



Univerzita Palackého v Olomouci
Pedagogická fakulta

**PŘÍSTUPY K HODNOCENÍ
ELEKTRONICKÝCH STUDIJNÍCH
OPOR URČENÝCH PRO REALIZACI
VÝUKY FORMOU E-LEARNINGU**

PhDr. Milan Klement, Ph.D.

Olomouc 2011

Recenzovali:

prof. dr. hab. Wojciech Walat, Ph.D. (Uniwersytet Rzeszowski, PL)
Prof. RNDr. Josef Molnár, CSc. (PřF UP Olomouc, ČR)

Publikace vznikla za podpory GAČR v rámci řešení projektu č. P407/11/1306 „Evaluace vzdělávacích materiálů určených pro distanční vzdělávání a e-learning“

Hlavní řešitel:

PhDr. Milan Klement, Ph.D. (PdF UP Olomouc)

Členové řešitelského kolektivu:

doc. PhDr. Miroslav Chráska, Ph.D. (PdF UP Olomouc)

doc. Mgr. Jiří Dvorský, Ph.D. (PřF UP Olomouc)

doc. PhDr. Ferdinand Mazal, CSc. (FTK UP Olomouc)

PhDr. Hana Marešová, Ph.D. (PdF UP Olomouc)

Ing. Jiří Štencl (PdF UP Olomouc)

Přístupy k hodnocení elektronických studijních opor určených pro realizaci výuky formou e-learningu

Autor: PhDr. Milan Klement, Ph.D.

Vydal: Velfel Ladislav, K. Sedláka 1220, 784 01
Litovel

Tisk: Tiskárna Litovel, Velfel Ladislav, K. Sedláka
1220, 784 00 Litovel

První vydání, Olomouc, 2011

ISBN 978-80-87557-13-6

OBSAH

ÚVODEM	5
1 E-LEARNING JAKO MODERNÍ FORMA REALIZACE DISTANČNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ	9
1.1 Historie vývoje e-learningu	9
1.2 Vymezení pojmu e-learning	11
1.3 Typy e-learningu	13
1.4 Složky e-learningu	15
1.5 LMS systém jako nástroj pro realizaci efektivního e-learningu	17
1.5.1 Charakteristika LMS systému	18
1.5.2 Struktura a funkce LMS systému	19
2 ELEKTRONICKÁ STUDIJNÍ OPORA JAKO ZÁKLADNÍ NÁSTROJ E-LEARNINGU	21
2.1 Typy elektronických studijních opor	21
2.2 Prvky a struktura elektronické studijní opory	22
2.3 Formální struktura elektronické studijní opory	26
2.4 Fáze tvorby elektronické studijní opory	27
3 SYSTÉMY HODNOCENÍ E-LEARNINGU A JEHO NÁSTROJŮ	30
3.1 Několik poznámek k použitému terminologickému aparátu	31
3.2 Přístupy k hodnocení distančních vzdělávacích kurzů	33
3.3 Přístupy k hodnocení elektronických studijních opor	35
3.4 Výsledky provedené analýzy soudobých systémů hodnocení	38
4 TVORBA SYSTÉMU HODNOCENÍ ELEKTRONICKÝCH STUDIJNÍCH OPOR	39
4.1 Postup vytváření oblastí hodnocení elektronických studijních opor	39
4.1.1 Oblasti hodnocení v pedagogickém pojetí e-learningu	40
4.1.2 Oblasti hodnocení v technologickém pojetí e-learningu	42
4.1.3 Oblast hodnocení v síťovém pojetí e-learningu	44
4.2 Sumarizace a popis oblastí hodnocení elektronických studijních opor	45
4.3 Postup vytváření hodnotících kritérií	46
4.3.1 Hodnotící kritéria v oblasti hodnocení zaměřené na osobnost studenta s ohledem na specifika DiV	47
4.3.2 Hodnotící kritéria v oblasti hodnocení zaměřené na učení studenta s ohledem na specifika DiV	50
4.3.3 Hodnotící kritéria v oblasti hodnocení zaměřené na vzdělávací obsah a jeho formy s ohledem na specifika DiV	53
4.3.4 Hodnotící kritéria v oblasti hodnocení zaměřené na specifika DiV	55
4.3.5 Hodnotící kritéria v oblasti hodnocení zaměřené na technické aspekty DiV	59
4.3.6 Hodnotící kritéria v oblasti hodnocení zaměřené na ergonomické aspekty DiV	61

5 OVĚŘOVÁNÍ NAVRŽENÉHO SYSTÉMU HODNOCENÍ ELEKTRONICKÝCH STUDIJNÍCH OPOR	64
5.1 Cíle realizovaného výzkumného šetření	64
5.2 Formulace výzkumného předpokladu	65
5.3 Popis použitých metod pro sběr a zpracování dat	66
5.3.1 Faktorová analýza	67
5.3.2 Shluková analýza	68
5.4 Popis jednotlivých kroků výzkumného šetření	70
5.5 První krok – příprava realizace výzkumného šetření	73
5.5.1 Vymezení vlastností základního a výběrového souboru	74
5.5.2 Návrh a konstrukce databázového dotazníkového	75
5.5.3 Návrh a konstrukce elektronického dotazníku	76
5.6 Druhý krok – ověření systému hodnocení elektronických studijních opor	78
5.6.1 Popis výzkumného vzorku a prvotní analýza získaných dat	78
5.6.2 Prvotní analýza navrženého hodnotícího systému	79
5.6.3 Podrobná analýza výzkumného vzorku	80
5.6.4 Ověřování stanoveného výzkumného předpokladu	83
5.6.5 Optimalizace výzkumného vzorku na základě využití shlukové analýzy	86
5.6.6 Ověření stanoveného výzkumného předpokladu	89
5.7 Třetí krok – optimalizace ověřeného systému hodnocení	97
5.7.1 Úprava systému hodnocení	98
5.7.2 Optimalizace systému hodnocení	103
5.8 Celkové shrnutí získaných výsledků realizovaného výzkumného šetření, diskuze	106
6 PRAKTICKÉ UPLATNĚNÍ VÝSLEDKŮ VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ	108
6.1 Stanovení hodnotící škály	110
6.2 Popis struktury a funkce aplikace	110
6.3 Funkce hodnotícího modulu aplikace	111
6.4 Funkce modulu sledujícího úpravy opory	112
ZÁVĚREM	114
LITERATURA A POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE	116

ÚVODEM

Předkládaná publikace je jedním z dílčích výsledků řešení grantového projektu GAČR v rámci řešení projektu č. P407/11/1306 „Evaluace vzdělávacích materiálů určených pro distanční vzdělávání a e-learning“.

Cílem projektu bylo přispět k rozvoji českého výzkumu v oblasti pedagogických věd zaměřených na realizaci a hodnocení distančního vzdělávání formou e-learningu, kdy vychází z obecně přijímaného faktu, že využití informačních a komunikačních technologií při vzdělávání na všech typech škol se v dnešní době stává samozřejmostí.

Informační a komunikační technologie totiž přinášejí velké množství pozitivních efektů, které vhodným způsobem doplňují a podporují vzdělávání. Některé moderní formy studia, v rámci českých i zahraničních vysokých škol, jsou dokonce na použití informačních a komunikačních technologií postaveny. Jedná se především o distanční vzdělávání realizované formou e-learningu, kdy je celý vzdělávací proces zprostředkováván, řízen a vyhodnocován na základě využití výpočetní techniky, specializovaných hypermediálních vzdělávacích materiálů a sofistikovaných softwarových systémů. Pro přenos a prezentaci informací, učiva, řídicích stimulů a komunikace v rámci této formy vzdělávání je využito moderních komunikačních technologií využívajících celosvětovou informační pavučinu, označovanou zjednodušeně Internet. Jelikož se navíc oblast informačních a komunikačních technologií překotně rozvíjí, přináší tak i do oblasti distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu mnoho nových podnětů, které mohou výrazným způsobem přispět ke kvalitě poskytovaného vzdělávání.

Je nutné konstatovat, že to ale nemohou být samotné informační a komunikační technologie, které mají mít výhradní vliv na rozvoj plně elektronických forem vzdělávání, jaké představuje také distanční vzdělávání realizované formou e-learningu, či jeho některé novější typy jako m-learning, e-twinning či blended learning. Je vůbec otázkou, zda plně elektronizovaný způsob vzdělávání má své opodstatnění, zda moderní komunikační prostředky mohou odpovídajícím způsobem nahradit absenci osobního kontaktu mezi studujícími a vzdělávací institucí. Na tyto a jiné otázky je nutné neustále hledat odpovědi či nabízet taková řešení, která vycházejí především z poznatků pedagogiky a psychologie, promítají se do celého procesu vzdělávání. Akceptování výsledků rozvoje pedagogických teorií a důsledné uplatňování těchto poznatků do podmínek vzdělávání formou e-learningu je nutnou podmínkou pro smysluplný rozvoj vzdělávání a technické možnosti je nutné chápat jako prostředek pro jejich prosazování.

Uvedené skutečnosti kladou nové podněty pro rozvoj pedagogické teorie. Již dokončené výzkumy formulovaly základní principy počítačem podporované výuky¹, které jsou nedílnou součástí distančního vzdělávání realizovaného

¹ PRŮCHA, J. *Moderní pedagogika*. Praha: Portál, 1997.

formou e-learningu. Tyto principy vymezují funkce moderních „učebních“ prostředí a hypermediálních výukových materiálů jako základních prvků počítačem podporovaného vzdělávání a vedou k vytváření metod výuky, jejímž hlavním nástrojem je počítač.

Na základě principů počítačem podporovaného vzdělávání, označovaného taktéž jako elektronické vzdělávání², je možné dále rozvíjet teorii i praktické aspekty distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu. Jednotlivé aspekty jsou potom reprezentovány stanovením cílů počítačem řízeného či podporovaného vzdělávání, které jsou základním jednotícím prvkem celé koncepce zapojení informačních a komunikačních technologií do edukačního procesu. Problematika využívání výpočetní techniky ve vzdělávání, a to i v oblasti distančního vzdělávání, je předmětem pedagogiky, popř. didaktiky.

Okruhy řešených problémů

Publikace je zaměřena na problematiku distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu. Tento způsob realizace vysokoškolského studia nabývá v poslední době na významu. Většina českých vysokých škol využívá tuto technologii k zajištění vzdělávání studentů v rámci pregraduálního či celoživotního studia. V některých případech zaznamenáváme snahy o to, aby tento způsob studia byl implementován v podmínkách středních a základních škol. To není možné dopustit bez předchozí jasné analýzy cílů a kompetencí, ke kterým výuka na těchto stupních škol směřuje. Je nutné tedy určit rizika, která z tohoto způsobu realizace vzdělávání vyplývají a nespoléhat pouze na jeho „technologické přínosy“ výuky založené na využití plně elektronických „učebních“ prostředích.

Distanční vzdělávání realizované formou e-learningu se během několika let (poprvé byl pojem oficiálně použit v roce 1999) stalo nezbytnou součástí kombinovaných, ale i prezenčních studijních programů akreditovaných a realizovaných na českých vysokých školách. Je nutné si klást otázku, proč k tomuto jevu tak masově dochází? Je e-learning skutečně vždy tou nejlepší cestou k ucelenému akademickému vzdělávání? Jakou roli hraje rozvoj pedagogiky a psychologie v celém procesu? Co ovlivňuje kvalitu takto realizovaného vzdělávání apod. Existuje celá řada vnějších i vnitřních podmínek, které je potřeba identifikovat, popsat, analyzovat a minimalizovat či maximalizovat jejich vliv tak, aby ve větším měřítku nedocházelo ke snižování kvality poskytovaného vysokoškolského vzdělávání. Tyto podmínky a problémy s nimi spojené můžeme uvést v následujících bodech, které jsou zároveň základními okruhy problémů, kterými je řešená problematika determinována.

² PEJSAR, Z. *Elektronické vzdělávání*. Ústí nad Labem: nakladatelství Univerzity J. E. Purkyně, 2007. s. 14.

- E-learning jako logické vyústění uplatňování konstruktivistických teorií v oblasti distančního vzdělávání a odraz těchto teorií v oblasti hypermediálního vzdělávání.
- Role multimediality, interaktivity a simulace ve vzdělávání formou e-learningu a odraz tohoto rozvoje v konstrukci a tvorbě vzdělávacího obsahu prezentovaného elektronickými studijními oporami.
- Vliv elektronického „učebního“ prostředí v podobě LMS systémů (zkratka z anglického Learning Management System) na celý proces vzdělávání formou e-learningu (zkratka z anglického electronic learning), jako odraz požadavků technologických a konstruktivistických teorií.
- Analýza systémů hodnocení kvality distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu a úroveň reflexe nových poznatků z teorií učení, strategií učení, psychologie a informačních a komunikačních technologií.
- Vývoj a ověřování systémů hodnocení kvality elektronických studijních opor, jakožto základního prvku prezentace učiva a to v kontextu vazeb na elektronická „učební“ prostředí a jejich funkce.
- Použití moderních multidimenzionálních statistických metod v oblasti pedagogického výzkumu a jejich využití pro metodickou redukci a prokázání systému hodnocení elektronických studijních opor.
- Praktické uplatnění systému hodnocení kvality elektronických studijních opor při hodnocení, konstrukci a tvorbě těchto vzdělávacích materiálů.

Jak z uvedeného výčtu vyplývá, okruhy problémů, kterými se předložená publikace zabývá, jsou sice široké, ale pro rozvoj elektronických způsobů vzdělávání důležité. Návaznost na „klasické“ i nové pedagogické teorie i s přesahem do didaktických zásad je pro celý proces distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu nezbytná, a proto jim je věnován patřičný prostor. Domníváme se totiž, že na základě jejich studia a popisu uplatnění v praxi může zpětně dojít k obohacení pedagogické teorie, a to nejen v oblasti elektronického vzdělávání.

Struktura publikace

Předložená publikace je formálně rozdělena do 6 samostatných kapitol, které popisují problematiku realizace distančního vzdělávání formou e-learningu s využitím moderních vzdělávacích nástrojů ve formě elektronických studijních opor. V rámci publikace je také řešena problematika hodnocení vzdělávacích nástrojů pro e-learning a také návrh a ověření jedinečného systému hodnocení těchto vzdělávacích materiálů. Obsah jednotlivých kapitol publikace můžeme potom blíže vymezit v těchto bodech:

- První kapitola se zabývá problematikou pojmu e-learning, kdy ukážeme principy fungování a strukturu LMS systémů a popíšeme některé rozvojové trendy v této oblasti.
- Druhá kapitola je věnována problematice elektronických studijních opor a to jak pro „klasické“ distanční vzdělávání, tak pro distanční vzdělávání

realizované formou e-learningu. Je podrobně analyzován tento pojem a jsou naznačeny souvislosti mezi strukturou, uspořádáním a obsahem učiva v takto koncipovaných vzdělávacích materiálech.

- Třetí kapitola mapuje současná pojetí hodnocení e-learningových vzdělávacích kurzů či jejich stavebních kamenů – elektronických studijních opor. Jednotlivé systémy jsou podrobněji analyzovány a komparativně porovnávány.
- Čtvrtá kapitola popisuje strukturu a obsah vyvinutého systému hodnocení a jednotlivá teoretická východiska použitá při jeho návrhu. Průběh návrhu je podrobně dokumentován a jsou také popisovány jednotlivé sledované znaky, které jsou promítnuty do jednotlivých hodnotících kritérií.
- Průběh a výsledky ověřování navrženého systému hodnocení elektronických studijních opor popisuje pátá kapitola předložené publikace. Podrobně jsou popsány nejen cíle a podmínky, za kterých toto ověřování probíhalo, ale jsou také popsány jednotlivé statistické metody, který byly v průběhu statistického zpracování výsledků použity.
- Poslední šestá kapitola je věnována praktické aplikaci ověřeného a optimalizovaného systému hodnocení do podoby softwarové aplikace, která umožňuje rychlé a snadné vyhodnocení vlastností a přínosnosti hodnocené elektronické studijní opory.

Struktura publikace byla konstituována tak, aby čtenáři poskytla ucelený vhled do problematiky realizace, uspořádání a hodnocení distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu s přesahem do problematiky plánování, návrhu a provedení pedagogického výzkumu za využití multidimenzionálních statistických metod.

1 E-LEARNING JAKO MODERNÍ FORMA REALIZACE DISTANČNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ

I když je pojem e-learning relativně nový, objevil se poprvé v roce 1999³, jeho počátky musíme hledat v historii vývoje informačních a komunikačních technologií. Technologie nijak neovlivňuje základní filozofii a principy vzdělávání, nicméně jsou to právě technologie, které umožnily vznik a nástup e-learningu, jakožto moderní a preferované formy distančního vzdělávání. E-learning ale vyžaduje splnění některých technických předpokladů, které je možné rozdělit do dvou skupin. První skupinou předpokladů jsou možnosti vytváření vhodných vzdělávacích materiálů – elektronických studijních opor a jejich distribuce. Zde je nutnou podmínkou masové rozšíření odpovídající výpočetní techniky. Druhou skupinou podmínek je existence plně elektronických „učebních“ prostředí v podobě LMS systémů a jejich podpůrných nástrojů. Z tohoto čistě technického úhlu pohledu je možné stručně popsat historii technického a počítačového vybavení, které dnes umožňuje realizovat e-learning.

1.1 Historie vývoje e-learningu

Historie distančního vzdělávání formou e-learningu započala ve druhé polovině šedesátých let, kdy se začalo v rámci rozvoje metod programovaného učení, experimentovat se stroji na učení⁴. Začalo se jim říkat vyučovací automaty. I v rámci bývalého Československa byl jeden takovýto stroj vyvinut. Jmenoval se Unitutor⁵ a existují názory, že byl ve své době jedním z nejlepších na světě. Prezentovaná látka byla v Unitutoru rozdělena na jednotlivé stránky, na konci stránky se nacházela kontrolní otázka s výběrem z několika možných odpovědí. Podle provedené volby, bylo možné program dále větvit. Informace o správném či chybném řešení představovala okamžitou zpětnou vazbu. U nás je toto období spjato se jménem Prof. Miloše Lánského. Vyučovací automaty však byly příliš složité a nepříliš účinné. Proto se příliš neujaly.

V první polovině osmdesátých let se začínají rozšiřovat osmibitové a šestnáctibitové mikropočítače. S tím souvisí tzv. „elektronizace“ školství, kdy tato vlna, jejímž cílem bylo poskytnout dětem počítačovou gramotnost, k nám přišla počátkem roku 1985. Začalo se s výrobou speciálních školních mikropočítačů IQ 151, a i přes jejich nedostatky byl o ně mezi učiteli zájem. V druhé polovině osmdesátých let se objevují první třicetidvoubitové počítače, trh ovládají osobní počítače PC, postavené na platformě IBM⁶. S tímto rozvojem se spojil i rozvoj softwarového průmyslu a bylo možné sledovat obrovský

³ DVOŘÁKOVÁ, M., KLISZ, M., NEUMEISTER, P., OPELATLOVÁ, A., STUPKOVÁ, V., TECHLOVÁ, P. *Problematika finančních a jiných zdrojů nejen v sociální sféře*. Olomouc: Hanex, 2008. s. 25.

⁴ STRÍTESKÁ, H. *Historie e-learningu v České republice* [online]. 10. 1. 2007.

⁵ BRDIČKA, B. *Hypertextová učebnice určená učitelům, studentům učitelských oborů, ale též všem, kdo chtějí používat počítač jako učební pomůcku* [online]. 24. 7. 1995.

⁶ KLEMENT, M. *Výpočetní technika – software a hardware*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého Olomouc, 2002. s. 54.

rozmač především kancelářských aplikací. Počítače se konečně začaly objevovat i v domácnostech. Ve školství docházelo v souladu s celosvětovým vývojem kybernetiky a umělé inteligence k pokusu o zdokonalení vyučovacích automatů. Počítač se začal používat jako učící a zkoušející stroj⁷. S využitím výpočetní techniky se začaly prověřovat teorie, které vyjadřovaly názor, že počítač by měl učitele částečně nahradit.

Ve světě několik (převážně univerzitních) vědeckých týmů začalo vyvíjet inteligentní výukové systémy ITS – Intelligent Tutoring Systems⁸. Tyto výukové systémy měly za cíl vytvářet aplikace s dlouhodobou kontrolou nad výukovým procesem. Systémy v sobě spojovaly výklad učiva, procvičování probrané látky a testy. Dokázaly využívat grafiku, animace, zvuk a byly schopny v sobě integrovat i zcela nezávislé programy.

Využití počítače pouze ke zkoušení bylo velmi často kritizováno a princip programového učení ve výukových aplikacích byl doplňován o prvky umělé inteligence. K testu se přidával výklad látky a procvičování, přičemž se následně z těchto prvků sestavovaly jednotlivé lekce a z nich pak celé kurzy. Postup studentů byl individualizován a řídil se jejich výsledky. To ale znamenalo, že počítač musel předvídat všechny možné reakce studenta a situace, do kterých se mohl studující během práce dostat. Na začátku devadesátých let se objevuje e-mail, jakožto velice rychlý a perspektivní prostředek komunikace na dálku. Byl to zásadní posun, neboť bylo náhle možné písemnou komunikaci, a to i velmi rozsáhlou, uskutečňovat téměř kdykoliv. Zároveň s e-mailem se velmi rychle začala rozšiřovat celosvětová informační síť – Internet. Dalšími důležitými pokroky na poli technologie byly digitální off-line nosiče typu CD a DVD-ROM, díky nimž bylo možné ukládat velké objemy dat na relativně malá a zároveň přenositelná média. Telefonní konference, hlasová pošta a družicové mezikontinentální spojení potom navždy změnily tradiční způsoby komunikace.

Vysoké školství patřilo mezi první, které začalo objevovat výhody těchto nových médií a technologií. Do poloviny devadesátých let se staly vysokoškolské e-mailové systémy běžnou normou komunikace, a to především v tradičně technologicky rozvinutých zemích jako bylo Japonsko či USA. Fakulty i jednotliví studenti začali používat Internet a jeho službu Web World Web (www nebo web) jako zdroj informací, komunikace a zábavy. Především mladší studenti vytvářeli diskusní skupiny a on-line místnosti pro chat, kde mohli komunikovat v reálném čase o všem, od módy přes politiku po hledání nových přátel. Vývoj na univerzitách pokračoval rychle kupředu. Sylaby, knihovní zdroje, obsahy přednášek byly přemísťovány z klasických učeben na multimediální zdroje a na lokální síť. Soukromé společnosti zahájily hledání možností komerčního využití e-learningu. Na webu vznikly virtuální univerzity, které nabízely všechny své kurzy a získání certifikátů přes Internet. Koncem

⁷ KLEMENT, M. *Základy práce s PC*. Olomouc: vydavatelství Univerzity Palackého, 2001. s. 9.

⁸ BURTON, R., BROWN, S. An investigation of computer coaching for informatik learning activities. In: Sleeman, D., Brown, J. (Eds.) *Intelligent tutoring systems*. New York: Academic Press, 1992.

devadesátých let již e-learningové nástroje umožňovaly zkoušení on-line v reálném čase, hry v reálném čase, pomocí nástrojů bylo možné okamžitě určit silné a slabé stránky jednotlivých studentů. Student tak mohl získat vysokoškolský titul, aniž by byl někdy fyzicky přítomen ve třídě a plně zaměstnaní dospělí mohli studovat na vysoké škole svým vlastním tempem bez toho, aby museli řešit problémy spojené se svou fyzickou přítomností ve škole.

Rozvoj techniky, komunikačních technologií a uplatnění pedagogických konstruktivistických teorií umožnily vytvoření kvalitativně daleko efektivnějšího, plně elektronického „učebního prostředí“, a to v souladu s teoretickou vizí „informatizovaného prostředí pro učení a shromažďování poznatků“⁹, kterou již v roce 1992 formuloval C. Beyou. S postupem času byla tato vize konkretizována a nabývala konkrétní podoby ve formě e-learningu a LMS systémů, které jeho realizaci umožňují. V jednotlivých etapách vývoje metody e-learningu se ve vymezení tohoto pojmu velmi silně odrážela technická úroveň informačních a komunikačních technologií (nejprve off-line technologie, později on-line technologie), ale také úroveň poznatků v oblasti lidského učení (nejprve programy, později hypertexty a kompaktní multimédia). Tento vývoj chceme demonstrovat v další části kapitoly, která bude zaměřena na vymezení pojmu e-learning.

1.2 Vymezení pojmu e-learning

Existuje řada vymezení pojmu e-learning, které vznikaly v různých dobách a vzhledem k nepřetržitému dynamickému vývoji e-learningu samotného, i souvisejících informačních a komunikačních technologií, se často výrazně liší. Uvedme některé z nejčastějších.

„E-learning je výuka s využitím výpočetní techniky a Internetu“¹⁰.

„E-learning je v podstatě jakékoli využívání elektronických materiálních a didaktických prostředků k efektivnímu dosažení vzdělávacího cíle s tím, že je realizován zejména/nejenom prostřednictvím počítačových sítí. V českém prostředí spojován zejména s řízeným studiem v rámci LMS“¹¹.

„E-learning je vzdělávací proces, využívající informační a komunikační technologie k tvorbě kursů, k distribuci studijního obsahu, komunikaci mezi studenty a pedagogy a k řízení studia“¹².

⁹ BEYOU, C. Vers un système d'enseignement du dépannage intégrant des connaissances évolutives. In: *Communication au 7e symposium canadien sur les technologies pédagogiques*, Montréal, mai. 1992.

¹⁰ KORVINY, P. Moodle (nejen na OPF) [online]. OPF, 2005.

¹¹ KOPECKÝ, K. E-learning (nejen) pro pedagogy. Olomouc: Hanex, 2006.

¹² WAGNER, J. Nebojme se eLearningu [online]. Česká škola, 2005.

„E-learning je forma vzdělávání využívající multimediální prvky - prezentace a texty s odkazy, animované sekvence, video snímky, sdílené pracovní plochy, komunikaci s lektorem a spolužáky, testy, elektronické modely procesů, atd. v systému pro řízení studia (LMS)“¹³.

„Jde o takový typ učení, při němž získávání a používání znalostí je distribuováno a usnadňováno elektronickými zařízeními“¹⁴, s. 66.

„E-learning zahrnuje jak teorii a výzkum, tak i jakýkoliv vzdělávací proces (s různým stupněm intencionality), v němž jsou v souladu s etickými principy používány informační a komunikační technologie pracující s daty v elektronické podobě. Způsob využívání prostředků ICT a dostupnost učebních materiálů jsou závislé především na vzdělávacích cílech a obsahu, charakteru vzdělávacího prostředí, potřebách a možnostech všech aktérů vzdělávacího procesu“¹⁵.

Ze všech citovaných vymezení vyplývá, že e-learning v sobě zahrnuje řadu dílčích oblastí a aktivit, které mohou být propojené do uceleného systému. Bohužel širší pojetí jednotlivých formulací ale také může vést k tomu, že tyto aktivity propojeny být nemusejí a zůstává otázkou, zda je možné v této souvislosti stále ještě hovořit o e-learningu. Domníváme se totiž, že **hlavní je vždy vzdělávací proces, jeho plánování, využívání forem, metod a didaktických prostředků k dosažení vzdělávacích cílů** a technické prostředky mají tomuto účelu sloužit a nemohou tedy být vlastním cílem. Dále je nutné přihlédnout k možnostem moderních informačních a komunikačních technologií, a to zejména v oblasti multimédií, simulací a virtuální reality, kdy je možné vzdělávací obsah přenášet on-line, a to nejen v textové podobě, ale také formou, která může daleko více rozvíjet oblast psychomotorickou a afektivní. V uvedených formulacích pojmu e-learning vidíme charakteristiky vyznačující se širokým vymezením tohoto pojmu. To umožňuje pod tento pojem subsumovat i starší způsoby realizace této formy vzdělávání. Dnes ovšem má toto pojetí spíše historický význam, neboť realizace e-learningu je prováděno v prostředí informačních a komunikačních technologií. Proto se spíše kloníme k této formulaci:

„E-learningem v tomto pojetí nebude předání dat na disketě nebo jen přečtení si informace z Internetu bez jejího dalšího cíleného zpracování. Naopak u složitějších kurzů jde o co nejširší využití metody „learning by doing“. S materiály se pracuje, využívá se externích zdrojů, úkoly se tvoří, obhajují, uplatňují v praxi (dosažení nejvyšší hladiny vzdělávacích cílů). A k tomu patří bohaté rozvinuté skutečné tvořivé diskuse, poradenství atd. Takto stručně můžeme upozornit na atributy složitého a kvalitního e-learningového kurzu“¹⁶.

¹³ Virtuální Ostravská univerzita [online]. 2005.

¹⁴ PRŮCHA, J. Pedagogická encyklopedie. 1. vyd., Praha: Portál, 2009. 936 s.

¹⁵ ZOUNEK, J. E-learning – jedna z podob učení v moderní společnosti. Brno: Masarykova univerzita, 2009. s. 37–38.

¹⁶ EGER, L., DVOŘÁKOVÁ, E. Centrum celoživotního vzdělávání [online]. 1. vyd., Ostrava: Regionální centrum celoživotního vzdělávání VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2003. 70 s.

Na základě výše uvedeného porovnání jsme chtěli dokumentovat určitou nejednotnost nejen v chápání pojmu e-learning, ale také v přístupu k významu jednotlivých složek a metod e-learningu. Abychom i v rámci této publikace zamezili možným různorodým výkladům některých pojmů stěžejních pro předloženou publikaci, jsou v některých pasážích následujících kapitol uvedeny poznámky k aktuálně používané terminologii. Tyto terminologické poznámky mají za cíl nejenom vymezení přesného chápání daného pojmu, ale také širších souvislostí zkoumaného jevu.

1.3 Typy e-learningu

E-learning je možné z hlediska přístupnosti zdrojů nutných pro realizaci studia rozdělit na dvě základní formy^{17, s. 26}:

- off-line výuku,
- on-line výuku.

Při **off-line výuce** nemusí být počítač připojen k síti Internet a vzdělávací obsah je prezentován z informací předem uložených na paměťové médium. V tomto případě tedy není vzdělávací obsah poskytován z LMS systému, nýbrž je umístěn přímo v počítači, na kterém je studium realizováno. Studující je odkázán pouze na informace obsažené ve studijním materiálu, které ale velmi často neumožňují využití všech výhod hypertextu, a degradují tak podmínky, za kterých je studium realizováno. Z těchto důvodů je v současné době tato forma e-learningu již na ústupu, stejně tak jako korespondenční a multimediální forma distančního vzdělávání.

On-line výuka (označení on-line indikuje stav připojení k Internetu) vyžaduje zapojení do sítě a může probíhat synchronním či asynchronním způsobem. Díky tomu, že vzdělávací obsah a ostatní nutné informace jsou umístěny v LMS systému, může dojít k okamžitému vyhodnocování průběhu studia a v případě potřeby je možné studujícího ihned korigovat v jeho činnosti, například tak, že při nesplnění závěrečného testu může být student odkázán na patřičné pasáže či informační zdroje, kde je učivo prezentováno. Tímto je dosahováno *okamžité zpětné vazby* pro LMS systém a jeho prostřednictvím pro vzdělávací organizaci a tutora. Další možnosti využití on-line formy spočívá ve využití videokonferencí, diskusních fór nebo virtuálních tříd. Nejdokonalejší z metod je *virtuální třída* simulující běžné prostředí vzdělávací instituce. Po připojení má student k dispozici tzv. „virtuální tabuli“¹⁸, seznam účastníků a sadu nástrojů, které mu umožňují spolupráci formou on-line. Pro větší rozšíření distančního vzdělávání prostřednictvím virtuálních tříd je bezpodmínečně nutné dále rozšiřovat dostupnost dostatečně kvalitního vysokorychlostního připojení k Internetu pro širokou veřejnost.

¹⁷ Sborník statí o distančním vzdělávání. 1. vyd. Praha: ČSVŠ, 1996. 158 s.

¹⁸ JAVŮREK, K. Škola budoucnosti: interaktivita a žádní učitelé. In: MFD [online]. 18. 2. 2011.

Jak již bylo uvedeno, on-line forma e-learningu je realizována ve dvojí podobě:

- asynchronní podoba,
- synchronní podoba.

Asynchronní podoba e-learningu bývá charakterizována jako studium, u kterého student tráví většinu času řízeným samostudiem. Student samostatně prochází připraveným vzdělávacím programem, přičemž jsou u studujícího kladeny mnohem větší nároky na jeho samostatnost. Tato podoba je tedy postavena na předpokladu, že studenti své vzdělávání realizují v různém čase a v různých místech. Do pozadí je ale potlačen princip skupinové spolupráce, a student tak není motivován ostatními studenty k získávání nových poznatků. Je také potlačována přirozená soutěživost studentů při získávání lepších výsledků při vzdělávání. Z tohoto důvodu, podobně jako u off-line formy e-learningu, je zde nutná silnější motivace ze strany studujícího. Za výhodu této podoby kurzů se dá považovat možnost studenta na kurzu pracovat v libovolném čase, není totiž nijak vázán na časové možnosti ostatních studentů. Další výhodou je, že pro tuto formu studia stačí i poměrně pomalé připojení k počítačové síti (on-line forma), případně je možno studovat i off-line. Mezi hlavní nevýhody můžeme zařadit poměrně silnou potřebu samostudia a aktivního přístupu ze strany studenta a téměř nulovou podporu studia ze strany ostatních studujících¹⁹.

Synchronní podoba e-learningu je založena na předpokladu, že studium probíhá pomocí virtuálních tříd, videokonferencí nebo diskusních fór. Společnou vlastností všech těchto tří komunikačních prostředků je to, že studia se účastní všichni posluchači kurzu ve stejném čase, ale v různém místě. Do popředí se tedy dostává možnost skupinové spolupráce, která vychází z možností vzájemné komunikace mezi účastníky, jež mohou spolupracovat, vytvářet některé projekty společně, a motivovat se tak vzájemně v dalším studiu. I když se tato podoba e-learningu v dnešní době bouřlivě rozvíjí, je nutné poukázat na fakt, že klade poměrně velké nároky jak na výkonnost hardware používané výpočetní techniky, tak také na propustnost datových sítí.

Na základě výše uvedených skutečností lze rozeznávat tři úrovně e-learningu, které odpovídají technické i pedagogické vyspělosti²⁰:

- CBT – Computer-Based Training. Tato úroveň je považována za off-line vzdělávání, kde je veškerý vzdělávací obsah přenášen na nosičích např. CD-ROM, a neumožňuje tak dostatečně rozvinout komunikační a řídicí složku celého vzdělávání.

¹⁹ Distanční vzdělávání v České republice. Sborník příspěvků. Praha: NCDiV, Národní vzdělávací fond, 2004.

²⁰ LOWENTHAL, P. R., WILSON, B. A description and typology of the online learning landscape. In: M. Simonson (Ed.), *32nd Annual proceedings: Selected research and development papers presented at the annual convention of the Association for Educational Communications and Technology*[online]. Washington D. C.: Association for Educational Communications and Technology, 23. 9. 2009.

- WBT – WEB-Based Training. Jedná se o on-line formu vzdělávání, kde je vzdělávací obsah přenášen přes síť. V tomto pojetí ale není řešena otázka vhodného řízení studentovy činnosti, a z tohoto důvodu je někdy tato složka potlačována.
- LMS – Learning Management System. Nejdokonalejší úroveň. Kromě počítače a sítě je nainstalován speciální software, který umožňuje tvorbu, správu a distribuci vzdělávacího obsahu, komunikaci mezi studujícími a tutorem, řízení celého procesu vzdělávání a také hodnocení studijních výsledků.

1.4 Složky e-learningu

V uvedeném rozdělení jednotlivých úrovní e-learningu bylo operováno s některými pojmy, které jsou pro celý proces distančního vzdělávání formou e-learningu velmi zásadní. Jedná se o tři základní složky, které jsou nutné nejen pro efektivní studium, ale jsou to zároveň tři oblasti, které musí zajišťovat vhodný LMS systém. První složkou je obsah vzdělávání, druhou složkou je distribuce obsahu vzdělávání a třetí složkou je řízení vzdělávání, které v sobě zahrnuje i komunikační a evaluační prvky. Tyto složky tvoří samotný vzdělávací systém a mají v něm své nezastupitelné místo. Pouze v tom případě, pokud jsou zastoupeny a uplatňovány všechny tři složky, je systém distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu kompletní²¹.

