze/koberci) (Polák, 2016, s. 20).
Barva	- vytvořit příjemnou atmosféru a náladu; - zvýšit koncentraci, angažovanost a produktivitu; - zvýraznit různé oblasti/zóny ve výukovém prostoru.	Jemné barvy; barevné odlišení stěn, podlahy a stropu, aby se narušila monotónnost a vizuálně se stimulovali žáci (Polak, 2016);
Osvětlení (přirozené a umělé)	Pro tělesnou a duševní pohodu	Směr přirozeného světla musí být v učebnách optimálně rozložen pomocí přímého nebo rozptýleného světla (Polak, 2016); Zohlednit teplo umělého světla
Nábytek a vybavení	- na podporu flexibility a mobility; - podporovat pohodlí, bezpečí a psychologické potřeby, jako je motivace a koncentrace; - odstranění statických poloh	Flexibilní nábytek, který se přizpůsobí uspořádání učebních zón v prostoru: - židle s flexibilními opěradly a nastavitelnou výškou sedáku (Cornell, 2002); - pohodlné a ergonomické židle;

		- stoly/pracovní stoly s nastavitelnou výškou pro různé účely (psaní, práce s počítačem, kreslení a společné činnosti); počet a velikost úložných prostor, které je třeba zvážit, aby nebránily cirkulaci; mohou být vybaveny kolečky a použity jako pohodlné rozdělovače prostoru (Walden, 2015).
Masteriály	Zohlednění pružnosti, generování hluku, elektrostatického chování	Čím více přírodních materiálů, tím lépe se cítíme ve vzdělávacím prostředí.
Kvalita vnitřního prostředí	Pro pohodu a komfort; Pro zajištění kvality ovzduší	Konstrukce oken je významná z hlediska klimatických podmínek a zeměpisné orientace (Polak, 2016); volné použití oken k regulaci teploty; nebo pokud okna nelze otevřít, je obvykle zajištěna cirkulace vzduchu s využitím mechanického větrání s rekuperací tepla. Tímto způsobem se v budově každou hodinu vymění 70-80 % vnitřního vzduchu, což znamená, že žáci a učitelé mají ve výukovém prostoru neustále k dispozici čerstvý a čistý vzduch (Polak, 2016).
Akustika	Zohlednění sluchových faktorů při navrhování prostoru	Použití materiálů pohlcujících hluk (např. koberce, textilie, akustické panely nebo desky potažené látkou) (Walden, 2015; Polak 2016).

Virtuální vzdělávací prostor

Jak již bylo zmíněno, vyučování a učení v 21. století má potenciál přesahovat a na mnoha místech přesahuje rámec školní budovy a běžného školního rozvrhu. Díky rozvoji internetu a dalších nových technologií se pro výuku otevřely nové možnosti a virtuální prostor se stal rozšířením fyzického prostoru třídy.

Virtuální prostory vznikají, když technologie poskytují most mezi žáky a nově pojatým světem informací - který je vnímán jako vzdálený a zároveň bezprostřední. Klíčovým rysem virtuálního prostoru je jeho plynulost a dynamičnost, "neviditelná" očím.

nalů Wi-Fi a počtem elektrických zásuvek; umožnit flexibilitu, aby učitelé a studenti mohli vzdělávací technologie volně používat. Technologie mohou podpořit vývoj nových výukových materiálů tím, že studentům umožní vytvářet multimédia, vyjadřovat své myšlenky, nové koncepty a učit se novými způsoby a také se účastnit vysoce interaktivního prostředí. Takové materiály by měly být pečlivě navrženy a začleněny do výukových přístupů. Dobře implementovaná technologie a prostor virtuální třídy by měly poskytovat více příležitostí ke spolupráci, prostor pro diskuse a prezentace, fond zdrojů pro vyhledávání a sdílení informací, navíc s konektivitou a přístupem ke globálnímu a místnímu síťmi. To usnadňuje diferenciaci a téměř zaručuje individuální přístup k budování znalostí. To může být pro pedagogy výzvou, protože jde o další prostředí, které musí ovlivňovat. Problematické vytváření technologických nebo "digitálních prostorů" se podrobněji věnujeme v kapitole 3.

Závěr

Prostory, které naši studenti obývají, jsou důležitým přínosem pro učení a výuku a měly by být přizpůsobeny potřebám všech jejich účastníků, a ne být omezujícím faktorem při výběru výuky. Měly by být pečlivě navrženy a upraveny s ohledem na posun směrem k učení zaměřenému na studenta a měly by zůstat dostatečně flexibilní, aby umožňovaly širokou škálu výukových postupů. Důležité je, aby byl pečlivě naplánován podle potřeb účastníků a konkrétních pedagogických přístupů.

V této kapitole byly z přehledu literatury vyvozeny klíčové prvky a zásady prostorového uspořádání učeben. Ty lze využít jak pro nová architektonická řešení, tak pro modernizaci stávající infrastruktury učeben.

Klíčovou zásadou při navrhování prostoru se stává orientace na uživatele - nutnost řešit skutečné potřeby potenciálních uživatelů, tedy studentů i učitelů.

Zejména laboratoř učebny budoucnosti se svými šesti zónami, z nichž každá představuje pedagogický koncept, je považována za užitečný a inspirativní způsob, jak prozkoumat, jak může prostor podporovat různé přístupy a aspekty výuky a učení. Základní pokyny pro víceúčelové prostory uznávají, že různé typy činností mají pro prostory různé důsledky. Inovativní výukové prostory by měly těmto rozdílům věnovat pozornost, čímž se zefektivní jejich různorodé využití.

V přehledu literatury byl design prostoru rovněž považován za důležitý prvek ovlivňující emocionální, kognitivní a behaviorální zapojení žáka. Literatura také odhalila určité prostorové podmínky, které ovlivňují produktivitu, soustředění a zapojení a významně ovlivňují pocit pohody a pohodlí. Pojmenovala několik klíčových faktorů pro vytvoření esteticky a ergonomicky příjemného prostředí ve třídě, které může podpořit pozitivní zážitky z výuky a učení. V neposlední řadě je virtuální prostor považován za důležité rozšíření učebny, které nabízí nové možnosti výuky. Proto by se při navrhování inovativních výukových prostor měl brát v úvahu také technologický aspekt.

Výukové prostředí samo o sobě však ke změnám nepřispívá. Primární síla změny vychází z pochopení prostorových podmínek ve výukovém prostoru ze strany pedagoga a z potřeby propojit design prostoru tak, aby pozitivně ovlivňoval výuku a učení se.. Další kapitola se zaměřuje na druhý, velmi významný rozměr rámce - pedagogiku.

Kapitola 2: Pedagogika

Teoretická východiska

Hlavním argumentem tohoto metodického rámce je, že efektivní pedagogika a strategicky navržené prostory spolu s technologiemi jsou třemi základními složkami vzdělávacího prostředí 21. století. Tato kapitola se zabývá klíčovým prvkem tohoto rámce, kterým je inovativní pedagogika. Bez změny v pedagogice nebudou mít nové nebo přepracované učebny vybavené technologiemi žádný dopad na učení. Tato kapitola tedy představuje přehled literatury kolem následujících klíčových okruhů: (1) inovativní pedagogika a příklady inovativních pedagogických přístupů, které pomáhají rozvíjet tzv. dovednosti jednadvacátého století; (2) technologiemi obohacená pedagogika a pedagogické přístupy.

Inovativní pedagogika: Objasnění pojmu

Vzdělávání je stále častěji vyzýváno, aby reagovalo na globální, technologické a ekonomické změny a připravilo studenty na jejich budoucnost. Posun směrem k přístupu více zaměřenému na spolupráci a studenty, transformační síla globalizace, rozvoj znalostní ekonomiky a technologické inovace 21. století, rozvoj digitálního světa a přímé i nepřímé politické pokyny a zprávy významně ovlivnily pedagogické modely. Smíšená zjištění o dopadu využívání technologií na výsledky žáků navíc upozorňují na potřebu přehodnotit způsob, jakým učitelé využívají technologie k podpoře učení (Fullan & Langworthy, 2014; Caena & Redecker, 2019). Učení je navíc hluboce zakořeněno ve specifickém sociálním a kulturním kontextu. Proto takové sociální a kulturní jevy, jako jsou technologie a nové modely organizace prostoru, ovlivňují to, co definuje efektivní pedagogiku.

Pedagogika je studium vzdělávacího procesu. Zahrnuje způsoby poznávání i způsoby jednání. Pedagogika jako věda zkoumá procesy, kterými může společnost záměrně předávat své nahromaděné znalosti, dovednosti a hodnoty z jedné generace na druhou. Více než to je cílem vzdělávání vytvořit autonomní žáky tím, že se usnadní jejich myšlení a dovednosti řešit problémy, které mohou být použity v řadě různých situací (Bruner, 1961). Stejně jako jiné aplikované disciplíny se zabývá tím, jak rozumíme praxi a jak teoretické poznatky uplatňujeme v praxi (Beetham & Sharpe, 2007). Hlavní pedagogické otázky jsou následující: Jak vzdělávat studenty? Jak zlepšit učení studentů? A jak uspokojit jejich rozmanité potřeby?

V této práci je inovativní pedagogika definována jako výukový postup nebo přístup, který je často v daném kontextu nový a který může vést ke zlepšení výsledků žáků, tj. k jejich pozitivnímu kognitivnímu a sociálnímu rozvoji (Evropská komise, 2018). Inovativní pedagogika

jako věda a praxe má za úkol připravovat občany znalostní společnosti, kteří dokáží kriticky myslet, celoživotně se učit, být kreativní, vyrovnávat se se změnami, spravovat a analyzovat informace, pracovat se znalostmi a využívat informační a komunikační technologie

(ICT). Inovativní pedagogika totiž může hrát roli při podpoře a systematickém rozvoji toho, co se v politických strategiích často nazývá "dovednosti a kompetence 21. století" (Ananiadou & Claro, 2009; Binkley et al., 2012).

Na politické úrovni Evropské unie zprávy Evropské komise (2018) a UNESCO (2013) deklarovaly, že do popředí se dostávají klíčové kompetence a dovednosti 21. století, které vyžadují posun k aktivnějším a poutavějším typům pedagogiky.

Klíčové kompetence pro celoživotní učení stanovené Evropskou komisí (2018) lze vyjmenovat takto: komunikace, matematické kompetence a základní kompetence v oblasti vědy a techniky, digitální kompetence, schopnost učit se, sociální a občanské kompetence, spolupráce s ostatními lidmi, kulturní povědomí a vyjádření, podnikavost. UNESCO (2013) definovalo tyto průřezové dovednosti: kritické a inovativní myšlení, interpersonální dovednosti, intrapersonální dovednosti, globální občanství, média a informace. V další části se zabýváme možnými pedagogickými přístupy, které údajně podporují rozvoj těchto kompetencí.