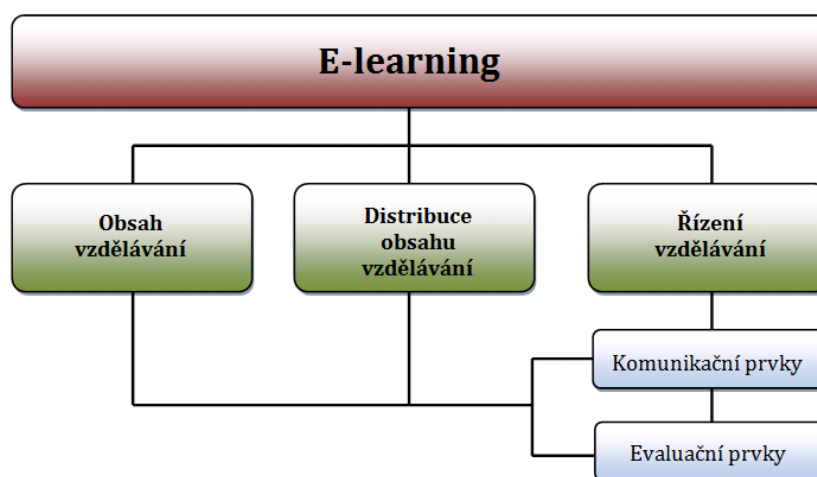


Schéma 1.1 – Základní složky e-learningu podle A. Barešové²¹

První složkou e-learningu je samotný **obsah vzdělávání**, který představují ucelené vzdělávací kurzy (e-kurzy), jež mohou být značně rozsáhlé. Obsah vzdělávání na nižší úrovni rozsáhlosti mohou tvořit i jednotlivé vzdělávací moduly, které je možné vhodně kombinovat, a vytvářet z nich tak vzdělávací kurzy. E-kurzy bývají obvykle tvořeny hypertexty s vykládanou problematikou, doplněné statickou i dynamickou grafikou, multimediálním obsahem, schémata

²¹ BAREŠOVÁ, A. *E-learning ve vzdělávání dospělých*. Praha: VOX, 2003.

sloužícími pro snazší vysvětlení problému. Kromě výkladu teoretických znalostí e-kurzy také obsahují četná praktická cvičení sloužící k lepšímu pochopení vykládané látky a pochopení jejího praktického smyslu. Velká část kurzů je tvořena pomocí multimediálních prvků, díky kterým jsou kurzy pochopitelné a uživatelsky příjemné. Hypertextový výklad je doplňován audio a video nahrávkami výkladu, případně pohyblivými schémata a interaktivními animacemi a někdy virtuální realitou. Nedílnou součástí kurzů jsou testovací moduly, které doplňují celistvost kurzu a umožňují otestovat znalosti v kurzu získané. Poskytují tedy studentovi zpětnou vazbu, která mu umožňuje zjistit, jak bylo jeho studium úspěšné.

Další důležitou složkou je **distribuce vzdělávání**. Ta je prováděna v případě e-learningu a prostřednictvím on-line formou Internetu či intranetu, případně pomocí datových nosičů typu CD-ROM a DVD-ROM (v případě off-line formy výuky). Ať už při on-line, tak i při off-line formě kurzu jsou pro prostředí využívány webové standardy (XHTML, XML atd.), standardy pro bezpečnost a standardy e-kurzů sloužící ke komunikaci se vzdělávacím systémem²¹.

Posledním prvkem vzdělávacího procesu je **řízení vzdělávání**. Řízením studia můžeme označit proces, který zajišťuje správu e-kurzů a studentů včetně sledování výsledků jejich studia. Tento proces je zajišťován vzdělávací institucí a je řízen hlavně manažery vzdělávání. Poskytuje jim komplexní přehled o úspěšnosti jednotlivých studujících, případně studijních skupin a vyhodnocuje e-kurzy. Tak je možné přesně sledovat efektivitu kurzů a kvalitu jednotlivých modulů kurzů. Ukazatelem je úspěšnost studentů v testech po absolvování modulů a v závěrečném testu kurzu. Na základě těchto informací je možno některé moduly upravit, případně je zcela vyřadit z kurzu a nahradit jinými moduly. Obvykle také existuje možnost komunikace se systémem pro řízení lidských zdrojů, který takto dostává přesné informace o úspěšnosti jednotlivých studentů a o jejich schopnostech²¹.

E-learning, pokud má být skutečně efektivním nástrojem pro vzdělávání distanční formou studia, se musí opírat o příslušnou technologickou bázi, kterou mu v tomto případě poskytují LMS systémy. V další části kapitoly se tedy budeme těmito systémy zabývat a podrobněji popíšeme jejich funkce v procesu vzdělávání a jejich návaznosti na jednotlivé složky distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu.

1.5 LMS systém jako nástroj pro realizaci efektivního e-learningu

LMS systém je nezbytným předpokladem pro skutečně efektivní proces vzdělávání formou e-learningu. Pojem LMS je možné vymezit jako: „*Learning Management System – což znamená v překladu řídicí výukový systém*“²². LMS reprezentuje virtuální „učební“ prostředí, ve kterém se nacházejí výukové kurzy, zkušební testy, studijní instrukce, cvičební plány nebo diskusní fóra.

Stejně jako v případě e-learningu i v případě těchto systémů neexistuje jednotná terminologie a přesná formulace některých základních termínů. Na základě těchto diskrepancí není snadné vymezit obsah a rozsah jednotlivých pojmů, což se odráží také v různosti jednotlivých formulací pojmu LMS. Tomu napomáhá fakt, že se jedná o systémy relativně velmi nové, které se neustále vyvíjejí a neexistuje určitý „standard“, podle kterého by je bylo možné porovnávat. Většina informačních zdrojů je v podobě webových stránek či on-line databází, které mohou pružněji reagovat na případné úpravy podle aktuálního vývoje těchto systémů. Pro podporu tohoto tvrzení uvádíme několik vymezení pojmu LMS.

*„LMS je softwarová aplikace pro správu dokumentace, sledování a podávání zpráv o vzdělávacích programech, třídách a on-line událostech, e-learningových programech a vzdělávacím obsahu, postavená na Web technologii, která má za úkol plánovat, realizovat a hodnotit konkrétní proces učení“*²³.

*„LMS poskytuje instruktorovi způsob, jak vytvořit a dodávat obsah, monitorovat účast studentů a hodnotit jejich výsledky. LMS může také poskytnout studentům možnost využít interaktivní prvky, jako jsou strukturované diskuse, videokonference a diskusní fóra“*²⁴.

*„LMS lze použít ke sledování účinnosti organizace při vzdělávání a odborné přípravě. Tento systém je také přínosný, jakmile je třeba zajistit včasnou realizaci kurzů vyžadovaných státní správou“*²⁵.

Jednotlivé uvedené formulace pojmu LMS akcentují vždy jen jednu ze složek e-learningu, kdy první formulace akcentuje obsah, druhá jeho distribuci a třetí řízení prostřednictvím specifického zadavatele. I když není možné ani jednu z uvedených formulací považovat za univerzálně platnou, ukazují, jaké složky a prvky distančního vzdělávání, realizovaného formou e-learningu, musí LMS systém zajišťovat. Pokud se tedy podíváme na popis významu pojmu LMS z tohoto pohledu a vymezíme jej na základě funkcí, které v celém systému vzdělávání prostřednictvím e-learningu zajišťuje, dospějeme asi k nejvhodnější formulaci pojmu LMS.

²² NOBILISOVÁ, Z. Zpráva z konference IKI 2010: Informace, konkurenceschopnost, inovace.

²³ Learning management system. In: *Wikipedia: otevřená encyklopedie* [online]. St. Petersburg (Florida).

²⁴ *TechTarget* [online]. 1999–2010.

²⁵ *PCMag.com* [online]. Ziff Davis Publishing Holdings Inc., 1996–2010.

„LMS jsou systémy, které v sobě integrují nejrozličnější on-line nástroje pro komunikaci a řízení studia (nástěnka, diskusní fórum, chat, tabule, evidence atd.) a zároveň zpřístupňují studentům učební materiály či výukový obsah on-line nebo i off-line“²⁶.

Výše uvedené vymezení je, podle našeho názoru, dostatečně komplexní a dovoluje formulaci základních charakteristik, typů a funkcí LMS systémů. V dalším textu tyto základní atributy LMS systémů podrobněji popíšeme.

1.5.1 Charakteristika LMS systému

LMS řadíme do kategorie tzv. on-line aplikací. Jedná se o prostředí poskytované prostřednictvím webových prohlížečů (browserů), které je vytvořeno za účelem správy vzdělávacího obsahu, jeho distribuce a řízení procesu vzdělávání. Přitom se velice často jedná o modulární systém, který umožňuje upravit využití LMS na základě individuálních představ jeho provozovatele²⁷. Mezi nejrozšířenější moduly LMS systémů patří:

- prezentace a tvorba vzdělávacího obsahu,
- testy a ankety,
- správa souborů,
- administrace uživatelů a skupin (často spojených se školským prostředím jako "žák", "učitel", "tutor" apod.),
- úkoly a kalendář,
- komunikace,
- blogy, články a aktuální informace.

Je nutné podotknout, že i v této oblasti se mohou různé zdroje rozcházet, neboť názvy či pojetí jednotlivých modulů LMS systému se liší dle jednotlivých výrobců a z pohledu využití LMS pak můžeme sledovat rozdílná kritéria uplatnitelnosti modulů. Někteří výrobci LMS systémů se soustředí více na proces vzdělávání, jiní pak především na správu vzdělávacího obsahu. Důležitým faktorem, ovlivňujícím modulární uspořádání LMS systému, je okolnost, v jaké oblasti je LMS nasazován, zda v regionálním školství či ve státní správě nebo velkých vzdělávacích institucích či podnicích, a jaké jsou tedy na daný LMS systém kladeny požadavky v tomto směru.

Uplatnitelnost LMS systému ve struktuře vzdělávacích aktivit v dané instituci zásadním způsobem ovlivňuje požadavky, které jsou na tento systém kladeny. Z tohoto pohledu je možné LMS systémy rozdělit do tří základních skupin a to podle rozsahu služeb, které poskytují vzdělávacímu procesu:

- CMS – zajišťující převážně řízení kurzu,
- LCMS – zajišťující převážně tvorbu obsahu studia,
- ELMS – zajišťující komplexní řízení, tvorbu a správu vzdělávání.

²⁶ *Learning management system*. Wikipedia: otevřená encyklopedie [online]. St. Petersburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-2010.

²⁷ HAWIGER, D. LMS. In: *Pedagogický lexikon: metodický portál RVP* [online]. 23. 2. 2011.

Dalšími důležitými atributy LMS systému, které se odvíjejí od jeho uplatnitelnosti v systému vzdělávání instituce, jsou jeho struktura a funkce, jež nabízí nejen dané instituci, ale především jednotlivým účastníkům vzdělávacího procesu.

1.5.2 Struktura a funkce LMS systému

Struktura LMS systému odráží do značné míry jeho modulární uspořádání. Provozovatel může podle šíře či charakteru poskytovaného vzdělávání jednotlivé prvky struktury LMS systému využívat či nikoliv. V tabulce 1.1 je uvedena struktura ideálního LMS systému, kdy jsou využívány všechny jeho nástroje, které jsou rozděleny do oblastí (jednotlivé oblasti nástrojů jsou v tabulce zvýrazněny tmavou barvou).

Nástroje pro prezentaci a distribuci vzdělávacího obsahu
Nástroje zabezpečující dostupnost kurzu (přiměřená HW a SW náročnost). Přehledné studijní prostředí. Autorské nástroje pro tvorbu vzdělávacího obsahu. Možnost vyhledávání. Využití multimediálních prvků. Nástroje pro snadnou aktualizaci obsahu. Nástroje pro doplňování vzdělávacího obsahu přímo na www. Knihovna e-materiálů.
Komunikační a kooperativní nástroje
Moderované diskuse vázané k disciplínám. Tvorba diskusních fór, skupin. Chat. Kooperativní komunikační prostředí. Videokonference. Vnitřní e-mail. Whiteboard, Shared Application.
Nástroje pro verifikaci a fixaci učiva
Systém odevzdávání kurzů, možnost komentovat úkoly. Možnost posílat přílohy k úkolům. Nástroje pro týmovou spolupráci na vypracování úkolů. Nástroje pro zadávání úkolů a testů + vyhodnocení (automatické/manuální). Systém pro tvorbu a zpracování autotestů. Systém pro tvorbu a zpracování anket.
Nástroje pro administraci kurzu
Nástroje pro řízení kurzu (harmonogram, časový plán). Kalendář s důležitými daty. Nástroje pro monitoring činností studentů. Statistika. Exportní možnosti. Nástroje pro tvorbu virtuálních tříd. Nástroje pro tvorbu a správu uživatelských účtů.
Podpůrné nástroje
Nápověda, manuál.

Tabulka 1.1 - Struktura LMS systému dle K. Kopeckého²⁸.

²⁸ KOPECKÝ, K. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. 1. vyd., Olomouc: Hanex, 2006. 121 s. ISBN 80-85783-50-9.

Ve schématu 4.2 je uvedeno vzájemné uspořádání jednotlivých vztahů mezi nástroji a uživateli LMS systému, podle kterých je možné odvodit základní funkce LMS systému (šíře vyjmenovaných nástrojů je pro názornost záměrně zkrácena).

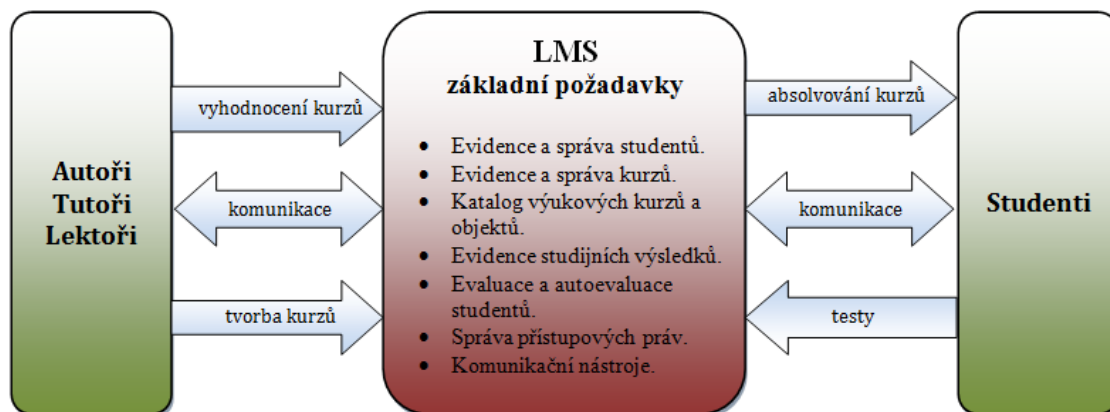


Schéma 1.2 - Funkce LMS systému.

Funkce LMS systému tedy vycházejí ze širě aplikované struktury, a proto je nutné uvedené schéma chápat jako ideální stav, přičemž vzdělávací instituce v praxi využívá všechny prvky struktury LMS systému. Z uvedeného schématu také vyplývá, že jednotlivé funkce LMS systému je nutné vnímat v kontextu vzdělávacích procesů, které systém zajišťuje. *Míra a kvalita zajištění jednotlivých procesů je do jisté míry závislá na konkrétním nástroji a konkrétním výrobcí LMS systému, a proto se může v jednotlivých systémech výrazně lišit. Potřeba standardizace v této oblasti je do budoucna více než žádoucí. Tuto standardizaci je nutné provést ve více oblastech a tvorba či distribuce vzdělávacího obsahu je jednou z těchto oblastí. Proto se domníváme, že tato publikace při širší akceptaci dále prezentovaných výsledků výzkumných šetření, by ke splnění tohoto nesnadného úkolu mohla přispět.*

Jelikož není cílem této publikace popsat všechny existující LMS systémy, nebudeme se v dalším textu tímto zabývat a případné zájemce odkazujeme na internetovou databázi Wikipedia.org , ve které naleznou stručnou charakteristiku nejčastěji používaných LMS systémů na českých vysokých školách.

2 ELEKTRONICKÁ STUDIJNÍ OPORA JAKO ZÁKLADNÍ NÁSTROJ E-LEARNINGU

Elektronickou studijní oporu můžeme charakterizovat jako plně elektronický, hypertextový interaktivní studijní materiál, vytvořený pro potřeby realizace distančního vzdělávání formou e-learningu. Je sestavena tak, aby studentům umožnila snadnou orientaci v učební látce, a to především za využití hypertextového uspořádání textu a využití širokého spektra multimediálních prvků, které mají za cíl stimulovat co nejvíce složek studentova vnímání. Opora by tedy neměla obsahovat pouze text, ale i prvky, které upozorňují na důležité pojmy, měla by studujícího průběžně motivovat a udržet jeho pozornost obrázky, videosnímky, zvukovými záznamy apod.

2.1 Typy elektronických studijních opor

Elektronické studijní opory je možné s ohledem na jejich obsah rozčlenit do čtyř skupin²⁹. Z tohoto dělení dále vyplývají požadavky na strukturu a obsah jednotlivých typů elektronických studijních opor, které prezentuje tabulka 2.1.

Typ studijní opory	Popis	Rozsah MM souborů
studijní hypertext	obsahuje minimum dynamických multimediálních prvků (většinou pouze statické obrazové informace - obrázky) a největší podíl obsahu výuky je realizován v hypertextové podobě	cca 10 - 40 % rozsahu
multimediální hypertext	obsahuje vyvážený podíl hypertextu a MM souborů, přičemž je pro tento typ opory charakteristické, že využívá celou škálu MM prvků a používá ji jako podpůrný prostředek k doplnění textu	cca 40 - 80 % rozsahu
Elektronická metodická příručka	je studijní oporou, která je doprovodem k MM souborům, jenž nesou vlastní obsah výuky, přičemž je pro tento typ opory charakteristické, že je používána omezená škála MM souborů	cca 80 - 90 % rozsahu
Elektronická audiovizuální prezentace	je opora, její výuková část je realizována pomocí audiovizuálních souborů (avi, mpg, mpeg apod.) a text slouží pouze k popisu jednotlivých částí opory a k navození vlastní výukové situace	cca 90 - 100 % rozsahu

Tabulka 2.1 – Typy elektronických studijních opor

Elektronická studijní opora se tedy skládá z hypertextu a dalších prvků, jako jsou například bloky s poznámkami, definicemi a příklady, které se vkládají

²⁹ KLEMENT, M., ŠTENCL, J. *Směrnice děkanky 2S/2008 – Realizace distančních forem výuky na PdF UP* [online]. 28. února 2008. [vid. 1. dubna 2010]. Dostupné z: http://www.upol.cz/fileadmin/user_upload/PdF/prov-normy-dekana/2S2008.doc.

přímo do hypertextu (jsou zvýrazněny ikonami či margináliemi), a z multimediálních prvků, jež je nutné předem připravit ve formě souborů či webových destinací. Multimediální prvky se zpravidla ukládají jako objekty do lokálního úložiště a následně se vkládají do vlastního textu elektronické studijní opory³⁰.

2.2 Prvky a struktura elektronické studijní opory

V odborné literatuře zabývající se problematikou distančních forem vzdělávání existuje nesoulad v použití některých základních pojmů a jejich vymezení či formulací, na který jsme již několikrát upozornili. Z tohoto důvodu se domníváme, že je nutné na tomto místě publikace stanovit a vymežit terminologický aparát, umožňující v dalším textu rychlejší orientaci v používaných pojmech, což také dovolí sledovat jednotlivé logické vazby mezi jednotlivými prvky struktury elektronických studijních opor. Touto deklarací stanovíme, v jakém smyslu budeme s jednotlivými termíny zacházet, neboť vycházíme z myšlenky, že *„odborný pojem je jedním z klíčů sdělení a je nutné jej důsledně ve vymezeném duchu používat“*³¹.

Studijní opory se vyvinuly ze studijních textů (učebnic, skript apod.). Elektronické studijní opory určené pro realizaci distančního vzdělávání formou e-learningu byly analogicky odvozeny ze studijních opor, které byly jejich historickými předchůdkyněmi.

Z již uvedeného vyplývá, že existuje rozdíl mezi strukturou klasické studijní opory a strukturou elektronické studijní opory používané pro distanční vzdělávání formou e-learningu, protože obsahují některé rozdílné prvky. Zatímco u klasických studijních opor byl hlavním strukturálním prvkem „psaný“ text, u elektronických studijních opor určených pro e-learning to jsou i prvky multimediálního charakteru s vysokým podílem interaktivity.

Aby tedy bylo možné jasně vyjádřit význam pojmu elektronická studijní opora určená pro studium formou e-learningu, je nutné se zaměřit na strukturu a uspořádání jednotlivých komponent, ze kterých se takovýto výukový materiál skládá. Jak již bylo uvedeno, studijní opory určené pro distanční vzdělávání, a to jak klasickou formou či formou e-learningu, se postupně vyvinuly z učebnic. Klasický model struktury učebnic³², co se struktury vlastního textu týká, operuje se základní strukturou složenou ze dvou základních komponent: textové komponenty („psaný“ text) a mimotextové komponenty (grafické komponenty). Tento model byl v roce 1981 zdokonalen M. Bednaříkem³³, který vymezil

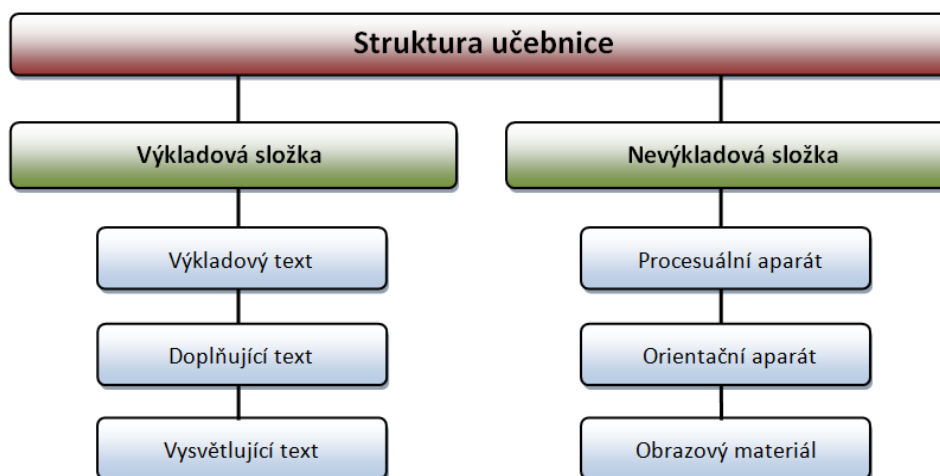
³⁰ ŠEDÁ, J. *Elearning – tvorba studijních opor* [online]. VŠE Praha: Integrovaný informační systém, 12. 8. 2010.

³¹ PALOUŠ, R. *Filozofická reflexe několika pojmů školské pedagogiky*. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2010. s. 87.

³² PRŮCHA, J. *Učebnice: teorie a analýzy edukačního média*. Brno: Paido – edice pedagogické literatury, 1998.

³³ BEDNAŘÍK, M. *Problematika informační struktury učebnice fyziky*. Olomouc: Acta Univ. Palackianae Olomucensis, 69, 1981. s. 225 – 241.

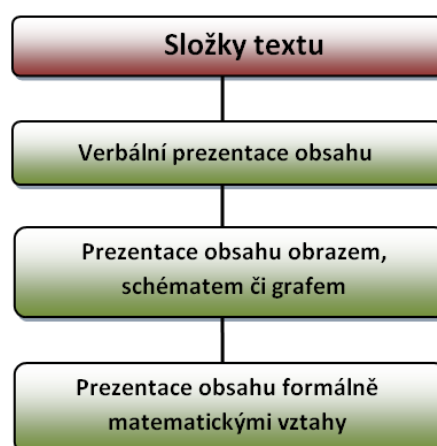
základní strukturu učebnice složenou ze dvou základních složek (komponent), ale každou z těchto složek rozdělil do tří základních strukturních prvků.



Obrázek 2.1 – Struktura učebnice podle M. Bednaříka³³

I když je stále tato základní struktura učebnic v mnohém akceptovatelná, je nutné podotknout, že s příchodem ICT technologií se výrazně rozšířily možnosti prezentace učiva, a tím také možnosti porozumění textu, které je důležitou složkou „vstupu“ žáka do učiva³⁴. Z tohoto důvodu vznikaly, a stále vznikají, již v menším množství, tzv. „elektronické učebnice“, které jsou distribuovány pomocí nosičů CD-ROM či DVD-ROM.

V tomto případě je hlavním způsobem prezentace obsahu učebnice text. Vznikaly další teorie, které se snažily vymezit základní složky textu prezentujícího obsah učebnice. Mnoho autorů, domácích i zahraničních, v souladu s prací německého pedagoga R. Möhlenbrocka, vymezuje tři základní složky textu prezentujícího učivo³⁵.

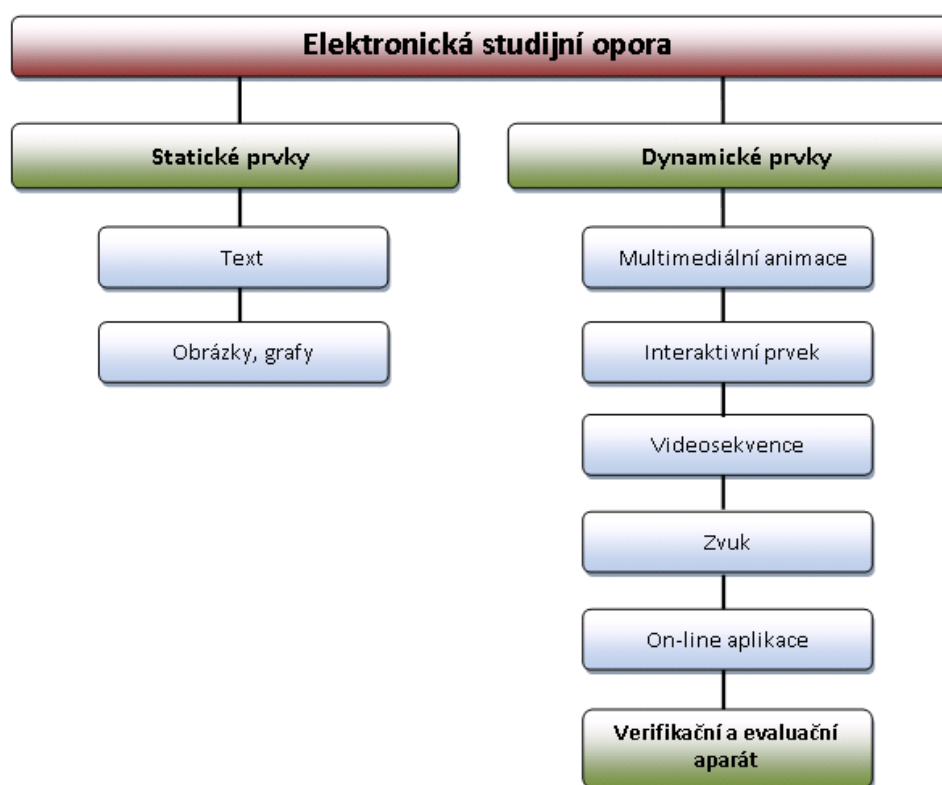


Obrázek 2.2 – Složky textu prezentujícího vzdělávací obsah podle R. Möhlenbrocka³⁵

³⁴ GAVORA, P. *Ako rozvíjať porozumenie textu u žiaka*. Bratislava: Enigma. 2008. 193 s.

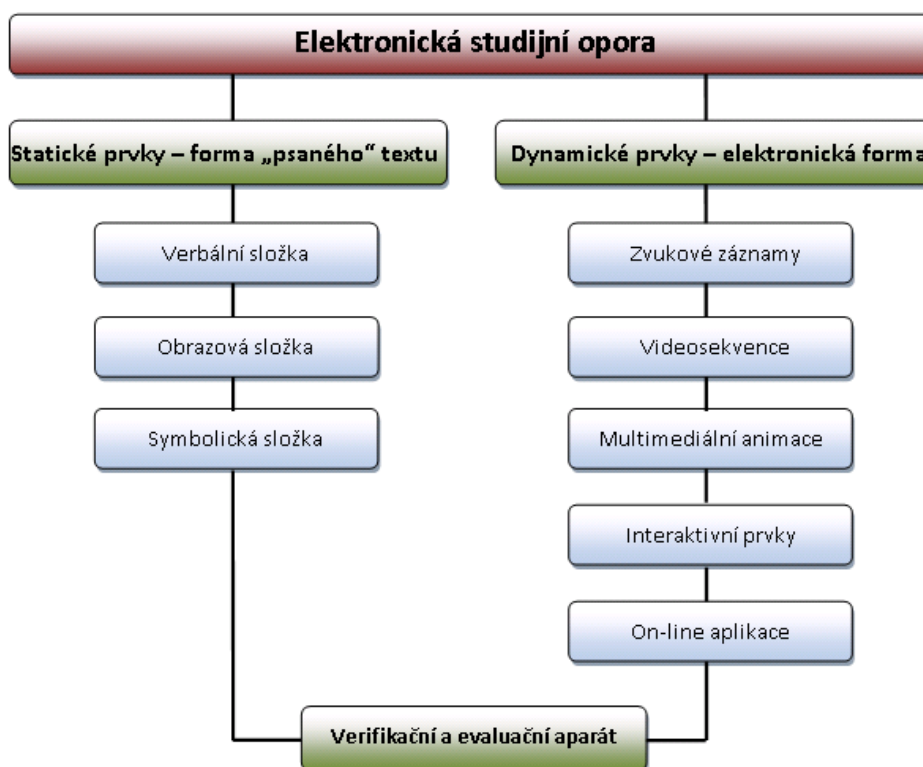
³⁵ MÖHLENBROCK, R. *Modellbildung und Transformation*. Bad Salzdetfurth: Verlag Barbara Franzbecker, 1982. s. 101.

Je však třeba zdůraznit, že studijní opory mají svá specifika, neboť jsou určeny pro formu studia, která je charakteristická především vyšší mírou samostatnosti a individuálnosti. Charakteristickým rysem takto strukturovaných elektronických studijních opor určených pro e-learning je fakt, že jejich struktura je rozšířena o různé multimediální a interaktivní prvky (animace, multimediální záznamy, dynamické simulace, zvukové záznamy apod.). Právě v tomto rozšíření o dynamické interaktivní prvky a multimediální rozšíření vidíme hlavní rozdíl elektronických studijních opor určených pro studium formou e-learningu oproti studijním oporám, určených pro jinou formu distančního vzdělávání. Tuto strukturu vymezil například K. Kopecký¹¹.



Obrázek 2.3 – Struktura elektronické studijní opory dle K. Kopeckého¹¹

Elektronická studijní opora určená pro distanční vzdělávání formou e-learningu v tomto pojetí představuje funkční spojení textu a multimedií pro dosažení efektivní podpory studia¹¹. Toto pojetí vymezení struktury elektronické studijní opory je vhodné, nicméně není plně v souladu s výše uvedenou teorií R. Möhlenbrocka týkající se základních složek textu. Bylo tedy vhodné výše uvedené schéma struktury elektronické studijní opory upravit a zpracovat do něj i skutečnost, že vlastní „psaný“ text je složen ze tří základních složek.



Obrázek 2.4 – Struktura elektronické studijní opory dle M. Klementa

Podle tohoto pojetí se elektronická studijní opora určená pro studium formou e-learningu skládá ze tří základních typů prvků:

1. Statické prvky – forma „psaného“ textu

Tyto prvky jsou tvořeny textem, který je členěn dle zásad distančního vzdělávání do samostatných částí: obsah, úvod, přehled použitých symbolů – ikon, stať (výkladová část – jádro), závěr, použitá literatura, klíč, rejstřík, slovníček pojmů, přílohy. Verbální složka textu je vyjádřena slovně, a to formou psanou. Obrazová složka textu je vyjádřena pomocí obrázků, grafů, schémat či diagramů. Symbolická složka textu je potom prezentována pomocí symbolů, matematických vztahů, piktogramů, ikon apod.

2. Dynamické prvky

Dynamické prvky představují multimediální či interaktivní část elektronické studijní opory a mohou vhodně doplňovat či dokonce plně nahrazovat některé části „psaného“ textu. Tyto prvky jsou charakteristické tím, že je nemožné je distribuovat jinou formou než elektronickou.

3. Verifikační a evaluační aparát

Tyto prvky mají za úkol zjišťovat zpětnou vazbu mezi vyučujícím (tutorem) a vyučovaným (studentem), ale také mohou sloužit k autoevaluaci studentových studijních výsledků. Jsou zpravidla tvořeny z částí jako: krátké úkoly, dlouhé úkoly, kontrolní otázky, shrnutí apod., je možné je vyjadřovat slovně za pomoci textu, ale také pomocí některého z dynamických prvků a proto tvoří samostatnou část struktury elektronické studijní opory.

V dalším textu budeme používat termín *ELEKTRONICKÁ STUDIJNÍ OPORA* jako označení pro jakýkoliv studijní text či informační zdroj, který je připraven a používán v distančním vzdělávání formou e-learningu. Jednotlivé prvky budeme dělit na *DYNAMICKÉ* a *STATICKE*. Statické prvky jsou ve formě *TEXTU, OBRÁZKŮ, SCHÉMAT, GRAFŮ a SYMBOLŮ*, dynamické prvky jsou ve formě *ZVUKOVÝCH ZÁZNAMŮ, ANIMACÍ, VIDEOSEKVENCÍ, ON-LINE APLIKACÍ a INTERAKTIVNÍCH PRVKŮ*.

2.3 Formální struktura elektronické studijní opory

Formální struktura elektronické studijní opory je složena z několika částí uspořádaných v hierarchické struktuře tak, aby tvořily přehledný a interaktivní učební materiál. Vlastnosti jednotlivých částí jsou dány jejich typem. Typy je možné rozdělit z metodického hlediska na³⁰:

A) **Doporučené typy částí** – každá elektronická studijní opora by měla z metodického hlediska obsahovat několik základních částí. Doporučené části elektronické studijní opory studijní jsou:

- taxativní výčet cílů části,
- motivace studujících vyjádřena zpravidla souhrnem znalostí získaných studiem,
- určení návazností učebního textu, výčet předpokládaných znalostí studujících,
- poučení – stručné seznámení s charakterem studijního textu, které upozorňuje na specifika a způsob skladby textu a vyznačení důležitých částí textu,
- základní obsahová část učebního textu; představuje samotný výukový hypertext; může obsahovat prostý „psaný“ text, ale ten může být plně nahrazen či doplněn statickými i dynamickými multimediálními prvky,
- dlouhé a krátké úkoly – slouží k průběžné kontrole dosažených studijních výsledků, a mohou se tudíž započítávat do konečného výsledku studia,
- souhrn poznatků dané studijní části formou výčtu,
- úvod – stručné uvedení do problematiky a vysvětlení kontextu,
- závěr učebního textu.

Tato struktura je bezesbytku převzata z teorie tvorby klasických tištěných studijních opor³⁶.

B) **Ostatní typy částí** – další části elektronické studijní opory, jejich význam a vlastnosti:

- seznam kontrolních otázek, které by měl student zodpovědět na základě prostudované části textu,

³⁶ BEDNAŘÍKOVÁ, I. *Standardy a metodika vzdělávání pracovníků územní veřejné správy v oblasti cestovního ruchu* [online]. EuroConsultants™.

- průvodce studiem – oddíl textu pro vytváření potřebné hierarchie částí v textu a navigaci studenta ve studiu,
- seznam příkladů pro procvičení problematiky,
- řešení úkolů zadaných v předcházejícím studijním textu,
- seznam publikací a zdrojů připojených pomocí hyperlinků či odkazů k vybrané části elektronické studijní opory,
- slovníček pojmů používaných ve studijním textu,
- test – kontrola poznatku pomocí cvičného testu, test může být umístěn na konci každé kapitoly, studenti si mohou ověřit znalosti získané studiem.

Elektronická studijní opora obsahuje více částí, které je nutné nejen vytvořit, v případě multimediálních prvků a objektů i za pomoci externích specialistů, ale také sestavit do smysluplného a metodicky správného celku.

2.4 Fáze tvorby elektronické studijní opory

Návrh struktury a obsahu elektronické studijní opory je nesnadný a umožňuje jej např. model řízení vztahů dat: *Relationship Management Data Model* – RMDM, který se využívá pro podporu tvorby hypermediálních aplikací nebo při tvorbě webových hypertextů. Model RMDM je postaven na projektování obsahu a jeho struktury na základě řezů (slices), je možné také použít termín segmentů, tvořených entitami, atributy a vztahy. Přístup k jednotlivým základním částem a prvkům elektronické studijní opory podporuje navigace, např. jednosměrné spojení, oboustranné spojení, seskupení, seznam apod.³⁷.

Jednotlivé kroky RMDM metodologie, aplikované na problematiku návrhu a tvorby elektronické studijní opory, můžeme vymezit do 8 základních skupin³⁸. Z důvodu názornosti je celý proces tvorby elektronické studijní opory názorně demonstrován ve schématu 4.3 (základní skupiny kroků jsou v uvedeném schématu zvýrazněny červeno-hnědou barvou a vedlejší kroky potom barvou zelenou), neboť se domníváme, že toto zobrazení poskytne čtenáři jasnější představu o jednotlivých vazbách mezi jednotlivými částmi a prvky opory.

³⁷ WHITE B. *Web Document Engineering* [online]. Stanford Linear Accelerator Center (SLAC), 2007.

³⁸ VANĚK, J. Postup tvorby studijní opory. In: *INFORMATIKA XXI/2008*, Brno, 2008.

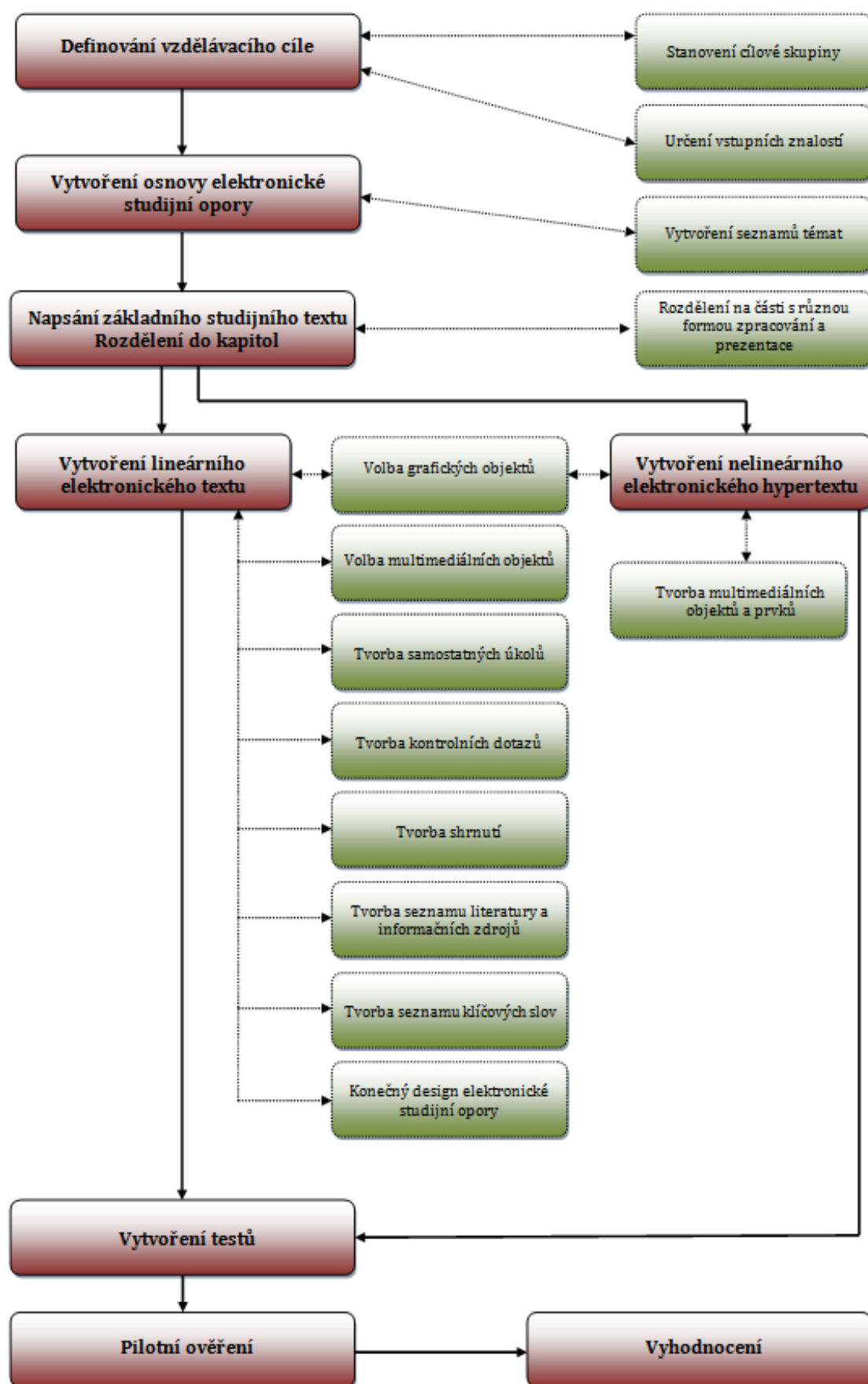


Schéma 2.1 – Postup tvorby elektronické studijní opory dle J. Vaňka³⁸

Při přípravě a vlastní tvorbě elektronických studijních opor je nutné respektovat výše uvedený zobecněný postup i přesto, že vývoj opory, multimediální prezentace nebo interaktivního vzdělávacího programu je individuální záležitostí. Rozdělení procesu vývoje produktu do několika etap dává možnost vytvořit časově ohraničené úseky řešení. Při tvorbě elektronické studijní opory je nutné mít na zřeteli, že technologie je nástrojem pro uplatnění pedagogických a didaktických zásad³⁸.

Elektronické studijní opory mají tedy v distančním vzdělávání realizovaného formou e-learningu nezastupitelnou funkci. V důsledku rozvoje dalších moderních forem e-learningu, které jsou postaveny na využití jiných způsobů prezentace či distribuce učiva, se může rozsah a působnost elektronických studijních opor poněkud lišit, což má vliv na jejich strukturu či obsah.

3 SYSTÉMY HODNOCENÍ E-LEARNINGU A JEHO NÁSTROJŮ

Posuzování kvality e-learningových výukových kurzů již byla v minulosti věnována pozornost. Kurzy byly hodnoceny zejména v oblastech jako: technické parametry, rozvržení ovládacích prvků na obrazovce, celkový design rozhraní, ale posuzovány byly také z hlediska pedagogického či didaktického. Nicméně poslední dvě oblasti nebyly vždy hodnoceny na úrovni odpovídající době. Právě nové koncepce hodnocení e-learningových kurzů či elektronických studijních opor se zaměřují především na oblast pedagogického designu, neboť se zjistilo, že pedagogické a psychologické koncepty implementované do virtuálního prostředí mají na vzdělávací proces větší vliv než samotná *“technologie doručení”*³⁹.

Podle moderního přístupu uplatňovaného při hodnocení e-learningových kurzů či studijních opor *„jsou dvě velmi důležitá kritéria pro kvalitu e-learningu: musí fungovat bez problémů pro všechny účastníky po technické stránce a musí zde být jasné uplatnění pedagogických principů“*⁴⁰.

Moderní informační a komunikační technologie ale umožňují daleko širší možnosti uplatnění didaktických principů než v minulosti, a to využíváním dynamické obrazové informace, animací, simulací či dokonce virtuální reality⁴¹. S tím, jakým způsobem se mění forma vzdělávacího obsahu a struktura jeho vyjádření, je potřebné měnit i evaluační strategie, pomocí kterých tento vzdělávací obsah a jeho strukturu hodnotíme.

V odborné literatuře se můžeme setkat s dvojím přístupem k hodnocení distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu. První z nich vychází z pojetí, že je nutné hodnotit celý e-learningový kurz, to znamená celý soubor činností, obsahů, metod a výsledků, které je nutné absolvovat k dosažení požadovaných cílů vzdělávání v daném vzdělávacím kurzu. Distanční vzdělávací kurz je v tomto pojetí charakterizován jako relativně samostatný soubor učiva a studijních úkolů i zkoušek, které směřují ke splnění vytýčených vzdělávacích cílů. V některých případech může být jednotkou, z níž se skládá rozsáhlejší vzdělávací celek, jako je například studijní program. Druhý přístup k hodnocení distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu potom vychází z faktu, že je možné posuzovat a hodnotit jednotlivé stavební kameny e-learningového vzdělávání, kde jedním ze základních jsou elektronické studijní opory, dnes značně komplexní.

Dříve než podrobněji popíšeme výše vymezené přístupy k hodnocení distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu, je nutné upozornit na skutečnost, že velmi často dochází k záměně termínu distanční vzdělávací kurz

³⁹ EHLERS, U., PAWLOWSKI, J. *Handbook on Quality and Standardisation in E-learning*. Berlin-Heidelberg: Springer, 2006.

⁴⁰ EGER, L. *Evaluace e-learningu se zaměřením na pedagogickou stránku*. In: *E-learning*. Plzeň: ZČÚ Plzeň, 2004.

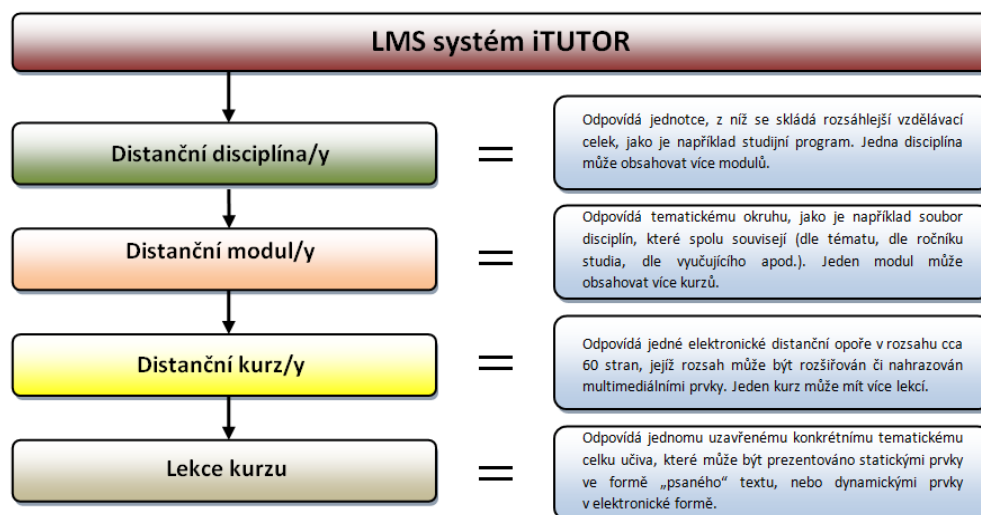
⁴¹ MAREŠOVÁ, H. *E-learning v multiuživatelském virtuálním prostředí*. In: *Journal of Technology and Information Education*. 2009, Olomouc - EU, Univerzita Palackého, Ročník 1, Číslo 1, s. 39–44.

a distanční studijní text (v podmínkách e-learningu elektronická studijní opora). Tato záměna bývá často zapříčiněna odlišným názvoslovím při projektování a vytváření LMS systémů, kdy každý autorský kolektiv vycházel z jiného terminologického základu, který nebyl z historických důvodů nikdy ujednocen, neboť jednotlivé vývojové týmy pracovaly bez potřebné synchronizace. Na základě toho v další části kapitoly blíže pojednáme o terminologickém aparátu, který bude využíván v dalším textu tak, abychom stanovili, jakým způsobem budeme uváděné pojmy a termíny chápat a používat.

3.1 Několik poznámek k použitému terminologickému aparátu

V odborné literatuře je možné se setkat s poněkud odlišným výkladem pojmu distanční kurz, distanční vzdělávací kurz či e-learningový kurz. Stejně jako v příchozí kapitole se nyní pokusíme analyzovat tyto pojmy a vymezit způsob jejich použití v předložené práci.

Hlavním problémem je především určení rozsahu distančního kurzu, a to jak časového, tak objemového. Existují totiž dva odlišné přístupy k vymezení tohoto rozsahu. První přístup je založen na tom, že pojmem distanční, respektive také distanční vzdělávací či e-learningový kurz, je označována základní jednotka celého systému vzdělávání distanční formou nebo jedna studijní opora v případě „klasického“ distančního vzdělávání, či elektronická studijní opora v případě distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu⁴². Toto pojetí kurzu je používáno například v LMS systému iTutor (<http://www.e-learn.cz>), kde základním stavebním prvkem struktury uspořádání vzdělávacích celků je kurz skládající se z jednotlivých lekcí⁴³. Schéma uspořádání takto koncipovaného LMS systému uvádí níže uvedený obrázek 3.1.

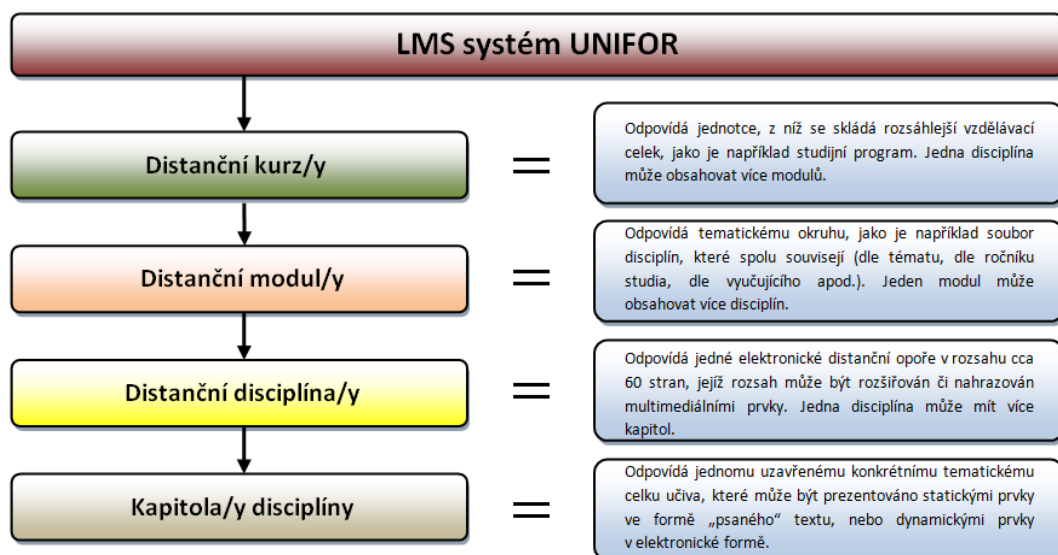


Obrázek 3.1 – Uspořádání složek LMS systému iTUTOR

⁴² ČÁBELKA, M., SOUKUP, P. Tvorba distančního kurzu předmětu mapování. In: *Konference Belcom 2006*. Praha: Stavební fakulta ČVUT, 2006. s. 37.

⁴³ KVĚTOŇ, K. *Základy e-learningu 2003*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. s. 56.

Druhý, v praxi mnohem rozšířenější způsob uspořádání výukových celků v distančním vzdělávání, či v distančním vzdělávání realizovaném formou e-learningu, vychází ze skutečnosti, že distanční kurz je zastřešující jednotkou celého vzdělávání a jeho rozsah tomu také odpovídá⁴⁴. Strukturu tohoto uspořádání výukových celků ukazuje dále uvedený obrázek 3.2.



Obrázek 3.2 – Uspořádání složek LMS systému UNIFOR

Toto uspořádání výukových celků je také charakteristické pro LMS systém Unifor (<http://www.lmsunifor.com/>), který je systémem používaným pro realizaci distančních forem studia na domovském pracovišti autora práce, a je tedy systémem, na němž byl ověřován navrhovaný systém hodnocení elektronických studijních opor. Podrobněji je toto uspořádání popisováno nejen v manuálech k jednotlivým LMS systémům, ale je také zachyceno v pracích autorů zabývajících se problematikou e-learningu⁴⁵.

Porovnáním obou uvedených uspořádání je možné dojít k závěru, že pojem distanční kurz či e-learningový kurz je jedno označení pro dvě různé věci. V jednom případě se jedná o základní stavební jednotku celého vzdělávání distanční formou (studijní opora nebo elektronická studijní opora) a v druhém případě se jedná o označení celé ucelené jednotky vzdělávání, která zastřešuje celý proces studia v podmínkách distančního vzdělávání.

Jelikož je v praxi více rozšířený druhý ze způsobů, který je také podporován více LMS systémy (Unifor, Moodle, WebCT, Barborka, BlackBoard), přikláníme se k tomuto terminologickému pojetí a budeme jej důsledně uplatňovat v dalších částech práce, přičemž za distanční či e-learningový kurz budeme označovat ucelenou jednotku distančního vzdělávání, která se skládá z modulů a disciplín, jež jsou reprezentovány elektronickými studijními oporami.

⁴⁴ KOLIBA, F., KORVINY, P. CMS Moodle – rychlý náhled. In: *Konference Belcom'05*, Praha, 2005.

⁴⁵ EGER, L. *Jak používat e-learning? (LMS Unifor Life)* [online]. 2004.

3.2 Přístupy k hodnocení distančních vzdělávacích kurzů

Klasické pojetí hodnocení distančních vzdělávacích kurzů, ve své době také označovaných jako „školící programy“, vycházela z Kirkpatrickova 4. stupňového modelu. Čtyři stupně modelu „vzdělávacího hodnocení“ byly později přepracovány a aktualizovány v knize z roku 1993 nazvané jako *Evaluating Training Programs: The Four Levels* (Hodnocení ve vzdělávání: 4 stupně měření)⁴⁶:

- *reakce studenta – co si myslí a cítí,*
- *učení studenta – výsledné zvýšení znalostí a schopností,*
- *chování studenta – rozsah chování a zlepšování schopností a implementace či aplikace,*
- *výsledky studenta – vliv na podnikání nebo životní prostředí vyplývající z výkonu.*

K těmto čtyřem stupňům byl přidán stupeň pátý, a to jedním s e-learningových konzultantů Jackem Philipsem⁴⁷:

- *návratnost investic – převážily výsledky ze školení jeho cenu?*

Tento doposud uplatňovaný systém hodnocení efektivit e-learningových kurzů vycházel ze základního postulátu distančního vzdělávání, že toto vzdělávání je vzděláváním dospělých, a může tedy být uplatňováno nejen ve firemní sféře, ale také ve sféře terciálního a celoživotního vzdělávání⁴⁸.

Jiné systémy se potom opírají o kvalitativní pojetí hodnocení, a to například na základě programu Evropské politiky podpory kvality, který vyhlásila evropská komise v roce 1994. Program je zaměřen na zdůraznění koncepce kvality jako nové strategické filosofie podnikového řízení. Pojem řízení „celkové“ kvality – Total Quality Management – TQM⁴⁹, vychází z oblasti podnikání, nicméně je aplikovatelný i do oblasti školství. Aplikace ale vyžaduje jistý stupeň adaptace, která vyhovuje obecným cílům vzdělávání a situaci konkrétní vzdělávací instituce.

TQM je prostředkem zajištění kvality ve vzdělávání. Poskytuje filozofii stejně tak jako prostředky pro zlepšení kvality. Je to filozofie a metodologie, která pomáhá instituci zvládat změny a zavést své způsoby řešení vnitřních problémů a nových vnějších tlaků⁵⁰. Díky projektům jako např. SEEQUEL již

⁴⁶ KIRKPATRICK, D. *Businessballs. Kirkpatrick's learning and training evaluation theory* [online]. 1993.

⁴⁷ PHILIPS, J., PHILIPS, P. *The Return on Investment (ROI) Process: Issue and Trends* [online]. Franklin Covey Coaching, 2001.

⁴⁸ BEDNAŘÍKOVÁ, I. Specifika učení dospělých – východisko pro kvalitní eLearning. In: *eLearning, 2008*.

⁴⁹ BLECHARZ, P., ZINDULKOVÁ, D. *TQM*. Ostrava: Vysoká škola podnikání, 2005.

⁵⁰ NEZVALOVÁ, D., a kol. *Řízení kvality* [online]. Praha: Ústav výzkumu a rozvoje školství KU, 2006. 17. 11. 2006.

existují Koncepce kvality v e-learningu⁵¹, nebo Obecný rámec kvality v e-learningu⁵², a postupně se tak konstituuje systém řízení kvality v e-learningu.

Existuje poměrně hodně dotazníků na posuzování e-learningu z tohoto pohledu (např. Quality on the line: benchmarks for success in Internet-based distance education, zmíněný projekt SEEQUEL, a některé jsou dokonce i z českého prostředí (např. Standardy evaluace z fakulty ekonomické ZČU v Plzni)⁵³).

Průvodce pro zjišťování kvality distančního studia (z Velké Británie), například stanovuje po hodnocení následující oblasti⁵⁴:

- vytvořený systém a jeho funkčnost,
- vytvoření akademických standardů a kvality pro design programů, schvalovací a informační (zpětněvazebné) procedury,
- kvalita managementu poskytované vzdělávací služby,
- rozvoj studentů a jejich podpora,
- komunikace studentů a možnost jejich účasti na procesu,
- hodnocení studujících.

Zajímavým pohledem na oblast hodnocení vzdělávacích kurzů může být následujících osm kritérií, které sice společně tvoří skupinu kritérií pro architekturu kurzů, motivovanou tématy z psychologických věd, avšak mohou sloužit i k hlubšímu hodnocení distančních vzdělávacích kurzů. Jejich autorem je Roger C. Schank z Northwestern University v USA⁵⁵:

- motivace – dobrý kurz dodává motivaci,
- otázky – dobrý kurz podporuje a umožňuje kladení otázek,
- překvapení – dobrý kurz musí vytvářet moment překvapení, který umožňuje indexování paměti,
- změna – dobrý kurz musí umožnit strukturální změnu v paměti, zážitky musí být o něčem, co je naší starostí (motivace), musejí způsobovat, že v nás vzbudí zvědavost (otázky) a musejí být určitým způsobem neobvyklé (překvapení), aby mohla nastat změna paměti,
- představivost – dobrý kurz využívá představ na podporu paměti,
- emocionalita – dobrý kurz musí vyprovokovat v žákovi emoční odpověď,
- činnost – dobrý kurz podporuje praxi v činnostech,
- logické myšlení – dobrý kurz podporuje praxi v logickém myšlení.

⁵¹ E-learner's guide to the selection and quality dialogue with e-learning providers [online]. In: SEEQUEL, 2004.

⁵² ANDERSON, J., McCORMICK, R. *A common framework for e-learning quality. education. european schoolnet* [online], 2005.

⁵³ EGER, L. Motivace v e-learningu. In: *E-learning forum 2005* [online].

⁵⁴ EGER, L. Zpráva o konferenci: E-learning fórum 2006. In: *Pedagogika*, 2006, roč. 56. č. 4, s. 405–407.

⁵⁵ SCHANK, R. *Lessons in Learning. In: e-Learning, and Training: Perspectives and Guidance for the Enlightened Trainer*. New York: Pfeiffer Publishing, 2005.

Pro tento systém hodnocení je charakteristická absence technických aspektů e-learningu. Je tedy zaměřen především na didaktickou a psychologickou stránku distančního kurzu, které jsou bezesporu důležité, ale vytržené z kontextu ostatních složek vzdělávání netvoří požadovanou ucelenou výukovou strukturu.

Výše uvedené přístupy pohlíží na celý proces vzdělávání jako na jednolitý celek a nediferencují vlastní vzdělávací proces, jeho etapy, uspořádání a strukturu výukového obsahu, či dokonce jeho formu. Existují jisté výjimky, ale ty se týkají pouze marginálních částí vlastností, které by bylo nutné také zohledňovat. Jedná se především o vlastnosti učiva, které je v této formě vzdělávání prezentováno prostřednictvím elektronických vzdělávacích opor a jejich prvků v podobě, jak bylo uvedeno v předchozí kapitole.

Domníváme se proto, že ani jeden z popsaných systémů hodnocení distančních kurzů realizovaných formou e-learningu není pro další potřeby práce použitelný, neboť akcentují vždy pouze některé aspekty hodnocení, a naopak některé úplně opomíjejí. Taktéž se domníváme, že hodnocení celého distančního kurzu je sice přístupem v praxi používaným, ale ne vždy uplatnitelným. Naše tvrzení můžeme opřít o popis podmínek, ze kterých je realizováno distanční vzdělávání na vysokých školách⁵⁶, kde často není možné, s ohledem na rozsah realizované výuky a její různorodost, pojmát distanční kurzy jako celky napříč ročníky či semestry, a kurzy jsou spíše vnímány na úrovni tematických celků, nutných pro přípravu studenta v daném oboru.

Není možné validně popsat výsledky či výstupy pouze jednoho distančního kurzu, neboť jeho výsledky mohou být ovlivněny či dokonce podmíněny tématy realizovanými v naprosto odlišných kurzech. Na základě tohoto zjištění jsme provedli analýzu zaměřenou na přehled přístupů k hodnocení vlastních elektronických studijních opor, neboť se domníváme, že tento přístup k hodnocení distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu může být v podmínkách vysokého školství vhodnější. Na základě charakteristiky některých vybraných systémů hodnocení se pokusíme o porovnání jednotlivých systémů hodnocení a vymezení jejich základních vlastností.

3.3 Přístupy k hodnocení elektronických studijních opor

Přístup k hodnocení elektronických studijních opor vychází z faktu, že vhodné je posuzovat a evaluovat jednotlivé stavební kameny e-learningového vzdělávání, kde jedním se základních jsou elektronické studijní opory. Další argumentem, o který se toto pojetí hodnocení e-learningu opírá, je skutečnost, že elektronická studijní opora je hlavním nástrojem pro prezentaci vzdělávacího obsahu, a pokud nebude kvalitní, nemůže být kvalitní celý distanční kurz.

⁵⁶ KLEMENT, M., DOSTÁL, J. E-learning a jeho uplatnění na PdF UP Olomouc. In: *Journal of Technology and Information Education*. 2010, Olomouc – EU: Univerzita Palackého, Ročník 2, Číslo 1, s. 19-23.

I v tomto pojetí hodnocení distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu byla vypracována celá řada studií a realizována i výzkumná šetření, která se zaměřovala na standardy kvality dílčích částí e-learningu, a to jak u nás doma, tak v zahraničí. Ze zahraniční produkce jsou zajímavé práce M. Simonsona, S. Smaldina, M. Allbrighta a J. Frydengergové⁵⁷.

Systém hodnocení kvality elektronických studijních opor J. Frydengergové je postaven na devíti základních okruzích, které společně tvoří základní „kostru“ pro celkové zhodnocení efektivity elektronické studijní opory.

- vynaložené úsilí studenta,
- náročnost technologické infrastruktury,
- rozsah služeb poskytnutých studentovi,
- náročnost konstrukce a vývoje,
- náročnost výuky a lektorské činnosti,
- náročnost způsobu distribuce,
- finanční přiměřenost pro studenta,
- právní a regulační nároky,
- hodnocení výsledku.

Za efektivní elektronickou studijní oporu je považována ta, která se s ohledem na všechny výše uvedené činnosti a nároky pohybuje v ceně od 50 do 200 dolarů. Tento způsob hodnocení je založen na ryze ekonomickém principu, a opomíjí tak důležité oblasti, jako je kvalita vzdělávacího obsahu, kvalita či úroveň osvojených poznatků apod. Uvedený systém hodnocení, který zohledňuje některé důležité aspekty, je proto určen spíše pro komerční sféru v rámci distančního vzdělávání, v tomto případě pracovníkům bankovních či finančních institucí.

Z domácí produkce je možné zmínit především publikace D. Bauerové⁵⁸ a E. Mechlové, J. Šarmanové a M. Malčíka⁵⁹.

Poslední tři jmenovaní ve své publikaci „Podpora akreditace distančního vzdělávání formou e-learningu“ při posuzování výukových opor využívají pro tento způsob výuky, vymezují základní čtyři oblasti:

- základní vlastnosti textu,
- aktivizace studujících,
- plánování a organizace studijních aktivit,
- zpětná vazba a hodnocení.

⁵⁷ FRYDENBERG, J. Quality standards in e-Learning: A matrix of analysis. In: *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 2002, Vol 3. No 2.

⁵⁸ BAUEROVÁ, D. Větší pozornost než „e“ zasluhuje „learning“. In: *Sborník příspěvků odborného semináře ELearn 2007*. s. 263–266.

⁵⁹ MECHLOVÁ, E., ŠARMANOVÁ, J., MALČÍK, M. *Podpora akreditace distančního vzdělávání formou e-learningu* [online]. Česká asociace distančního univerzitního vzdělávání, 2008.

Toto pojetí hodnocení elektronických studijních opor je vyvážené, neakcentuje ale některé moderní trendy v realizaci e-learningu s využitím jeho vyšších složek jako e-twinning či virtualizace. Uvedené vzdělávací strategie, které jsou založeny na zejména psychomotorických a afektivních cílech edukace, se v dnešní době dostávají do popředí zájmu jak studentů⁴¹, tak i učitelů.

Zřejmě nejkomplexnějším systémem hodnocení kvality distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu, je systém vyvinutý profesorem katedry vzdělávání Northern Regional College v Newtownabbey, J. Andersonem. Tento systém hodnocení kvality elektronických studijních opor je, podle názoru autora předložené publikace, kvalitním nástrojem, který v sobě zahrnuje kritéria pro posuzování nejen psychologických a didaktických atributů takto realizovaného vzdělávání, ale také technické stránky. Celý systém hodnocení operuje s pěti základními kategoriemi kritérií a šestnácti podkategoriemi⁵²:

- 1) Zajištění infrastruktury:
 - a) požadavky na síťovou infrastrukturu,
 - b) požadavky na vybavení,
 - c) upřesnění dostupnosti,
 - d) vzájemná kooperace.
- 2) Technické standardy:
 - a) funkcionalita,
 - b) principy návrhu,
 - c) kvalita aktivit.
- 3) Obsah a jeho vývoj:
 - a) přizpůsobení požadavkům kurikula,
 - b) návrh obsahu,
 - c) plánování.
- 4) Pedagogické a didaktické aspekty
 - a) učení se (samostudium),
 - b) hodnocení a autoevaluace,
 - c) realizace výuky.
- 5) Potřeby instituce:
 - a) plánování a řízení,
 - b) distribuce v rámci instituce,
 - c) přístupnost a dislokace.

Tento systém hodnocení, přestože obsahuje velmi důležité oblasti hodnocení, není možné také označit za zcela komplexní, neboť opomíjí některé důležité atributy, jako jsou psychologické předpoklady studenta, zákonitosti distančního vzdělávání, ergonomické aspekty práce s výpočetní technikou apod. Nicméně je možné vysledovat snahy o hodnocení i jednotlivých dílčích prvků

celého systému vzdělávání formou e-learningu, přičemž jsou posuzovány nejen celkové vlastnosti či výsledky realizovaného kurzu, ale jsou hodnoceny i jednotlivé dílčí prvky obsahu či uspořádání vzdělávání.

3.4 Výsledky provedené analýzy soudobých systémů hodnocení

Můžeme konstatovat, že při analýze stávajících systémů hodnocení jak distančních kurzů, tak elektronických studijních opor jsme nenašli zcela vhodný systém, který by byl efektivní pro potřeby předložené publikace. Existuje sice řada systémů hodnocení, ale ta neposkytují dostatečnou šíři nástrojů pro evaluaci tak složitého vzdělávacího celku, který tvoří elektronická studijní opora zakomponovaná v LMS systému. Právě v tomto momentu spatřujeme největší slabinu všech popisovaných evaluačních systémů, zaměřených na hodnocení kvality distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu, neboť neakcentují důležité vazby mezi vlastním zprostředkovatelem vzdělávacího obsahu (elektronická studijní opora) a podpůrným systémem, který zajišťuje management studia (LMS systém). Tyto vazby jsou pro efektivní a kvalitní studium v této formě studia nezbytné.

Příkladem nezbytnosti takového provázání je realizace autoevaluační a evaluační složky studia realizovaného distanční formou e-learningu, v nichž jsou jednotlivé kontrolní úkoly součástí vlastního textu elektronické studijní opory, ale podpůrný aparát pro odesílání, přijímání a vyhodnocování poskytují subsystémy LMS systému. Pokud by k této vzájemné vazbě nedocházelo, bylo by daleko obtížnější jak pro studenta, tak pro tutora průběžně či souhrnně evaluovat výsledky studentovi činnosti a případně je už v průběhu samostudia korigovat.

Na základě výše uvedených skutečností jsme dospěli k závěru, že je nutné teoreticky vymezit a na základě realizace pedagogického výzkumu ověřit nový systém hodnocení elektronických studijních opor, který by umožňoval široké uplatnění všech potřebných aspektů hodnocení s přesahem do vazeb na podpůrné systémy řízení či kontroly průběhu studia, které jsou v podmínkách distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu zajišťovány LMS systémy. V další části textu takto koncipovaný systém navrhne, a to na základě vymezení základních oblastí hodnocení, které dále naplníme jednotlivými hodnotícími kritérii respektujícími výše uvedené skutečnosti.

4 TVORBA SYSTÉMU HODNOCENÍ ELEKTRONICKÝCH STUDIJNÍCH OPOR

Prvním krokem nutným pro vytvoření relevantních hodnotících kritérií elektronických studijních opor bylo vytvoření jednotlivých evaluačních oblastí, které by zahrnovaly všechna potřebná hlediska hodnocení elektronických studijních opor.

4.1 Postup vytváření oblastí hodnocení elektronických studijních opor

Na základě provedené analýzy systémů hodnocení elektronických studijních kurzů a elektronických studijních opor jsme dospěli k závěru, že v současnosti není k dispozici nám známý evaluační systém, který by vyhovoval východiskům uvedeným v kapitole číslo 3. Tato východiska, která byla zjištěna na základě provedeného předvýzkumu, jsou dle našeho názoru natolik důležitá, že by je měl akceptovat i navrhovaný hodnotící systém. Z analyzovaných systémů hodnocení těmito východiskům nejvíce vyhovoval systém J. Andersona⁵², který vymezuje pět základních oblastí hodnocení, je podrobněji popsán v předchozí kapitole. Pro úplnost zde uvádíme seznam pěti hodnotících oblastí, se kterými modifikovaný systém hodnocení operuje:

- zajištění infrastruktury,
- technické standardy,
- obsah a jeho vývoj,
- pedagogické a didaktické aspekty,
- potřeby instituce.

Domnívali jsme se, že úpravou tohoto systému by mohl vzniknout hodnotící systém, který by se opíral nejen o teoretické poznatky v této oblasti, ale zapracováním zmíněných východisek by mohlo dojít k podstatnému rozšíření dopadu použitelnosti celého systému hodnocení elektronických studijních opor v praxi. Rozšířená uplatnitelnost vychází především ze zakomponování některých důležitých atributů, jako jsou psychologické předpoklady, zákonitosti distančního vzdělávání, ergonomické aspekty práce s výpočetní technikou, které v analyzovaném systému nejsou zohledněny. Popsaný systém bylo třeba upravit, a to na základě modernizačních trendů v oblasti e-learningových forem vzdělávání, která se opírají o tři základní pojetí e-learningu⁶⁰, jež jsou prezentována v dalším textu.

⁶⁰ KVĚTOŇ, K. *Úloha e-learningu na školách – základní informace pro manažery vzdělání* [online]. Ostrava: Ostravská univerzita, 2005. s. 5.

Na základě analýzy a zakomponování jednotlivých pojetí došlo k modifikaci jednotlivých hodnotících oblastí a rozšíření jejich počtu tak, aby výsledný systém hodnocení odpovídal nejen uvedeným pojetím, ale také zjištěným podmínkám a zákonitostem tohoto typu vzdělávání, popsanych v předchozích částech předložené publikace.

V dalším textu podrobně popíšeme jednotlivá výše uvedená pojetí e-learningu. Také se podrobněji zaměříme na jejich vlastnosti, aspekty či atributy a na základě nich se pokusíme vymezit jednotlivé oblasti hodnocení, ve kterých by bylo vhodné elektronické studijní opory posuzovat. Konečným cílem je naplnění těchto hodnotících oblastí konkrétními hodnotícími kritérii a ověření jejich platnosti na základě statistických metod.

4.1.1 Oblasti hodnocení v pedagogickém pojetí e-learningu

Pedagogické pojetí vnímá e-learning jako vzdělávací proces, ve kterém používáme multimediální technologie, Internet a další elektronická média pro zlepšení kvality vzdělávání. Základní principy tohoto pojetí vycházejí z teorie distančního vzdělávání⁶¹, ale také z teorie programovaného učení^{62, s. 34}.