Aktivní učení jako výuka zaměřená na učení a přístup zaměřený na studenta

Současné podmínky, kdy se rychle rozšiřují znalosti a rychle se mění technologie, vyžadují určité schopnosti. Jak bylo uvedeno výše, patří mezi ně kritické myšlení a schopnost řešit problémy; schopnost vyhledávat, analyzovat a aplikovat znalosti v nových situacích; mezilidské dovednosti, které umožňují spolupracovat s ostatními a zapojovat se do mezikulturního kontextu; schopnost sebeřízení, která umožňuje řídit svou práci; schopnost vyhledávat spolehlivé zdroje a schopnost efektivně komunikovat. To vyžaduje takovou výuku a učení, které podporují myšlení a dovednosti vyššího řádu. V literatuře se uvádí, že tyto dovednosti lze nejlépe rozvíjet prostřednictvím zkoumání a bádání jako hlavní strategie učení, aplikace znalostí na nové situace a problémy, konstrukce myšlenek a společného řešení problémů (Barron & Darling-Hammond, 2008; Pellegrino, 2020).

Objevilo se několik pedagogických přístupů, které staví studenty do centra pozornosti a jsou navrženy tak, aby podporovaly a posilovaly smysluplné učení. Ačkoli se nejedná o novinku, pedagogika aktivního učení získává v odborné literatuře na síle a stanovení politických směrnic jako řešení pro zvýšenou motivaci žáků, jejich úspěchy a rozvoj dovedností pro 21. století se stalo základem pro standardy.

Pedagogiky aktivního učení patří ke konstruktivistické epistemologii a vyznačují se zaměřením na žáka; důrazem na tvorbu znalostí, na proces a obsah; interdisciplinaritou; spoluprací; důrazem na reflexi žáka; a významem ve vnitřní motivaci práce žáka (Bruner, 1961; Cattaneo, 2017; Freire, 1993; Jonassen, 1999). Aktivní učení je proces, v němž se studenti podílejí na vytváření faktů, myšlenek a dovedností prostřednictvím plnění úkolů a činností aktivně vedených vyučujícím (Bell & Kahrhoff, 2006).

Aktivní učení je proces, při němž se studenti zapojují do činností, jako je čtení, psaní, diskuse, spolupráce, výzkum, procvičování, výroba nebo řešení problémů, které podporují analýzu, syntézu a hodnocení obsahu třídy (University of New Hampshire, 2020). K učení dochází, když si studenti vytvářejí souvislosti se svými stávajícími pojmy, znalostmi a zkušenostmi (Cherney, 2015).

Aktivní učení vychází z předpokladu, že učení je aktivní snaha. Během aktivního učení se studenti aktivně podílejí na svém učení tím, že objevují, zpracovávají a aplikují informace. Studenti se zapojují do úloh vyššího řádu myšlení, jako je analýza, syntéza a hodnocení (tamtéž).

Dále se zabýváme typologií pedagogiky aktivního učení. Uvádíme přehled klíčových prvků a strategií učitele; a popisujeme pedagogické přístupy, které jsou silně zaměřeny na zapojení a spolupráci žáků, podporují kritické myšlení a jsou založeny na tom, co je pro žáky důležité.

Typologie pedagogiky aktivního učení

Prvky aktivního učení

Základními prvky aktivního učení jsou aktivita a zapojení studentů do procesu učení. Toho lze dosáhnout prostřednictvím různých přístupů a strategií, které zapojují studenty do čtení, mluvení a poslechu, psaní, spolupráce, diskuse, zkoumání a tvoření. Důležité je, že aktivní učení vyžaduje, aby žáci prováděli smysluplné učební činnosti a přemýšleli o tom, co dělají jako jednotlivci, dvojice nebo skupiny. Klíčové je zohlednit potřeby žáka a zvýšit jeho roli v procesu učení. Níže jsou uvedeny klíčové prvky aktivního učení k dosažení tohoto cíle.

- Diferenciace: výuka, činnosti a strategie výuky by měly vycházet z podrobných znalostí o specifických silných stránkách, potřebách a oblastech růstu žáků.
- Spolupráce: jakákoli výuková metoda, při níž studenti spolupracují na dosažení společného cíle. Důraz je kladen spíše na interakci mezi studenty než na učení jako osamocenou činnost.

- Zkoumání: výuková metoda, která začíná relevantním problémem, jehož cílem je motivovat studenty. Je vždy aktivní, obvykle probíhá ve spolupráci a zahrnuje značné množství samostatného učení ze strany studentů.
- Reflexe: Je velmi důležité, aby studenti aktivně vytvářeli a rozvíjeli své znalostní struktury tím, že převzou odpovědnost a iniciativu za své učení. Von Wright (1992) popisuje reflexi jako schopnost přemýšlet o důsledcích a dopadech jednání a schopnost přemýšlet o sobě jako o záměrném subjektu vlastního jednání. Studenti potřebují zpětnou vazbu a reflexi, aby mohli řídit své vlastní učení a zlepšovat své dovednosti, jako je záměrné učení, metakognitivní učení a celoživotní učení. Studenti tak lépe sledují a upravují své učební aktivity.
- Formativní hodnocení: využití formálních nebo neformálních postupů ke shromažďování důkazů o učení v průběhu procesu učení a používá se k přizpůsobení výuky potřebám studentů.
- Tento proces umožňuje učitelům a žákům shromažďovat informace o pokroku žáků a navrhovat úpravy přístupu učitele k výuce a přístupu žáků k učení.

Tyto prvky lze pravděpodobně doplnit klíčovými pojmy popsány v projektu FCL (viz kapitola 1): tvořit, komunikovat, prezentovat, zkoumat, vyměňovat a rozvíjet.

Strategie aktivního učení

Podle Bella a Kahrhoffa (2006) je pro učení studentů zásadní zvolit správnou strategii aktivního učení. Typická metoda výběru vhodné strategie aktivního učení byla založena na zkušenostech s výukou nebo na přizpůsobení toho, co fungovalo u jiných. Strategií aktivního učení je celá řada a jejich hlavním cílem je zapojit studenty do činnosti a přemýšlení o tom, co dělají. Důležité je, že tyto přístupy musí aktivovat myšlení vyššího řádu a metakognici (přemýšlení o učení) studentů a mají tendenci klást důraz na zkoumání vlastních postojů a hodnot studentů (Brame, 2018).

Pro představu, jak vypadají strategie aktivního učení, uvádíme níže příklady, které lze realizovat v jakékoli třídě. Mohou doplňovat nebo nahrazovat přímou výuku, podněcovat diskusi, usilovat o větší odpovědnost a samostatnost žáků nebo se zaměřovat na práci a učení s ostatními.

- **Postup pozastavení:** Učitel požádá studenty, aby si zapsali vše, co si pamatují z předchozí části hodiny.
- **Přemýšlej-pár-sdílej-čtverec:** Nejprve učitel položí studentům otázku, která vyžaduje dovednost myšlení vyššího řádu. Studenti se obrátí na osobu vedle sebe a diskutují s partnerem o svých myšlenkách. Studenti sdílejí odpovědi s další skupinou. Dvě dvojice pracují společně jako nová skupina a plní úkol dohodnout se na odpovědi z prvních dvou odpovědí, které dvojice vymyslely. Zároveň si zvolí, kdo bude mluvit. Tato fáze je klíčová pro získání vysvětlení na vysoké úrovni, proč byla odpověď vybrána. Tím se snižuje počet odpovědí, které musí učitel od třídy vymáhat. Pomáhá podporovat učení studentů, protože studenti diskutují a učí se navzájem.
- **Skupinové projekty Jigsaw:** Při skládačkových projektech je každý člen skupiny požádán, aby dokončil určitou samostatnou část úkolu. Každý člen, který má stejnou diskrétní část úkolu, se sejde ke společnému studiu. Jakmile tito členové splní zadaný úkol, spojí se jednotlivé části skupiny dohromady a vytvoří hotový projekt.
- **Pásová sekvence:** Učitel zadá studentům jednotlivé kroky postupu na smíšených proužcích papíru a požádá je, aby společně rekonstruovali správnou posloupnost. Tento přístup může posílit procesy logického myšlení studentů a otestovat jejich mentální model procesu.
- **Pojmové mapy:** Pojmové mapy jsou vizuálním znázorněním vztahů mezi pojmy. Pojmy jsou umístěny v uzlech (často v kruzích) a vztahy mezi nimi jsou znázorněny na obrázcích.
- **mezi nimi jsou označeny šipkami spojujícími jednotlivé pojmy.** Učitel řekne žákům, aby vytvořili pojmovou mapu, určili klíčové pojmy, které budou mapovat v malých skupinách nebo jako celá třída. Učitel požádá studenty, aby určili obecné vztahy mezi pojmy a uspořádali je po dvou tak, že mezi souvisejícími pojmy nakreslí šipky a označí je krátkou větou popisující vztah.
- **Případové učení:** Učitel předloží studentům případ a požádá je, aby rozhodli, co vědí, že je pro daný případ důležité, jaké další informace mohou potřebovat a jaký dopad mohou mít jejich rozhodnutí; zváží širší důsledky svých rozhodnutí. Učitel poskytne malým skupinám (3-5) studentů určitý čas na zvážení odpovědí, obchází je, aby jim kladl otázky, a v případě potřeby jim poskytne pomoc. Učitel poskytne skupinám příležitost ke sdílení odpovědí. Největší hodnota učení na základě případu vyplývá ze složitosti a rozmanitosti odpovědí, které mohou vzniknout.

Existují i další strategie a přístupy aktivního učení. Dále uvádíme příklady strukturovanějších a technologiemi podpořených přístupů k aktivnímu učení.

Technologicky podporované pedagogické přístupy k aktivnímu učení

Jak bylo uvedeno v kapitole 1, vyučování a učení v 21. století přesahuje konvenční fyzický prostor a čas třídy. Informační a komunikační technologie mohou zlepšit a posílit pedagogiku aktivního učení a podpořit účast studentů na aktivních výukových činnostech. Software s otevřeným zdrojovým kódem, webové aplikace a téměř všudypřítomné mobilní technologie zapojují studenty do konstruování, budování nebo vytváření produktů, které představují a posilují jejich učení. Technologie mohou rovněž podpořit konstrukci znalostí. ICT využívané při aktivním učení tak mohou usnadnit žákům získávání dovedností vyššího řádu myšlení.

Inovativní pedagogické přístupy mohou využít sílu technologií k podpoře diskuse a spolupráce, dát studentům aktivní roli, podpořit komplexní kognitivní procesy, jako je analýza a řešení složitých autentických úloh, tedy využít populární technologie pro pedagogické účely.

Pedagogika s využitím technologií

V literatuře týkající se digitálních technologií ve vzdělávání se všude objevuje myšlenka výuky a učení s využitím technologií. Ve většině případů se však autoři opírají o nedostatečně prozkoumané modely nebo rámce a na jejich základě vytváří svá tvrzení a implementace, a tak postrádají kritický postoj k robustnosti základního zdůvodnění.