Základní principy distančního vzdělávání akcentují zejména organizační a didaktickou stránku celého vzdělávání, které je postaveno především na řízeném samostudiu, v němž se projevují také principy programovaného učení. Tyto principy je možné vymezit ve čtyřech základních okruzích⁶³. Z těchto principů je možné odvodit tři roviny aspektů^{2, s. 27}, které celý proces vzdělávání ovlivňují a jsou důležitými faktory při návrhu celého systému hodnocení:

- A) psychologicko-sociální aspekty,
- B) didaktické aspekty,
- C) zdravotně-hygienické aspekty,

Podrobně můžeme jednotlivé aspekty charakterizovat pomocí základních přístupů, které vedou k jejich uplatnění ve vzdělávacím procesu podporovaném nebo řízeném pomocí výpočetní techniky a uplatňovaných při distančním vzdělávání formou e-learningu. Popíšeme nejdůležitější z nich:

Ad A) Psychologicko - sociální aspekty:

- rovnováha mezi podmínkami výuky (podmínkami vnějšími i vnitřními)⁶⁴,
- možnost diferenciac studentů podle úrovně tvořivosti⁶⁵,

⁶¹ KVĚTON, K. *Technologie pro Distanční vzdělávání*. Ostrava: Ostravská univerzita, 2004. s. 12.

⁶² CROWDER, N. A. Vyučování řízené pomocí vnitřního programování. In: *Programované učení jako světový problém*. Praha: SPN, 1966. s. 34–45. (přeložil V. Kulič).

⁶³ ZLÁMALOVÁ, H. Pedagogická rizika distančního vzdělávání a eLearningu. In: *sborník z konference Pedagogicko-psychologické aspekty využívání informačních a komunikačních technologií vo vysokoškolskom vzdelávaní* [online], 2005. S. 2.

⁶⁴ STRAKOVÁ, J. "Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání". Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 1997. s. 25.

⁶⁵ PETROVÁ, A. *Tvořivost v teorii a praxi: (učební texty)*. Praha: Vodnář, 1999.

- uplatnění motivace a její zvyšování⁶⁶,
- zastoupenost všech složek percepce,
- rozšíření a zpřesnění interakce mezi studujícím a učivem,
- respektování poznávacího procesu studujícího, který směřuje od jednoduchého ke složitějšímu⁶⁷,
- autodidaktika studenta, který si sám řídí tempo výuky,
- odstranění nežádoucích psychologických tlaků: stres, úzkost a tréma⁶⁸,

Ad B) Didaktické aspekty:

- uplatnění didaktické zásady názornosti, přiměřenosti, boje proti formalismu a využití výhod individuálního přístupu⁶⁹,
- elektronická studijní opora má plnit všechny didaktické funkce⁷⁰,
- elektronická studijní opora musí respektovat fáze učení, fáze učení na sebe navzájem navazují, a proto je nutné dodržovat i pořadí jednotlivých fází,
- při použití výuky formou e-learningu se musí uplatňovat co nejširší spektrum způsobů učení⁷¹,
- elektronická studijní opora a LMS systém musí být schopen přebrat funkci učitele ve výuce,
- vhodná elektronická studijní opora respektuje funkce hodnocení⁷²,
- umožňuje plnění cílů, a to jak kognitivních, tak i afektivních a psychomotorických⁷³.

Ad C) Zdravotně-hygienické a ergonomické aspekty:

- pozitivní:
 - nepřetěžování studentů, protože tempo práce si řídí sami,
 - klid při výuce, je možné pustit hudbu⁷⁴,
 - výhoda pro zrakově, tělesně a sluchově postižené (možnosti použití specializovaných „předčítačů a vizualizérů“),
 - student rekonvalescent může snadno dohnat učivo,
 - zajištění vhodného mikroklimatu^{74, s. 16}.
- negativní:
 - statická sedavá práce,
 - zatěžování zraku studentů (nutnost filtrů)⁷⁴ (Hladký, str. 98).

Akceptování výše uvedených aspektů nutných pro vytvoření fungujícího a efektivního rámce realizace distančního vzdělávání formou e-learningu je nezbytnou podmínkou pro další postup vedoucí k vytvoření základních oblastí

⁶⁶ DAŘÍLEK, P. *Pedagogická psychologie*. Olomouc: Univerzita Palackého, 1991.

⁶⁷ VANČÁT, J. *Poznávací a komunikační obsah výtvarné výchovy v kurikulárních dokumentech*. Praha: Sdružení MAC, 2003. s. 23.

⁶⁸ MALONEY, M. *O úzkosti a depresi*. Praha: Lidové noviny, 1996.

⁶⁹ JANDOVÁ, L. *Počítačová výuka – zásady tvorby výukových programů*. Plzeň: Vydavatelství Západočeské univerzity, 1995. s. 14 a 26.

⁷⁰ SLAVÍČEK, P. *Základy pedagogicko-psychologických znalostí pro uživatele počítačové výuky a didaktické techniky*. Praha: SPN, 1990.

⁷¹ SILBERMAN, M. *101 metod pro aktivní výcvik a vyučování: osvědčené způsoby efektivního vyučování*. Praha: Portál, 1997. s. 48.

⁷² CHRÁSKA, M. *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno: Paido, 1999.

⁷³ MAŇÁK, J. *Alternativní metody a postupy*. Brno: Vydavatelství Masarykovy univerzity, 1997.

⁷⁴ HLADKÝ, A. *Škodí počítač našemu zdraví?* Praha: Codex Bohemia, 1995. s. 69.

hodnocení, ve kterých by se měla nově vytvářená či již vytvořená elektronická studijní opora hodnotit. Na základě toho je tedy možné vymezit první tři oblasti hodnocení elektronických studijních opor:

- **Oblast hodnocení zaměřená na osobnost studenta (psychologicko – sociální aspekty).**
- **Oblast hodnocení zaměřená na učení studenta (didaktické aspekty).**
- **Oblast hodnocení zaměřená na ergonomické aspekty distančního vzdělávání formou e-learningu.**

4.1.2 Oblasti hodnocení v technologickém pojetí e-learningu

Technologické pojetí e-learningu je chápáno jako spektrum aplikací a procesů, jako je webem podporované vzdělávání nebo také „vzdělávání na webu“ (Web-based training - WBT), počítačem podporované vzdělávání (Computer-based training - CBT), virtuální třídy nebo digitální spolupráce. Zahrnuje tedy technologické možnosti přípravy a přenosu vzdělávacích obsahů elektronických studijních opor prostřednictvím elektronických médií, např. Internetu nebo Intranetu, satelitního vysílání, interaktivních televizních pořadů a vzdělávacích CD-ROM, často s podporou učitele^{43, s. 6}.

V tomto pojetí se do popředí zájmu dostávají aspekty zaměřené především na formu, uspořádání a obsah vzdělávání realizovaného formou e-learningu, a podmíněné tudíž technologiemi. Pedagog (autor) musí vytvořit vzdělávací materiál bohatý na řadu formálních i obsahových prvků, kterými plně nahradí prezenční výklad a umožní porozumění a zapamatování si studijního obsahu. Základními požadavky na studijní text určený pro distanční vzdělávání formou e-learningu jsou⁷⁵:

- srozumitelnost „psaného“ textu,
- rozčlenění „psaného“ textu do kratších studijních jednotek,
- velké množství aktivizujících a motivačních prvků (multimédií ve formě statických či dynamických obrazových prvků v elektronické podobě),
- uvádění dostatečného množství konkrétních příkladů a praktických ukázek aplikace obsahu (úkoly, cvičení),
- uplatnění mnoha prvků zpětné vazby pro studujícího (kontrolní otázky, testy, domácí úlohy zasílané tutorovi k ohodnocení, zadání společných projektů s dalšími účastníky studia apod.).
- průvodce studiem, neboť mnozí kvalitní autoři zpracují pro studujícího také tzv. studijní návod, ve kterém mu radí jak postupovat při studiu, jak pracovat se studijními oporami, které pasáže studijního textu vyžadují zvýšenou pozornost, jak zpracovávat písemné práce či připravit se ke zkoušce.
- orientační a výkladový aparát (navigační ikony, marginálie, barevné členění, členění typem písma apod.).

⁷⁵ ZLÁMALOVÁ, H. Distanční vzdělávání – včera, dnes a zítra. In: *e-Pedagogium*, číslo 3, ročník 2007, s. 29–44.

Plnění výše uvedených požadavků musí použítá technologie umožňovat.

Některé aktivizační a motivační prvky jsou v moderních výhradně elektronických vzdělávacích materiálech realizovány multimediální formou, která není přenosná na tištěnou verzi „klasické“ studijní opory. Navíc uvedené prvky, v této podobě, mohou vyřešit některé nedostatky distančního vzdělávání – klasické studijní opory často nejsou schopny naplňovat psychomotorické cíle vzdělávání, neboť neobsahují vhodné nástroje pro jejich nácvik a upevňování⁷⁶. Multimediální prvky s interaktivním charakterem mohou tyto nedostatky odstraňovat, ale předpokládají, že forma takového výukového materiálu musí být výhradně elektronická.

Je smutnou zkušeností, že o multimediích v e-learningu se hodně hovoří, jen málo vzdělávacích institucí však tvorbu multimedií podporuje a realizuje. Některé vzdělávací instituce například pod termínem multimedia chápou videosekvence – které opravdu působí na více smyslů, nejsou však v žádném případě interaktivní (interaktivita patří k základním požadavkům na efektivní multimedium). Model aplikace multimedií v prostředí distančního vzdělávání formou e-learningu (kognitivní) se řídí 5-ti základními principy⁷⁷:

- Vždy je lepší vysvětlovat učivo mluveným slovem a obrazem než pouze obrazem.
- Vždy je lepší studentům prezentovat učivo s podporou multimedií ve stejném čase – to jest v průběhu výkladu než jako doplňkový materiál. Například při výkladu fungování spalovacího motoru je výhodné pracovat s funkčním multimediálním (či reálným) modelem než jen se statickou slovní informací.
- Pokud využíváme k výkladu multimedia s textovou informací, vždy ji čteme. Neomezujeme se jen na „text na plátně“.
- Jednotlivé principy jsou významnější pro „slabší studenty“ než studenty nadané a aktivní, také jsou vhodnější pro více posluchačů (například pro přednášky v aule apod.) než pro malé publikum.
- Při multimediálním výkladu využívejme spíše méně slov než více. Studenti se lépe učí z jasně strukturovaného nerozvitého textu.

Nedílnou součástí těchto multimediálních rozšíření elektronických studijních opor se dnes stále častěji stává virtuální realita⁷⁸.

Na základě principů a uvedeného popisu prvků studijního textu určeného pro distanční vzdělávání formou e-learningu, je možné identifikovat a vymezit další dvě oblasti hodnocení elektronických studijních opor:

⁷⁶ BEDNAŘÍKOVÁ, I. *Didaktické aspekty tvorby studijního textu a role tutora v distančním vzdělávání*. Habilitační práce, Olomouc, 2007. s. 79.

⁷⁷ KOPECKÝ, K. *Multimediální prvky v e-learningovém vzdělávání – několik málo slov o významu multimedií v e-learningovém vzdělávání* [online].

⁷⁸ ŠTOGR, J. *Evaluační přenosu znalostí v kyberprostoru*. In: *Ikaros – elektronický časopis o informační společnosti* [online]. Roč. 13, č. 5/2, 2009.

- Oblast hodnocení zaměřená na vzdělávací obsah a jeho formu s ohledem na DiV (multimedialita, vizualizace, abstrakce a interaktivita).
- Oblast hodnocení zaměřená na specifika elektronických studijních opor (přítomnost a charakter prvků DiV).

4.1.3 Oblast hodnocení v síťovém pojetí e-learningu

E-learning je sice především problémem pedagogickým, ale v další řadě také technickým^{43, s. 6}. Znamená vzdělávání na webu, takže k tomuto způsobu studia je zapotřebí počítače s webovým prohlížečem na straně studenta a tutora a LMS systému jako prostředníka mezi nimi.

Z toho je možné odvodit celou řadu „hodnotících“ konsekvencí, neboť studující v tomto případě nevyužívá pouze samotného obsahu elektronické studijní opory, ale také jejích vazeb na LMS systém, který zajišťuje management studia. V tomto případě ale management studia nezahrnuje pouze jeho řízení, ale také zpřístupňování obsahu vzdělávání, zajišťování okamžité zpětné vazby a kontrolu celého průběhu vzdělávání.

Na základě vymezení těchto částí a jejich vzájemných vazeb je možné formulovat několik základních pravidel, která je nutné respektovat při práci vývojáře, autora či tutora v distančním vzdělávání formou e-learningu^{79, s. 14}:

- Elektronické studijní opory je třeba vytvářet jinak než opory tradiční. Není vhodné předpokládat, že učebnice vložená na web, bez potřebných didaktických úprav, zabezpečí efektivní studium. Studující se rádi učí krátké lekce (5min až 15 min) a potřebují zpětnou vazbu.
- Studující chce vědět, zda se učí úspěšně. Krátké lekce by měly být ukončeny testy, které poskytnou studujícímu informaci, zda učivu porozuměl. Možnost zpětné vazby je stejně důležitá jako kvalita obsahu učiva. Je to ale zpětná vazba pouze pro studujícího.
- Kurz musí být k dispozici stále.
- Orientace v kurzu by měla být intuitivní. Studující se ne vždy učí podle doporučeného postupu. Mají různé vědomosti a neprocházejí pokaždé celým kurzem, ale vybírají si témata, např. podle indexu, obsahu nebo si chtějí vyhledat dodatečné informace na Internetu.
- Je nutné předvídat potřebu aktualizace, oprav a změn v kurzu. Předností on-line kurzů je jejich snadná aktualizace. Použitím vhodných virtuálních prostředí pro tvorbu a provoz kurzu je umožněno kurz řídit, opravovat, editovat, znovu použít části vzdělávacích materiálů a vytvářet testy a cvičení.
- Je potřebné stimulovat vytváření efektivní učící se komunity. Je tedy nutné poskytovat studujícím podporu a povzbuzení.

⁷⁹ SOKOŁOWSKI P., ŠEDIVÁ Z. *Multimédia – současnost budoucnosti*. 1. vyd., Praha: Grada, 1994. 127 s.

- Je vhodné co nejvíce usnadňovat vzájemný elektronický i osobní kontakt studentů. Spolupráce studujících ušetří mnoho času a zlepší vzdělávací výsledky.

Dle našeho názoru je nezbytně nutné výše uvedená pravidla nejen respektovat, ale také neustále zajišťovat jejich naplňování v běžné praxi. Z tohoto důvodu jsme vymezili poslední šestou oblast hodnocení elektronických studijních opor, která by reagovala na nutnost tvorby vzdělávacích textů, které jsou plně navázány na možnosti daného LMS systému a umožnili nejen jeho zakomponování do tohoto systému, ale především jeho plnohodnotnou integraci do vzdělávacích aktivit realizovaných formou e-learningu za využití LMS systémů.

- **Oblast hodnocení zaměřená na technické aspekty elektronických studijních opor a LMS (vzájemné vazby mezi oporou v LMS systémem).**

V dalším textu bude celý systém oblastí hodnocení elektronických studijních opor sumarizován a uspořádán.

4.2 Sumarizace a popis oblastí hodnocení elektronických studijních opor

Naše pojetí vycházelo z předpokladu, že vhodná elektronická studijní opora musí zahrnovat všechna hlediska, která jsou důležitá pro dobré fungování celého procesu vzdělávání formou e-learningu s využitím LMS systému.

Abychom byli schopni posuzovat elektronickou studijní oporu ve všech hlediscích, která ovlivňují správné a efektivní využití všech možností distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu (pro potřeby dalšího textu bylo toto sousloví opět zjednodušeno na zkratku DiV), zapracovali jsme do našeho návrhu další oblasti, které výše popisované systémy hodnocení nepoužívají. Jsou to tyto oblasti (z důvodu logické návaznosti jsou seřazeny v odlišném pořadí, než v jakém byly vyvozeny v předchozím textu kapitoly):

- 1. Oblast hodnocení zaměřená na osobnost studenta a DiV (psychologické aspekty).**
- 2. Oblast hodnocení zaměřená na učení studenta a DiV (didaktické aspekty).**
- 3. Oblast hodnocení zaměřená na vzdělávací obsah a jeho formu s ohledem na DiV.**
- 4. Oblast hodnocení zaměřená na specifika DiV (přítomnost a charakter prvků DiV).**
- 5. Oblast hodnocení zaměřená na technické aspekty DiV (přítomnost a charakter vazeb na LMS).**
- 6. Oblast hodnocení zaměřená na ergonomické aspekty DiV.**

Uvedené oblasti hodnocení elektronických studijních opor mohou zahrnovat, podle našeho názoru, všechny podstatné faktory vstupující do vzdělávacího procesu realizovaného formou e-learningu. Samozřejmě, že existují studijní opory, které nemohou vyhovět všem oblastem, a to z důvodu své specifčnosti (historické souvislosti, omezené možnosti konkrétního LMS systému, specifika daného tématu apod.), nicméně vždy by měla být nalezena rovnováha mezi uvedenými oblastmi tak, aby co nejlépe odpovídala potřebám edukačního procesu.

Tento systém hodnocení elektronických studijních opor sám o sobě není schopen instrumentalizovat jednotlivé kroky hodnocení těchto vzdělávacích materiálů. Systém je nutné přesněji vymezit, a to především s ohledem na jednotlivé vlastnosti, které musí vhodná elektronická studijní opora vykazovat, a proto se v další části textu zaměříme na tvorbu a popis jednotlivých instrumentů – hodnotících kritérií.

4.3 Postup vytváření hodnotících kritérií

Výše uvedené oblasti hodnocení elektronických studijních opor, které tvoří ucelený systém hodnocení, tedy bylo nutné naplnit bližšími, konkrétnějšími hodnotícími kritérii. Vznikla pracovní verze teoretické koncepce hodnocení, která odrážela prvotní stav řešené problematiky. Tuto pracovní koncepci jsme dále ověřovali (a zužovali) pomocí empirických metod (viz Kapitola 5).

Jednotlivé znaky byly vymezeny především na základě teorie distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu, kterou bylo nutné doplnit o již zmíněné aspekty související nejen s ergonomickými aspekty práce s výpočetní technikou a psychologickými zákonitostmi učení⁸⁰, ale především s ohledem na modernizační vlivy v oblasti multimedializace a interaktivity vzdělávacích materiálů⁸¹ a soudobé poznatky didaktiky. Sledované znaky potom určovaly počet hodnotících kritérií v jednotlivých oblastech.

Takto koncipovaný systém hodnocení elektronických studijních opor byl ale neoperativní, což znamená, že jeho praktické použití v praxi by vyžadovalo velmi zdoluhavý a namáhavý proces, protože počet sledovaných znaků byl příliš vysoký. Tato skutečnost byla zapříčiněna tím, že prvotní systém hodnocení byl navržen tak, aby zohledňoval všechny potřebné znaky, které určují výslednou kvalitu elektronických studijních opor. Celkově systém hodnocení elektronických studijních opor v této podobě obsahoval **102 hodnotících kritérií**.

Bylo přistoupeno k redukci některých sledovaných znaků a to na základě sledování jejich podobnosti či shodnosti s některými kritérii z jiných hodnotících oblastí. S ohledem na komplexnost použití navrhovaného systému, která byla

⁸⁰ ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ, J. *Kompéndium sociální a pedagogické psychologie*. Ostrava: Ostravská univerzita, 2004. s. 67.

⁸¹ REVENDA, V. *Trendy využívání ICT ve školách* [online]. 2009.

v systému obsažena již při jeho návrhu, redundance některých sledovaných znaků a vlastností v jednotlivých kritériích nevadila, ale v této fázi již bylo nutné ji co nejvíce eliminovat. Podařilo se zredukovat sadu hodnotících kritérií na přijatelný počet. Proto systém hodnocení elektronických studijních opor, který jsme dále ověřovali pomocí empirických metod, obsahoval sadu sledovaných znaků a vlastností, které byly formulovány v **78 hodnotících kritériích**, rozdělených do 6 oblastí hodnocení.

Takto upravený systém hodnocení již umožňoval praktické použití při posuzování kvality elektronických studijních opor, protože sledoval pouze ty znaky, které byly požadovány pro adekvátní posouzení výukového materiálu nezbytné. Předpokládalo se, že za použití zvolené statistické metody (shluková a faktorová analýza) dojde k redukci dalších zbytečných kritérií, a to na základě statistického vyhodnocení názorů studentů na jednotlivé vlastnosti a prvky elektronických studijních opor. K tomu také skutečně došlo a výsledný upravený a statisticky prokázaný systém hodnocení operoval s **42 hodnotícími kritérii** rozdělenými do 6 oblastí hodnocení (blíže je celý postup popsán v kapitole číslo 5).

Velmi častým jevem bylo i to, že některé prvky měly v elektronických studijních oporách i jiné možnosti využití než v „klasické“ tištěné studijní opoře, nebo naopak žádné rozumné využití nemají. Tato skutečnost byla zapříčiněna tím, že jednotlivé prvky „klasických“ studijních opor byly určeny k tomu, aby umožnily snadnou orientaci studenta v tištěném textu a tomuto hlavnímu účelu byly uzpůsobeny. Elektronické studijní opory zakomponované v LMS systému ale mohou pro tento účel využívat jiné modernější prvky (hyperlinky, elektronické záložky, komentáře apod.), takže z našeho pohledu bylo legitimní zjišťovat, zda některé prvky mají ještě vůbec význam. Z tohoto důvodu byl také výsledný systém hodnocení na základě použití empirických metod ještě optimalizován, a ve výsledné podobě tak bylo vymezeno **20 nezbytných hodnotících kritérií**, které musí vhodná elektronická studijní opora zohledňovat (blíže je celý postup popsán v kapitole číslo 5).

V následujících tabulkách jsou uvedena jednotlivá hodnotící kritéria včetně příslušnosti do jednotlivých oblastí hodnocení. Hodnotící kritéria jsou uvedena tak, jak byla dále prezentována respondentům první fáze výzkumu, která měla za cíl ověřit navržený systém hodnocení (systém obsahoval celkem 78 hodnotících kritérií).

4.3.1 Hodnotící kritéria v oblasti hodnocení zaměřené na osobnost studenta s ohledem na specifika DiV

Nezbytnou komponentou vhodné elektronické studijní opory jsou některé specifické prvky využívající psychologické zákonitosti poznávacího a vzdělávacího procesu. S těmito prvky je nutné nejen počítat při vytváření

elektronické studijní opory, ale také je cílevědomě používat při následném řízení vzdělávacího procesu.

Oblast hodnocení zaměřená na osobnost studenta a DiV oblast hodnotících kritérií - O1	
O1/1	Navození emoční reakce studenta.
O1/2	Uplatňování osobního přístupu ke studentovi.
O1/3	Dostatečný počet podnětů pro představivost.
O1/4	Dostatečný počet podnětů pro zapamatování a porozumění.
O1/5	Dostatečný počet silných zážitků pro zapamatování.
O1/6	Přítomnost prvku překvapení jako prostředku pro navození efektivního učení.
O1/7	Vytvoření reálných představ o demonstrovaných jevech.
O1/8	Nabídka více možných řešení (pokud jsou možná).
O1/9	Navození dalších otázek studentů.

Tabulka 4.1 – Oblast hodnocení zaměřená na osobnost studenta a DiV

Uvedená hodnotící kritéria se zabývají psychologickými pojmy jako představivost, emoční reakce apod. Jak jsme již uvedli, domnívali jsme se, že interakce mezi člověkem a strojem, v tomto případě zprostředkovaná elektronickou studijní oporou, musí umožňovat vytvoření adekvátních podnětů, jako interakce mezi jednotlivými lidmi.

- Kritérium O1/1 popisuje možnosti navozování emočních reakcí studenta, jako jsou radost, zlost, zklamání apod. Elektronická studijní opora by měla v každém ohledu respektovat osobnost studenta, citlivě reagovat na jeho emoční projevy. V praxi je dosažení těchto funkcí obtížné, ale dá se realizovat. Můžeme například využít signálu dlouhodobé ztráty odezvy žáka při práci s LMS systémem, což může signalizovat například únavu, zlost, frustraci apod. V tom okamžiku může systém, prostřednictvím komponenty elektronické studijní opory, studenta motivovat například didaktickou hrou, zábavnou hádankou a podobně.
- Kritérium O1/2 vymezuje, jakým způsobem je realizováno navazování osobního kontaktu mezi studentem a tutorem prostřednictvím komponent elektronické studijní opory či komunikační složky LMS systému. Reaguje na nutnost osobního přístupu a osobního oslovování v textu či komunikaci v distančním vzdělávání, které navazuje osobní kontakt mezi vyučujícím a studentem (oslovování v druhé osobě, vedení dialogů apod.).
- Kritérium O1/3 hovoří o představivosti. Budování reálných představ o pojmech a jevech je činnost relativně snadná, ale budování představivosti je velmi složitá. Nicméně je možné použít prvků stimulace založených na zvědavosti či touze po poznání, které může u studentů vyvolat vznik představ o uplatnění prezentované látky i v jiných oblastech. Klasickým příkladem je použití jednoduchých editorů 3D prostorů nebo virtuální reality⁸². Studenti se naučí konstruovat základní obrazce ve třídimenčním prostoru. Pokud jsou potom postaveni před úkol, aby navrhli svůj „dům snů“, dochází u nich

⁸² LATHAM, R. *The Dictionary of Computer Graphics and Virtual Reality*. New York: Springer, 1995.

k rozvoji představivosti, a to dokonce ve dvou směrech. Prvním směrem je vytvoření představy o tom, v jakém domě by chtěli žít. Student tedy může použít fantazii a ostatní prvky své osobnosti k řešení problému, který v druhé fázi realizuje při konkrétním řešení pomocí samostatné činnosti. Druhý směr potom umožní vytvoření představ o možných kombinacích základních prostorových entit k tomu, aby vznikl výsledný produkt, který student zamýšlel.

- Kritéria O1/4 a O1/5 vypovídají o využití citových či volných podnětů pro zapamatování. Pokud student dospěje k řešení, na němž je sám citově zainteresovaný (zmíněný „dům snů“), dochází k efektivnímu zapamatování postupu řešení, které může student využít i při jiných činnostech (vytvořit dům i pro kamaráda apod.). Celkově lze říci, čím větší je počet citových podnětů při práci s výukovým obsahem, tím vyšší je pravděpodobnost zapamatování obsahu a struktury učiva.
- Kritérium O1/6 pracuje s pojmem překvapení. Překvapení bývá označováno jako jeden z prvků efektivního učení. Umožňuje pomocí citové reakce studujícího na výsledek či průběh výuky, vytváření vzájemných souvislostí mezi obsahem výuky a jejím uplatněním. Typickým příkladem je transfer. Student si myslí, že není možné uvedené učivo použít k ničemu jinému než k popsání problematice, vzápětí je ale konfrontován s postupem, který souvisí s jinou oblastí, ale přesto používá stejný způsob řešení.
- Kritérium O1/7 hovoří o vytváření reálných představ. Tyto mohou být vhodně vytvářeny pomocí ucelené aplikace demonstrováných jevů na více příkladech. To znamená, že studující musí nejen pochopit princip demonstrovaného jevu či postupu, ale musí být také konfrontován s možností jeho reálného uplatnění v praxi. Samozřejmostí je také fakt, že prezentované děje musí vycházet z reálných dějů, se kterými se studující setkává ve svém životě.
- Kritérium O1/8 vymezuje použití nabídky více řešení jako jednoho z prvků zpevnění. Tato vlastnost je typická pro tvořivé úlohy. V těchto úlohách je možné použití více řešení, která vedou ke společnému cíli. Proto je vhodné studující s těmito postupy seznámit, což vede k rozšíření a prohloubení znalostí, neboť student může posoudit, do jaké míry jsou nabízená řešení vhodná.
- Kritérium O1/9 reaguje na potřeby obousměrné komunikace mezi studujícím a tutorem. Student by měl mít možnost vznášet další dotazy týkající se probírané látky. Tento problém je řešen s použitím síťových komunikačních prostředků, které umožňují komunikaci mezi studujícím a tutorem, který je zpravidla adresátem dotazů. Proto je vhodné využití diskusních skupin (chat), virtuálních místností, diskusních fór a jiných komunikačních složek LMS systému vhodně propojených s učivem, pomocí kterých mohou účastníci vzájemně interaktivně komunikovat.

Uplatnění výše uvedených kritérií může výrazně přispět k „humanizaci“ distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu. Často se totiž setkáváme s názorem, že výpočetní technika vede k odosobnění výuky a že je

poněkud potlačována komunikační složka edukačního procesu. Osobnost a vlastnosti učitele⁸³ sebelepší elektronická studijní opora nenahradí, a proto se musíme snažit o to, aby distanční výukové materiály umožnily učitelům, přímo nebo nepřímo, vstupovat do výuky, a tak ovlivňovat její průběh a výsledky.

4.3.2 Hodnotící kritéria v oblasti hodnocení zaměřené na učení studenta s ohledem na specifika DiV

Dalšími hodnotícími kritérii byla ta, která se zaměřovala na problematiku studijního procesu a jeho průběhu, kde hlavním a prioritním jsou student a jeho vzdělávání. Tento proces musí směřovat k dosahování vytyčených výukových cílů, a to nejen v oblasti kognitivní, ale také v oblasti afektivní a psychomotorické. Aby bylo těchto cílů dosaženo, musí být splněny některé důležité okolnosti, které ovlivňují nejen rozsah, ale také kvalitu poznatků, postojů či dovedností, které studující získá. Jednotlivá hodnotící kritéria v této oblasti popisují zmíněné okolnosti a pokoušejí se zjistit, zda jsou zohledněny a zapracovány v posuzovaných elektronických studijních oporách.

Oblast hodnocení zaměřená na učení studenta a DiV oblast hodnotících kritérií – O2	
O2/1	Přítomnost a efektivita motivačních prvků.
O2/2	Aktuálnost obsahu.
O2/3	Faktická a terminologická správnost.
O2/4	Logické uspořádání obsahu.
O2/5	Přiměřenost cílové skupině studentů.
O2/6	Rozčlenění obsahu do přiměřených kroků s ohledem na cílovou skupinu studentů.
O2/7	Zdůraznění praktického využití získaných poznatků.
O2/8	Výukové cíle jako definice zamýšlených výukových výsledků.
O2/9	Možnost praktického ověření získaných vědomostí.
O2/10	Přítomnost učebních úloh.
O2/11	Dostatek příkladů na procvičení.
O2/12	Přítomnost námětů pro samostatnou práci.
O2/13	Návaznost výukových cílů na konečnou úroveň studentových znalostí, dovedností či postojů.
O2/14	Přítomnost výukových cílů z poznávací domény (znalosti).
O2/15	Přítomnost výukových cílů z emoční domény (postoje).
O2/16	Přítomnost výukových cílů z psychomotorické domény (dovednosti).

Tabulka 4.2 – Oblast hodnocení zaměřená na učení studenta a DiV

Způsob hodnocení a motivace studujících při práci s elektronickými studijními oporami je velmi často zmiňovanou slabinou těchto vzdělávacích materiálů. Proto zvláštní důraz klademe především na tuto oblast. Dalším důležitým faktorem je logicky správně uspořádaný a aktuální obsah, který musí

⁸³ URBÁNEK, P. *Vybrané problémy učitelské profese. Aktuální analýza*. Liberec: PedF TU Liberec, 2005.

být navíc uspořádán tak, aby vyhovoval zásadám a principům distančního vzdělávání.

- Kritérium O2/1 hovoří o motivačních prvcích elektronické studijní opory. Motivačním prvkem myslíme například ty části výukového textu, které odměňují (kladná motivace) nebo penalizují (záporná motivace) studentův výkon. Tohoto hodnocení je možné dosáhnout například přidělováním bodů za absolvované úkoly či za absolvování celých částí disciplín. Motivačním prvkem v tomto smyslu může být také zobrazení obrázků nebo animace po správné odpovědi, soutěžní test pro skupinu studentů včetně jeho zveřejnění apod. Je možné využít i motivačního efektu známkování studentova výkonu či jeho slovní hodnocení.
- Kritérium O2/2 určuje, zda je obsah elektronické studijní opory aktuální vzhledem k současné úrovni poznatků v dané oblasti. Aktualizace obsahu je finančně méně náročná než u stejného typu vzdělávacích materiálů distribuovaných v tištěné formě. Požadavek aktuality je velmi podstatnou vlastností vhodné elektronické studijní opory.
- Kritérium O2/3 souvisí s pojmovou strukturou obsahu elektronické studijní opory. Je nutné, aby se v rámci jedné opory a jednoho LMS systému používaly ustálené pojmy a definice, a uvedené skutečnosti či termíny byly nejen věcně správné, ale aby respektovaly pojmový aparát daného vědního oboru.
- Kritérium O2/4 požaduje, aby byl obsah elektronické studijní opory logicky členěn, a tím pomáhal k vytváření příslušných logických vazeb. Hodnotící kritérium souvisí také s formou didaktické transformace vědeckého systému poznatků⁸⁴. I když jsou oba systémy jinak orientovány, musí platit vzájemné souvislosti a logické vazby.
- Kritérium O2/5 poukazuje na didaktickou zásadu přiměřenosti⁸⁵, která je charakteristická nejen pro tento typ vzdělávacích materiálů, ale obecně pro vzdělávací materiály ve všech podobách. Je nutné respektovat věkovou strukturu skupiny studentů, pro něž je elektronická studijní opora určena a podle toho volit složitost obsahu. V případě složitých či abstraktních pojmů použít vhodný způsob prezentace, například formou animace či jiného multimediálního prvku.
- Kritérium O2/6 je konkretizací principu malých kroků klasické teorie programovaného učení, kterou v plné šíři akceptují také distanční formy vzdělávání i ve formě e-learningu. Z tohoto pohledu je nutné „psaný“ text i multimediální či interaktivní prvky strukturovat tak, aby umožnily studujícímu prostor pro zapamatování či pochopení látky bez toho, aby se neustále vracel na začátek kvůli délce textu.
- Kritérium O2/7 navazuje na výše uvedené skutečnosti. Praktická aplikace získaných poznatků umožňuje studujícím vytvoření trvalých a reálných představ o použití získaných znalostí a dovedností. S tímto také souvisí

⁸⁴ KROPÁČ, J. *Vybrané kapitoly z didaktiky technických předmětů*. Olomouc: Univerzita Palackého, 1996. s. 52.

⁸⁵ KURELOVÁ, M. Didaktické zásady. In: KALHOUS, Z.; OBST, O. a kol. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002, s. 268-272.

kritérium O2/8, které stanovuje míru vymezení a objasnění výukového cíle jako vyjádření zamýšlených výukových výsledků a způsobu jejich dosahování. Dosahování výukových cílů je v tomto typu materiálů dobré realizovat prostřednictvím praktické aplikace poznatků, například formou praktických úkolů, příkladů a úkolů, ať již dlouhých či krátkých. Počet příkladů, úloh a postupů, které jsou zaměřeny na praktickou aplikaci, by neměl být v žádném případě nulový, ale spíše by se měl blížit počtu prezentovaných pojmů, aby byl student konfrontován s možností aplikace průběžně. V této oblasti souvisí problematika i s hodnotícím kritériem O2/9, protože princip zpevnění hovoří o neustálé konfrontaci studentových vědomostí se správným řešením. Proto je nutné, aby tutor či evaluační aparát kontroloval a hodnotil studentovy znalosti nepřetržitě, a tím mu poskytoval tolik potřebnou zpětnou vazbu mezi jeho znalostmi a prezentovaným obsahem. Praktické ověřování spočívá především v tom, že studující musí na otázky či úkoly odpovídat zjevně a nikoliv pouze v myšlenkách.

- Kritérium O2/10 vymezuje použití učebních úloh, jako nezbytné součásti systému studentova poznávacího procesu. Učební úlohy mohou u studujících napomoci k vytváření univerzálních postupů řešení prezentovaných problémů či úloh.
- Kritérium O2/11 hovoří o počtu příkladů k procvičování. Domníváme se, že vhodná elektronická studijní opora by měla obsahovat typové příklady, které pomohou studujícímu získat potřebné dovednosti při řešení problémů či úloh. Tyto základní typové úlohy ale musejí být doplněny o další příklady pro procvičení, aby měl student možnost získané poznatky aplikovat na více příkladech. Proto by měl být počet příkladů pro procvičení roven nebo být vyšší než počet prezentovaných pojmů či postupů.
- Kritérium O2/12 deklaruje potřebu samostatné práce studujícího s osvojenými poznatky. Samostatná práce je nezbytná, neboť může být důležitým podnětem k autoregulaci dalšího chování a jednání, a to především v reálných situacích⁸⁶. Vhodná elektronická studijní opora by měla obsahovat celou řadu dalších námětů, které souvisí s prezentovaným učivem. Tímto je možné dosáhnout praktické aplikace získaných poznatků v další práci studenta včetně uplatnění mezipředmětových, mezidisciplinárních či dokonce mezioborových vazeb.
- Kritérium O2/13 je reakcí na základní postulát distančního vzdělávání, který hovoří o maximální možné míře řízení studentova průběhu studia⁸⁷. Proto, aby student mohl být řízen a chápal jednotlivé prvky či podněty řídicího aparátu, je jedno, zda řízení zajišťuje LMS systém či část textu elektronické studijní opory, musí být seznámen dopředu nejen s průběhem a obsahem vzdělávání, ale také s jeho cíli v širším kontextu, který by měl přesahovat dosah pouze jedné kapitoly, opory či disciplíny. S touto problematikou se pojí také potřeba vytváření alternativních postupů řešení a práce s těmito alternativami pro stanovení správného postupu dosahování vytyčených výukových cílů. Vytváření alternativních postupů řešení ale není možné

⁸⁶ ŠVEC, V., ŠIMONÍK, O., FILOVÁ, H. *Praktikum didaktických dovedností*. Brno: PdF Masarykovy univerzity, 1996. 90 s.

⁸⁷ PRŮCHA, J. A MÍKA, J. *Distanční studium v otázkách*. 1. vyd., Praha: Národní centrum distančního vzdělávání, 2000. 39 s.

u všech typů elektronických studijních opor, a to především z hlediska zaměření jejich obsahu.

Soubor uvedených hodnotících kritérií popisuje „vhodné chování“ elektronické studijní opory ve výukovém procesu, který je vztažen nejen k obsahu učiva, ale především ke studentovi. Proto se zde výrazně promítají didaktické zásady, které je nutné respektovat i při distančním vzdělávání realizovaném formou e-learningu.

4.3.3 Hodnotící kritéria v oblasti hodnocení zaměřené na vzdělávací obsah a jeho formy s ohledem na specifika DiV

Tvůrci elektronických studijních opor někdy nemají kompetence spojené s realizací vzdělávání v rámci e-learningu, což vede k tomu, že forma obsahové stránky nebývá optimální z hlediska specifik distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu.

Oblast hodnocení zaměřená na vzdělávací obsah a jeho forma s ohledem na DiV oblast hodnotících kritérií – O3	
O3/1	Jasná a stručná definice a popis pojmů.
O3/2	Souvislost vysvětlovaných pojmů s již dříve vyučovanou problematikou.
O3/3	Začlenění pojmů do struktury poznatků.
O3/4	Možnost samostatné aplikace pojmů a jejich obsahu.
O3/5	Přiměřená četnost výskytu konkrétních pojmů.
O3/6	Přiměřená četnost abstraktních pojmů.
O3/7	Vizualizace abstraktních a konkrétních pojmů.
O3/8	Demonstrace výkladu abstraktních a konkrétních pojmů.
O3/9	Výklad a demonstrace pojmů realizován textem.
O3/10	Výklad a demonstrace realizován statickou obrazovou formou (obrázky).
O3/11	Výklad a demonstrace realizován dynamickou obrazovou formou (video, animace, apod.).
O3/12	Výklad a demonstrace realizován multimediální formou (audiovizuální záznam přednášky apod.).
O3/13	Zdůraznění důležitých pasáží textů multimediálními prvky (barevné prolínání, animace apod.).
O3/14	Interaktivní práce se vzdělávacím obsahem (kvízy, křížovky, doplňovačky apod.).

Tabulka 3.3 – Oblast hodnocení zaměřená na vzdělávací obsah a jeho formy s ohledem na DiV

- Kritérium O3/1 reaguje na skutečnost, že vyučované pojmy je nejen nutné zařadit do vědecky či didakticky upraveného vědeckého systému, je ale také nutné tyto pojmy jasně a přesně definovat. Jasná a stručná definice pojmů umožňuje studujícímu rychlé a snadné osvojení bez nežádoucích interferencí.
- Kritérium O3/2 hovoří o potřebnosti navazovat na již vysvětlenou látku, a ne ji neustále pouze bezcílně opakovat. Jistý počet opakování může být použit jako uplatnění principu zpevnění, ale nadbytečný počet naopak studenta mate. Je tedy nutné, především v případě, kdy vzdělávací modul či kurz tvoří

několik disciplín a každá disciplína má jiného autora, aby byl stanoven závazný seznam pojmů a jejich použití a to i časovém rozlišení (co dříve a co později).

- Kritérium O3/3 souvisí s požadavkem na logické uspořádání struktury obsahu elektronické studijní opory, přičemž je navíc nutné vytvoření pojmové struktury či systému napříč několika oporami či dokonce celým vzdělávacím kurzem. Tohoto efektu je možné dosáhnout vytvořením tzv. pojmové mapy⁸⁸, která je velmi vhodným nástrojem nejen pro autora elektronické studijní opory, ale také pro studujícího.
- Kritérium O3/4 deklaruje potřebu samostatné práce studenta s osvojenými pojmy. Vhodně koncipovaná elektronická studijní opora by měla obsahovat celou řadu dalších námětů, které souvisí s prezentovaným učivem. Velmi často bývá tohoto výsledku dosahováno tím, že jsou do textu zapracovávány pasáže pro zájemce, které mohou tímto tvůrčím způsobem ovlivnit vnímání probíraného učiva.
- Kritérium O3/5 a O3/6 reaguje na skutečnost, že obecné výukové texty by měly odpovídat proklamovanému zaměření a cílové skupině a měly by dávat smysl. Důležitá je tedy i četnost výskytu pojmů jak konkrétních či abstraktních a jejich pozice v textu. Na základě této četnosti je potom možné odvodit celkovou obtížnost textu⁸⁹. Je nutné, aby počet konkrétních pojmů korespondoval s počtem pojmů abstraktních, které jsou mnohdy pro studujícího složitěji pochopitelné a aplikovatelné⁹⁰.
- Kritérium O3/7 reaguje na skutečnost, že „psaný“ text lze, v případě použití elektronických studijních opor, nahradit efektivnějším multimediálním či interaktivním prvkem. Jako příklad může posloužit následující přirovnání: Je nutné naučit sálovou sestru, jak srovnat nástroje na nástrojovém stolku. Autor „klasické“ studijní opory slovně popíše pozici a tvar jednotlivých nástrojů, který doplní o obrázek tvaru a celkové uspořádání nástrojového stolku. Autor elektronické studijní opory může sice provést totéž a obrázek udělat barevný, ale spíše celou situaci bude řešit zapojením jedné animace, která nahradí několik stránek „psaného“ textu. Součástí animace reálné situace může být i chování či pozice chirurga, kterému sestra nástroje podává, a tím pádem je možné zachytit i širší souvislosti. V ideálním případě vytvoří interaktivní simulaci, přičemž sám student bude moci s nástroji manipulovat, a tím může získat nejen znalosti, ale i potřebné dovednosti. S touto problematikou se tedy pojí i kritéria O3/9 a O3/8, které reagují právě na tyto uvedené skutečnosti a vymezují, jaký způsob demonstrace či vizualizace je pro danou skupinu pojmů, příslušných k určité skupině, nejvhodnější.
- Kritérium O3/10 vymezuje použití obrázků jako hlavního zdroje vizuálních informací v elektronické studijní opoře. Obrázky, především s ohledem na relativně snadné vytvoření (skenování, digitální fotografie, malování apod.), jsou často jedinými nositeli vizuální informace v některých studijních

⁸⁸ NOVAK, J. *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept maps as facilitative tools for schools and corporations.*

Mahwah, N. J.: Lawrence Erlbaum & Assoc., 1998.

⁸⁹ PRŮCHA, J. *Hodnocení obtížnosti učebnic.* Praha: SMTL, 1984.

⁹⁰ PRŮCHA, J. *Teorie, tvorba a hodnocení učebnic.* Praha: ÚÚVPP, 1989.

oporách⁹¹. Obrázky musí být přehledné, snadno zapamatovatelné a funkčně propojené s výkladem (to znamená, že musí bezprostředně souviset s výkladem).

- Kritérium O3/11 a kritérium O3/12 stanovují možnosti použití relativně nových prvků elektronických studijních opor, jakými jsou simulace a interaktivní animace. V této souvislosti je také možné hovořit o dalších prvcích elektronické studijní opory, které jsou v současnosti hojně používány, a tím je videosekvence nebo zvukový záznam. Obrazový či zvukový doprovod (slovní nebo hudební), nebo jejich kombinace, je velmi vhodným doplňkem některých pasáží studijních opor, protože studentům umožňují zapojit do poznávacího procesu více složek percepce. Musíme mít ale na paměti, že ne každý počítač obsahuje zvukovou kartu a reproduktory. Proto musí mít zvukový doprovod, a to především slovní, i alternativní možnosti prezentace. Tento problém je možné vyřešit pomocí běžících titulků či sekvenčně řazeného textového vysvětlování, které reaguje na studentův postup obsahem elektronické studijní opory.
- Kritérium O3/13 navazuje na princip názornosti. Opět ale není možné exaktně vymezit, jak velký či barevný má nadpis či zdůraznění textu být. Hlavním rysem je tedy jejich přehlednost, kterou můžeme odvodit od celkového pojetí a uspořádání uživatelského rozhraní LMS systému, v němž je elektronická studijní opora zakomponována.
- Kritérium O3/14 hovoří o zvláštní skupině multimediálních prvků, kterou tvoří interaktivní simulace, jež často přecházejí do virtuální reality (např. www.rescuesim.com). Tento typ prvků je vhodný zejména pro dosahování psychomotorických cílů výuky, což je při použití „klasických“ studijních opor v tištěné formě velmi obtížné. Vytváření těchto prvků je podstatně složitější, a to i finančně, než u obrázků či animací, ale možnosti jejich využití často velmi přesahují možnosti všech dříve uvedených a popsanych prvků elektronických studijních opor.

Celkově oblast hodnocení vymezuje jednotlivé vlastnosti elektronické studijní opory zakomponované v LMS systému ve vztahu vzájemných souvislostí mezi obsahem, jeho strukturou či spíše strukturou prezentace.

4.3.4 Hodnotící kritéria v oblasti hodnocení zaměřené na specifika DiV

Studijní opory a elektronické studijní opory obsahují celou řadu prvků, které jsou charakteristické pro tento typ vzdělávacích materiálů. Tyto prvky jsou poplatné době svého vzniku, a byly určeny především jako pomocný aparát pro studujícího při studiu „klasické“ tištěné studijní opory. Funkčnost jednotlivých prvků přitom vycházela z klasické teorie programovaného učení a jeho principů **Chyba! Záložka není definována..** Platnost této teorie se neustále prokazuje, ale některé aplikace se ukazují být již překonány. Příkladem tohoto je

⁹¹ HUDEC, B. *Základy počítačové grafiky*. Praha: České vysoké učení technické, 2003.

právě využití některých prvků studijních opor, které v dnešní době již neslouží vhodně původnímu účelu a je možné je buď nahradit, nebo jejich funkčnost rozšířit o další vlastnosti, které původně, v tištěných „klasických“ studijních oporách, plnit nemohly.

Oblast hodnocení zaměřená na specifika DiV oblast hodnotících kritérií – O4	
O4/1	Přítomnost navigačních Ikon.
O4/2	Přítomnost Průvodce studiem.
O4/3	Věcnost a stručnost průvodce studiem.
O4/4	Přítomnost Marginálií.
O4/5	Přítomnost Shrnutí kapitol.
O4/6	Souvislost Shrnutí kapitol s výkladem.
O4/7	Přítomnost souhrnu Klíčových slov.
O4/8	Počet Klíčových slov a jejich význam s ohledem na výklad.
O4/9	Přítomnost souhrnu Pojmů pro zapamatování.
O4/10	Počet Pojmů pro zapamatování a jejich význam s ohledem na výklad.
O4/11	Přítomnost Definice cílů kapitol.
O4/12	Jasnost a výstižnost definice Cílů kapitol.
O4/13	Dostatek odkazů na další studijní Literaturu.
O4/14	Přítomnost Pasáží pro zájemce.
O4/15	Přítomnost hypertextových odkazů na jiné informační či datové zdroje.
O4/16	Přítomnost prvků průběžné evaluace – krátké úkoly (slovní odpověď).
O4/17	Přítomnost prvků průběžné autoevaluace – dlouhé úkoly (soubor).
O4/18	Přítomnost prvků průběžné evaluace – zkušební test.
O4/19	Přítomnost prvků průběžné autoevaluace – kontrolní otázky.
O4/20	Přítomnost prvků zjišťování vstupních znalostí studenta.

Tabulka 4.4 – Oblast hodnocení zaměřená na specifika DiV

- Kritérium O4/1 reaguje na požadavek distančního vzdělávání, která použití navigačních Ikon předpokládá, a to především z toho důvodu, že „klasické“ studijní opory, které byly distribuovány v tištěné podobě, tuto komponentu nezbytně potřebovaly ke snadné a přehledné orientaci v textu. Jak již bylo uvedeno, systém hodnotících kritérií již při návrhu předpokládal, že za použití zvolené statistické metody (shluková a faktorová analýza) dojde k redukci některých redundantních či zbytečných kritérií, a to na základě statistického vyhodnocení názorů studentů na jednotlivé vlastnosti a prvky elektronických studijních opor. Proto toto kritérium také zjišťovalo, zda studenti v případě elektronických studijních opor tento prvek považují za nutný, nebo zda je možné jej vypustit či nahradit. Velmi častým jevem je i to, že některé prvky mají v elektronických studijních oporách i jiné možnosti využití než v „klasické“ tištěné studijní opoře. Příkladem může být právě navigační Ikona, která v případě „klasické“ tištěné studijní opory slouží pouze k orientaci v textu, kdy je uvedena zpravidla vedle příslušné pasáže textu, kterou uvádí. Délka textu tedy není nikterak zkrácena či upravena. Pokud ale, v případě elektronické studijní opory slouží ikona zároveň jako „chytré tlačítko“, může se student orientovat nejen v textu, ale také po „kliknutí“ na

tuto ikonu zobrazit obsah příslušné pasáže, již uvádí. Text tedy může být přehlednější a strukturovanější.

- Kritérium O4/2 zjišťuje, zda a jak významný je prvek Průvodce studiem, a to jak v „psané“ či multimediální formě (slovní pokyny formou mluveného slovy, animace „pomocníka“ videozáznam apod.).
- Kritérium O4/3 souvisí s výše uvedeným hodnotícím kritériem O4/2, které navíc rozšiřuje o zjištění, zda je vhodné tyto Průvodce studiem koncipovat jako krátké a jasné pokyny nebo do nich zakomponovat i složky osobního přístupu ke studentovi.
- Kritérium O4/4 hovoří o tom, zda a jak je vhodné použití Marginálií v textu elektronické studijní opory, které mají charakter textového popisku, umístěného většinou v pravém popisném sloupci, a které umožňují rychlou orientaci ve výkladu. Jelikož součástí každého webového prohlížeče je systém fulltextového vyhledávání⁹², je možné velmi rychle a snadno, například za použití seznamů pojmů či klíčových slov, vyhledávat potřebné pasáže textu. Tuto funkci lze použít pouze u elektronických studijních opor zakomponovaných v LMS systému či distribuovaných na vhodném elektronickém nosiči dat (CD-ROM, DVD-ROM, Flash ROM apod.).
- Kritéria O4/5 a O4/6 reagují na potřebu rychlé zpětné vazby a autoevaluace studentova výkonu, přičemž sám studující může shrnutí kapitoly vnímat nejen za „zhuštěný výklad bez podrobností“, ale také za prvek posouzení míry porozumění prezentovanému učivu. Z tohoto pohledu je nutné tento prvek elektronické studijní opory akcentovat a formou interních odkazů v dokumentu (tzv. elektronické záložky) tato shrnutí provazovat i s podrobnější pasáží textu, jako uplatnění principu větvení, vycházejícího z teorie programovaného učení⁹³.
- Kritérium O4/7, O4/8, O4/9 a O4/10 spolu úzce souvisejí a stanovují míru množství a způsobu provázání klíčových slov a pojmů k zapamatování uvedených v textu elektronické studijní opory. Opět platí fakt, že mimo vyjmenování vlastních klíčových slov a pojmů pro zapamatování je možné formou komentářů⁹⁴ (tzv. bublinková nápověda) ihned přiblížit význam daného klíčového slova či odkázat na pasáž textu, ve které je o tomto slovu blíže pojednáno. V případě pojmů pro zapamatování je možné vytvořit export těchto údajů v elektronické podobě, a umožnit tak studentovi vytvoření osobního výkladového slovníku pojmů, důležitých pro studovanou oblast, který mu může v budoucnu pomoci při dalším studiu či činnosti v praxi.
- Kritérium O4/11 a O4/12 specifikuje oblast souvislostí obsahu elektronické studijní opory s kurikulem a požadovaným profilem absolventa. Aby prezentovaný vzdělávací obsah splnil všechny očekávané cíle a přitom poskytoval informace přitažlivou formou, je nutné, aby obsahoval věcně správné a logicky uspořádané informace, které navíc musí respektovat okruh dosahovaných cílů. Jak ukázal uvedený výzkum (viz Kapitola číslo 5), studenti stále častěji preferují rozvoj nejen kognitivních složek výuky, ale

⁹² Slovník internetových výrazů [online]. 2010.

⁹³ LIŠKAŘ, Č. *Programované učení*. 1. vyd., Brno: Vydavatelství Univerzity J. E. Purkyně, 1974. 178 s.

⁹⁴ LUKÁŠ, J. *HTML helpík* [online]. 2010.

také afektivních a psychomotorických, aby získali komplexní soubor kompetencí, které jsou nutné pro jejich další činnost. Dále je nutné, aby byl i v této oblasti důsledně uplatňován základní postulát distančního vzdělávání, který hovoří o maximální možné míře řízení studentova počínání v průběhu studia. Proto, aby student mohl být řízen a chápal jednotlivé prvky či podněty řídicího aparátu, je jedno, jestli řízení zajišťuje LMS systém či část textu elektronické studijní opory, musí být seznámen nejen s průběhem a obsahem vzdělávání, ale také s jeho cíli v širším kontextu, který by měl přesahovat dosah pouze jedné kapitoly, opory či disciplíny.

- Kritéria O4/13, O4/14, O4/15, O4/16, O4/17, O4/18, O4/19 a O4/20 mají společného jmenovatele, ve formě přítomnosti specifických prvků distančního charakteru, jak u „klasických“ studijních opor, tak u elektronických studijních opor. Postupně je tedy reagováno na skutečnost, zda a jak je v textu zapracován dostatečný počet knižních (O4/13) i elektronických (O4/15) odkazů na další informační zdroje. Dále pak zda text obsahuje pasáže pro zájemce (O4/14), pomocí kterých je možné vhodně text členit podle zájmů cílové skupiny, a diferencovat tak úroveň výstupních kompetencí studujícího. Zvláštní zřetel je zaměřen na přítomnost prvků evaluace (O4/16 a O4/18) a autoevaluace (O4/17 a O4/19), které jsou jednou z nedílných součástí distančního vzdělávání. Tyto prvky jsou uplatněním poznávací aktivity studentů, jejich produktivní činnost, přičemž jsou nástrojem pro podněcování této aktivity učební úlohy⁹⁵. Jelikož je ale v případě elektronických studijních opor možné zajistit téměř okamžitou odezvu na výsledky studentovy činnosti, mnohdy ji může automaticky řídit i vlastní LMS systém bez zásahu člověka, je nutné zvolit vhodný poměr mezi jednotlivými typy průběžné evaluace, která je v případě „klasických“ tištěných studijních opor většinou realizována prvky autoevaluace, neboť zpětná vazba (např. použití pošty při korespondenční formě distančního vzdělávání) má dlouhou odezvu. Samozřejmostí by měl být i fakt, že je nutné nejen zjišťovat vstupní úroveň znalostí studenta před zahájením studia (O4/20), ale se zjištěnými údaji dále pracovat, například v podobě pasáží textu pro zájemce, pomocí kterých si může student s nižší úrovní vstupních znalostí problematiku dostudovat.

Vymezené požadavky je nutné přizpůsobovat povaze a použití tohoto typu výukového materiálu a důsledně dbát na dodržování obecných zásad a principů distančního vzdělávání. Při použití elektronických studijních opor je vhodné jednotlivé prvky navrhovat a tvořit tak, aby byly v souladu nejen s obecnými principy, ale také s modernizačními trendy v oblasti využití a použití výpočetní techniky v edukačním procesu.

⁹⁵ NIKL, J. *Metody projektování učebních úloh*. Hradec Králové: Gaudeamus, 1997. s. 4.

4.3.5 Hodnotící kritéria v oblasti hodnocení zaměřené na technické aspekty DiV

Distanční vzdělávání realizované formou e-learningu má určité vlastnosti, které souvisejí se způsobem distribuce učiva (použití Internetu), řízením vzdělávacího procesu (použití LMS systémů), ale také se způsobem komunikace (použití elektronických forem komunikace). Tyto aspekty je možné zahrnout pod technické, neboť přímo nesouvisejí s obsahem vzdělávání, ale především s podmínkami, za kterých je realizováno. Tyto podmínky vzdělávacího procesu⁹⁶, je možno chápat ve smyslu technických požadavků, které je nutné splnit autory elektronických studijních opor, návrháři LMS systémů a manažery studia tak, aby byl vzdělávací proces z hlediska studenta co nejpříjemnější a aby zároveň nedošlo ke snížení nároků na rozsah a kvalitu získaných kompetencí u cílové skupiny vzdělávání.

Oblast hodnocení zaměřená na technické aspekty DiV oblast hodnotících kritérií – O5	
O5/1	Přítomnost rychlé navigace v textu (hypertextové odkazy).
O5/2	Vhodné umístění ovládacích prvků.
O5/3	Nezávislost na použitém webovém prohlížeči.
O5/4	Možnost studia off-line (lokální uložení studijního textu do počítače).
O5/5	Způsob hodnocení dosažených dílčích výsledků (průběžné – závěrečné).
O5/6	Způsob hodnocení dosažených celkových výsledků (průběžné – závěrečné).
O5/7	Možnost on-line testování pomocí elektronických testů.
O5/8	Možnost on-line komunikace pomocí diskusní skupiny (chatem).
O5/9	Možnost on-line komunikace pomocí videokonference.
O5/10	Možnost komunikace pomocí zasílaných zpráv.

Tabulka 4.5 – Oblast hodnocení zaměřená na technické aspekty DiV

- Kritérium O5/1 hovoří o skutečnosti, že v rámci elektronických studijních opor je možné používat velmi efektivní způsob navigace v textu, a to za pomoci využití hypertextových odkazů⁹⁷ na interní části textu (komentáře a záložky) či na externí informační zdroje. Použití hypertextových odkazů umožňuje rozšířit působnost některých tradičních prvků „klasických“ tištěných studijních opor a dá jim nejen nové použití, ale také nový význam. Použití hyperlinků tedy umožňuje zajistit vysoce efektivní práci se vzdělávacím obsahem, přičemž odpadá pracné a zdlouhavé vyhledávání vzájemně souvisejících částí textu.
- Kritérium O5/2 specifikuje způsob ovládání, tedy zda je „intuitivní“ a jednoduché, či složité a nepřehledné. Míra přehlednosti a intuitivnosti ovládání je dána příbuzností uživatelského rozhraní LMS systému a zakomponované elektronické studijní opory k některému z běžně používaných systémů.

⁹⁶ GRECMANOVÁ, H. a kol. *Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků*. Olomouc: Hanex, 2000.

⁹⁷ DOSTÁL, J. Multimediální, hypertextové a hypermediální učební pomůcky – trend soudobého vzdělávání. In: *Časopis pro technickou a informační výchovu*. 2009, Olomouc: Univerzita Palackého, Ročník 1, Číslo 2, s. 18–23.

- Kritérium O5/3 reaguje na skutečnost, že distanční vzdělávání realizované formou e-learningu má být maximálně mobilní, a student by se ke vzdělávacímu obsahu měl dostat doslova odkudkoliv. Proto je jediným požadavkem na straně studenta počítač s instalovaným webovým prohlížečem a připojením na Internet. Tento předpoklad je v současné době již našťěstí realitou, neboť minimálně 5 milionů obyvatel České republiky má dnes přístup k vysokorychlostnímu Internetu⁹⁸. Bylo by tedy kontraproduktivní studium svazovat s použitím pouze jednoho typu webového prohlížeče.
- Kritérium O5/4 hovoří o tom, že pokud není k dispozici on-line připojení k Internetu, měla by být vhodná elektronická studijní opora konvertovatelná do některého elektronického datového formátu, a takto upravená distribuovatelná ve formě souboru. Vhodným formátem pro tuto úpravu je formát pdf (Portable Document Format), který je podporován nejen stolními či přenosnými počítači, ale také drtivou většinou mobilních komunikátorů a značnou skupinou mobilních telefonů⁹⁹. Touto úpravou sice některé potřebné vazby na LMS systém zaniknou, studium se odehrává bez připojení do sítě Internet – označované jako off-line, ale na druhou stranu je možné, aby tyto upravené vzdělávací materiály, měl studující neustále k dispozici.
- Kritéria O5/5 a O5/6 reagují na potřebu nejen závěrečného způsobu hodnocení studentových studijních výsledků, ale také především na průběžnou kontrolu, která musí být navíc rychlá, aby zajistila co nejvyšší efektivitu vzdělávacího procesu. Je tedy žádoucí, aby obě tyto složky hodnocení studentova výkonu byly ve studiu zakomponovány a patřičně využívány. Velkou výhodou elektronických studijních opor je fakt, že pokud jsou vhodně zakomponovány v LMS systému, může v některých případech vyhodnocení provést přímo systém, a tím snížit rychlost odezvy téměř na nulu. S touto problematikou úzce souvisí i kritérium O5/7, které hovoří o možnosti on-line testování, které může proběhnout z domova, a není tedy nutné prezenční účast studenta ve vzdělávací instituci. V tomto okamžiku je ale nutné upozornit na možné bezpečnostní aspekty takového testování, přičemž musí být na straně LMS systému zajištěno nastavení a monitorování celé komunikace tak, aby bylo možné zajistit, že studující s on-line testem pracuje samostatně, a nedochází tedy k podvodům.
- Kritéria O5/8, O5/9 a O5/10 jsou nezbytným minimem komunikační báze, kterou musí poskytovat LMS systém studentům a tutorům elektronických studijních opor. Zvolený způsob on-line komunikace (v reálném čase) výrazně snižuje reakční čas tutora na zaslaný podnět, protože vhodné LMS systémy umožňují tuto komunikaci realizovat například pomocí virtuálních místností (chatu) či alespoň formou řízené diskuse (diskusní fóra). Minimem je možnost posílání textových zpráv (obdoba e-mailu), které jsou integrovány nejen ve vlastním LMS systému, ale mají přímou vazbu na učební látku prezentovanou elektronickou studijní oporou.

⁹⁸ PETERKA, J. *Internet v ČR: 2 miliony vysokorychlostních přípojek a 5 milionů uživatelů*. In: *Lupa.cz* [online]. 2010.

⁹⁹ PDF - přenosný formát dokumentů. In: *HW.cz* [online]. 2010.

Uvedená kritéria reagují na potřeby studentů a tutorů na technická řešení související nejen s přípravou, distribucí a hodnocením vzdělávání včetně výsledků jeho působení, ale i s realizací a průběhem studia. Technika má sloužit jejímu uživateli a tuto skutečnost je nutné akceptovat i v případě distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu.

4.3.6 Hodnotící kritéria v oblasti hodnocení zaměřené na ergonomické aspekty DiV

Provedení jednotlivých částí distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu je důležité především s ohledem na správnou funkčnost celého vzdělávání. Funkčnost chápeme jako souhrn několika navzájem se prolínajících vlastností, např. přehlednost, barevnost, zapamatovatelnost, přiměřenost apod., které mohou ovlivňovat průběh a výsledky vzdělávání. Těmito vlastnostmi se zabývá také ergonomie. Je to mezioborová disciplína, jejímž cílem je dosáhnout přizpůsobení pracovních podmínek výkonnostním možnostem člověka. Tento vědní obor integruje a využívá poznatky humanitních věd (zejména psychologie práce, fyziologie práce, hygieny práce, antropometrie, biomechaniky) a věd technických (např. vědy o řízení, kybernetiky, normování atd.)¹⁰⁰. Také intuitivnost a snadnost ovládání LMS systému a elektronické opory v ní zakomponované jsou velmi důležité především s ohledem na přiměřenost věkovým skupinám studentů.

Oblast hodnocení zaměřená na ergonomické aspekty DiV oblast hodnotících kritérií – O6	
O6/1	Přehlednost uživatelského rozhraní.
O6/2	Členění textu do krátkých odstavců.
O6/3	Barevné členění textu a hypertextových odkazů.
O6/4	Použití různých velikostí a typů písma pro rozlišení nadpisů či jiných důležitých částí textu.
O6/5	Přiměřenost celkové délky studijní opory na 60 stran.
O6/6	Přítomnost a přiměřenost orientačního Času pro studium kapitol.
O6/7	Grafická a vypovídající hodnota Ikon.
O6/8	Délka a vypovídající hodnota Marginálií.

Tabulka 4.6 – Oblast hodnocení zaměřená na ergonomické aspekty DiV

- Kritérium O6/1 reaguje na potřebu rychlé a snadné orientace studujícího nejen ve vlastním textu elektronické studijní opory, ale i v ovládacích prvcích LMS systému. Opět ale není možné exaktně vymezit, jaká poloha či velikost ovládacího prvku je nejvhodnější. Hlavním rysem je tedy jejich přehlednost, kterou můžeme odvodit od celkového pojetí a uspořádání uživatelského rozhraní LMS systému, ve kterém je elektronická studijní opora zakomponována.
- Kritérium O6/2 hovoří o uplatnění jednoho z hlavních principů distančního vzdělávání, který spočívá v maximální míře samostatnosti studia. Tato

¹⁰⁰ GILBERTOVÁ, S., MATOUŠEK, O. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada, 2002.

samostatnost je umožněna především tím, že učivo je rozděleno do menších celků, seskupeno do relativně malých studijních dávek. Navíc platí, že na obrazovce počítače je přehlednější text, který je členěn do krátkých odstavců, a tudíž je nutné tuto skutečnost respektovat.

- Kritérium O6/3 souvisí především s formou vizualizace předkládaných informací ve formě „psaného“ textu. Příliš barevný text může být nepřehledný, může dokonce i mást, ale pro studenta je značně poutavý. Naopak dvoubarevné rozhraní je přehledné, ale studenta většinou nepřitahuje. Nelze proto stanovit přesný počet barev, které se mají v textu elektronické studijní opory vyskytovat. U textů je možné říci, že barevné členění má být co nejprehlednější (zpravidla 3 barvy), u obrázků je tomu naopak.
- Kritérium O6/4 vychází z běžně používané praxe, přičemž důležité či titulní části textu jsou zdůrazňovány. Tímto zdůrazněním je zpravidla velikost písma či jeho řez (**B – Bold – tučné**, *I – Italica – kurzíva*, U – Undersate – podtržené). Pomocí tohoto jednoduchého opatření je možné usnadnit studujícímu orientaci ve významu jednotlivých částí „psaného“ textu a je možné je uplatňovat nejen v elektronických studijních oporách, ale také v „klasických“ tištěných oporách. Specifikem elektronických studijních opor je, že jsou zobrazovány prostřednictvím webového prohlížeče. Pokud je tedy využíván tento způsob prezentace, je nutné respektovat pravidlo, že pro tyto typy textů se používá bezpatkové písmo¹⁰¹.
- Kritérium O6/5 také reaguje na princip samostatnosti, jako jednoho z důležitých faktorů ovlivňující průběh a výsledky distančního vzdělávání, stejně tak jako kritérium O6/2. Toto kritérium ale hovoří o celkovém rozsahu jedné elektronické studijní opory, která by se měla pohybovat okolo hodnoty 60-ti stran. Tato hodnota je ale pouze orientační, neboť elektronické studijní opory obsahují i multimediální dynamické prvky (animace, simulace, videozáznamy apod.), které není snadné vyčíslit v počtech normovaných stran textu. Proto je zřejmě výhodnějším měřidlem rozsahu elektronické studijní opory spíše čas, který je nutný pro prostudování a osvojení prezentovaného učiva a to včetně času nutného k realizaci případné komunikace s tutorem. Tento čas je možné vymezit v rozpětí 6–12 hodin, přičemž toto rozpětí odpovídá podmínce individuálního tempa učení, kterou si dle zásad distančního vzdělávání určuje student samostatně. Jelikož by měla být tato skutečnost známa nejen tutorovi, ale také studujícímu, souvisí problematika i s hodnotícím kritériem O6/6. Kritérium proto reaguje na skutečnost, zda je v textu uveden orientační čas, který student stráví studiem příslušné pasáže elektronické studijní opory a zda tento orientační čas odpovídá skutečné potřebě studujícího.
- Kritérium O6/7 hovoří o možnosti animace či vizualizace navigačních ikon, které ale v případě elektronické studijní opory mohou sloužit zároveň jako hypertextové odkazy či jako „chytrá tlačítka“. Vypovídající hodnotu je možné chápat také tak, že je nutné zajistit, aby navigační ikona a její tvar korespondovala s obsahem pasáže textu, kterou uvádí.

¹⁰¹ Bezpatkové písmo. In: IT SLOVNÍK.cz [online]. 2010.

- Posledním kritériem O6/8 reagujeme na skutečnost, že součástí každého webového prohlížeče je systém fulltextového vyhledávání, a je tedy možné velmi rychle a snadno, například za použití seznamů pojmů či klíčových slov, vyhledávat potřebné pasáže textu. Z tohoto důvodu je délka marginálií v elektronických studijních oporách faktorem, který může odvádět studentovu pozornost od vlastního výkladu, a tudíž je nutné této skutečnosti věnovat patřičnou pozornost.

Takto navržený systém hodnotících kritérií elektronických studijních opor zohledňuje, podle našeho názoru, všechny významné faktory ovlivňující průběh a výsledky studentova vzdělávání distanční formou s využitím e-learningu. Obsahuje všechny potřebné nástroje pro posuzování celkové kvality elektronické studijní opory a jejích vazeb na LMS systém, ale také jejích dílčích částí či prvků.

Uvedený systém bylo dále nutné ověřit pomocí výzkumných a statistických metod. Proto byl sestaven výzkumný dotazník, který měl za cíl navržený systém hodnocení ověřit v praxi. V průběhu ověřování byly provedeny některé úpravy systému hodnocení elektronických studijních opor, vycházející z výsledků použití statistických metod ověřování, což byla shluková analýza, faktorová analýza a analýza rozptylu.

V další kapitole uvádíme průběh a výsledky ověřování výše uvedeného systému hodnocení elektronických studijních opor tak, jak byly v průběhu času realizovány. Součástí tohoto popisu je i část věnující se přípravě podmínek pro sběr potřebných dat pro statistické zpracování, pro něž byl vyvinut a použit jedinečný systém elektronického sběru dat od účastníků distančního vzdělávání ve formě e-learningu.

5 OVĚŘOVÁNÍ NAVRŽENÉHO SYSTÉMU HODNOCENÍ ELEKTRONICKÝCH STUDIJNÍCH OPOR

Výzkum představuje postup ověřování a optimalizace systému hodnocení elektronických studijních opor a navazuje na vymezení oblastí hodnocení a hodnotících kritérií, který byl předmětem předchozí kapitoly.

Teoreticky navržený a upravený systém hodnocení elektronických studijních opor operoval se 78 hodnotícími kritérii rozdělenými do 6 oblastí hodnocení. Počet hodnotících kritérií v hodnotících oblastech různý. Tato skutečnost vycházela z faktu, že některé sledované vlastnosti a znaky jsou pro průběh a výsledky vzdělání realizovaného distanční formou s využitím e-learningu zásadní a mají kauzální závislost na celkovém výsledku vzdělávání, jak bylo popsáno již v předchozích kapitolách předložené publikace. V tabulce 5.1 (uvedená v dalším textu této kapitoly – část 5.3) je pro úplnost uvedena struktura hodnocení elektronických studijních opor. U jednotlivých oblastí hodnocení (ty byly použity ve vlastním výzkumném šetření jako předpokládané faktory) je uveden počet hodnotících kritérií, která do jednotlivých oblastí patřila.

Navržený systém vycházel z teoretického postupu vymezení hodnotících kritérií přesně v té podobě, v jaké byl popsán v předchozí kapitole. Jeho výsledky za pomoci vyspělých multidimenzionálních statistických metod potvrdí či vyvrátí, zda teoreticky navržený systém odpovídá skutečnosti, a je tedy možné jej používat v praxi.