Bower a Vlachopoulos (2018) přezkoumali a analyzovali 21 modelů návrhů pro technologicky podporované učení ve třídě a dospěli k závěru, že tyto modely jsou častěji koncepční než procedurální a někdy obojí. Podklady těchto modelů se buď opírají o sociálně-konstruktivistický pedagogický a epistemologický základ, nebo přijímají různé pedagogické postupy, které lze v modelu volit, nebo se pedagogickým základem modelu vůbec nezabývají. V důsledku toho recenzované modely zřídka poskytují úvahy o interakcích mezi žáky a učiteli a poměrně často zůstávají u teoretické formulace obecných principů. Absence hodnocení implementace modelů hraje proti jejich důvěryhodnosti.

Bower a Vlachopoulos (2018) doporučují, aby modely výuky podporované technologiemi (i) objasnily, zda se jedná o procesní nebo koncepční rámec, a pokud obsahuje prvky obojího, zajistily dostatečnou integraci konceptů a procesů, (ii) jasně specifikovaly své pedagogické zaměření, (iii) zohlednit kontextové otázky pro návrh výuky, (iv) poskytnout názornou ukázkou aplikace principů a pokynů, (v) zohlednit rozměr interakce žáci-učitelé, (vi) zahrnout

technologické pokyny pro učitele a (vii) poskytnout orientaci pro hodnocení jeho účinnosti při aplikaci v reálných třídách.

A autoři uzavírají, že bychom měli dbát na to, abychom nekládali příliš velkou důvěru do rámců pro navrhování výuky s využitím technologií, protože vždy bude existovat několik aspektů procesu navrhování, které nemohou zachytit.

"Možná, že svatým grálem modelů technologicky podpořeného návrhu výuky by bylo prokázání, že (...) použití určitého modelu vedlo k návrhům výuky, které přinášejí výrazně lepší výsledky učení studentů, kteří tyto návrhy použili. Neměli bychom však čekat, až se takový model projeví, vzhledem k vnitřní složitosti a uměleckosti, která je s designem spojena" (Bower & Vlachopoulos, 2018, s. 992).

Potenciál technologií je tedy závislý na pedagogické praxi a úspěch či neúspěch výuky podporované technologiemi závisí na tom, jak učitelé formulují činnost, do které jsou žáci zapojeni.

Institut pro informační technologie UNESCO zkoumal pedagogické strategie učitelů pomocí Morelovy matice, která hodnotí míru pedagogického působení ve čtyřech odlišných fázích: (a) vznik, (b) aplikace, (c) integrace a (d) transformace (UNESCO, 2003). Ve vznikající fázi se učitelé setkávají s nástroji ICT, ale jejich třída je zaměřena na učitele. Ve fázi uplatňování se učitelé snaží používat nástroje ICT jako samostatný předmět a jejich třídy jsou stále zaměřeny na učitele. Ve fázi integrace učitelé začleňují nástroje ICT do vyučovacího procesu, jejich třídy jsou zaměřeny na žáka a podporují kooperativní učení. Ve fázi transformace učitelé ve svých třídách podporují kritické myšlení, preferované styly učení, experimentální a kooperativní učení.

Dále je kladen důraz na technologicky podporované pedagogické přístupy, které podporují aktivní učení a přispívají k vytváření prostředí zaměřeného na žáka, a byly by zařazeny

ve fázích integrace a transformace. Jsou strukturovány do podoby tabulky, která usnadňuje jejich uchopení.

Smíšená výuka

"Organická integrace promyšleně vybraných a vzájemně se doplňujících prezenčních a online přístupů" (Garrison & Vaughan 2008, s. 148).

Benefity

- maximalizovat výhody technologií a digitálních zdrojů;
- zlepšit diferenciaci výuky a podpořit interakci ve třídě (Paniagua & Istance, 2018);
- vytvářet flexibilní způsoby vzdělávání a personalizované vzdělávací prostředí.

Výzvy a opatření

- Klíčovou zásadou je podpora systematického zkoumání, komunikace a reflexe.
- Technologie jsou zde prostředkem, který umožňuje zůstat ve spojení a dosáhnout spolupráce.
- Sladění organizace obsahu, poskytování výuky a hodnocení výsledků učení s charakteristikami komunikace tváří v tvář a online představuje složitý úkol.

Převrácená výuka

Cílem je uvolnit čas ve třídě pro dotazy studentů, hloubkovou diskusi a osobní zpětnou vazbu, zatímco studenti jsou požádáni, aby se připravili na výukové aktivity online (Watson, 2008).

Benefity

- umožňuje různé způsoby výuky (lze je např. kombinovat s badatelskými a kolaborativními přístupy, které podporují aktivnější a smysluplnější účast);
- rozvíjí odpovědnost za učení.

Výzvy a opatření

- tento přístup vyžaduje větší podporu a zpětnou vazbu, aby pomohl méně samostatným žákům s osvojováním pojmů;
- klíčové jsou osobní interakce, protože nabízejí náročnější a složitější úlohy k řešení problémů a posilují interakce mezi vrstevníky;
- výukové aktivity by měly být navrženy přímo na základě dovedností a znalostí, které žáci potřebují rozvíjet a získat;
- role učitele je ještě důležitější a náročnější.

Výuka založená na hraní her

Výuka založená na hrách zahrnuje čtyři základní pedagogické postupy: vyprávění příběhů, hodnocení učení/ zpětnou vazbu, řešení problémů a učení prostřednictvím zkušeností. (Paniagua & Istance (2018)).

Benefity

- lze použít v široké škále předmětů.
- může zvýšit kreativitu žáků, řešení problémů, rozvíjet autoregulaci učení;
- podporuje zapojení a udržuje motivaci k učení.
- propojuje akademickou část školní kultury s vlastní kulturou mládeže;
- nabízí vzdělávací výhody pro žáky, jako je angažovanost, využití emocí žáků, podpora vlastního myšlení.

Výzvy a opatření

- Potřeba zapojit se do výuky založené na hře, která dokáže naučit složitá pravidla, uvést studenty do neznámých světů a zapojit je do úkolů a logiky bez předchozích dovedností tím, že vytváří pocit "flow".
- Hlavní výzvou je, jak docílit toho, aby herní mechanismy podporovaly učení, a ne aby hry sloužily jako odměna za učení.

Digitální vyprávění příběhů

- zaměřit se na interpretaci a kritické myšlení;
- vést se studenty dialog o problémech komunity a mít potenciál ovlivnit sebe i ostatní (Lowenthal, 2009);
- zapojit multikulturní třídy do rozhovorů o odlišnostech (Stewart & Gachago, 2016).

Průběžné hodnocení

Dobré výukové hry zahrnují bezproblémové hodnocení a včasnou zpětnou vazbu přímo do hry (Shute & Ke, 2012) tím, že stírají hranice mezi výukovým obsahem a hodnocením.

Problémová výuka a badatelská výuka

- Žáci se musí rozhodovat a řešit stále obtížnější problémy.
- Cílem je začlenit zkušenosti žáků a témata z reálného života do příběhů a výzev herních úloh (Paniagua & Istance, 2018).

Projektové vyučování

Cílem je zapojit žáky do výuky prostřednictvím aplikace znalostí a dovedností v reálných nebo hypotetických situacích. Vedení výuky je omezeno tak, aby studenti měli aktivní roli a hlas, což zahrnuje výběr projektu a způsob jeho vypracování.

Benefity

Studenti si procvičují a učí se, jak komunikovat s ostatními, pracovat v různých týmech a účastnit se různých rolí jako účastníci, mentoři nebo vedoucí (Binkley et al., 2012).

Výzvy a opatření

Autentické vzdělávací projekty jsou ze své podstaty interdisciplinární. To znamená, že fyzické uspořádání výukových prostor ve škole by mělo podporovat komunikaci mezi jednotlivými předměty a přístup k materiálům, technologiím a odborníkům z různých oblastí.

Projektové vyučování zaměřené na tvůrce

Výuka je praktická, řízená žáky a orientovaná na produkt, přičemž cíle jsou vyjednávané v průběhu projektu.

Benefity

- Při tvorbě se žáci učí, zatímco vytvářejí aktivity, pracují s nástroji a materiály, hravě si pohrávají s řešením problémů nebo vytvářejí něco, co lze sdílet a veřejně prezentovat (Martinez & Stager, 2013).
- Efektivní v inkluzivních třídách: projekty jsou přizpůsobitelné různým typům žáků a poskytují strukturu, v níž může učitel diferencovat proces tvorby (Martinez & Stager, 2013).

Výzvy a opatření

- Je třeba, aby žáci vytvářeli nebo vyráběli různé výrobky pomocí nástrojů a materiálů, které reprezentují jejich znalosti a zájmy.
- Vyžaduje jasné instrukce týkající se úkolů a viditelných výukových cílů na podporu studentů, aby mohly vést k produktivní interakci ve skupině. To je důležité pro udržení aktivní účasti. Reflektivní diskuse řízené učitelem jako významné aspekty projektového vyučování mají zásadní význam pro zlepšení kooperativních dovedností žáků a podporu účasti související s inkluzí (Sormunen et al., 2020).

Výpočetní myšlení (CT)

Výpočetní myšlení je myšlenkový proces, který se podílí na formulování problémů a jejich řešení tak, aby řešení byla reprezentována ve formě, kterou může efektivně provádět agent zpracovávající informace (Wing, 2006; 2011).

Postupy CT zahrnují navrhování a vývoj výpočetních artefaktů, modelů, simulací; artefakty přírodních a umělých jevů ve spolupráci a implementaci výpočetních technik k řešení problémů, jako je kódování, programování a robotika.

Benefity

- rozvíjet kreativitu, kritické myšlení a řešení problémů prostřednictvím klíčových prvků: logického uvažování, dekompozice (rozložení jednoho komplexního problému na mnoho menších); algoritmy (vytváření postupných instrukcí, popis postupů); abstrakce (zachycení základní struktury problému); a identifikace vzorů (Paniagua & Istance, 2018);
- zapojení malých dětí do aktivních a hravých výukových činností prostřednictvím sestavování a programování hmatatelných robotických zařízení.

Výzvy a opatření

- Kromě omezeného přístupu k technologickým zdrojům potřebují učitelé také kurzy profesního rozvoje, aby si mohli osvojit **understanding** pochopení ICTkoncepty a strategie, jak tyto poznatky uvést do praxe.
- Zdroje, jako je čas na profesní rozvoj, přístup k počítačovým nástrojům ve třídách a zapojení do diskuse s vedoucími pracovníky v oblasti CT o přístupech k CT ve třídě.
- Potřeba formulovat spojení mezi CT a všemi akademickými disciplínami, rozvíjet obsah na podporu integrace do učebních plánů a převzít vedení při navrhování a usnadňování příležitostí pro výuku v předškolním i pracovním prostředí (Yadav et al. (2016)).