5.1 Cíle realizovaného výzkumného šetření

Aby bylo možné dosáhnout hlavního cíle realizovaného výzkumného šetření, který spočíval v **ověření platnosti navrženého systému hodnocení elektronických studijních opor a jeho optimalizaci**, bylo nutné realizovat několik kroků, spočívajících v dosahování dílčích cílů pro jednotlivé části realizovaného výzkumného šetření. Důležitým cílem realizovaného výzkumného šetření nebylo pouze prokázání platnosti navrženého systému hodnocení, ale také jeho optimalizace, a to na základě použití vyspělých multidimenzionálních statistických metod. Tato optimalizace by zaručovala lepší uplatnitelnost systému hodnocení elektronických studijních opor v praxi, neboť by obsahoval pouze ty položky, které jsou ze statistického hlediska významné a také nezávislé na skupinách uživatelů.

K dosažení tohoto empiricky vytýčeného cíle bylo třeba použít vícerozměrných statistických metod¹⁰², které jsou pro tento typ výzkumného

¹⁰² BUDÍKOVÁ, M., KRÁLOVÁ, M., MAROŠ, B. *Průvodce základními statistickými metodami*. Praha: Grada, 2010. s. 181.

šetření vhodné, neboť umožňují nejen ověřit platnost výzkumného předpokladu, ale také umožňují optimalizaci navrženého systému, a to na základě redukce hodnotících kritérií – faktorů¹⁰³, která z pohledu respondentů nejsou podstatná či jsou redundantní. Z tohoto důvodu bylo výzkumné šetření realizováno ve více krocích. Některé kroky byly zaměřeny na prokázání výše uvedeného výzkumného předpokladu a některé na optimalizaci celého posuzovaného systému elektronických studijních opor.

Aby bylo možné dosáhnout hlavního cíle celého výzkumného šetření, bylo nutné realizovat i celou řadu dílčích kroků. Jejich zaměření je možné vyjádřit na základě formulace jednotlivých dílčích cílů výzkumného šetření.

- Analýza sestaveného výzkumného vzorku a identifikace jednotlivých typů respondentů a porovnání výsledků této analýzy s výsledky dříve realizovaných šetření. Na základě tohoto porovnání eliminovat vliv nežádoucích vlivů (tendence k průměrnosti hodnocení apod.) na výsledky šetření, a to s využitím shlukové a faktorové analýzy.
- Ověření stanoveného výzkumného předpokladu (formulován v dalším textu) na sestaveném a popřípadě upraveném výzkumném vzorku respondentů, a to pomocí faktorové analýzy.
- Optimalizace ověřeného systému hodnocení na základě použití faktorové analýzy. Využití vlastností této statistické metody ke stanovení optimalizačních pravidel, která by nenarušila věrohodnost výsledků ověřování.
- Ověření nezávislosti optimalizovaného systému hodnocení na preferencích, postojích či předchozích zkušenostech respondentů, a to za pomoci metody Studentův t-test. Stanovení důležitosti jednotlivých hodnotících kritérií optimalizovaného systému hodnocení elektronických studijních opor, z pohledu respondentů na základě využití faktorové analýzy a uplatnění heuristického principu jednoduché struktury.

5.2 Formulace výzkumného předpokladu

Jednou z vlastností použité faktorové analýzy je skutečnost, že v případě použití této statistické metody není možné vytvoření klasické výzkumné hypotézy, neboť to tato metoda neumožňuje¹⁰⁴. Při její aplikaci tedy není definována klasická hypotéza, kterou bychom užitím metody ověřovali, neboť faktorová analýza je založena na předpokladu, že závislosti mezi sledovanými proměnnými jsou důsledkem působení určitého menšího počtu v pozadí stojících nezměřitelných veličin, které jsou označovány jako tzv. faktory (v případě analýzy hlavních komponent též jako tzv. komponenty). Základní princip tedy tkví v redukci počtu původních proměnných, z nichž je na základě složitých

¹⁰³ HAINING, R. *Spatial Data Analysis in the Social and Environmental Sciences*. Cambridge: University Press, 1990.

¹⁰⁴ HEISIG, J. *Analýza hlavních komponent a faktorová analýza* [online]. 2009.

matematických konstrukcí vytvořeno menší množství nových charakteristik (tj. zmíněných faktorů), jež jsou lineárními kombinacemi původních proměnných¹⁰⁵.

S ohledem na povahu navrženého systému hodnocení elektronických studijních opor, a také na výše popsané dílčí cíle výzkumného šetření, nebylo možné použít konfirmativní faktorovou analýzu¹⁰⁶, která formulaci strukturované hypotézy umožňuje, nicméně zase neumožňuje redukci a optimalizaci jednotlivých proměnných - hodnotících kritérií¹⁰⁷. Na základě těchto skutečností jsme se rozhodli stanovit výzkumný předpoklad a ověřit jej za pomoci faktorové analýzy, a využít tak jejích vlastností umožňujících redukci proměnných, kterou jsme považovali za nezbytnou pro použitelnost výsledků výzkumného šetření. Domníváme se, že stanovení výzkumného předpokladu postačuje pro prokázání platnosti navrženého systému hodnocení elektronických studijních opor, neboť se jedná o vhodnou substituci výzkumné hypotézy.

Na základě výše uvedených skutečností byl stanoven výzkumný předpoklad: ***rozptyl výsledků v hodnocení kritérií je možné vysvětlit pomocí 6 faktorů, které představují námi stanovených 6 oblastí hodnocení elektronických studijních opor***. Tento předpoklad jsme dokazovali pomocí multivariačních (vícerozměrných) statistických metod, shlukové a faktorové analýzy, a to v souladu s vytyčeným hlavním cílem výzkumného šetření. Způsob a výsledky ověřování výše stanoveného výzkumného předpokladu jsou uvedeny v dalších částech této kapitoly.

5.3 Popis použitých metod pro sběr a zpracování dat

Jako základní prostředek pro získání dat potřebných pro realizaci výzkumného šetření byl použit dotazník. Ve struktuře klasifikace výzkumných metod patří dotazník mezi nepřímé – vyšetřovací metody. Dotazník lze podle N. Ničkoviče charakterizovat jako „*měrný prostředek, pomocí kterého se zkoumají mínění lidí o jednotlivých jevech*“¹⁰⁸. Zkoumané jevy se mohou z hlediska jednotlivce (respondenta) vztahovat buď k vnějším jevům, nebo k vnitřním dějům. Dotazníky se předkládají zkoumané osobě písemně nebo elektronickou formou (např. pomocí webových stránek). Této skutečnosti bylo využito i v tomto případě a pro potřeby sběru dat byl zkonstruován jedinečný elektronický databázový systém, který umožnil cílený sběr dat.

Námi konstruovaný dotazník operoval se dvěma typy dotazníkových otázek. Prvním typem byly otázky dichotomické, které byly použity pro zjišťování základních charakteristik respondentů, a tudíž byly zpravidla nabízeny pouze dvě alternativy odpovědi ano – ne^{108, s. 96}, například pokud jsme chtěli

¹⁰⁵ HENDL, Jan. *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál, 2004. s. 37.

¹⁰⁶ ŠKALOUDOVÁ, A. *Konfirmativní faktorová analýza* [online]. 2010.

¹⁰⁷ McDONALD, R., P. *Faktorová analýza a příbuzné metody v psychologii*. Praha: Academia, 1991.

¹⁰⁸ HORÁK, F., CHRÁSKA, M. *Metodologie pedagogiky*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1983. s. 94–96.

zjistit, zda respondent již někdy dříve absolvoval výuku formou distančního vzdělávání s podporou e-learningu.

Druhým typem otázek byly polynomicke stupnicové^{108, s. 96}. Pomocí nich respondenti posuzovali důležitost jednotlivých hodnotících kritérií podle předem stanované škály. Tato hodnotící škála obsahovala 7 stupňů, kde číslo 1 znamenalo, že hodnotící kritérium není pro respondenta vůbec důležité, a tudíž by se nemělo objevit mezi reálnými hodnotícími kritérii. Naopak číslo 7 znamenalo, že toto kritérium je pro respondenta velmi důležité a mělo by se objevit mezi reálnými hodnotícími kritérii.

Vytvořený dotazník byl distribuován mezi studenty Pedagogické fakulty UP Olomouc po dobu 4 měsíců prostřednictvím elektronického databázového systému, který byl zakomponován do LMS systému Unifor. Do výzkumného šetření se tak mohli zapojit všichni studenti, kteří v rámci svého studia na Pedagogické fakultě UP realizovali některou z částí studia distanční formou s využitím e-learningu. Tímto jsme chtěli dosáhnout konzistence výzkumného vzorku, který by měl obsahovat i názory studentů, kteří s elektronickými studijními oporami ani LMS systémem prozatím nepracovali. Domnívali jsme se totiž, že i studenti, kteří před realizací výzkumného šetření neměli dřívější zkušenost s realizací studia formou e-learningu s využitím elektronických studijních opor, mohou po seznámení se s elektronickou studijní oporou přispět svými názory k celkové kvalitě hodnotícího systému.

Tímto postupem jsme chtěli docílit optimalizace systému hodnotících kritérií, podle požadavků a představ studentů, kteří by výsledný systém hodnocení výukových programů používali v praxi. Proto byl záměrně stanoven velký rozptyl v hodnocení jednotlivých kritérií od čísla 1 až po číslo 7. Toto členění hodnocení umožnilo použít statistické metody zpracování, které popisujeme v další části textu.

5.3.1 Faktorová analýza

Jako výchozí výzkumná metoda byla použita faktorová analýza^{107, s. 230}, což je statistická metoda používaná k vydělení důležitých kombinací faktorů s vysokým stupněm korelace z velké množiny dat. Faktorová analýza tedy umožňuje najít latentní (nepřímo pozorované) příčiny variability dat. Díky nalezeným latentním proměnným (faktorům) lze redukovat počet proměnných při zachování maxima informací, a je také možné nalézt souvislosti mezi pozorovanými proměnnými a odvozenými faktory.

Faktorová analýza je jednou z vícerozměrných statistických metod (dnes už spíše skupina metod), která původně vznikla při vyhodnocování výsledků psychologických testů. V pozdější době byla aplikována i v řadě dalších oblastí – technice, ekonomii, antropologii aj. Patří, podobně jako analýza hlavních komponent, mezi tzv. metody redukce počtu proměnných. Ve faktorové analýze

předpokládáme, že každou vstupující proměnnou můžeme vyjádřit jako lineární funkci nevelkého počtu společných (skrytých) faktorů a jediného chybového faktoru. Na rozdíl od komponentní analýzy se tedy při faktorové analýze snažíme vysvětlit závislosti proměnných. K nevýhodám metody patří zejména nejednoznačnost výsledků (problém rotace) a nutnost zadat počet společných faktorů ještě před prováděním vlastní analýzy¹⁰⁹.

Samostatným problémem faktorové analýzy je tzv. rotace faktorů¹¹⁰. Lze totiž ukázat, že všechny faktorové zátěže, které získáme ortogonální transformací výchozího řešení (násobením matice faktorových zátěží zpravidla ortogonální maticí T), mají stejnou schopnost reprodukovat výchozí kovarianční (nebo korelační) matici¹¹¹. Tuto transformaci nazýváme rotací faktorů, jejímž cílem je získat co nejpřesvědčivější vysvětlení jednotlivých faktorů. K nejpoužívanějším kritériím rotace patří heuristický princip jednoduché struktury¹¹², kdy platí, že každá proměnná by měla mít vysoké faktorové zátěže u co nejmenšího počtu společných faktorů a nízké zátěže u zbývajících faktorů. Dosáhnout této jednoduché struktury však nemusí být vždy možné, neboť se vychází z myšlenky maximalizace rozptylu čtverce faktorových vah, neboť pokud je maximální, jsou faktorové váhy blízké nule nebo jedničce a je možné všechny faktory věcně interpretovat.

Existuje několik dalších metod rotace faktorů (Quartimax, Equamax, a Varimax), jednotlivé metody jsou potom specifikovány u jednotlivých tabulek faktorové analýzy v dalším textu.

5.3.2 Shluková analýza

Kromě neparametrických testů pro závislé výběry, které jsou určeny pro ordinální proměnné a při nichž je nutno zadávat podobnost proměnných, které chceme zjišťovat, existují metody zaměřené na shlukování. Protože je současně zjišťována rozdílnost skupin proměnných, jsou v současné literatuře (zejména v souvislosti s termínem „data mining“) označovány tyto úlohy jako segmentace¹¹³.

Proto další výzkumnou metodou, která byla použita při ověřování systému hodnocení výukových programů, je shluková analýza¹¹⁴. Shluková analýza patří mezi metody zabývající se zkoumáním podobnosti vícerozměrných objektů (objektů, u nichž je změřeno větší množství proměnných) a jejich roztríděním do skupin (shluků). Uplatňuje se zejména tam, kde objekty projevují přirozenou tendenci se seskupovat (vznikla jako taxonomická metoda), ale její použití je

¹⁰⁹ KOSCHIN, F. *Statgraphics aneb statistika pro každého*. Praha: Grada, 1992.

¹¹⁰ STATSOFT *Statistica 6.0 ve vašem městě: sborník k cyklu prezentací nové generace programů*. Praha: StatSoft, 2001. s. 5.

¹¹¹ HEBÁK, P., HUSTOPECKÝ, J. *Statistická analýza vícerozměrných dat*. Praha: SNTL, 1988. s. 56.

¹¹² HORÁK, J., ŠIMEK, M., BORON, M., HORÁKOVÁ, B., HANČLOVÁ, J. *Příklady použití multivariačního a multikriteriálního hodnocení* [online]. 2009. s. 3.

¹¹³ ŘEZANKOVÁ, H. *Analýza dat z dotazníkových šetření*. Praha: Professional Publishing, 2010. s. 188.

¹¹⁴ PECÁKOVÁ, I. *Statistika v terénních průzkumech*. Praha: Professional Publishing, 2008. s. 202.

možné i v dalších oblastech¹¹⁵. Základním cílem shlukové analýzy (v české literatuře se lze setkat též s jinými názvy, např. seskupování souborů, analýza shluků či obecně explorační-průzkumová analýza dat) je tedy zařazení objektů do skupin (shluků), a to především tak, aby dva si objekty ze stejného shluku byly více podobné než dva objekty z různých shluků. Základní přístup shlukové analýzy je tedy takový, že každý objekt je jednoznačně zařazen do jednoho shluku. Přitom reálné objekty mohou být různého charakteru: shlukovat lze živé organismy, stejně jako textové dokumenty nebo webové stránky¹¹⁶.

Shlukovou analýzu můžeme použít v případech, kdy jsou proměnné stejného typu. Speciální míry vzdálenosti (resp. podobnosti) existují pro diskrétní číselné proměnné a pro proměnné binární^{109, s. 156}. Při hierarchické shlukové analýze se počítá matice vzdálenosti, resp. podobnosti, nejprve pro všechny dvojice proměnných a poté se kombinují vzdálenosti jednak mezi jednotlivými proměnnými a také mezi vzniklými shluky proměnných. Uvedený postup je použitelný jak pro zjišťování podobnosti proměnných, tak pro zjišťování podobnosti objektů.

Například program Statistica, který jsme použili pro zpracování výzkumu, verze 6.0 a vyšší nabízí pro shlukovou analýzu celou řadu metod tzv. hierarchické analýzy a tři postupy nehierarchické analýzy¹¹⁷. Hierarchické postupy jsou založeny na postupném spojování objektů a jejich shluků do dalších (větších) shluků. Nejprve se vypočte základní matice vzdáleností mezi objekty. Dva objekty, jejichž vzdálenost je nejmenší, se spojí do prvního shluku a vypočte se nová matice vzdáleností (v níž jsou vynechány objekty z prvního shluku a naopak je zařazen tento shluk jako celek). Celý postup se opakuje tak dlouho, dokud všechny objekty netvoří jeden velký shluk nebo dokud nezůstane určitý předem zadaný počet shluků.

Výše uvedených skutečností bylo možné využít při analýze získaného výzkumného vzorku, přičemž jej bylo možné rozdělit do skupin podle podobnosti hodnocení evaluačních kritérií. Na základě tohoto rozdělení bylo možné identifikovat jednotlivé skupiny respondentů, a minimalizovat tak vliv netypických skupin na průběh a výsledky výzkumu, který bývá také označován jako „čištění dat“¹¹⁸. Využití tohoto postupu bylo pro zajištění věrohodnosti výsledků celého výzkumného šetření nezbytné, a proto je možné shlukovou analýzu označit za druhou hlavní metodu, použitou při vyhodnocení získaných dat.

¹¹⁵ MELOUN, M., MILITKÝ, J. *Kompendium statistického zpracování dat: metody a řešené úlohy*. Praha: Academia, 2006. s. 341.

¹¹⁶ ŘEZANKOVÁ, H., HÚSEK, D., SNÁŠEL, V. *Shluková analýza dat*. Praha: Professional Publishing, 2007. s. 81.

¹¹⁷ BOROVIKOV, I. *Advanced Data Analysis (edition for Statistica 6.0 professionals)*. Praha: Statsoft, 2001. s. 241.

¹¹⁸ JEŽEK, S., VACULÍK M., WORTNER, V. *Základní pojmy z metodologie psychologie: definice a vysvětlení* [online]. s. 9.

5.4 Popis jednotlivých kroků výzkumného šetření

Výzkumné šetření, které odpovídalo cílům vymezeným v části 5.1, bylo projektováno jako etapové. Celkově byly realizovány tři postupné kroky výzkumného šetření, které na sebe vzájemně navazovaly. Cílem prvních dvou kroků (první krok byl realizován v průběhu prvních 6 měsíců roku 2010, druhý krok byl potom realizován v průběhu měsíců června až srpna roku 2010) bylo sestavení relevantního výzkumného vzorku a ověření celého systému hodnocení pomocí statistických metod tak, aby vznikl ucelený systém hodnocení elektronických studijních opor. Třetí krok, který navazoval bezprostředně na výsledky druhého kroku řešení (realizován byl v průběhu měsíce srpna a září roku 2010), měl za úkol optimalizovat počet a význam jednotlivých hodnotících kritérií, a docílit tak optimalizovaného systému hodnocení, který by instrumentalizoval tuto činnost, a tím umožnil její použití i běžným uživatelům. Dále uvedeme stručnou charakteristiku jednotlivých kroků výzkumného šetření, jejichž podrobná charakteristika je potom podrobně popsána v dalším textu.

První krok realizovaného výzkumného šetření spočíval ve vytvoření podmínek pro jeho realizaci. Nutnou podmínkou bylo zajištění odpovídajícího výzkumného vzorku studentů, kterým by mohl být distribuován výzkumný dotazník. Jelikož bylo důležité, aby se respondenty výzkumného šetření stali především studenti, kteří část studia realizovali distanční formou prostřednictvím LMS systému Unifor, a měli tudíž předchozí či aktuální zkušenost s touto formou studia, bylo nutné zajistit plně elektronizovaný sběr dat. Toto bylo zajištěno vytvořením ojedinělého databázového modulu, který byl zakomponován do LMS systému Unifor, ale z důvodů své modularity je možné jej implementovat nejen do LMS systémů, ale také do systémů studijních agend, a je možné jej tedy využívat nejen pro potřeby prezentovaného výzkumného šetření. Pomocí digitalizovaného dotazníku, který byl navázán na vytvořený databázový systém a LMS Unifor, došlo ke sběru potřebných dat. Tento sběr dat byl zahájen započítáním letního semestru akademického roku 2009/2010 a probíhal do jeho ukončení. Časový prostor pro sběr dat byl dostatečný pro to, aby každý student PdF UP Olomouc, realizující část svého studia distanční formou v LMS Unifor, měl možnost výzkumný dotazník vyplnit.

V druhém kroku jsme pomocí programu Statistica provedli zpracování vstupních dat, které jsme získali na základě výzkumného dotazníku. Nejprve došlo na základě shlukové analýzy k identifikaci a popisu jednotlivých skupin respondentů a byl aplikován proces zaměřený na minimalizaci vlivu netypických skupin respondentů na průběžné výsledky výzkumného šetření. Pomocí faktorové analýzy jsme potom následně ověřovali, zda je rozptyl výsledků možné vysvětlit pomocí 6 faktorů, které představují námi stanovených 6 oblastí hodnocení elektronických studijních opor. Tento proces byl aplikován opakovaně, neboť se v průběhu realizovaných šetření podařilo identifikovat dvě skupiny respondentů, kteří dle obecně uznávaných pravidel vykazovaly tendenci k ovlivňování výsledků výzkumného šetření.

Pro úplnost zde uvádíme sumarizaci výchozího systému hodnocení elektronických studijních opor v podobě, v jaké byl empiricky ověřován, a který byl v dalších krocích výzkumného šetření optimalizován.

Struktura systému hodnocení elektronických studijních opor Počet oblastí hodnocení: 6; Počet hodnotících kritérií: 78			
Zastoupení v jednotlivých oblastech hodnocení		Zastoupení v jednotlivých oblastech hodnocení	
Oblast O1	9 kritérií	Oblast O4	20 kritérií
Oblast O2	16 kritérií	Oblast O5	11 kritérií
Oblast O3	14 kritérií	Oblast O6	8 kritérií

Tabulka 5.1 – Výchozí struktura systému hodnocení elektronických studijních opor

Třetí krok realizovaného výzkumného šetření využil možností faktorové analýzy k optimalizaci¹¹⁹ celého systému hodnocení elektronických studijních opor, a to na základě heuristického pravidla jednoduché struktury^{112, s. 3}. Byla tedy, s ohledem na obecně uznávaná pravidla a principy¹²⁰, stanovena pravidla, pomocí kterých byla neodpovídající hodnotící kritéria redukována. Výsledkem této fáze výzkumu byla úprava systému hodnotících kritérií a ověření takto upraveného systému hodnocení elektronických studijních opor na základě faktorové analýzy. Došlo k redukci počtu hodnotících kritérií v jednotlivých oblastech hodnocení. Tato redukce umožnila snadnější použitelnost celého systému hodnocení i uživatelům, kteří nemají podrobné znalosti v oblasti realizace distančního vzdělávání formou e-learningu. Tabulka 5.2 opět demonstuje strukturu upraveného systému hodnocení.

Struktura systému hodnocení elektronických studijních opor Počet oblastí hodnocení: 6; Počet hodnotících kritérií: 42			
Zastoupení v jednotlivých oblastech hodnocení		Zastoupení v jednotlivých oblastech hodnocení	
Oblast O1	5 kritérií	Oblast O4	8 kritérií
Oblast O2	12 kritérií	Oblast O5	5 kritérií
Oblast O3	7 kritérií	Oblast O6	5 kritérií

Tabulka 5.2 – Upravená struktura systému hodnocení elektronických studijních opor

Tato sada byla opět podrobena faktorové analýze, zaměřené na ověření heuristického principu jednoduché struktury^{112, s. 3}. Na základě tohoto postupu byl celý systém hodnocení elektronických studijních opor opět optimalizován, a dospělo se tak k jeho výsledné podobě, kdy bylo zaručeno, že obsahuje pouze ty sledované znaky a vlastnosti, v podobě hodnotících kritérií, které jsou pro komplexní posouzení kvality elektronické studijní opory nezbytně nutné. Strukturu tohoto konečného systému hodnocení elektronických studijních opor ukazuje níže uvedená tabulka 5.3.

¹¹⁹ BLAHUŠ, P. *Faktorová analýza a její zobecnění*. Praha, 1985.

¹²⁰ BLAHUŠ, P. *K metodologii použití statistických metod v psychologii*. Praha, 1988.

Struktura systému hodnocení elektronických studijních opor Počet oblastí hodnocení: 6; Počet hodnotících kritérií: 20			
Zastoupení v jednotlivých oblastech hodnocení		Zastoupení v jednotlivých oblastech hodnocení	
Oblast O1	3 kritéria	Oblast O4	3 kritéria
Oblast O2	5 kritérií	Oblast O5	3 kritéria
Oblast O3	3 kritéria	Oblast O6	3 kritéria

Tabulka 5.3 – Optimalizovaná struktura systému hodnocení elektronických studijních opor

Počet nejnutnějších hodnotících kritérií se snížil na přijatelný počet 20. Toto snížení umožnilo uvedený systém používat i v běžné praxi, neboť již neobsahoval redundantní či nesrozumitelná hodnotící kritéria. Redukce počtu kritérií byla provedena na základě aplikace faktorové analýzy a výše uvedeného heuristického principu jednoduché struktury, jenž ukázal, která kritéria jsou respondenty vnímána jako podobná či shodná.

Například první verze systému hodnocení elektronických studijních opor použitá v prvním a druhém kroku výzkumného šetření (struktura systému hodnocení v této fázi výzkumného šetření je uvedena v tabulce 5.1) v oblasti „Osobnost studenta a distanční vzdělávání formou e-learningu (tzv. psychologické aspekty)“ (O1) obsahovala tato hodnotící kritéria:

O1/1	Navození emoční reakce studenta.
O1/2	Uplatňování osobního přístupu ke studentovi.
O1/3	Dostatečný počet podnětů pro představitost.
O1/4	Dostatečný počet podnětů pro zapamatování a porozumění.
O1/5	Dostatečný počet silných zážitků pro zapamatování.
O1/6	Přítomnost prvku překvapení jako prostředku pro navození efektivního učení.
O1/7	Vytvoření reálných představ o demonstrovaných jevech.
O1/8	Nabídka více možných řešení (pokud jsou možná).
O1/9	Navození dalších otázek studentů.

Tabulka 5.4 – Sada hodnotících kritérií v oblasti O1 ve výchozí verzi systému hodnocení

V upravené verzi systému hodnocení elektronických studijních opor (struktura systému hodnocení v této fázi výzkumného šetření je uvedena v tabulce 5.2) použité ve třetím kroku výzkumného šetření byla výše uvedená sada kritérií, v oblasti hodnocení O1, na základě faktorové analýzy a jejího heuristického principu jednoduché struktury upravena na:

O1/1	Navození emoční reakce studenta.
O1/5	Dostatečný počet silných zážitků pro zapamatování.
O1/7	Vytvoření reálných představ o demonstrovaných jevech.
O1/8	Nabídka více možných řešení (pokud jsou možná).
O1/9	Navození dalších otázek studentů.

Tabulka 5.5 – Sada hodnotících kritérií v oblasti O1 v upravené verzi systému hodnocení

Ve třetí, výsledné a optimalizované verzi systému hodnocení elektronických studijních opor (struktura systému hodnocení v této fázi výzkumného šetření je uvedena v tabulce 5.3) byla opět na základě faktorové analýzy a uplatnění heuristického principu jednoduché struktury provedena úprava a sada kritérií v této oblasti hodnocení O1 měla tuto podobu:

O1/ 1	Navození emoční reakce studenta.
O1/ 8	Nabídka více možných řešení (pokud jsou možná).
O1/ 9	Navození dalších otázek studentů.

Tabulka 5.6 – Sada hodnotících kritérií v oblasti O1 v optimalizované verzi systému hodnocení

Celkově byl tedy počet hodnotících kritérií v této oblasti hodnocení elektronických studijních opor redukován z počátečního počtu 9 na konečný počet 3. Uplatnění principu jednoduché struktury totiž dokázalo identifikovat podobně nebo stejně vnímaná hodnotící kritéria i v jiných oblastech hodnocení (O2, O3, O4, O5 a O6), a tím odstranilo nadbytečnost sledovaných znaků, která by mohla zapříčinit nepřehlednost a neoperativnost použití systému hodnocení. Analogický postup byl realizován i u ostatních oblastí hodnocení, takže celkový počet hodnotících kritérií 78 v první verzi systému hodnocení elektronických studijních opor byl upraven na hodnotu 20 u výsledné optimalizované verze systému hodnocení.

V dalším textu popíšeme postup ověřování systému hodnocení elektronických studijních opor podle jednotlivých kroků realizovaného výzkumného šetření. Každý krok je podrobně popsán a doplněn o přehledy výsledků faktorové a shlukové analýzy.

5.5 První krok – příprava realizace výzkumného šetření

Jedním z důležitých okamžiků realizovaného výzkumného šetření bylo sestavení relevantního výzkumného vzorku, jehož členové by se dokázali kvalifikovaně vyjádřit k systému hodnocení elektronických studijních opor, a to nejlépe na základě osobní zkušenosti s distančním vzděláváním formou e-learningu. Navíc bylo nutné zajistit, aby výzkumný vzorek byl natolik početný, aby jej bylo možné považovat za reprezentativní, neboť v pedagogickém výzkumu je objektem zkoumání především člověk a jeho názory či postoje¹²¹. Je tedy velmi žádoucí, aby byl zajištěn dostatečný počet respondentů výzkumných šetření, a bylo tak zamezeno jednostrannému vlivu některých zájmových skupin.

¹²¹ SARANCEV, G. I. 'Cel', ob'jekt i predmet pedagogičeskogo issledovanija (Cíl, objekt a předmět pedagogického výzkumu). In: *Pedagogika*, 2002, č. 7, s. 13-18.

5.5.1 Vymezení vlastností základního a výběrového souboru

Prvním úkolem tedy bylo definovat znaky **základního souboru**¹⁰², s. 13, neboť jsme se rozhodli uplatňovat metodu záměrného výběru, „*při níž jsou cíleně vyhledávání účastníci výzkumného šetření podle jejich určitých vlastností*“¹²². Tyto společné znaky základního souboru je možné vymezit v následujících bodech:

- alespoň minimální míra obeznámení s problematikou distančního vzdělávání formou e-learningu, realizovaného za využití elektronických studijních opor,
- alespoň minimální seznámení s činností LMS systému, a to na základě vlastní zkušenosti, i když krátkodobé,
- vlastní zkušenosti s průběhem a realizací studia na Pedagogické fakultě UP Olomouc, z pohledu jeho účastníka, a tudíž možnost srovnávat jednotlivé formy studia,
- maximální míra anonymity a dobrovolnosti v případě zapojení do výzkumného šetření.

Druhým úkolem, souvisejícím s vytipováním a výběrem vhodné skupiny respondentů, bylo vytvoření **výběrového souboru**¹²³, což je část prvků vybraná ze základního souboru, která základní soubor zastupuje. I v tomto případě bylo nutné stanovit společné znaky, které by charakterizovaly potřebné vlastnosti výběrového souboru, a umožnili tak přesné zacílení sběru dat nutných pro ověření systému hodnocení elektronických studijních opor. Navíc bylo nutné, aby tyto vlastnosti respektovaly výše uvedené znaky základního souboru. Požadované vlastnosti výběrového souboru bylo možné vymezit v následujících bodech:

- vhodným členem výběrového souboru je student libovolného ročníku Pedagogické fakulty UP Olomouc, neboť je dopodrobna obeznámen s průběhem a realizací studia na PdF UP,
- vhodným členem výběrového souboru je student realizující alespoň část svého studia distanční formou, na PdF UP realizují část studia distanční formou studenti kombinovaných forem studia, ale i studenti prezenčních forem studia, což umožňuje platná legislativa⁵⁶, s. 19, z tohoto důvodu nebylo nutné výběr zužovat pouze na studenty kombinovaných forem studia,
- Vhodným členem výběrového souboru je libovolný student PdF UP, který splňuje tu podmínku, že je evidován v LMS systému Unifor, neboť distanční formy výuky jsou na PdF UP výhradně v rámci tohoto systému.
Chyba! Záložka není definována.⁵⁰,

¹²² MIOVSKÝ, M. *Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*. Praha: Grada, 2006. s. 135.

¹²³ STEHLÍKOVÁ, B. *Metodologie výzkumu a statistická inference*. Brno: Mendelova lesnická a zemědělská univerzita, 2009. s. 108.

- vhodným členem výběrového souboru je student evidovaný v LMS systému Unifor, neboť splňuje podmínku alespoň minimální orientace v problematice distančního vzdělávání formou e-learningu, neboť má, byť možná krátké, ale zato prokazatelné zkušenosti s tímto typem studia.

Na základě výše uvedených vlastností byla tedy jako vhodný výběrový soubor vybrána skupina studentů PdF UP Olomouc evidovaných v LMS systému Unifor, a to v letním semestru akademického roku 2009/2010.

5.5.2 Návrh a konstrukce databázového dotazníkového

Jelikož LMS systém Unifor nabízí plně elektronizovanou formu studia, přičemž v některých případech je velmi omezen rozsah prezenčních částí výuky (tzv. tutoriálů), neměla by distribuce papírových dotazníků takový efekt jako vhodná distribuce elektronické verze dotazníku. Bylo tedy přistoupeno k plnění dalšího úkolu, který spočíval v návrhu a konstrukci plně elektronického databázového systému, který by bylo možné propojit s LMS systémem Unifor, a zajistit tak rychlý a účinný sběr dat pro potřeby dalšího zpracování pomocí statistických metod.

Tento systém byl navržen a naprogramován pomocí programovacích jazyků JAVA¹²⁴ a PHP¹²⁵, které jsou vhodné pro tvorbu webových aplikací, neboť LMS systém využívá webového rozhraní pro přístup ke svému obsahu. Jelikož LMS systém Unifor všechny části svého obsahu uchovává v interní databázi postavené na technologii Microsoft SQL¹²⁶, bylo nutné i náš databázový systém vybudovat na vhodné databázové struktuře, která by jednak zajišťovala kompatibilitu s databázovým systémem od firmy Microsoft, a to z důvodu jeho velké rozšířenosti, ale umožnila i napojení na Open source¹²⁷, databázové systémy, které jsou využívány u některých nekomerčních LMS systémů. Byl vybrán databázový systém MySQL¹²⁸, který je šířen a používán pod licencí GNU GPL (česky „všeobecná veřejná licence GNU“)^{128, s. 18}. Propojení jednotlivých databází bylo provedeno pomocí technologie AJAX¹²⁹. Pomocí této technologie (Asynchronous JavaScript And XML) byl vytvořen řídicí modul, který zajišťoval ověřování a přenos dat mezi databázemi MSSQL a MySQL, a dále pak mezi webovým rozhraním LMS systému Unifor (PHP část kódu) a webovým rozhraním elektronického dotazníku (JavaScript část kódu).

Strukturu databázového dotazníkového systému, včetně vazeb na jednotlivé související technologie a složky LMS systému, pro zjednodušení uvádíme pouze na obrázku 5.1, neboť detailnější popis jednotlivých částí kódů

¹²⁴ VIRIUS, M. *Programování v Javě*. Praha: České vysoké učení technické, 2010.

¹²⁵ THOMPSON, E., NOWICKI, S. *PHP 6 – programujeme profesionálně*. Brno: Computer Press, 2010.

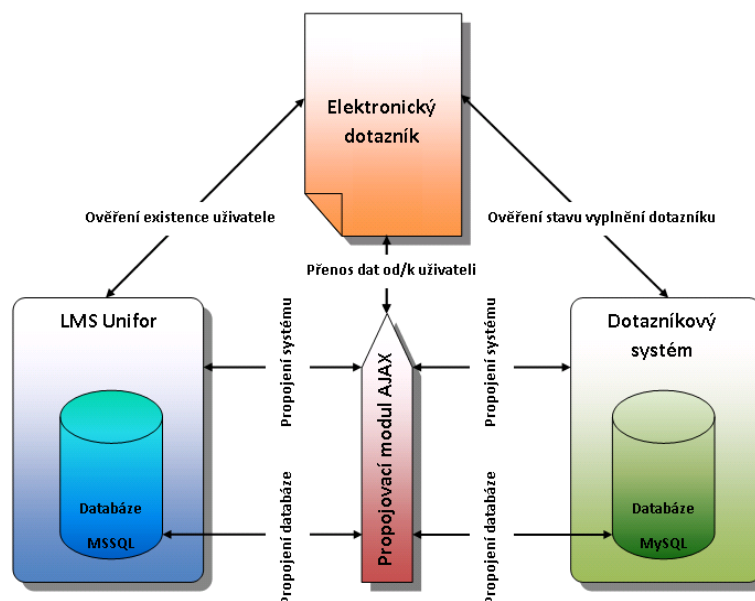
¹²⁶ LACKO, L. *Jak vyzrát na Microsoft SQL Server 2008 – správa, konfigurace, programování*. Brno: Computer Press, 2009.

¹²⁷ ŠTĚDRŮ, B. *Open Source software ve veřejné správě a soukromém sektoru*. Praha: Grada, 2009. s. 16.

¹²⁸ KOFLE, M. *Mistrovství v MySQL 5 - kompletní průvodce webovým vývojářem*. Brno: Computer Press, 2007.

¹²⁹ ZAKAS, N., McPEAK, J., FAWCETT, J. *Ajax profesionálně*. Brno: Zoner Press, 2007.

a programovacích struktur by značně přesáhl rozsah předložené publikace a nebylo by ani účelné tímto čtenáře zatěžovat.



Obrázek 5.1 – Struktura a vazby databázového dotazníkového systému

5.5.3 Návrh a konstrukce elektronického dotazníku

Dalším, v pořadí čtvrtým úkolem, v této části přípravy podmínek realizace výzkumného šetření, bylo zajištění anonymizace respondentů, jejich dostatečné informovanosti o základních vlastnostech a důvodech sběru dat pomocí elektronického dotazníku. Jelikož distanční vzdělávání formou e-learningu, jako jednu z nutných podmínek vzdělávání, stanovuje možnost určení vlastního tempa a rozložení studia, bylo nutné počítat s tím, že někteří respondenti výzkumný dotazník nevyplní najednou, ale budou jej vyplňovat po částech. V tomto okamžiku došlo k jasnému střetu obou záměrů. Pokud se měl rozpracovaný výzkumný dotazník přiřadit ke správnému uživateli, byla by porušena podmínka anonymnosti sběru dat, neboť v rámci systému musel být dotazník jednoznačně přidělen konkrétnímu uživateli a naopak. V tuto chvíli jsme využili vlastnosti LMS systému Unifor, který je také napojen na systém studijní agentury STAG, v němž jsou studenti identifikováni pomocí osobního čísla, které je generováno automaticky a není takřka možné ovlivnit, jaké osobní číslo kterému studentovi bude přiděleno. Tímto opatřením tedy došlo k potřebné anonymitě sběru dat, ale byla zaručena vazba na konkrétního respondenta výzkumného šetření. Tato vzájemná vazba mezi uživatelem LMS systému Unifor a osobním číslem v rámci studijní agentury STAG (<http://stag.zcu.cz>) byla uložena pouze a jen v rámci databáze dotazníkového systému, kde byla nejen zašifrována, ale také vynásobena, číslo po čísle, pomocí náhodně generovaných čísel funkce random¹³⁰. Ve všech výstupech (grafy, tabulky apod.) jsou tedy místo označení konkrétního respondenta uváděna takto upravená osobní čísla.

¹³⁰ OLEHLA, M. Počítače a programování – studijní podklady pro 1. ročník SF. Liberec: Technická univerzita, 1997. s. 127.

Poslední částí přípravy podmínek pro realizaci výzkumného šetření bylo vytvoření uživatelského rozhraní elektronického dotazníku, které by obsahovalo nejen vlastní dotazníkové otázky, ale také informaci o způsobu jeho vyplnění, vysvětlení důvodu sběru dat a také pokyny k vyplnění celého dotazníku. Celé uživatelské rozhraní elektronického dotazníku bylo koncipováno tak, aby práce s ním byla uživatelsky příjemná a použité ovládací prvky byly uživateli důvěrně známé a také přehledné. Ukázku jedné dotazníkové otázky uvádí níže uvedený obrázek 5.2.

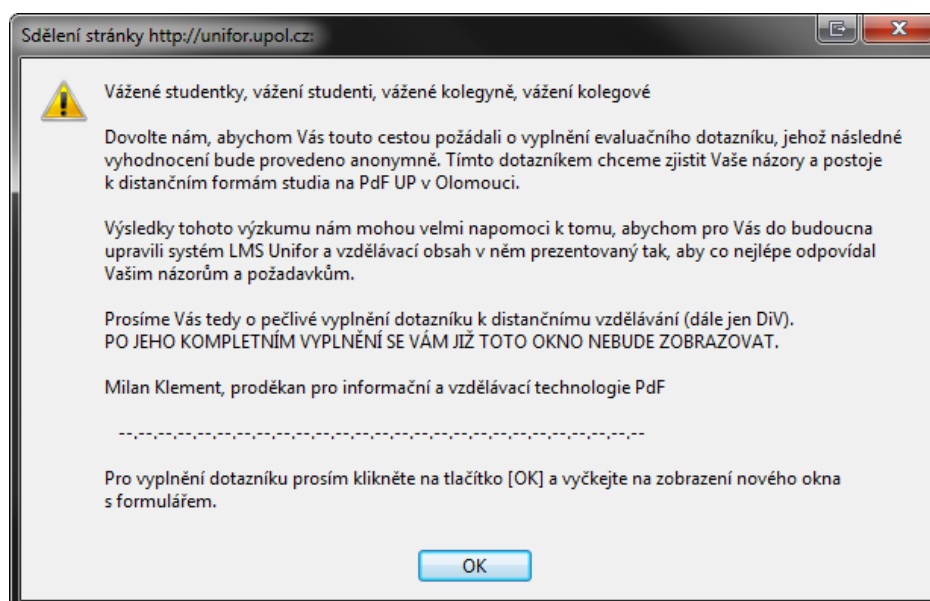
Za jak důležitý považujete Váš emocionální stav při studiu pomocí distančního studijního textu (jak je pro Vás důležité, aby ve Vás studium vyvolávalo různé emoční stavy např.: radost z porozumění, uspokojení z objevování apod.)?

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Obrázek 5.2 – Ukázka uživatelského rozhraní elektronického dotazníku.

Takto koncipovaný elektronický dotazník, uvedený podpornými pokyny k vyplnění, byl v LMS systému uveden vysvětlujícím textem, jenž se ve formě samostatného okna zobrazoval všem uživatelům, kteří nedokončili vyplnění dotazníku. Uživatel měl samozřejmě v jakékoliv fázi vyplnění dotazníku odmítnout či přerušit. Na obrázku 5.3 je zobrazeno úvodní informační okno elektronického dotazníku.



Obrázek 5.3 – Úvodní informační okno elektronického dotazníku

Po dokončení výše uvedených příprav bylo možné zahájit sběr a vyhodnocení dat, nutných pro ověření uvedeného výzkumného předpokladu a hypotéz na základě použití vícerozměrných statistických metod. Sběr potřebných dat probíhal od 1. 3. 2010 do 10. 6. 2010, to znamená po dobu jednoho semestru. Pomocí popsaného databázového dotazníkového systému se

podařilo oslovit celkem 1033 studentů PdF UP Olomouc, kteří kompletně vyplnili 734 dotazníků, jež bylo možné použít pro statistické zpracování. Návratnost dotazníků tedy dosáhla hodnoty 71 %, což bylo potěšující. O průběhu a výsledcích vlastního ověřování systému hodnocení elektronických studijních opor pojednává další text kapitoly.

5.6 Druhý krok – ověření systému hodnocení elektronických studijních opor

Teoreticky navržený systém hodnocení elektronických studijních opor byl podroben statistické analýze zaměřené na ověření našeho výzkumného předpokladu: *rozptyl výsledků v hodnocení kritérií je možné vysvětlit pomocí 6 faktorů, které představují námi stanovených 6 oblastí hodnocení elektronických studijních opor*. Tento předpoklad jsme dokazovali pomocí multivariačních (vícerozměrných) statistických metod tj. shlukové a faktorové analýzy.

5.6.1 Popis výzkumného vzorku a prvotní analýza získaných dat

Výzkumný vzorek této prvotní analýzy tvořilo celkem 734 studentů Pedagogické fakulty UP v Olomouci, kteří absolvovali výuku v rámci prezenčních i kombinovaných forem studia, prostřednictvím LMS Unifor za využití vzdělávacích materiálů určených pro distanční vzdělávání a e-learning (takzvaných elektronických studijních opor). Výzkumný vzorek odpovídal celkové struktuře studentů realizujících celé studium či část studia distanční formou, neboť popsané šetření bylo zakomponováno do běžné výuky. Strukturu výzkumného vzorku uvádí následující tabulka číslo 5.7.

Struktura výzkumného vzorku n = 734					
Pohlaví		Věková struktura		Spokojenost s distanční výukou formou e-learningu	
Ženy	569 (78 %)	15–30 let	528 (72 %)	Ano	631 (86 %)
		30–45 let	146 (20 %)		
Muži	165 (22 %)	45–60 let	60 (8 %)	Ne	103 (14 %)

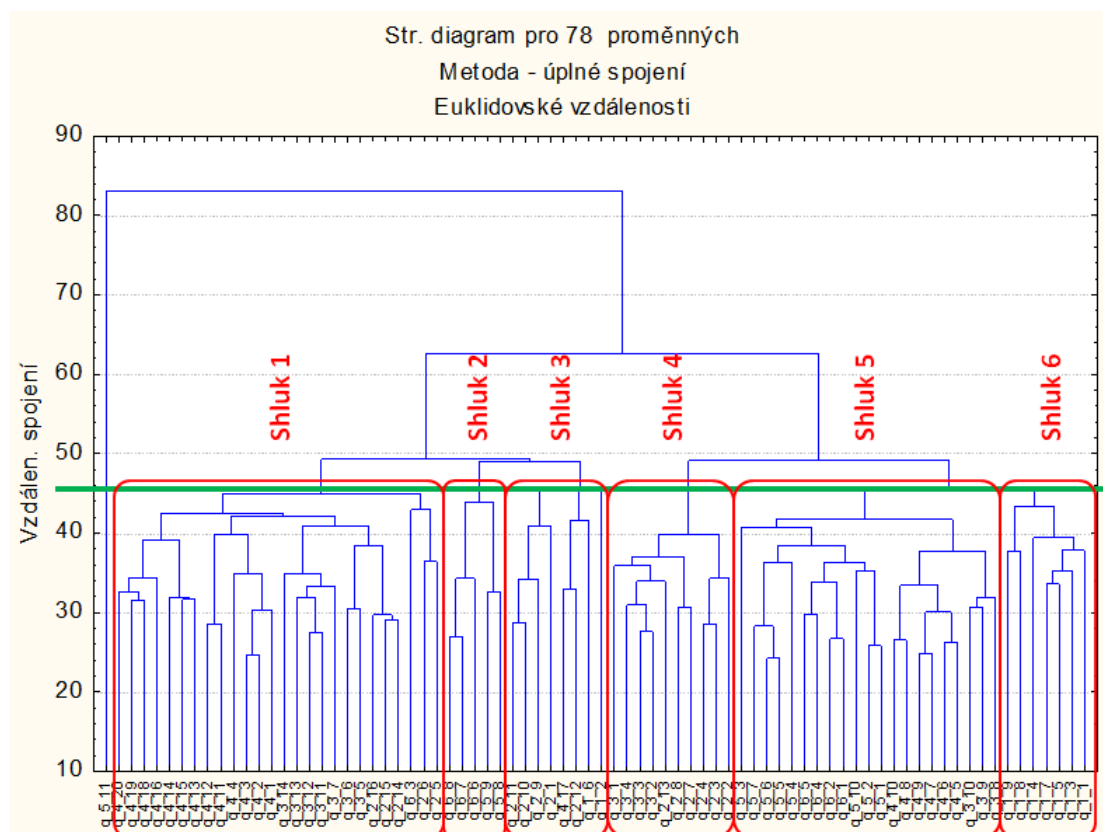
Tabulka 5.7 – Struktura výzkumného vzorku

Respondenti výzkumu měli možnost pomocí anonymního elektronického dotazníku, vyjádřit na hodnotící škále od 1 do 7 (hodnocení 1 znamenalo nejmenší důležitost, a naopak hodnota 7 největší důležitost) svoje hodnocení u všech 78 hodnotících kritérií, která byla uspořádána v 6 hodnotících oblastech.

V této části realizovaného výzkumného šetření byla provedena prvotní analýza získaných dat, a to na základě použití statistické metody shlukové analýzy¹³¹. Tuto metodu je možné použít tam, kde se má množina objektů rozdělit na několik relativně stejnorodých skupin, aby se například usnadnila další analýza. Tyto skupiny se nazývají shluky a jejich počet je buď předem dán, nebo je jeho určení součástí úlohy. Statistické postupy, které jsou pro tento účel vypracovány, se zařazují do tzv. shlukové analýzy (cluster analysis). Shluková analýza je vysoce empirická, proto různé metody shlukování mohou vést k různým shlukům, popřípadě k různým počtům shluků^{117, s. 242}.

5.6.2 Prvotní analýza navrženého hodnotícího systému

V našem případě bylo cílem rozdělit sadu hodnotících kritérií do shluků, které reprezentovaly hodnocení charakteristických skupin respondentů. Tímto způsobem se kritéria seřadila do skupin, které vykazovaly podobný rozptyl hodnot. Jednoduše řečeno, pokud se vyskytovalo několik hodnotících kritérií, která respondenti hodnotili velmi podobně, tak tato kritéria vytvořily shluk. Celá situace je patrná z grafu 5.1.



Graf 5.1 – Shluková analýza hodnocení evaluačních kritérií

Dle trásňového grafu 5.1 je možné konstatovat, že zkoumaná hodnotící kritéria, vykazují výraznou tendenci rozdělovat se do 6 samostatných shluků,

¹³¹ POŠÍK, P. *Jak na data mining v programu STATISTICA Data Miner*. Praha: StatSoft, 2008. s. 17.

kteřé by mohly odpovídat 6 základním oblastem systému hodnocení elektronických studijních opor. Tuto skutečnost je možné pozorovat na úrovni vzdálenosti spojení pohybující se okolo hodnoty 45 (označena v grafu zelenou čarou).

Poznámka:

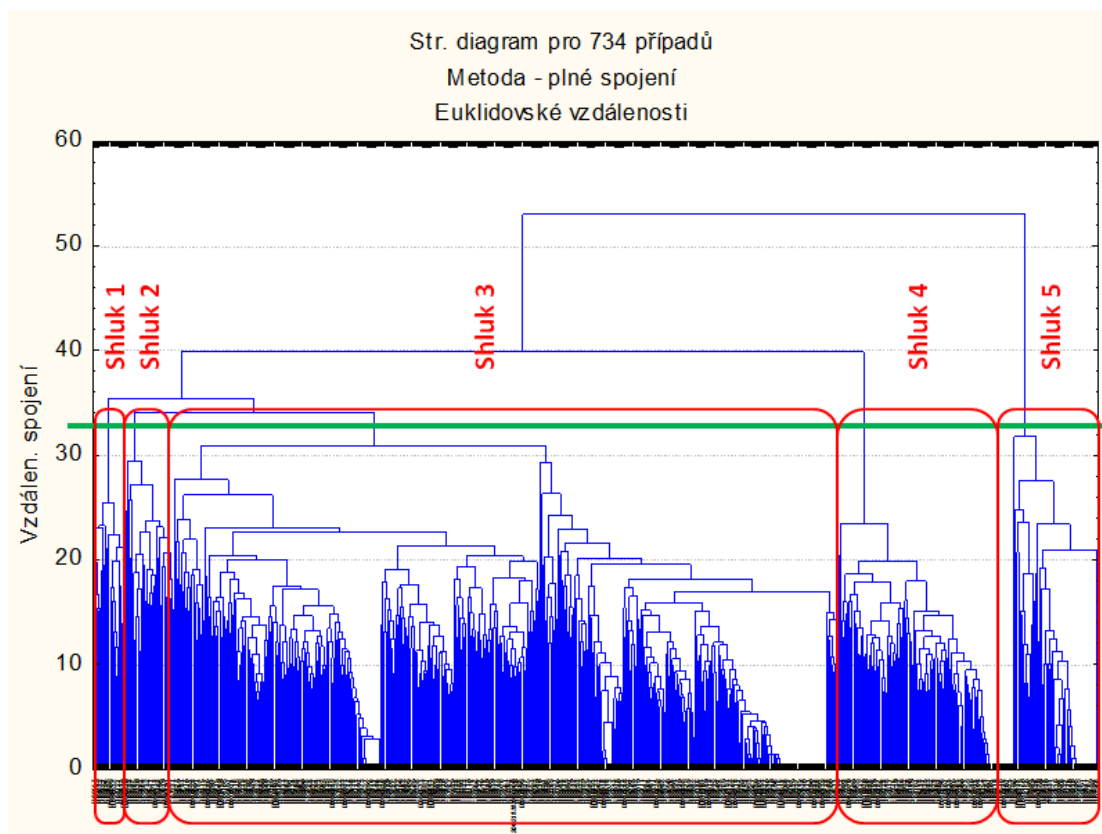
Na uvedené úrovni je možné identifikovat ještě jeden shluk, který ale tvoří pouze jedno jediné hodnotící kritérium O5/11. Toto kritérium bylo do dotazníku zařazeno záměrně, a to jako tzv. „lži-škála“¹³². Toto kritérium totiž zjišťovalo, zda by respondenti k zasílání veškerých studijních materiálů, testů, úkolů apod. chtěli používat pouze klasickou poštovní službu, to znamená bez jakékoliv možnosti elektronické komunikace. Domnívali jsme se, že pouze opravdu mizivá část respondentů by skutečně takto realizovaný způsob komunikace skutečně preferovala, a tudíž respondenti, kteří by toto kritérium hodnotili jako důležité, by byli z hlediska svých odpovědí nevěrohodní.

5.6.3 Podrobná analýza výzkumného vzorku

Jak vyplynulo z realizovaného výzkumu popsaného v kapitole číslo 5, ale také z výzkumů realizovaných na jiných vysokých školách¹³³, s. 38, existuje skupina studentů, která výukové aktivity v e-learningu odmítá, ale existuje také významná skupina studentů, která naopak tyto aktivity vítá. Naším cílem bylo identifikovat tyto skupiny respondentů i v tomto výzkumném vzorku, popsat jejich vlastnosti a popřípadě korigovat negativní dopad některých skupin respondentů na výsledky výzkumného šetření. Dalším provedeným krokem při prvotní analýze získaných dat bylo opětovné použití shlukové analýzy, která by v tomto případě ale analyzovala shluky v množině respondentů, a zjistila tak, zda existují skupiny studentů, kteří evaluační kritéria hodnotí podobným způsobem. Tímto se respondenti rozdělili do skupin, které vykazovaly podobný způsob hodnocení kritérií. Výsledek této analýzy prezentuje uvedený trásňový graf číslo 5.2.

¹³² MATĚJČEK, Z. *Praxe dětského psychologického poradenství*. Praha: SPN, 1991.

¹³³ LIŠKA, V., ČESAL, J. *Postoje studentů vysokých škol k E-learningu*. 1. vyd., Praha: vydavatelství ČVUT, 2008. 64 s. ISBN 978-80-01-04214-4.



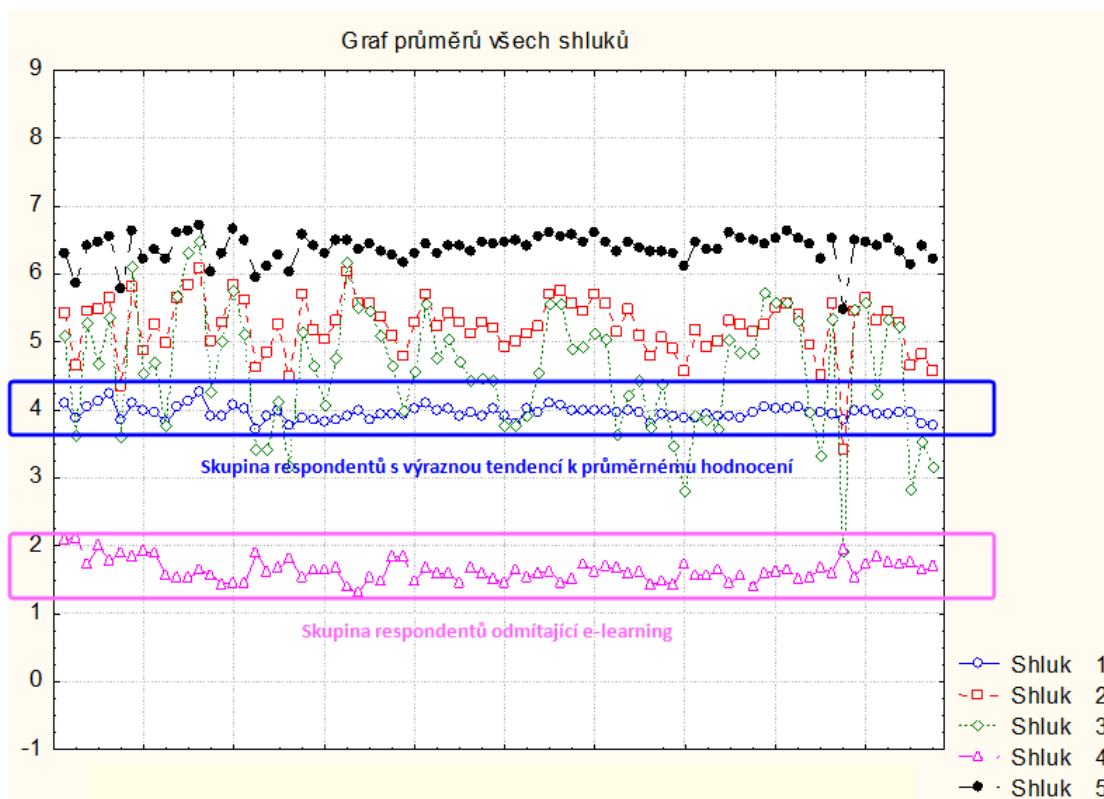
Graf 5.2 – Shluková analýza hodnocení evaluačních kritérií studenty

Z grafu 5.2 je patrné, že studenty bylo možné rozdělit dle míry podobnosti hodnocení jednotlivých hodnotících kritérií do 5 samostatných skupin, a to dle vzdálenosti spojení na úrovni rovné hodnotě 33, přičemž jedna skupina respondentů (označena jako Shluk 5) je naprosto odlišná od zbývajících 4 skupin respondentů, mezi nimiž existuje vyšší míra podobnosti hodnocení.

Zmíněná pátá skupina se ale svým hodnocením zcela odlišovala, a bylo tedy možné předpokládat, že je to právě tatáž skupina studentů, kteří odmítají studium distanční vzdělávání formou e-learningu, jak již bylo prezentováno v kapitole číslo 5, kde byla identifikována skupina studentů, i když početně velmi malá – tvořilo ji 4,2 % z celkového počtu respondentů, která výukové aktivity v e-learningu prokazatelně odmítala.

Abychom s určitostí prokázali, že se jedná skutečně o skupinu studentů nespokojených s distančním vzděláváním formou e-learningu, použili jsme metodu k-průměrů¹³⁴, která měla za cíl jednoznačně danou skupinu identifikovat a popsat její charakteristiky. Z tohoto důvodu jsme provedli další shlukovou analýzu metodou k-průměrů, která rozdělila zkoumaný výzkumný vzorek na 5 skupin, jak ukazuje uvedený graf 5.3.

¹³⁴ KOVAŘÍK, Z., KVAPIL, J., VLACH, P. *Úvod do počítačové analýzy vícerozměrných úloh z policejní praxe*. Praha: vydavatelství PA ČR, 2006. s. 96.



Graf 5.3 – Rozdělení respondentů do skupin dle podobnosti hodnocení kritérií

Na základě provedené analýzy bylo možné konstatovat, že výzkumný vzorek se při použití metody k-průměrů shlukuje do 5 charakteristických skupin respondentů. Bylo možné identifikovat skupinu respondentů, kteří odmítají e-learning (skupina je v grafu 5.3 označena jako Shluk 4), neboť jejich hodnocení jednotlivých hodnotících kritérií je natolik nízké (hodnoty oscilují mezi bodem 1 a 2 na 7 stupňové hodnotící škále) a jeho rozptyl je tak malý, že toto tvrzení dokládají. Bylo možné také identifikovat i další skupinu respondentů (skupina je v grafu 5.3 označena jako Shluk 1), která projevila výraznou tendenci hodnotit všechna hodnotící kritéria stejně a průměrně (hodnocením 4).

Pro úplnost celé provedené analýzy byly jednotlivé skupiny popsány a bylo určeno, kolik respondentů do té či oné skupiny patří. Přehled počtu respondentů spadajících do 5 identifikovaných skupin uvádí tabulka 5.8.

Respondenti n = 734						
	Shluk 1	Shluk 2	Shluk 3	Shluk 4	Shluk 5	Celkem
Počet	246	204	128	53	103	734
Podíl v %	30,2	29,7	18,1	7,2	14,7	100

Tabulka 5.8 – Počty respondentů v jednotlivých skupinách dle podobnosti hodnocení kritérií

Jak je patrné z tabulky 5.8, skupinu studentů, kteří odmítají e-learning tvoří 53 studentů z celkového počtu 734 respondentů, což je 7,2 % respondentů a tento výsledek koresponduje s již dříve realizovaným výzkumným šetřením, ve kterém tuto skupinu tvořilo 4,2 % a v případě výzkumných šetření na jiných

vysokých školách pak 9,0 %^{133, s. 38}. Je možné s velkou jistotou říci, že nezávisle na dvou samostatných výzkumných šetřeních existuje tato skupina, která může mít výrazný vliv na celkové výsledky celého výzkumného šetření.

Na základě provedených analýz se ukazovalo, že je možné vysledovat dělení kritérií do 6 základních oblastí hodnocení a že je možné studenty s ohledem na míru podobnosti hodnocení rozdělit do 5 základních skupin, přičemž jednu skupinu tvoří studenti, kteří hodnotí e-learning negativně, a tudíž že mohou ovlivňovat průběh další analýzy. Reagovali jsme na tuto skutečnost tím, že skupina studentů, jejichž hodnocení kritérií bylo výrazně negativní (Shluk číslo 4), nebyla do další analýzy zahrnuta.

5.6.4 Ověřování stanoveného výzkumného předpokladu

Na základě shlukové analýzy byl tedy redukován výzkumný vzorek, z něhož byla odstraněna skupina 53 respondentů, kteří hodnotili kritéria výrazně negativně a stejně (hodnocení 2 až 3). Strukturu takto upraveného výzkumného vzorku uvádí tabulka číslo 5.9.

Struktura redukováného výzkumného vzorku n = 681					
Pohlaví		Věková struktura		Spokojenost s distanční výukou formou e-learningu	
Ženy	527 (77 %)	15–30 let	487 (72 %)	Ano	618 (91 %)
		30–45 let	142 (21 %)		
Muži	154 (23 %)	45–60 let	52 (7 %)	Ne	63 (9 %)

Tabulka 5.9 – Struktura redukováného výzkumného vzorku

S takto upraveným výzkumným vzorkem byla provedena faktorová analýza. Vzhledem k tomu, že tato metoda je matematicky značně náročná, byl pro vlastní zpracování použit statistický modul STATISTICA 6.0 (procedura Faktorová analýza)^{119, s. 172}. Modul obsahuje širokou paletu statistik a možností a poskytuje obsáhlou sadu prostředků faktorové a hierarchické faktorové analýzy s rozsáhlými diagnostickými postupy a množstvím analytických a průzkumných grafických nástrojů. Modul provádí analýzu hlavních komponent a běžnou a hierarchickou faktorovou analýzu pro rozsáhlé problémy (až tisíce proměnných).

Vlastní faktorová analýza byla provedena s těmito parametry¹²⁰: Hlavní komponenty¹⁰⁶, rotace – Varimax normalizovaný¹³⁵, zvýrazněné faktorové zátěže > 0,5 za účelem prokázání či vyvrácení stanoveného výzkumného předpokladu.

¹³⁵ MARČEK, M. *Viacnásobná statistická analýza dat a modely časových řad v ekonomii*. Opava: Slezská univerzita, Filozoficko-přírodovědecká fakulta, 2009. s. 196.

Následující tabulka 7.10 uvádí, kolik procent rozptylu objasňují jednotlivé extrahované faktory. Celkem bylo 6 faktory objasněno 57,6 % rozptylu.

Faktor	Vlastní čísla (Spearmanovy korelace, Počet proměnných – 78) <i>Extrakce: Hlavní komponenty; Rotace: Varimax normalizovaný</i>			
	Vlastní číslo	% celkového rozptylu	Kumulativní vlastní číslo	Kumulativní % rozptylu
1	31,70587	40,64855	31,70587	40,64855
2	5,42154	6,95069	37,12741	47,59924
3	2,28230	2,92603	39,40971	50,52527
4	2,09461	2,68540	41,50433	53,21067
5	1,89520	2,42975	43,39953	55,64042
6	1,54188	1,97677	44,94141	57,61719

Tabulka 5.10 – Vlastní čísla a faktory objasněná procenta rozptylu

Podle počtu vlastních čísel větších než 1 bylo možné extrahovat 6 faktorů a vypočítat hodnoty faktorových nábojů jednotlivých kritérií, což ukazuje tabulka 5.11.

Oblast/kritérium	Faktorové náboje <i>Rotace: Varimax normalizovaný, Extrakce: Hlavní komponenty, (Označené zátěže jsou > 0,500000)</i>					
	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6
O1/1	0,44991	0,073179	0,509279	0,113367	0,108261	0,073707
O1/2	0,08282	0,188337	0,546614	0,113838	0,077715	0,310781
O1/3	0,49820	0,134933	0,505220	0,080695	0,144361	0,044932
O1/4	-0,00545	0,470229	0,486962	0,322033	0,181485	0,139676
O1/5	0,47059	0,042670	0,501106	0,133113	0,180664	0,102195
O1/6	0,07495	0,325294	0,539478	-0,035862	0,176506	0,180779
O1/7	0,18006	0,251585	0,512798	0,165638	0,143518	0,226532
O1/8	0,31286	0,219433	0,517109	0,160487	-0,018476	0,111950
O1/9	0,36761	0,280876	0,456917	0,157562	0,129159	0,050266
O2/1	0,65654	0,041193	0,379304	0,205609	0,168381	-0,096755
O2/2	0,60797	0,127199	0,366321	0,187288	0,140478	-0,020625
O2/3	0,67714	0,023760	0,322851	0,166089	0,112449	-0,100988
O2/4	0,73278	-0,078713	0,325303	0,210756	0,178358	-0,071264
O2/5	0,63448	0,211911	-0,002827	0,113986	0,210365	0,180692
O2/6	0,65081	0,185986	0,126639	0,153285	0,127270	0,196285
O2/7	0,60208	0,062316	0,432155	0,235446	0,239588	-0,000583
O2/8	0,66275	0,035326	0,197990	0,328508	0,267356	-0,129190
O2/9	0,51771	0,092584	0,268974	0,331928	0,344856	-0,052474
O2/10	0,53030	0,176791	0,262939	0,358831	0,317025	-0,032951
O2/11	0,55043	0,148415	0,090800	0,255733	0,494858	-0,050105
O2/12	0,62929	0,321855	0,085472	0,222093	0,130671	0,184196
O2/13	0,58419	0,290496	0,090813	0,216387	0,124504	0,279124
O2/14	0,65950	0,225103	-0,012139	0,067218	0,112380	0,096590
O2/15	0,71889	0,191011	0,068689	0,180509	0,149772	0,175441
O2/16	0,68163	0,136469	0,109337	0,208463	0,201799	0,178478
O3/1	-0,03253	0,692279	0,265532	0,126725	0,087310	0,322660
O3/2	0,30181	0,631960	0,136719	0,148314	0,201426	0,158905
O3/3	0,37522	0,543494	0,186420	0,203389	0,037655	0,086239

O3/4	0,23897	0,637490	0,189633	0,156650	0,093463	0,210756
O3/5	0,37497	0,559517	0,144619	0,236495	0,061950	0,132687
O3/6	0,12638	0,654052	0,196785	0,283346	0,168526	0,193348
O3/7	-0,00101	0,500319	0,487396	0,153185	0,119980	0,282898
O3/8	0,48070	0,180970	0,317899	0,447394	0,195720	0,067436
O3/9	0,46114	0,151785	0,129712	0,625459	0,231649	0,070201
O3/10	0,42088	0,334423	0,345896	0,353989	0,123048	0,128449
O3/11	0,26418	0,363833	0,411277	0,172752	0,240946	0,221759
O3/12	0,22059	0,032691	0,358796	0,187083	0,298153	0,356449
O3/13	0,36491	0,414811	0,130192	0,004156	0,119062	0,408775
O3/14	0,18879	0,413710	0,092869	-0,029193	0,130886	0,520481
O4/1	-0,00207	-0,114466	0,144464	0,010373	-0,096454	0,119930
O4/2	0,17339	0,267677	0,156743	0,570898	0,213676	0,409070
O4/3	0,20406	0,215511	0,152646	0,603164	0,108874	0,417285
O4/4	0,40117	0,250585	0,124141	0,513182	0,067381	0,305900
O4/5	0,57132	0,091546	0,125926	0,561905	0,112203	0,051575
O4/6	0,56354	0,108469	0,072022	0,564965	0,161368	0,051204
O4/7	0,38536	0,211094	0,166669	0,646807	0,184691	0,101125
O4/8	0,37280	0,185833	0,193379	0,632056	0,176846	0,076745
O4/9	0,37720	0,310027	0,116333	0,253736	0,430842	0,086087
O4/10	0,42086	0,130059	0,155451	0,610760	0,210016	0,093844
O4/11	0,10204	0,396559	0,193133	0,570047	0,130025	0,217768
O4/12	0,24099	0,347370	0,229135	0,570033	0,130307	0,090946
O4/13	0,28683	0,187775	0,459042	0,326280	0,194723	0,063589
O4/14	0,50231	0,274330	0,274401	0,305302	0,270353	0,007325
O4/15	0,31533	0,268162	0,189044	0,314741	0,427541	0,126554
O4/16	0,14470	0,434784	0,161602	0,219755	0,394065	0,216450
O4/17	0,46972	0,183493	0,467543	0,218494	0,158463	0,057218
O4/18	0,00446	0,430028	0,479784	0,246723	0,251608	0,177658
O4/19	0,24025	0,670702	0,095910	0,223220	0,122697	0,155084
O4/20	0,27594	0,605136	0,101629	0,139614	0,188533	0,202707
O5/1	0,27466	0,227291	0,147990	0,166052	0,680711	0,110902
O5/2	0,16827	0,351317	0,402428	0,306766	0,262300	0,096047
O5/3	0,46552	0,283631	0,067308	0,145519	0,170706	0,246102
O5/4	0,42670	0,195485	0,136469	0,220995	0,593467	0,093793
O5/5	0,35636	0,123298	0,124448	0,175576	0,689967	0,204052
O5/6	0,45822	0,300122	0,369759	0,253596	0,134574	0,099652
O5/7	0,26133	0,150811	0,172925	0,112246	0,687302	0,240444
O5/8	0,32035	0,097933	0,193084	0,222937	0,597035	0,313773
O5/9	0,30161	0,323068	0,225231	0,091468	0,495721	0,154414
O5/10	0,41472	-0,001580	0,267307	0,296884	0,300847	0,267143
O5/11	-0,24761	0,388676	0,104635	-0,088542	0,153778	0,571118
O6/1	0,70187	0,221042	0,071072	0,069057	0,117883	0,217527
O6/2	0,73504	0,122274	0,087620	0,167786	0,184948	0,212418
O6/3	0,36017	0,150790	0,171207	0,189034	0,245492	0,530355
O6/4	0,64080	0,126163	0,102172	0,160743	0,172607	0,333570
O6/5	0,17064	0,204980	0,163741	0,451598	0,191117	0,517100
O6/6	0,03333	0,269316	0,146737	0,191667	0,085771	0,674667
O6/7	0,22682	0,280072	0,181055	0,248204	0,136370	0,653377
O6/8	0,14386	0,414691	0,208154	0,170234	0,134669	0,628702

Tabulka 5.11 – Výsledky faktorové analýzy

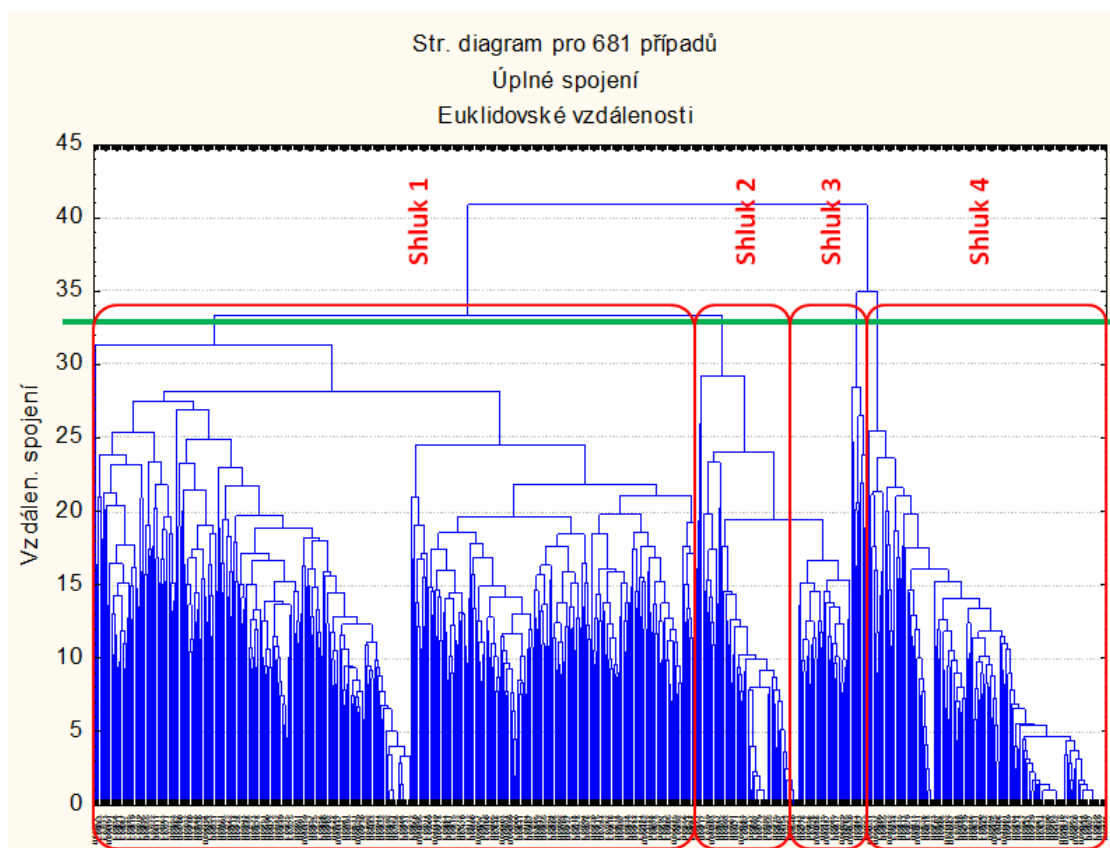
Na základě provedené faktorové analýzy bylo možné konstatovat, že výzkumný předpoklad, *že rozptyl výsledků v hodnocení kritérií, je možné vysvětlit pomocí 6 faktorů, které představují námi stanovených 6 oblastí hodnocení elektronických studijních opor*, můžeme s určitými výhradami přijmout, neboť se ukazovala jasná tendence, že extrahované faktory jsou syceny převážně jen kritérii z určité hodnotící oblasti.