Výše popsané přístupy aktivního učení mají řadu společných rysů. Mají kolaborativní a v některých případech interdisciplinární charakter, podporují zapojení studentů, zahrnují komunikaci, vzájemnou práci, výzkum, učení se praxí a reflexi a neustálou zpětnou vazbu a snaží se rozvíjet digitální dovednosti. Učební zkušenosti by měly být inkluzivní a relevantní pro studenty. Jejich cílem je podporovat kreativitu, samostatné učení, kritické myšlení, řešení problémů a rozhodování. V podstatě lze smíchat pedagogiky aktivního učení tak, aby se věnovaly potřebám a plněji využívaly agenturu a motivační kapacitu studentů.

Závěr

Cílem této kapitoly bylo objasnit klíčový pojem rámce - co se rozumí inovativní pedagogikou a aktivním učením. Bylo zdůrazněno, že pro pedagogiku aktivního učení je charakteristická orientace na žáka; zaměření na tvorbu znalostí, na proces a obsah; interdisciplinarita; spolupráce; důraz na reflexi žáka; a význam při vnitřní motivaci práce žáka. Kapitola pojednává o tom, jak lze tyto cíle podpořit prostřednictvím strategií a přístupů. Bylo ukázáno, že design prostoru a technologie mohou hrát důležitou roli při posilování aktivního učení podporujícího cíle výuky, obsah a proces učení.

Pedagogika je jádrem změn ve vzdělávacích prostorech a prostorovém designu. Jejím úkolem se stává vytvořit určité výukové prostředí, které studenty aktivně zapojí do učení, podporuje sociální interakci, umožňuje spolupráci a reflexi učení, odráží různé styly učení a co je důležité, je zaměřeno na studenta.

Kapitola 3: Technologie

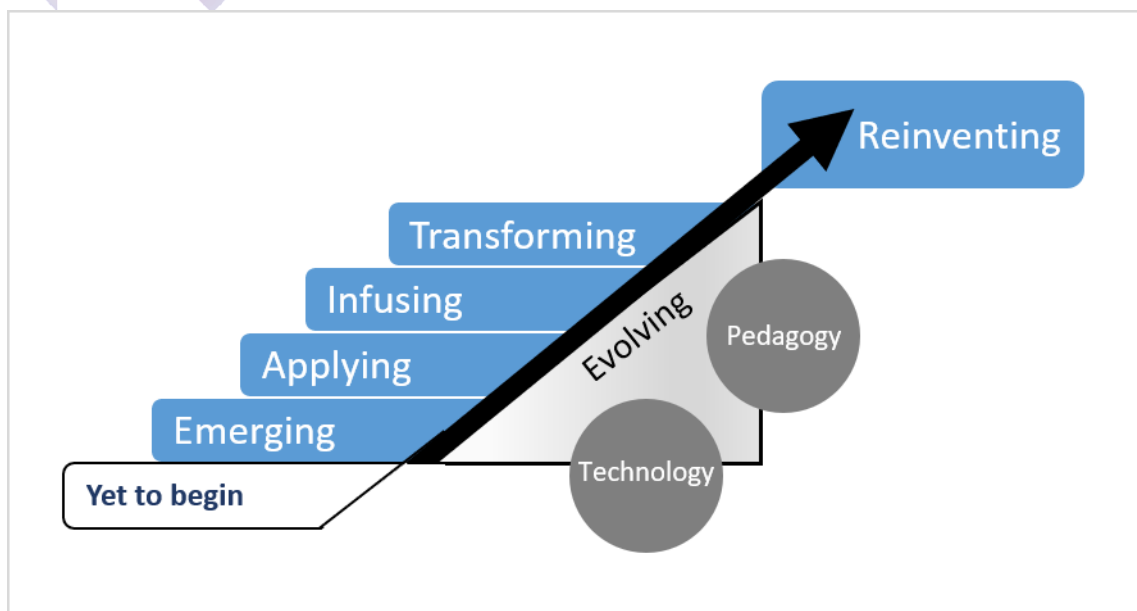
Teoretická východiska

Technologie a vzdělávání

Podle OECD (2018) jsou digitální technologie hnacím motorem změn vedoucích ke zlepšení výsledků vzdělávání žáků. Digitální technologie totiž bývají součástí klíčových hnacích sil, které vzdělávací systémy po celém světě uznávají jako relevantní pro zlepšení učení. To je také případ hlavních zainteresovaných stran vzdělávacích systémů, včetně sdružení rodičů a učitelů. Důvody, které stojí za tímto uznáním, souvisejí se samotnou myšlenkou inovací ve vzdělávání a vlastně i s pojmem inovace škol založené na technologiích (OECD, 2010). V této diskusi se objevují tři hlavní tvrzení:

- digitální technologie nabízejí možnosti přizpůsobení výuky a přizpůsobení individuálním potřebám žáků, a tím i zlepšení výuky a učení;
- konsolidovaná gramotnost v oblasti digitálních technologií představuje socioekonomický přínos, který by vzdělávání mělo poskytovat všem;
- kompetence vyššího řádu (často označované jako dovednosti 21. století) mají zásadní význam pro rozvoj sociálního světa dnes i v budoucnosti.

Kromě stále více propojené generace Z (Sparks & Honey, 2015), která obývá školy ve většině zemí - jistě vysoce závislé na digitálních technologiích ve všech svých sociálních a kulturních praktikách - se zdá, že instituce a vzdělávací systémy pro vzdělávání učitelů tento fenomén neberou na vědomí (Goktas, Yildirim & Yildirim, 2009). Zdá se, že jde o rozporuplnou situaci, kterou se ve svých výzkumech zabývá mnoho akademiků. Žáci si do školy přinášejí přesvědčení a vnímání učebního prostředí, které je v rozporu se školními zkušenostmi s výukou a zejména s rolí, kterou by v ní měly hrát digitální technologie. Na to odkazují i zprávy PISA, když poukazují na to, že ve většině zemí OECD více než 80 % patnáctiletých používá počítače často, avšak jasná většina je ve škole používá zřídka (OECD, 2010). V zaměstnání však bude generace Z strukturovat svůj profesní život podobně jako život mimopracovní, tedy napříč prostory a vazbami, které jim pomáhají se rozvíjet (Sparks & Honey, 2015).



Obr. 4: Fáze integrace digitálních technologií do vzdělávání (Groff, 2010)

Jak uvádí Groff (2010): "Některé z webových inovací, které se staly zcela běžnými v širší digitální kultuře našeho světa, se bez problémů začleňují do současných kurikulárních struktur a programů a často jsou zdarma a snadno dostupné. (...) Jiné technologie jsou spíše převratnými inovacemi, objevují se na okraji vzdělávacího prostředí a jejich plný potenciál se teprve začíná projevovat. Tyto inovace druhého řádu si nenápadně získávají pozornost a oblibu v této oblasti a v příštím desetiletí se pravděpodobně dočkají většího rozvoje a uplatnění." (p.5)

Výzvou pro školy a učitele je vyrovnat se s rozporuplným systémem, kdy se zdá, že vzdělávací autority brzdí inovační hnutí, která volají po "novém školním prostředí", snaha žáků na všech stupních škol devalvovat aktivity tam, kde nejsou k dispozici digitální technologie a bezdrátové připojení.

Digitální technologie a inovativní výukové prostory

Technologie jsou nedílnou součástí školních postupů. Analogové technologie - jako jsou knihy, mapy a všechny tradiční manipulativní předměty - měly ve třídách vždy své místo. Digitální technologie však proměnily krajinu možností a zároveň přinesly novou oblast - digitální -, která se v mnoha případech spojuje a propojuje s analogovými artefakty.

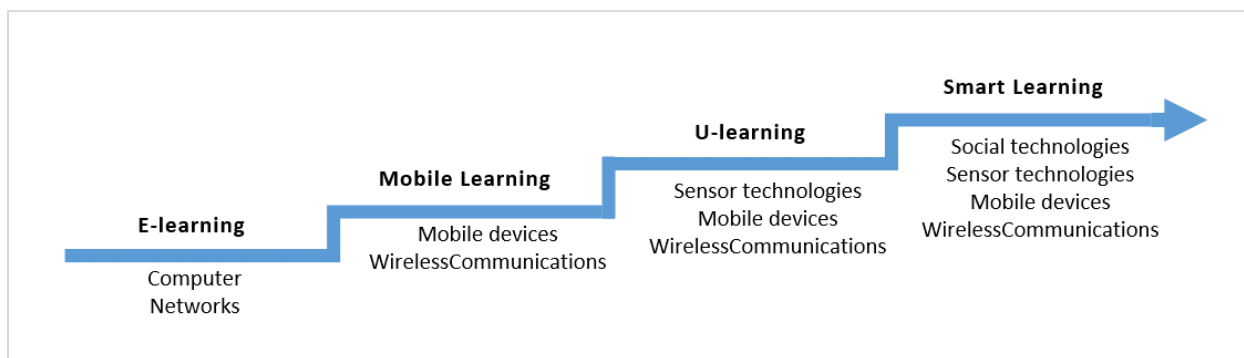
Souběžně s tím digitální technologie spojené s bezdrátovými internetovými službami umožnily přístup jak k rozsáhlému poli webových zdrojů, tak k rychlé a synchronní komunikaci.

Tím se proměnila povaha školního vzdělávacího prostoru a zároveň se poskytl virtuální rozměr fyzickému prostoru, a tím se rozšířily možnosti pro druh a rozsah činností, které se

žáci mohou hrát ve škole a vytvářet možnou návaznost mezi školním a domácím prostorem. To má zásadní význam pro pochopení inovativní povahy vzdělávacích prostor.

Goodyear a Retalis (2010) upřesňují: "Technologie v nejširším slova smyslu mohou zahrnovat jak hardware - interaktivní tabule, chytré stoly, přenosné technologie, hmatatelné předměty - , tak software - počítačem podporované systémy pro kolaborativní učení, systémy pro řízení výuky, nástroje pro simulační modelování, online úložiště výukového obsahu a vědeckých dat, vzdělávací hry, sociální aplikace webu 2.0, 3D virtuální realita atd.". (p. 8)

Výukové prostředí se vyvíjelo spolu s těmito technologiemi, jak je vizualizují Adu a Poo (2014) na obrázku 5.



Obr. 5: Vývoj výuky podporované technologiemi

S ohledem na předpokládaný význam digitálních technologií ve vzdělávání lze strategickou roli inovativních vzdělávacích prostor ve výuce a učení interpretovat za předpokladu, že: (i) poskytují flexibilitu v organizaci prostoru, která vede k pružnosti a rozmanitosti činností, a tím naznačují flexibilitu ve výuce, (ii) podporují plodné propojení činností a prostoru, což umožňuje reagovat na zjištěné potřeby a snadno měnit pozici žáků a učitelů; (iii) potvrzují pohled na pedagogiku, která oceňuje odpovědnost žáků; (iv) přizpůsobují digitální technologie jako nedílnou součást prostředí, které činí školu živým organismem; (iv) mají tendenci stírat rozdíly mezi prostorem "třídy" - jako specifickým prostorem pro učení žáků - a jakýmsi pracovním a setkávacím místem pro aktivity profesního rozvoje učitelů. Jak uvádí Bannister (2017, s. 14), "učební laboratoř je prostorem pro praxi, ale také pro reflexi" a vytváří mnohostranné dialogy, do nichž jsou zapojeni učitelé, žáci a rodiče, vedení škol, komerční partneři a tvůrci politik. Kromě toho mohou být budoucí učební prostory vnímány jako inkubátor nápadů vzešlých ze společné reflexe učitelů, a proto přispívají relevantními formami k jejich profesnímu rozvoji.

Typologie a strategie digitálních technologií

Nezávisle na konkrétní fyzické konfiguraci výukového prostoru jsou digitální technologie v každém případě strukturujícími zdroji možných aktivit v tom smyslu, že poskytují možnosti, ale neměly by být chápány jako výchozí bod pedagogické práce.

Klíčové strategie pro realizaci akcí v oblasti vzdělávání učitelů, které připravují učitele na jednání s digitálními technologiemi v inovativních formách v rámci budoucích vzdělávacích prostor, předpokládají, že vycházíme z některých základních principů.

Principy - Digitální technologie (DT) v učitelské praxi

Princip	Možné řešení
DT by měl být schopen nastartovat dialog o (možných) různých zónách vzdělávacího prostoru.	umístit technologické artefakty tak, aby neizolovaly konkrétní fyzické oblasti výukového prostoru.
DT by měl studenty postavit do pozice hlavních účastníků vzdělávacího prostoru.	stimulovat zájem studentů
	rozvíjet porozumění studentů jejich činnosti jako žáků.
DT by měl sloužit k návrhu výuky za předpokladu sociální povahy učení.	stimulovat spoluvytváření činností
	aktivně podporovat kooperativní učení
používání DT ve výuce by mělo zohledňovat individuální rozdíly studentů jako žáků.	být přesně citlivý na různé styly učení, předchozí znalosti, afektivní reakce.
DT požaduje od studentů náročnou a smysluplnou práci a výzvy bez nadměrného přetěžování.	vyhnout se ústřednímu postavení digitálních technologií a zaměřit se na strategické cíle.
DT podporuje strategie hodnocení a zpětné vazby, které jsou v souladu s očekáváním studentů.	zpřístupnit a ukázat silné myšlenky, které si studenti mohou osvojit v oblasti zpětné vazby a formativního hodnocení.
DT by měl podporovat horizontální propojení napříč oblastmi znalostí a předměty.	získat interdisciplinární/transdisciplinární pohled na vzdělávání.

Principles - Digital Technology tools in innovative learning spaces

Princip	DT typologie	Příklady
DT by měl být co nejpohyblivější a posilovat flexibilitu učebního prostoru.	všechny druhy mobilních technologií	žáci a učitelé rozhodují o tom, které technologie budou používat a kde je umístí ve výukovém prostoru v závislosti na svých cílech a činnostech.
DT by měl být schopen fungovat jako mediační nástroj pro celou skupinu studentů.	velké digitální obrazovky	prezentace učitele nebo studentů, ilustrace, diskuse, shrnutí diskutovaných myšlenek, ...
DT by měl studentům umožnit vystupovat (jednotlivě nebo ve skupině) na veřejnosti.	bezdrátový velký digitální displej (multidotyk)	žáci spolupracují na společných činnostech nebo vytvářejí dílčí postupy.
DT by měl poskytnout příležitost ke zkoumání problémů a výzev v oblasti webu.	bezdrátová výpočetní mobilní technika (chytré telefony, tablety, notebooky, ...)	studenti zkoumají problémy nebo témata a hledají zdroje při řízeném nebo neřízeném zkoumání (informace, datamining, veřejné statistiky, ...).
DT by měl poskytovat příležitosti ke zkoumání problémů a výzev pomocí hmatatelných programovacích zařízení.	roboti, drony, chytré telefony, tablety.	žáci mohou programovat hmatatelná zařízení nebo zkoumat mikrosvěty, které obsahují složité myšlenky a koncepty.
DT by měl umožňovat sběr videodat a podporovat tvorbu (individuálních i kolektivních) digitálních produktů.	digitální videokamery se stříhovými funkcemi	studenti pořizují videozáznamy fyzikálních pokusů ve výukovém prostoru nebo jevů mimo školu, včetně rozhovorů, fotografií atd.
DT by měl umožňovat a podporovat modelování a fyzické výstupy.	3D tiskárny 3D scanery	studenti plánují a realizují 3D díla pro konkrétní účely nebo projekty sloužící k plnění úkolů.
DT dostupné ve vzdělávacím prostoru by měly podpořit perspektivní názory na vzdělávání.	náhlavní soupravy pro virtuální realitu software pro rozšířenou realitu nebo software pro smíšenou realitu	studenti experimentují s možnostmi virtuální reality pro zkoumání jevů a vytvářejí příklady rozšířené reality pro ilustraci ve svých projektech.

DT by měl umožnit sběr a analýzu dat	pohybové, světelné a dotykové senzory software pro analýzu dat	studenti sbírají reálná data a vytvářejí analýzy.
DT by měl podporovat komunikaci s ostatními a poskytovat příležitosti ke kontaktům s vrstevníky a odborníky mimo školu.	videokonferenční systémy	studenti plánují a vedou videokonference s kolegy (na národní nebo mezinárodní úrovni) o konkrétních probíhajících projektech.
DT by měl být ve výukovém prostoru připraven k použití 24 hodin denně, 7 dní v týdnu.	Mobilní telefon, notebook, nabíjecí stanice a skříňka	používání technologií studenty je zaručeno jejich plným nabitím pokaždé, když je potřebují použít.
DT by měl vytvářet možnosti návaznosti mezi školními a domácími aktivitami.	systémy řízení výuky	studenti sdílejí vývoj svých společně vytvořených výukových scénářů a zveřejňují jejich výstupy.
DT by měl signalizovat jak individualizaci učení, tak kolektivní povahu znalostí.	systémy řízení výuky	studenti ukládají své výtvary do samostatného prostoru a zároveň je sdílejí a/nebo spoluvytvářejí se třídou.
DT podporují inovativní formy hodnocení	Webový hodnotící software / nástroje pro analýzu výuky	žáci praktikují zpětnou vazbu a hodnocení vzájemným hodnocením; učitel používá vzdálené formy hodnocení a zpětné vazby.
Politika DT v inovativním vzdělávacím prostoru by měla přijmout přístup BYOD.	k dispozici síť pro nabíjení energie	pokud je to možné, měl by být v programech vzdělávání učitelů podporován přístup BYOD - přineste si vlastní zařízení.

Při zavádění technologií, které mají žáci a učitelé využívat v inovativních výukových prostorech, je třeba brát v úvahu jak osobní, tak virtuální rozměr. Studenti učitelství by měli mít významné zkušenosti a měli by být během počátečního vzdělávání co nejvíce ponořeni do prostředí bohatého na technologie. To zahrnuje jak osobní aktivity, tak synchronní a asynchronní online sezení.

K dispozici je řada aplikací, které slouží k různým výukovým účelům. Budoucí učitel však musí rozumět různým typologiím technologií (hardwaru i softwaru) a jejich inovativnímu a kreativnímu využití ve školních aktivitách, nikoliv pouze znát konkrétní software. Příklady

hardwaru a softwaru používané v počátečním vzdělávání učitelů by měly být zasazeny do typologií pedagogiky a propojeny s jejich inovativním využitím ve výuce.

Politika BYOD (Bring Your Own Device) je trendem, kterému by měli vzdělavatelé učitelů rozumět, ačkoli vyžaduje - jako při každém používání technologií žáky - pečlivou pozornost otázkám spojeným s bezpečným používáním technologií, stejně jako dalším technickým požadavkům (specifikace a správa zařízení, znalosti potřebné pro zacházení s různorodým vybavením ve třídách atd.)

Mobilní dotykové velkoplošné obrazovky jsou přidanou hodnotou, protože umožňují sdílení nápadů, které jsou okamžitě viditelné ostatním ve výukovém prostoru pro reprezentaci, spolupráci atd. a které lze snadno uložit a sdílet ve virtuálním prostoru třídy.

Nastavení inovativního vzdělávacího prostoru budoucnosti by mělo zohledňovat dynamický charakter vývoje digitálních technologií, proto by měl být v agendě pracovníků odpovědných za technologický rozměr vzdělávacího prostoru neustálý proces aktualizace. Kromě toho by měl být do realizace výukového prostoru zahrnut samotný koncept inovačního cyklu se všemi jeho důsledky jak pro digitální technologie, tak pro pedagogiku a profesní rozvoj učitelů.

Výzvy spojené s technologicky rozšířeným vzdělávacím prostředím

Přijetí nových technologií a změna výukových postupů trvá dlouho. Singh a Hassan (2017) poukazují na to, že učitelé mohou navzdory změnám ve výukovém prostředí nadále používat výukové metody z minulosti.

Studie týkající se problémů mobilního vzdělávacího prostředí ve Švédsku zdůrazňuje, že nejdůležitějším nedostatkem je podpůrný personál pro studenty a učitele (Asiimwe, Grönlund & Hatakka, 2017). Bez odpovídajícího technologického vybavení a podpory budou aktivity učitelů omezené.

Školení učitelů zaměřené na to, jak zlepšit pedagogické dovednosti, vytvářet obsah nebo výukové materiály, sdílet je online a jak používat různé nástroje ICT, nemůže uspokojit pouze konečný cíl, tedy efektivní integraci technologií do výukového prostoru.

Infrastruktura (např. nedostatek počítačů, vhodných prostor, interaktivní tabule, nespolehlivé připojení k internetu atd. může být velkým problémem, pokud nejsou k dispozici dostatečné finanční zdroje (Andersson, 2008; Fu, 2013).

Důležité je vytvořit politické pokyny pro využívání a postupy v oblasti informačních a komunikačních technologií. Politiky týkající se "plánu ICT, podpory ICT a školení v oblasti ICT

mají významný vliv na využívání ICT ve třídách" (Tondeur et al., 2008, s. 212) s cílem zvýšit kvalitu vzdělávání.

Závěr

Tato kapitola se zabývala úlohou technologií ve výuce a učení, zvážila povahu digitálního prostoru a představila klíčové zásady pro využívání digitálních technologií ve vzdělávacích prostorách a v postupech výuky a učení.

Rozhodující myšlenkou zde je, že transformace vzdělávání prostřednictvím technologií musí přesáhnout jejich pouhé využití jako páky a musí být vhodně využity k obohacení metod a přístupů při jejich začlenění do vzdělávacího prostoru. Nové poznatky naznačují, že správně zavedené využívání digitálních technologií může proměnit celá vzdělávací prostředí, vzdělávací systémy i samotné školy, nicméně úplný rozsah jejich dopadu je těžké určit, protože se jedná o rychle se vyvíjející proces, který vyžaduje průběžnou analýzu. Určitě by se na něj měla zaměřit pozornost v programech počátečního vzdělávání učitelů a možná je to spolehlivý způsob, jak znovuobjevit tradiční a základní model, který dnes řídí organizaci učení a výuky ve školách.

Kapitola 4: Závěr a doporučení

Záměrem tohoto dokumentu bylo předložit komplexní přehled literatury o navrhování inovativních vzdělávacích prostor - spojující tři klíčové pilíře: Design prostoru, pedagogika a technologie. Jeho cílem bylo objasnit klíčové pojmy a diskutovat o základních principech a strategiích při navrhování technologicky zdokonalených výukových prostor a hledání vhodných pedagogických přístupů.

Fyzický prostor, který naši studenti a učitelé obývají, se může stát třetím učitelem, pokud obohacuje výuku a učení. Zůstává důležitým prostředníkem učení. Existuje však složitý vztah mezi návrhem prostoru a jeho využitím, respektive mezi výukovými prostory a pedagogikou. Vycházíme-li z modelu projektu FCL, je pro pochopení vzájemného vztahu prostoru a pedagogiky užitečné uvažovat o prostoru ve slovesech (něco, co děláme). Při navrhování prostoru je výchozím bodem teorie učení, vize vzdělávacích cílů, potřeby žáků a možné výukové a vzdělávací aktivity, které z toho vyplývají.

Je zajímavé, že s nastupujícím trendem FILS se prostor již nepředpokládá jako daný. Stále více se očekává, že učitelé budou ve svých školách vést snahy o vytvoření vzdělávacího prostoru. To znamená, že znalost designu, uspořádání a technologií prostoru - a porozumění a dovednost začlenit jej do vyučovacích a vzdělávacích postupů, zejména pro formativní hodnocení, personalizaci, spolupráci a kreativitu - by měly být zahrnuty do rámce profesních kompetencí a znalostí učitelů. Vzdělávání učitelů je totiž charakterizováno jako transformační v tom smyslu, že může formovat potřebné dispozice a rozvíjet potřebné kompetence pro zapojení žáků do smysluplného učení - s využitím pedagogiky, prostoru a technologií.

V závěru tedy uvádíme následující strategie a doporučení pro zavádění inovativní pedagogiky do škol a začlenění prostoru s využitím technologií do výuky a učení. Ty jsou zvažovány na čtyřech úrovních: na úrovni systému a politiky, vzdělávání učitelů, školy a třídy.

Úroveň systému a politiky

- Inovace v pedagogice musí odpovídat potřebám studentů a učitelů, musí se integrovat do místního kontextu a prostředí a je procesem neustálého učení, který sleduje dlouhodobou vizi.
- Mezi technologií, obsahem, pedagogikou a měnící se kontextovou realitou existuje složitý vztah. Proto musí být integrace technologií a prostoru ve vzdělávání holistická.
- Je třeba vytvořit výukové prostory, které umožní kulturu zaměřenou na žáka a kreativně zapojí učitele do jejich rozvoje, aby splňovaly měnící se požadavky

společnosti a vzdělávacích programů. Prostor je základním prvkem v procesu výuky a učení, a proto musí být pečlivě plánován podle potřeb žáků a konkrétních metodických možností.

- Učitelé musí být připraveni a musí mít k dispozici potřebné odborné kompetence, nástroje a zdroje, aby mohli změnit svou praxi. V tomto ohledu hraje důležitou roli jak počáteční vzdělávání učitelů, tak jejich profesní rozvoj.
- Podpora výměny učitelů je účinnou strategií, jak zajistit udržitelnost profesního rozvoje. Pro povzbuzení učitelů k účasti je však zásadní potvrdit proces tvorby a výměny oficiální podporou a uznáním ze strany školských orgánů a systému.
- Pro dosažení efektivní integrace prostorového designu do výuky má význam spolupráce mezi institucemi pro vzdělávání učitelů, designéry prostoru a vedením škol a učiteli.
- Je důležité vytvořit národní rámec pro zakotvení společného chápání profesních prostorových a digitálních kompetencí učitelů napříč institucemi vzdělávajícími učitele.
- Je třeba podporovat společnou odbornou přípravu vzdělavatelů učitelů a učitelů v národních/lokálních inovativních vzdělávacích prostorech (např. laboratořích učeben budoucnosti).

Vzdělávání učitelů

- Komplexní seznámení s hodnotou a silou otevřené praxe by mělo být součástí počátečního vzdělávání učitelů i jejich kontinuálního profesního rozvoje, aby studenti učitelství měli všechny možnosti rozvíjet silné osobní rozhodování a smysluplnost. K tomu je důležité vytvoření inovativních vzdělávacích prostor (např. Future Classroom Lab) v rámci institucí ITE. To dává příležitost k praxi a experimentování.
- Programy vzdělávání učitelů by měly klást důraz na technologickou přípravu v autentických výukových situacích.
- ICT by neměly být poskytovány jako samostatné moduly, ale měly by být začleněny do celého programu počátečního vzdělávání učitelů, aby učitelé mohli integrovat ICT do své praxe ve třídě a vyhnuli se izolaci pedagogiky od technologií. To se týká rozvoje prostorových kompetencí.
- Přístup založený na učení podle scénářů lze účinně uplatnit ve vzdělávání učitelů, aby se zajistilo zkušenostní, opakující se a akčně orientované učení. Cílem tohoto přístupu

je podnítit tvůrčí a kritické myšlení, reflektivitu, zvýšit schopnost učitelů přizpůsobit se změnám a schopnost zavádět nové postupy a metody.

- Učitelé, kteří vzdělávají učitele, by měli modelovat používání technologií; důležitost reflexe role technologií ve vzdělávání; navrhování výuky; spolupráci se svými kolegy; vytváření lešení pro autentické technologické zkušenosti a průběžnou zpětnou vazbu.

Na úrovni školy

- Prostor je základním prvkem v procesu výuky a učení, a proto musí být pečlivě naplánován podle potřeb studentů a metod aktivního učení.
- Při budování prostor pro aktivní učení ve školách je zapotřebí součinnosti mezi architekty a pedagogy prostřednictvím mezioborových rozhovorů.
- Participativní navrhování inovativních výukových prostor je důležité pro zvýšení povědomí o vztahu mezi fyzickým prostředím a pedagogickými postupy, aby bylo možné vytvořit společnou pedagogickou vizi a dosáhnout smysluplného využití inovativních prostor. Je třeba posílit znalosti a dovednosti učitelů prostřednictvím navrhování vzdělávacích prostor, protože by mělo umožnit aktivní a kreativní řízení vzdělávacích prostor.
- Pro zvýšení efektivity využívání inovativních výukových prostor ve školách může být užitečný povinný harmonogram využívání těchto prostor.

Na úrovni třídy

- Inovativní pedagogické postupy lze kombinovat, aby se plně využila motivace k učení.
- Důležitým krokem je zvýšit povědomí o škále možných typů aktivních výukových činností v rámci určité obsahové oblasti a propojit je s různými způsoby, jakými lze digitální i nedigitální technologie a prostor využít k podpoře jednotlivých typů výukových činností.
- Prostředí třídy by mělo podporovat interakci, spolupráci a komunikaci mezi studenty, ale také jim poskytnout možnost mít nějaký čas o samotě na bádání, čtení a shromažďování informací a na reflexi svých studijních zkušeností.
- Učitelé by měli ve svých třídách a učebních prostorech podporovat kritické myšlení, preferované styly učení žáků, spolupráci a experimentální učení.
- Učitelé by měli do své výuky zahrnout prostorový aspekt, měli by rozvíjet schopnost posoudit prostorový dopad na učení a rozvíjet porozumění různým prostorovým možnostem a tomu, jak mohou přizpůsobit pedagogické postupy, aby se přizpůsobily vznikajícímu učení v těchto prostorech.

Literatura

Abrandt Dahlgren, M., & Öberg, G. (2001). Questioning to learn and learning to question: Structure and function of problem-based learning scenarios in environmental science education GTI:Fragen Lernen und lernend fragen. *Higher Education*, 41(3), 263-282. doi:10.1023/A:1004138810465

Adu, E., & Poo, D.C.C. (2014). Smart learning: A new paradigm of learning in the smart age. *Proceedings of TLHE 204 International conference on teaching and learning in higher education*. Singapore: National University of Singapore. Retrieved from <http://www.cdtl.nus.edu.sg/TLhe/tlhe2014/abstracts/aduek.pdf>

Akalin, A., Yildirim, K., Wilson, C., & Kilicoglu, O. (2009). Architecture and engineering students' evaluations of house facades: Preference, complexity and impressiveness. *Journal of environmental psychology*, 29(1), 124-132.

Albion, P. R., Tondeur, J., Forkosh-Baruch, A., & Peeraer, J. (2015). Teachers' professional development for ICT integration: Towards a reciprocal relationship between research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 655-673. doi:10.1007/s10639-015-9401-9

Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). 21st Century Skills and Competences for Millennium Learners in OECD Countries. *OECD Education Working Papers*, 41, 1–33.

Andersson, A. (2008). Seven major challenges for e-learning in developing countries: Case study eBIT, Sri Lanka. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 4, (3) 45-62.

Asiimwe, E. N., Grönlund, Å., Hatakka, M. (2017). Practices and Challenges in an Emerging M-Learning Environment. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 13(1), 103-122.

Aslan, A. & Zhu, C. (2016). Influencing factors and integration of ICT into teaching practices of pre-service and starting teachers. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(2), 359-370.

Attewell, J. (2019) *Building Learning Labs and Innovative Learning Spaces. Practical Guidelines for School Leaders and Teachers*. Brussels: European Schoolnet- EUN Partnership AISBL. https://fcl.eun.org/documents/10180/4589040/FCL_guidelines_2019_DEF.pdf/a037b332-0e4c-474f-a656-73489fad49e1

Bakkenes, I., Vermunt, J. D., & Wubbels, T. (2010). Teacher learning in the context of educational innovation: Learning activities and learning outcomes of experienced teachers. *Learning and Instruction*, 20, 533–548.

Bannister, D (2017). Guidelines on Exploring and Adapting Learning Spaces in Schools. Brussels: European Schoolnet - EUN Partnership AISBL. Retrieved from http://files.eun.org/fcl/Learning_spaces_guidelines_Final.pdf

Barrett, P. S., Zhang, Y., Davies, F., & Barrett, L. C. (2015a). *Clever classrooms: Summary report of the HEAD project*. Salford: The University of Salford.

Barrett, P., & Barrett L. (2010). The Potential of Positive Places: Senses, Brain and Spaces. *Intelligent Buildings International*, 2, 218–28.

Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y., & Barrett, L. (2015). The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis. *Building and Environment*, 89, 118-133.

Barrett, P., Treves, A., Shmis, T., Ambasz, D., & Ustinova, M. (2019). *The Impact of School Infrastructure on Learning: A Synthesis of the Evidence*. Washington, DC: The World Bank.

Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). How can we teach for meaningful learning? In L. Darling-Hammond, B. Barron, P. D. Pearson, A. H. Schoenfeld, E. K. Stage, T. D. Zimmerman, G. N. Cervetti, J. L. Tilson, & M. Chen. *Powerful learning: What we know about teaching for understanding* (pp. 199-216). San Francisco: Jossey-Bass.

Basye, D., Grant, P., Hausman, S., & Johnston, T. (2015). *Get active: Reimagining learning spaces for student success*. Eugene, Oregon: International Society for Technology in Education.

Beetham, H., & Sharpe, R. (2007). *Rethinking pedagogy for a digital age: Designing and delivering e-learning*. London: Routledge. doi:10.4324/9780203961681

Bell, D. and Kahrhoff, J. (2006). *Active Learning Handbook*. Retrieved from <https://admin.umt.edu.pk/Media/Site/UMT/SubSites/ctl/FileManager/GetStartedActiveLearningHandbook.pdf>

Berlyne, D. E. (1960). *Conflict, arousal and curiosity*. New York: McGraw Hill Book.

Berlyne, D. E. (1974). *Studies in the new experimental aesthetics*. New York: Wiley.

Bernard, J. (2012). *A place to learn: Lessons from research on learning environments*. Montreal, Quebec: UNESCO Institute for Statistics

Bers, M. U., González-González, C., & Armas-Torres, M. B. (2019). Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood classrooms. *Computers & Education*, 138, 130-145. doi:10.1016/j.compedu.2019.04.013

Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (Vol. 1) (pp. 17–66). Netherlands: Springer.

Blackmore, J., Bateman, D., Loughlin, J., O'Mara, J. & Aranda, G. (2011). *Research into the Connection between Built Learning Spaces and Student Outcomes: Literature Review*, Melbourne: Victorian Department of Education and Early Childhood Development. Retrieved from <http://dro.deakin.edu.au/eserv/DU:30036968/blackmore-researchinto-2011.pdf>

Bøjer, B. (2019). Can participatory design support the transition into innovative learning environments? *Artifact: Journal of Design Practice*, 6(1-2), 3.1-3.11. doi:10.1386/art_00003_1

- Bower, M., & Vlachopoulos, P. (2018). A critical analysis of technology-enhanced learning design frameworks. *British Journal of Educational Technology*, Vol 49 (6), 981–997
- Brame, C. J. (2018). *Active Learning*. Retrieved from <https://cft.vanderbilt.edu/wp-content/uploads/sites/59/Active-Learning.pdf>
- Brecko, B.N., Kampylis, P. & Punie, Y. (2014). *Mainstreaming ICT-enabled Innovation in Education and Training in Europe: Policy actions for sustainability, scalability and impact at system level*. JRC Scientific and Policy Reports. Seville: JRC-IPTS.
- Brooks, D. C. 2012. *Space and Consequences: The Impact of Different Formal Learning Spaces on Instructor and Student Behavior*. Retrieved from <http://libjournal.uncg.edu/index.php/jls/article/view/285/275>
- Brun, M., & Hinostroza, J. E. (2014). Learning to become a teacher in the 21st century: ICT integration in Initial Teacher Education in Chile. *Educational Technology & Society*, 17 (3), 222–238.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21-32.
- Burke, C. 2017. Quiet Stories of Educational Design. In K. Darian-Smith a& J. Willis (Eds.), *Designing Schools – Space, Place and Pedagogy* 191–204). Abingdon: Routledge.
- Caena, F. (2011). *Literature review: Quality in teachers' continuing professional development*. The European Union. Retrieved from <https://goo.gl/2eNfaS>
- Caena, F. (2014). Teacher Competence Frameworks in Europe: policy-as-discourse and policy-as-practice. *European Journal of Education*, 49(3), 311-331.
- Caena, F., & Redecker, C. (2019). *Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European digital competence framework for educators (digcompedu)*. doi:10.1111/ejed.12345
- Campbell, L. (2020) Teaching in an Inspiring Learning Space: an investigation of the extent to which one school's innovative learning environment has impacted on teachers' pedagogy and practice, *Research Papers in Education*, 35:2, 185-204, DOI: 10.1080/02671522.2019.1568526
- Cardellino, P., & Woolner, P. (2019) Designing for transformation – a case study of open learning spaces and educational change, *Pedagogy, Culture & Society*, 28(3), 383-402. Doi: 10.1080/14681366.2019.1649297
- Carvalho, L., & Yeoman, P. (2018). Framing learning entanglement in innovative learning spaces: Connecting theory, design and practice. *British Educational Research Journal*, 44(6), 1120-1137.
- Cherney, I. D. (2015). *Active Learning*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/283081159>
- Cleveland, B. (2016). Addressing the spatial to catalyse socio-pedagogical reform in middle years education. In Kenn Fischer (Ed.), *The translational design of schools. Advances in Learning Environments Research*. (pp. 27-49). Rotterdam: SensePublishers, Doi: 10.1007/978-94-6300-364-3_2.
- Cornell, P. (2002). The impact of changes in teaching and learning on furniture and the learning environment. *New directions for teaching and learning*, 92, 33-42.

Cornu, B. (2003). The Teaching Profession: A Networked Profession in New Networked Environments. In *IFIP Working Conference on ICT and the Teacher of the Future*, January 27-31. Melbourne, Australia. DOI: 10.1007/978-0-387-35701-0

Cranmer, S., & Perrotta, C. (2011). *ITEC Scenario Development Process*. Futurelab. European Commission's FP7 Programme. Retrieved from http://itec.eun.org/c/document_library/get_file?p_l_id=10307&folderId=36858&name=DLFE-1608.pdf

Davies, D., Jindal-Snape, D., Collier, C., Digby, R., Hay, P., & Howe, A. (2013). Creative learning environments in education—A systematic literature review. *Thinking skills and creativity*, 8, 80-91.

DeVries R. & Zan B. (1994) *Moral classrooms, moral children: creating a constructivist atmosphere in early education (early childhood education)*. London: Teachers' College Press.

Donnelly, J., & Berry, L. (2019). Considering the Environment: An Expanded Framework for Teacher Knowledge. *Journal of Learning Spaces*, 8(1). Retrieved from <http://libjournal.uncg.edu/jls/article/view/1834>

Duffy, T. M., & Tobias, S. (Eds.). (2009). *Constructivist instruction: Success of failure?* Abingdon, England: Routledge.

Eduspaces21 (2016). Educational spaces 21. *Open up! Vol. 1 Physical and architectural learning environment*. Retrieved from <http://www.think.org.pl/images/pliki/Eduspaces-21-pa-eng.pdf>

Errington, E.P. (2011). Mission possible: Using near-world scenarios to prepare graduates for the professions. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 23(1), 84-91.

European Commission (2018). *Proposal for a Council Recommendation on Key Competences for LifeLong Learning*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018SC0014&from=EN>

Fisher A, Godwin K, & Seltman H. (2014). Visual environment, attention allocation, and learning in young children: when too much of a good thing may be bad. *Psychological Science*, 25(7):1362-1370. <http://dx.doi.org/10.1177/0956797614533801>.

Fisher, K. (2005). *Linking Pedagogy and Space*. Received from <https://www.education.vic.gov.au/documents/school/principals/infrastructure/pedagogyspace.pdf>

Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of educational research*, 74(1), 59-109.

Freire, P. (1993). *Pedagogy of the Oppressed*. New York: Continuum Books.

Fu, S.J. (2013). ICT in Education: A Critical Literature Review and Its Implications. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 9, 1, 112-125.

Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). *A rich seam: How new pedagogies find deep learning*. London: Pearson.

Galvin, C. (2019). *D3.3 Final Recommendations and Resources to Support Innovation within Initial Teacher Education: an ITELab Final Report*. Retrieved from <http://itelab.eun.org/documents/452109/4263479/Final+Recommendations+and+Resources+to+Support+Innovation+within+ITE+v2+2019/078d98dc-5beb-49d5-bfeb-a7e710ac1ca2>

- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines*. San Francisco, Calif: Jossey-Bass
- George Lakoff, G. & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the Flesh: The Embodied Mind and Its Challenge to Western Thought*. New York: Basic Books.
- Goktas, Y., Yildirim, S., & Yildirim, Z. (2009). Main Barriers and Possible Enablers of ICTs Integration into Pre-service Teacher Education Programs. *Educational Technology & Society*, 12 (1), 193–204.
- Goodyear, P., and Retalis, S. (Eds.) (2010). *Technology Enhanced Learning: Design Patterns and Pattern Languages* (2nd ed.). Rotterdam: Sense Publishers. Retrieved from <https://www.sensepublishers.com/media/1037-technology-enhanced-learning.pdf>
- Gudmundsdottir, G. B., & Hatlevik, O. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: Implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214–231.
- Harris, J.B., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge: Curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416.
- Cattaneo, H. K. (2017). *Telling active learning pedagogies apart: From theory to practice*. Alicante: The University of Alicante. doi:10.7821/naer.2017.7.237
- Horne-Martin, S. C. (2002). The classroom environment and its effects on the practice of teachers. *Journal of Environmental Psychology*, 22, 139–156.
- Imms, W. (2015). *Towards a robust framework for evaluating 21st-century learning environments*. Retrieved from <http://e21le.com/wp-content/uploads/2015/11/Terrains2015WebSmall.pdf>
- Jonassen, D. H. (1991). Objectivism vs. constructivism: Do we need a new paradigm? *Educational Technology Research and Development*, 39(3), 5-14. doi:10.1007/BF02296434
- Kali, Y., Sagy, O., Benichou, M., Atias, O., & Levin-Peled, R. (2019). Teaching expertise reconsidered: The technology, pedagogy, content and space (TPeCS) knowledge framework. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2162-2177. doi:10.1111/bjet.12847
- Könings, K. D., Bovill, C. & Woolner, P. (2017), Towards an interdisciplinary model of practice for participatory building design in education. *European Journal of Education*, 52 (3), 306–17.
- Korthagen, F. (2017). Inconvenient truths about teacher learning: towards professional development 3.0. *Teachers and Teaching*, 23:4, 387-405, doi:10.1080/13540602.2016.1211523
- Kozinsky, S. (2017). *How generation Z is shaping the change in education*. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/sievakozinsky/2017/07/24/how-generation-z-is-shaping-the-change-ineducation/#4e73b27a6520>
- Lippincott, J. K. (2009). Learning spaces: Involving faculty to improve pedagogy. *EDUCAUSE Review*. Vol. 44(2), 16-18.
- Little, A., and A. Hoel. 2011. Interdisciplinary Team Teaching: An Effective Method to Transform Student Attitudes. *Journal of Effective Teaching*, 11(1), 36–44.

Long, P. D., & Ehrmann, S. C. (2005). The future of the learning space: breaking out of the box. *EDUCAUSE review*, 40(4), 42-58.

Lowenthal P. (2009). Digital storytelling in education: An emerging institutional technology? In J. Hartley & K. Mc. William (Eds.), *Story circle: digital storytelling around the world* (pp. 252 – 259). West Sussex: Wiley-Blackwell.

Mackey, J., N. O'Reilly, J. Fletcher, & C. Jansen. (2017). What Do Teachers and Leaders Have to Say about Co-teaching in Flexible Learning Spaces? *Journal of Educational Leadership, Policy and Practice (Special Edition: Leading Innovative Learning Environments)*, 32 (1), 93-106

Mackie, L., Frame, B., O'Hara, P. (2010) ICT in ITE: Undergraduate perceptions of emerging confidence and competence. *Scottish Educational Review*, 42 (1), 48-59.

Mahat, M., Bradbeer, C., Byers, T. & Imms, W. (2018). *Innovative Learning Environments and Teacher Change: Defining key concepts*. Melbourne: University of Melbourne, LEARN. Retrieved from <http://www.ilet.com.au/publications/reports>

Martinez, S. L., & Stager, G. S. (2013). *Invent to learn: Making, tinkering, and engineering in the classroom*. Torrance, CA: Constructing Modern Knowledge Press.

Matos, J.F. (2014). *Princípios orientadores para o desenho de cenários de aprendizagem*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

McDonough, J. (2000). *Engaged Learning: Tips for equipping modern classrooms*. Retrieved from <https://www.asumag.com/construction/furniture-furnishings/article/20851039/engaged-learning>

McKnight, K., O'Malley, K., Ruzic, R., Horsley, M. K., Franey, J. J., & Bassett, K. (2016). Teaching in a digital age: How educators use technology to improve student learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(3), 194–211.

Merchant, G. (2013;2012;). *Virtual literacies: Interactive spaces for children and young people*. New York, NY: Routledge. doi:10.4324/9780203096468

Monahan, T. (2002). Flexible space & built pedagogy: Emerging IT embodiments. *Inventio*, 4(1), 1-19.

OECD (2016), *Innovating Education and Educating for Innovation: The Power of Digital Technologies and Skills*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2017), *The OECD Handbook for Innovative Learning Environments*. Paris: OECD, Publishing. Doi: 9789264277274-en

OECD (2019). *TALIS 2018 Results (Volume I): Teachers and School Leaders as Lifelong Learners*. TALIS. Paris: OECD Publishing. Doi: 10.1787/1d0bc92a-en

OECD (2013). *Innovative Learning Environments. Educational Research and Innovation*. doi:10.1787/9789264203488-en.

OECD. (2018). Understanding Innovative Pedagogies: Key themes to analyse new approaches to teaching and learning. Retrieved from [www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=EDU/WKP\(2018\)8&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=EDU/WKP(2018)8&docLanguage=En)

Paniagua, A., & Istance, D. (2018). *OECD educational research and innovation. teachers as designers of learning environments: The importance of innovative pedagogies - alejandropaniagua - davidistance* OECD.

Pedro, A., Piedade, J., Matos, J. & Pedro, N. (2019). Redesigning initial teacher's education practices with learning scenarios. *The International Journal of Information and Learning Technology*, <https://doi.org/10.1108/IJILT-11-2018-0131>

Pellegrino, J. W. (2020). *Sciences of learning and development: Some thoughts from the learning sciences* Routledge. doi:10.1080/10888691.2017.1421427

Polak, M. (2016) In search of an optimum learning environment. In *EDUSPACES21 Physical and Architectural Learning Environment*, Educational Spaces 21,1, 19-25.

Rapoport, A. (1990). *History and precedent in environmental design*. New York: Plenum Press

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Seville, Spain: Joint Research Centre. Retrieved from <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>

Roulston, S., Cowan, P., Brown, M., Austin, R., & O'Hara, J. (2019). All aboard or still at check-in? Teachers' use of digital technologies: Lessons from a small island. *Education and Information Technologies*, 24, 3785-3802. doi.org/10.1009/s10639-019-09951-x

Sheninger, E.C. & Murray, T.C. (2017). *Learning Transformed: 8 Keys to Designing Tomorrow's Schools Today*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).

Shute, V. and Ke, F. (2012) Games, learning, and assessment. In D. Ifenthaler, D. Eseryel and X. Ge (Eds.), *Assessment in Game-Based Learning: Foundations, Innovations, and perspectives* (pp 43-58). New York: Springer.

Sigurðardóttir, A. K. & Hjartarson, T. (2011). School buildings for the 21st century: Some features of new school buildings in Iceland. *CEPS Journal*, 1(2), 25-43.

Singh, A.D. & Hassan, M. (2017). In Pursuit of Smart Learning Environments for the 21st Century. *In-Progress Reflection No. 12 on Current and Critical Issues in Curriculum, Learning and Assessment*. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252335>

Sormunen, K., Juuti, K., & Lavonen, J. (2020). Maker-centered project-based learning in inclusive classes: Supporting students' active participation with teacher-directed reflective discussions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(4), 691-712. doi:10.1007/s10763-019-09998-9

Sparks & Honey (2015). *Generation Z 2025: the final generation culture forecast*. Retrieved from <http://reports.sparksandhoney.com>

Sparks, J. (2013). Your Active Learning Classroom. Retrieved from <https://activelearner.ca/author/admin/>

Stewart, K., & Gachago, D. (2016). *Being human today: A digital storytelling pedagogy for transcontinental border crossing*. Wiley Subscription Services, Inc. doi:10.1111/bjet.12450

Sztejnberg, A. & Finch, E. F. (2006). Adaptive use patterns of secondary school classroom environments. *Facilities*. 24, 13-14, 490-509. DOI: 10.1108/02632770610705275

TEL@FTELab (2019). *Guidebook*. Retrieved from <http://ftelab.ie.ulisboa.pt/tel/gbook/>

Tetchueng, J., Garlatti, S., & Laubé, S. (2008). A context-aware learning system based on generic scenarios and the theory in didactic anthropology of knowledge. *International Journal of Computers and Applications*, 5(1), 71-87.

The Teaching Council (2010). *Teacher Education in Ireland and Internationally*. Retrieved from <https://www.teachingcouncil.ie/en/Teacher-Education/Initial-Teacher-Education/>

Thousand, J. S., Villa, R.A., & Nevin, A.I. (2006). The Many Faces of Collaborative Planning and Teaching. *Theory into Practice*, 45 (3), 239–248. doi:10.1207/s15430421tip4503_6.

Timperley, H., Wilson, A., Barrar, H., & Fung, I. (2007). *Teacher Professional Learning and Development. Best Evidence Synthesis Iteration*. New Zealand: Ministry of Education.

Tondeur, J., F. Herman, M. De Buck, & Triquet, K. (2017.) Classroom Biographies: Teaching and Learning in Evolving Material Landscapes, *European Journal of Education* 52, 280–294. doi:10.1111/ejed.2017.52.issue-3.

Tondeur, J., F. Herman, M. De Buck, & Triquet, K. (2017.) Classroom Biographies: Teaching and Learning in Evolving Material Landscapes. *European Journal of Education* 52, 280-294. doi:10.1111/ejed.2017.52.issue-3.

Tondeur, J., Forkosh-Baruch, A., Prestridge, S., Albion, P., & Edirisinghe, S. (2016). Responding to challenges in teacher professional development for ICT integration in education. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 110-120.

Tondeur, J., Scherer, R., Baran, E., Siddiq, F., Valtonen, T., & Sointu, E. (2019). Teacher educators as gatekeepers: Preparing the next generation of teachers for technology integration in education. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1189-1209. doi:10.1111/bjet.12748

Tondeur, J., van Braak, J., Guoyuan, S., Voogt, J., Fisser, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. S. (2012). Preparing student teachers to integrate ICT in classroom practice: A synthesis of qualitative evidence. *Computers & Education*, 59(1), 134-144.

Tondeur, J., van Braak, J., Siddiq, F., & Scherer, R. (2016a). Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement. *Computers & Education*, 94, 134–150.

Tondeur, J., van Keer, H., van Braak, J., Valcke, M. (2008). ICT integration in the classroom: Challenging the potential of a school policy, *Computers & Education*, 51, 1, 212–223.

Tucker, R., & Morris, G. (2011). Anytime, anywhere, anyplace: Articulating the meaning of flexible delivery in built environment education. *British Journal of Educational Technology*, 42, 904–915.

Twining, P., Raffaghelli, J., Albion, P. R., & Knezek, D. (2013). Moving education into the digital age: the contribution of teachers' professional development. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, 426–437. doi:10.1111/jcal.12031.

Ulrich C. (2004). A place of their own: children and the physical environment. *Human Ecology*, 32(2), 11-14.

UNESCO (2003). Towards policies for integrating information and communication technologies into education.

UNESCO, (2013). Transversal Competencies in Education Policy and Practice. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231907>

University of New Hampshire, (2020). *Active Learning*. Retrieved from <https://www.unh.edu/it/active-learning>

Van Merriënboer, J. J. G., McKenney, S., Cullinan, D., & Heuer, J. (2017). Aligning pedagogy with physical learning spaces. *European Journal of Education*, 52(3), 253-267.

Vaughan, N. D., Cleveland-Innes, M., & Garrison, D. R. (2013). *Teaching in blended learning environments: Creating and sustaining communities of inquiry*. Edmonton: AU Press.

Von Wright, J. (1992). Reflections on reflection. *Learning and Instruction*, 2, 59-68.

Vrasidas, C. (2015). The rhetoric of reform and teachers' use of ICT. *British Journal of Educational Technology*, 46(2), 370-380. doi:10.1111/bjet.12149

Walden R. (2015). *Schools for the future: Design proposals from architectural psychology*, Springer.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM* 49(3), 33-35.

Wing, J. W. (2011). Computational thinking. In Costagliola, G., Ko, A., Cypher, A., Nichols, J., Scaffidi, C., Kelleher, C. et al. (Eds.), *Proceedings of IEEE symposium on visual languages and human-centric computing*, (p. 3). Sept. 18-22. Pittsburgh: IEEE.

Watson, J. (2008). Blended Learning: The convergence of online and face-to-face education. Promising practices in online learning, (Vol. 572). North American Council for Online Learning, Retrieved from <https://goo.gl/6AGpNP>

Woodman, K. (2016). Re-placing flexibility: Flexibility in learning spaces and learning. In K. Fisher (Ed.), *The translational design of schools: An evidence-based approach to aligning pedagogy and learning environment* (pp. 51–79). Rotterdam: Sense Publishers.

Yadav, A., Hong, H., & Stephenson, C. (2016). Computational thinking for all: Pedagogical approaches to embedding 21st century problem solving in K-12 classrooms. *Techtrends*, 60(6), 565-568. doi:10.1007/s11528-01