Některá hodnotící kritéria korelovala s více extrahovanými faktory, případně některá hodnotící kritéria neměla významné korelace s žádným faktorem. Usoudili jsme, že je možné, aby zkreslení výsledků zapříčinil fakt existence významné skupiny respondentů projevujících tendenci k průměrnému hodnocení kritérií¹³⁶, což se ukázalo i ve výše uvedené shlukové analýze (Graf číslo 5.3 – Shluk číslo 1, počet členů: 246), jak je také patrné z tabulky 5.8. V původním výzkumném vzorku tvořilo skupinu studentů, kteří vykazovali výraznou tendenci k průměrnému hodnocení kritérií, celkem 246 studentů z celkového počtu 734 respondentů, což je 30,2 %. Identifikaci této skupiny v redukovaném výzkumném vzorku ukazuje další provedená shluková analýza.

5.6.5 Optimalizace výzkumného vzorku na základě využití shlukové analýzy

Pro potřeby této optimalizace byl použit redukovaný výzkumný vzorek (celkem 681 respondentů), jehož struktura je popsána v tabulce číslo 5.9. Prvotním úkolem bylo identifikovat počty shluků v redukovaném výzkumném vzorku, a to na základě využití shlukové analýzy. Tímto způsobem se respondenti rozdělili do skupin, které vykazovaly podobný rozptyl hodnot. Celá situace je patrná z grafu 5.4.

¹³⁶ DITTRICH, P. *Pedagogicko-psychologická diagnostika*. Jinočany: H & H, 1993. s. 14

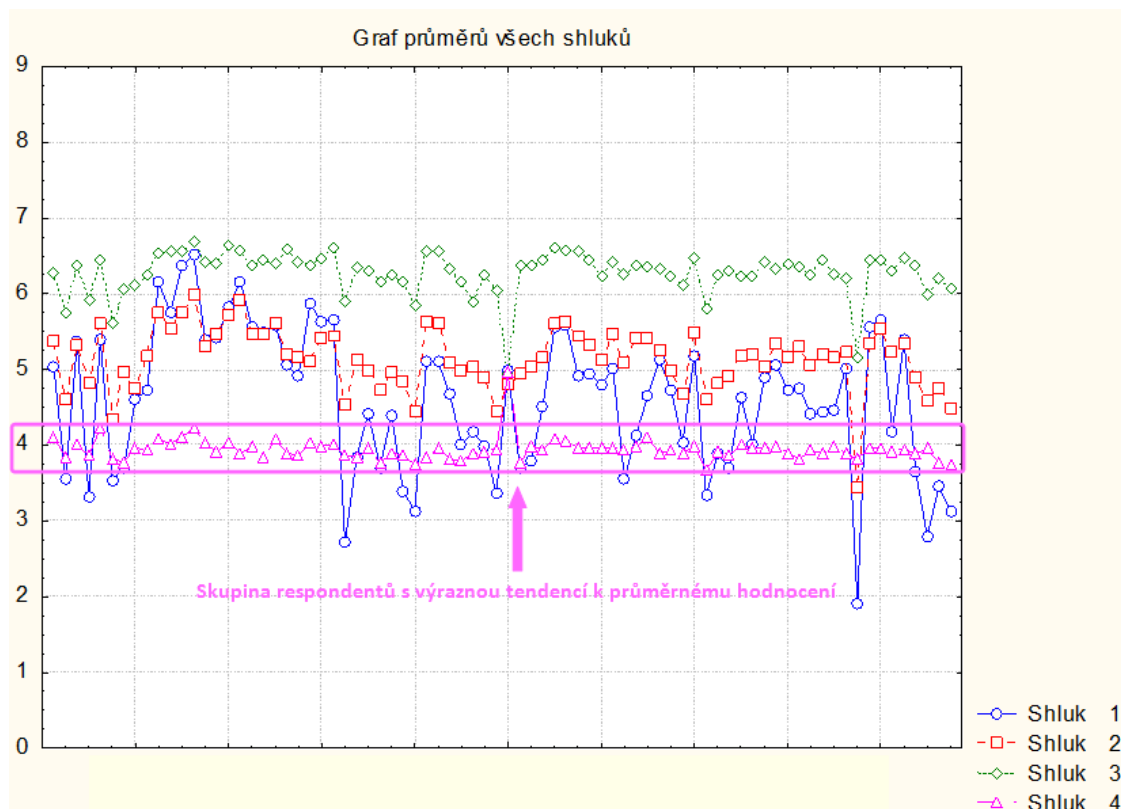


Graf 5.4 – Shluková analýza hodnocení evaluačních kritérií studenty

Dle grafu 5.4 je možné říci, že studenti se podle míry podobnosti hodnocení jednotlivých hodnotících kritérií mohou rozdělit do 4 samostatných skupin, a to dle vzdálenosti spojení na úrovni rovné hodnotě 33, což koresponduje s hodnotou vzdálenosti spojení v případě předchozí analýzy (viz Graf 5.2). Je také patrné, že skupina respondentů s výrazně negativním hodnocením e-learningu již v rozdělení nefiguruje, takže předchozí redukce výzkumného vzorku skutečně splnila stanovený účel.

Stejně jako v případě skupiny respondentů, kteří negativně hodnotili e-learning, a ovlivňovali tak celkové hodnocení, i v tomto případě jsme pro identifikaci skupiny respondentů vykazujících výraznou tendenci k průměrnému hodnocení použili metodu k-průměrů^{137, s. 96}, která měla za cíl jednoznačně danou skupinu identifikovat a popsat její charakteristiky. Z tohoto důvodu jsme tedy provedli další shlukovou analýzu metodou k-průměrů, která rozdělila zkoumaný výzkumný vzorek na 4 skupiny, jak ukazuje graf 5.5.

¹³⁷ KLÍMEK, P., STŘÍŽ, P., KASAL, R. *Počítačové zpracování dat v programu STATISTICA*. 1. vyd., Bučovice: Martin Stříž, 2009. 102 s.



Graf 5.5 – Rozdělení respondentů do skupin dle podobnosti hodnocení kritérií

Na základě provedené analýzy bylo možné konstatovat, že výzkumný vzorek se opravdu, i při použití metody k-průměrů, shluje do 4 samostatných skupin respondentů. Bylo tedy možné identifikovat skupinu respondentů, kteří vykazují výraznou tendenci k průměrnému hodnocení (skupina v grafu 5.5 označena jako Shluk 4), neboť jejich hodnocení jednotlivých hodnotících kritérií je natolik blízké průměru hodnotící škály (hodnotící škála byla stanovena od 1 do 7, takže její průměr byl v hodnotě 4) a jeho rozptyl je tak malý, že toto tvrzení potvrzují.

Pro úplnost celé provedené analýzy byly jednotlivé skupiny popsány a bylo určeno, kolik respondentů do té či oné skupiny patří. Přehled počtu respondentů spadajících do 4 identifikovaných skupin uvádí tabulka 5.12.

Respondenti n = 681					
	Shluk 1	Shluk 2	Shluk 3	Shluk 4	Celkem
Počet	114	272	49	246	681
Podíl v %	16,7	40,1	7,2	36,0	100

Tabulka 5.12 – Počty respondentů v jednotlivých skupinách dle podobnosti hodnocení kritérií

Jak je patrné z tabulky 5.12, skupinu studentů, kteří projevují výraznou tendenci k průměrnému hodnocení, je 246 z celkového počtu 681, což činí 36,0 % výzkumného vzorku. Takovýto počet studentů skutečně mohl závažným

způsobem zkreslovat výsledky výše uvedené faktorové analýzy, a zapříčinit tak nejednoznačnost výsledku.

Na základě provedených analýz se tedy ukázalo, že je možné studenty s ohledem na míru podobnosti hodnocení rozdělit do 4 základních skupin, přičemž jednu skupinu tvoří studenti, kteří vykazovali výraznou tendenci k průměrnému hodnocení, a tudíž mohli ovlivňovat průběh další analýzy. Reagovali jsme opět na tuto skutečnost tím, že skupina studentů vykazující výraznou tendenci k průměrnému hodnocení (Shluk číslo 4) nebyla do další analýzy zahrnuta.

5.6.6 Ověření stanoveného výzkumného předpokladu

Na základě shlukové analýzy byl optimalizován výzkumný vzorek, z něhož bylo odstraněno 53 respondentů, kteří hodnotili kritéria výrazně negativně a stejně (hodnocení 2 až 3), a 246 respondentů, kteří vykazovali výraznou tendenci k průměrnému hodnocení (hodnocení 4). Celkem tedy zůstalo 435 respondentů, což stále tvořilo velmi dostatečně reprezentativní výzkumný vzorek. Strukturu takto upraveného výzkumného vzorku uvádí tabulka číslo 5.13.

Struktura redukovaného výzkumného vzorku n = 435					
Pohlaví		Věková struktura		Spokojenost s distanční výukou formou e-learningu	
Ženy	343 (79 %)	15–30 let	315 (72 %)	Ano	391 (90 %)
		30–45 let	99 (23 %)		
Muži	92 (21 %)	45–60 let	21 (5 %)	Ne	44 (10 %)

Tabulka 5.13 – Struktura redukovaného výzkumného vzorku

S takto upraveným výzkumným vzorkem byla provedena další faktorová analýza s těmito parametry: Hlavní komponenty, rotace – Varimax normalizovaný, zvýrazněné faktorové zátěže $> 0,5$ za účelem prokázání či vyvrácení stanoveného výzkumného předpokladu: **rozptyl výsledků v hodnocení kritérií, je možné vysvětlit pomocí 6 faktorů, které představují námi stanovených 6 oblastí hodnocení elektronických studijních opor**. Následující tabulka 5.14 uvádí, kolik procent rozptylu objasňují jednotlivé extrahované faktory.

Faktor	Vlastní čísla (Spearmanovy korelace, Počet proměnných – 78) <i>Extrakce: Hlavní komponenty; Rotace: Varimax normalizovaný</i>			
	Vlastní číslo	% celkového rozptylu	Kumulativní vlastní číslo	Kumulativní % rozptylu
1	30,37724	38,94518	30,37724	38,94518
2	5,48177	7,02790	35,85901	45,97309
3	2,59413	3,32580	38,45313	49,29889
4	2,28533	2,92992	40,73847	52,22881
5	2,04854	2,62633	42,78701	54,85514
6	1,72826	2,21572	44,51526	57,07085

Tabulka 5.14 – Vlastní čísla a faktory objasněná procenta rozptylu

Celkem bylo 6 faktory objasněno 57,1 % rozptylu. Podle počtu vlastních čísel větších než 1 bylo opět možné extrahovat 6 faktorů a vypočítat hodnoty faktorových nábojů jednotlivých kritérií, což ukazuje tabulka 5.15.

Oblast/kritérium	Faktorové náboje <i>Rotace: Varimax normalizovaný, Extrakce: Hlavní komponenty, (Označené zátěže jsou > 0,500000)</i>					
	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6
O1/1	0,32118	0,059008	0,559033	0,167204	0,085165	0,123573
O1/2	0,49732	-0,020068	0,552241	0,287359	0,214175	0,041886
O1/3	0,40324	0,085001	0,559733	0,086047	0,169245	0,127928
O1/4	0,36646	0,090266	0,516192	0,262708	0,216621	0,176450
O1/5	0,31352	0,095050	0,538969	0,237108	0,230883	0,069295
O1/6	0,00213	0,259304	0,517384	-0,041514	0,165036	0,321930
O1/7	0,04616	0,179114	0,520022	0,195745	0,218928	0,316221
O1/8	0,28862	0,127746	0,550562	0,136025	-0,058517	0,238063
O1/9	0,29887	0,054655	0,531626	0,173608	0,115255	0,236200
O2/1	0,58669	-0,125914	0,471244	0,245434	0,235411	0,049531
O2/2	0,55725	-0,023111	0,443061	0,228284	0,158796	0,106602
O2/3	0,61188	-0,125527	0,410101	0,218689	0,144916	0,037580
O2/4	0,61238	-0,136022	0,449892	0,308967	0,227129	-0,077688
O2/5	0,58470	0,184634	0,063513	0,208523	0,231865	0,107501
O2/6	0,63559	0,158735	0,224915	0,209599	0,152833	0,081886
O2/7	0,59524	0,291584	0,128424	0,194029	0,223340	0,093159
O2/8	0,58347	-0,161119	0,280620	0,399317	0,295301	0,077658
O2/9	0,70357	0,202547	0,122284	0,052985	0,123800	0,177944
O2/10	0,74373	0,155504	0,156116	0,180352	0,188706	0,094994
O2/11	0,56006	-0,065951	0,119773	0,270273	0,490143	0,145656
O2/12	0,65157	0,161005	0,108486	0,210552	0,086146	0,336629
O2/13	0,59890	0,242327	0,126604	0,193752	0,083870	0,308337
O2/14	0,64988	0,104710	0,056185	-0,000758	0,116045	0,189025
O2/15	0,68603	0,188415	0,153295	0,263061	0,161178	0,077584
O2/16	0,61828	0,187010	0,164266	0,311085	0,245512	0,050328
O3/1	-0,02649	0,374931	0,143366	0,094885	0,059252	0,691792
O3/2	0,30965	0,162497	0,051279	0,184370	0,221334	0,614153
O3/3	0,39753	0,121613	0,179051	0,200693	-0,028255	0,527058
O3/4	0,27825	0,303340	0,183433	0,116992	-0,006463	0,576660
O3/5	-0,06961	0,145431	0,410988	0,253013	0,212584	0,542249

O3/6	0,13401	0,219800	0,172370	0,242195	0,197749	0,647429
O3/7	0,01384	0,320848	0,413625	0,080900	0,089349	0,536137
O3/8	0,39898	0,067442	0,377539	0,491088	0,207069	0,185599
O3/9	0,05332	0,091911	0,126567	0,003358	-0,075350	-0,026191
O3/10	0,25930	0,161952	0,029588	0,239129	0,124321	0,651754
O3/11	0,22707	0,202750	0,042328	0,155854	0,190366	0,610082
O3/12	0,13930	0,359565	0,367542	0,268348	0,273787	-0,022818
O3/13	0,35493	0,459866	0,202177	0,052292	0,053567	0,276073
O3/14	0,33050	0,479546	0,158740	0,201578	0,287866	0,152847
O4/1	0,35528	0,079312	0,185332	0,681155	0,218847	0,207179
O4/2	0,13897	0,414143	0,076928	0,568469	0,193433	0,286180
O4/3	0,20104	0,403565	0,047916	0,617275	0,098470	0,200045
O4/4	0,42990	0,311600	0,138785	0,450647	0,031572	0,269024
O4/5	0,53647	0,003348	0,182143	0,559716	0,131999	0,124242
O4/6	0,52884	0,047975	0,154747	0,586479	0,146170	0,075844
O4/7	0,31558	0,120965	0,193303	0,670882	0,154950	0,264858
O4/8	0,31832	0,100583	0,224999	0,634166	0,116406	0,253664
O4/9	0,36691	0,079901	0,052400	0,225779	0,414371	0,335436
O4/10	0,35531	0,061804	0,191128	0,622095	0,189168	0,183177
O4/11	0,09006	0,247464	0,200218	0,551844	0,054458	0,457526
O4/12	0,20788	0,111698	0,249831	0,578829	0,037833	0,401428
O4/13	0,14053	0,068106	0,401617	0,440226	0,312204	0,199783
O4/14	0,46028	0,054928	0,346436	0,315594	0,200898	0,320207
O4/15	0,29423	0,137337	0,182387	0,275546	0,406499	0,310078
O4/16	0,16894	0,280502	0,113955	0,685796	0,371428	0,477319
O4/17	0,46939	0,193507	0,162019	0,719250	0,031565	0,476873
O4/18	-0,07492	0,188044	0,431677	0,205196	0,271965	0,486952
O4/19	0,42304	0,102507	0,374887	0,596481	0,104509	0,386435
O4/20	0,23826	0,285326	0,392420	0,076121	0,201412	0,404749
O5/1	0,26775	0,135521	0,157229	0,144181	0,664871	0,214947
O5/2	0,12893	0,086395	0,335113	0,305137	0,318753	0,381661
O5/3	0,45134	0,209412	0,080924	0,099653	0,231698	0,281945
O5/4	0,42841	0,064193	0,153015	0,186679	0,580939	0,212484
O5/5	0,32709	0,189203	0,142811	0,211281	0,677556	0,079583
O5/6	0,46402	0,106106	0,402941	0,190857	0,129030	0,369958
O5/7	0,21014	0,255184	0,155108	0,075697	0,702278	0,121370
O5/8	0,27338	0,359455	0,242529	0,185944	0,572764	0,053704
O5/9	0,27298	0,117863	0,189926	0,065720	0,536882	0,332380
O5/10	0,30394	0,266411	0,304718	0,370952	0,269836	-0,064631
O5/11	-0,21193	0,662630	0,025173	-0,127284	0,119825	0,493800
O6/1	0,41832	-0,078676	0,315014	0,378262	0,361675	0,113816
O6/2	0,41367	-0,025010	0,373109	0,401983	0,280816	0,197430
O6/3	0,17355	0,606397	0,136788	0,010077	0,058037	0,262690
O6/4	-0,00388	0,353754	0,482997	0,103303	0,087652	0,163035
O6/5	0,16126	0,549982	0,084865	0,387799	0,163812	0,236582
O6/6	0,05941	0,697516	0,049046	0,175146	0,109470	0,197210
O6/7	0,23211	0,682476	0,106897	0,205800	0,151675	0,259731
O6/8	0,20089	0,684791	0,152109	0,068566	0,114167	0,356363

Tabulka 5.15 – Výsledky faktorové analýzy

Z tabulky 5.15 je patrné, že extrahované faktory jsou syceny hodnotícími kritérii z určité hodnotící oblasti. Na základě tohoto zjištění bylo možné konstatovat, že *rozptyl výsledků v hodnocení kritérií, je možné vysvětlit pomocí 6 faktorů, které představují námi stanovených 6 oblastí hodnocení elektronických studijních opor*, což odpovídá stanovenému výzkumnému předpokladu, který bylo možné tímto přijmout.

Abychom zajistili věrohodnost výše uvedeného tvrzení, byla provedena srovnávací analýza, za použití odlišné metody¹¹⁹ maximálně věrohodných faktorů¹⁰⁶, což je jedna z metod rotace faktorů. Pokud by se i za použití odlišné metody extrakce faktorů podařilo dospět ke stejnému výsledku, bylo by možné stanovený výzkumný předpoklad považovat za potvrzený.

Byla tedy provedena další faktorová analýza s těmito parametry: Maximálně věrohodné faktory, rotace – Varimax normalizovaný, zvláště faktorové zátěže > 0,5, jejíž výsledky ukazuje tabulka 5.16.

Oblast/kritérium	Faktorové náboje					
	Rotace: Varimax normalizovaný, Extrakce: maximálně věrohodné faktory, (Označené zátěže jsou > 0,500000)					
	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6
O1/1	0,481305	0,166329	0,32826	0,151296	0,091902	0,063412
O1/2	0,576522	0,057857	0,49650	0,249135	0,179733	0,013979
O1/3	0,521188	0,147936	0,39745	0,086130	0,145271	0,104394
O1/4	0,532480	0,187296	0,37156	0,216916	0,184564	0,121556
O1/5	0,494889	0,106244	0,32117	0,224324	0,208048	0,111754
O1/6	0,523163	0,335704	0,01148	-0,012978	0,166015	0,249609
O1/7	0,597125	0,328590	0,08021	0,160953	0,157431	0,207120
O1/8	0,446123	0,254872	0,26179	0,153501	0,015498	0,123928
O1/9	0,438282	0,264728	0,29550	0,169520	0,165430	0,057022
O2/1	0,470575	0,060977	0,57974	0,231397	0,222643	-0,092001
O2/2	0,473201	0,112895	0,55784	0,183482	0,114920	0,011658
O2/3	0,450049	0,040977	0,61129	0,176005	0,102956	-0,086355
O2/4	0,511351	-0,071960	0,61549	0,260315	0,186690	-0,104652
O2/5	0,093235	0,118017	0,55860	0,222446	0,198442	0,179651
O2/6	0,241050	0,108476	0,61752	0,189084	0,141375	0,148768
O2/7	0,150319	0,119173	0,59842	0,156236	0,178070	0,297398
O2/8	0,328346	0,086288	0,59943	0,355914	0,240110	-0,119601
O2/9	0,090650	0,196357	0,68424	0,060905	0,140988	0,191385
O2/10	0,151800	0,112693	0,74419	0,166909	0,172549	0,162342
O2/11	0,158375	0,150659	0,55684	0,258917	0,464691	-0,041151
O2/12	0,122162	0,327250	0,63142	0,194053	0,104179	0,160558
O2/13	0,159328	0,296401	0,57254	0,177610	0,076731	0,245903
O2/14	0,070262	0,176767	0,59809	0,034339	0,110473	0,108980
O2/15	0,168459	0,097998	0,67407	0,253110	0,122916	0,193397
O2/16	0,181608	0,072228	0,60647	0,302964	0,214611	0,194075
O3/1	0,123557	0,685923	-0,00492	0,077253	0,032527	0,371302
O3/2	0,084760	0,575470	0,31950	0,184707	0,169311	0,186620
O3/3	0,162761	0,488370	0,37186	0,197234	0,037187	0,127651

O3/4	0,142496	0,554006	0,25711	0,122549	0,052252	0,295046
O3/5	0,416547	0,525354	-0,02668	0,210347	0,136442	0,192496
O3/6	0,186696	0,633044	0,15763	0,220640	0,146874	0,239694
O3/7	0,364001	0,534097	0,02440	0,080491	0,083377	0,317048
O3/8	0,403148	0,201641	0,41839	0,429687	0,177326	0,096534
O3/9	0,079182	0,001546	0,04690	0,005413	-0,039545	0,063029
O3/10	0,046451	0,621785	0,26325	0,242463	0,095882	0,171048
O3/11	0,066520	0,568041	0,22938	0,164327	0,161549	0,216783
O3/12	0,363831	0,056350	0,17000	0,204391	0,211006	0,327577
O3/13	0,153604	0,303446	0,31190	0,091458	0,114271	0,381292
O3/14	0,168578	0,180041	0,34951	0,174579	0,222561	0,477759
O4/1	0,225241	0,209440	0,35684	0,671010	0,207010	0,094275
O4/2	0,137882	0,286260	0,16692	0,489930	0,158655	0,421118
O4/3	0,090602	0,211989	0,22656	0,540638	0,088585	0,448509
O4/4	0,136856	0,273984	0,41646	0,422721	0,071669	0,308773
O4/5	0,200706	0,121835	0,43045	0,557613	0,131737	0,027023
O4/6	0,189875	0,076544	0,52330	0,560883	0,148544	0,071269
O4/7	0,207052	0,269193	0,31703	0,672480	0,149369	0,134682
O4/8	0,236855	0,255739	0,31557	0,625929	0,125832	0,110613
O4/9	0,108904	0,313234	0,36815	0,215039	0,355668	0,111893
O4/10	0,225222	0,187837	0,36426	0,581151	0,187334	0,082046
O4/11	0,200172	0,447601	0,09556	0,511314	0,096221	0,253594
O4/12	0,258758	0,390067	0,22016	0,519889	0,073224	0,133114
O4/13	0,408268	0,222203	0,18069	0,384964	0,256228	0,098092
O4/14	0,341775	0,323334	0,45848	0,307344	0,176015	0,080704
O4/15	0,249282	0,294365	0,30957	0,246326	0,310972	0,176138
O4/16	0,151617	0,449230	0,18499	0,153904	0,286049	0,299365
O4/17	0,140987	0,464119	0,44366	0,218531	0,093578	0,180075
O4/18	0,431965	0,485912	-0,03414	0,177221	0,180442	0,220329
O4/19	0,381331	0,366453	0,41976	0,278667	0,083601	0,137258
O4/20	0,356576	0,398915	0,24132	0,083383	0,180255	0,297760
O5/1	0,185667	0,234473	0,27146	0,145971	0,624822	0,133620
O5/2	0,389491	0,360390	0,17147	0,247127	0,211069	0,146049
O5/3	0,136697	0,257188	0,42149	0,106144	0,187971	0,224729
O5/4	0,184878	0,208027	0,42455	0,194016	0,557345	0,079752
O5/5	0,165767	0,088667	0,31055	0,225739	0,704204	0,185050
O5/6	0,395726	0,360604	0,45770	0,176571	0,114778	0,132593
O5/7	0,168644	0,142258	0,20348	0,084229	0,698178	0,246883
O5/8	0,242618	0,089489	0,27441	0,183422	0,543873	0,353952
O5/9	0,202968	0,322867	0,28335	0,088234	0,460089	0,142365
O5/10	0,333145	0,005846	0,32161	0,302092	0,208485	0,251373
O5/11	-0,000373	0,309151	-0,20195	-0,115289	0,096860	0,605906
O6/1	0,377340	0,121613	0,44187	0,319086	0,275909	-0,030204
O6/2	0,419271	0,200594	0,42542	0,352197	0,227410	0,016163
O6/3	0,078842	0,295558	0,13443	0,051556	0,136765	0,503425
O6/4	0,384627	0,222295	0,03165	0,074543	0,080565	0,320502
O6/5	0,114413	0,249879	0,18258	0,317152	0,155933	0,535666
O6/6	0,071735	0,215342	0,07320	0,135348	0,070694	0,670753
O6/7	0,113753	0,266646	0,24135	0,168689	0,121760	0,691685
O6/8	0,126432	0,365999	0,20028	0,060068	0,100910	0,676502

Tabulka 5.16 – Výsledky faktorové analýzy s použitím odlišné extrakce faktorů

Z tabulky 5.16 je patrné, že i při použití jiné metody extrakce faktorů jsou extrahované faktory syceny hodnotícími kritérii z určité hodnotící oblasti. Námi stanovený výzkumný předpoklad, *že rozptyl výsledků v hodnocení kritérií je možné vysvětlit pomocí 6 faktorů, které představují stanovených 6 oblastí hodnocení elektronických studijních opor*, je možné přijmout.

O této skutečnosti svědčí ostatně i analýza komunalit, analýza reziduální korelační matice, které jsou uvedeny dále. Přičemž komunality¹³⁸ charakterizují podíl extrahovaných latentních determinantů (faktorů) systému na celkové variabilitě (rozptylu) systému, určují významnost jednotlivých faktorů. Dá se říci, že vyjadřují míru proměnlivosti a jsou vahou, s jakou jednotlivé faktory přispívají do rozptylu odpovídající proměnné. Čtverec komunality je vyjádřen sumou faktorových zátěží faktoru a její maximální hodnota je rovna 1. Uvedená tabulka 5.17 ukazuje hodnoty komunalit pro jednotlivá hodnotící kritéria.

Oblast/ kritérium	Komunality						
	Rotace: Varimax normalizovaný, Extrakce: Hlavní komponenty, (Označené zátěže jsou > 0,500000)						
	Z 1 faktorů	Z 2 faktorů	Z 3 faktorů	Z 4 faktorů	Z 5 faktorů	Z 6 faktorů	Odhad komunality
O1/1	0,103159	0,106641	0,419159	0,447116	0,454369	0,469640	0,572580
O1/2	0,247327	0,247729	0,552700	0,635275	0,681146	0,682900	0,758106
O1/3	0,162600	0,169825	0,483127	0,490531	0,519175	0,535540	0,618705
O1/4	0,134293	0,142441	0,408895	0,477910	0,524835	0,555969	0,689524
O1/5	0,098296	0,107330	0,397817	0,454038	0,507345	0,512147	0,623998
O1/6	0,000005	0,067243	0,334929	0,336653	0,363890	0,467529	0,564350
O1/7	0,002131	0,034213	0,304635	0,342951	0,390881	0,490877	0,550660
O1/8	0,083301	0,099621	0,402740	0,421242	0,424667	0,481341	0,569228
O1/9	0,089325	0,092312	0,374939	0,405078	0,418362	0,474152	0,603027
O2/1	0,344207	0,360062	0,582132	0,642370	0,697788	0,700242	0,761110
O2/2	0,310525	0,311059	0,507362	0,559476	0,584692	0,596056	0,679767
O2/3	0,374403	0,390160	0,558342	0,606167	0,627168	0,628580	0,721675
O2/4	0,375009	0,393511	0,595914	0,691374	0,742962	0,748997	0,816127
O2/5	0,341879	0,375968	0,380002	0,423484	0,477245	0,488802	0,677270
O2/6	0,403977	0,429173	0,479760	0,523692	0,547050	0,553755	0,675703
O2/7	0,354316	0,439337	0,455830	0,493477	0,543358	0,552037	0,680210
O2/8	0,340432	0,366391	0,445139	0,604592	0,691795	0,697826	0,759876
O2/9	0,495009	0,536034	0,550987	0,553795	0,569121	0,600785	0,699965
O2/10	0,553135	0,577317	0,601689	0,634216	0,669826	0,678850	0,773705
O2/11	0,313670	0,318020	0,332365	0,405413	0,645653	0,666868	0,718957
O2/12	0,424539	0,450462	0,462231	0,506563	0,513984	0,627304	0,714550
O2/13	0,358683	0,417405	0,433434	0,470974	0,478008	0,573080	0,719486
O2/14	0,422342	0,433306	0,436463	0,436463	0,449930	0,485660	0,572302
O2/15	0,470634	0,506134	0,529633	0,598834	0,624813	0,630832	0,727934
O2/16	0,382266	0,417239	0,444222	0,540996	0,601272	0,603805	0,738772
O3/1	0,000702	0,141275	0,161829	0,170832	0,174343	0,652918	0,695137
O3/2	0,095882	0,122287	0,124916	0,158909	0,207897	0,585081	0,680355
O3/3	0,158028	0,172818	0,204877	0,245155	0,245953	0,523743	0,624530

¹³⁸ KUBÁČEK, L. *Multivariate statistical models revisited*. Olomouc: Palacký University Olomouc, 2008. s. 177.

O3/4	0,077423	0,169438	0,203086	0,216773	0,216814	0,549352	0,649051
O3/5	0,004845	0,025996	0,194907	0,258922	0,304114	0,598148	0,739888
O3/6	0,017958	0,066270	0,095982	0,154640	0,193745	0,612909	0,702701
O3/7	0,000192	0,103135	0,274221	0,280766	0,288749	0,576192	0,682637
O3/8	0,159183	0,163732	0,306267	0,547435	0,590313	0,624760	0,713904
O3/9	0,002843	0,011290	0,027310	0,027321	0,032998	0,033684	0,161912
O3/10	0,067235	0,093464	0,094339	0,151522	0,166977	0,591761	0,655802
O3/11	0,051562	0,092669	0,094461	0,118751	0,154991	0,527191	0,638340
O3/12	0,019405	0,148692	0,283779	0,355789	0,430748	0,431269	0,523387
O3/13	0,125975	0,337452	0,378327	0,381062	0,383931	0,460148	0,647724
O3/14	0,109232	0,339196	0,364394	0,405028	0,487895	0,511257	0,702250
O4/1	0,126225	0,132516	0,166863	0,630836	0,678730	0,721654	0,783539
O4/2	0,019313	0,190827	0,196745	0,519902	0,557319	0,639218	0,799682
O4/3	0,040417	0,246138	0,248434	0,629463	0,639159	0,679177	0,770834
O4/4	0,184816	0,281911	0,301172	0,504255	0,505252	0,577626	0,694194
O4/5	0,287804	0,287815	0,320991	0,634273	0,651697	0,667133	0,777446
O4/6	0,279670	0,281972	0,305918	0,649876	0,671241	0,676994	0,744469
O4/7	0,099594	0,114226	0,151592	0,601675	0,625685	0,695834	0,795322
O4/8	0,101331	0,111447	0,162072	0,564238	0,577789	0,642134	0,779771
O4/9	0,134622	0,141006	0,143752	0,194728	0,366431	0,478949	0,613535
O4/10	0,126243	0,130063	0,166593	0,553594	0,589379	0,622933	0,750435
O4/11	0,008110	0,069349	0,109436	0,413968	0,416934	0,626264	0,752390
O4/12	0,043215	0,055691	0,118107	0,453150	0,454581	0,615726	0,775790
O4/13	0,019749	0,024387	0,185684	0,379483	0,476955	0,516868	0,591697
O4/14	0,211860	0,214877	0,334895	0,434495	0,474855	0,577387	0,727283
O4/15	0,086569	0,105430	0,138695	0,214621	0,379862	0,476010	0,644335
O4/16	0,028542	0,107223	0,120209	0,144481	0,282440	0,510273	0,660934
O4/17	0,220324	0,257769	0,284020	0,332090	0,333086	0,560494	0,709810
O4/18	0,005613	0,040974	0,227319	0,269424	0,343389	0,580511	0,682878
O4/19	0,178959	0,189467	0,330007	0,417908	0,428830	0,578162	0,739284
O4/20	0,056768	0,138180	0,292173	0,297968	0,338535	0,502356	0,690578
O5/1	0,071689	0,090055	0,114776	0,135564	0,577618	0,623820	0,673286
O5/2	0,016624	0,024088	0,136389	0,229498	0,331101	0,476766	0,688301
O5/3	0,203706	0,247560	0,254108	0,264039	0,317723	0,397216	0,549200
O5/4	0,183539	0,187659	0,211073	0,245922	0,583413	0,628562	0,691603
O5/5	0,106987	0,142784	0,163179	0,207819	0,666901	0,673234	0,777459
O5/6	0,215316	0,226574	0,388936	0,425363	0,442012	0,578881	0,723264
O5/7	0,044159	0,109278	0,133336	0,139066	0,632261	0,646992	0,698284
O5/8	0,074738	0,203946	0,262766	0,297341	0,625399	0,628283	0,696706
O5/9	0,074518	0,088409	0,124481	0,128800	0,417043	0,527519	0,593985
O5/10	0,092383	0,163358	0,256211	0,393816	0,466627	0,470804	0,602076
O5/11	0,044913	0,483991	0,484625	0,500826	0,515184	0,601502	0,637872
O6/1	0,174992	0,181182	0,280415	0,423498	0,554306	0,567260	0,704711
O6/2	0,171119	0,171745	0,310955	0,472546	0,551403	0,590381	0,728623
O6/3	0,030119	0,397836	0,416547	0,416648	0,420016	0,489023	0,658631
O6/4	0,000015	0,125157	0,358444	0,369115	0,376798	0,403378	0,501400
O6/5	0,026006	0,328486	0,335689	0,486077	0,512911	0,568882	0,681018
O6/6	0,003530	0,490057	0,492463	0,523139	0,535123	0,574014	0,609472
O6/7	0,053876	0,519649	0,531076	0,573430	0,596435	0,663895	0,729285
O6/8	0,040357	0,509295	0,532433	0,537134	0,550168	0,677163	0,745660

Tabulka 5.17 – Komunality

Pro naši potřebu byla hodnota minimální komunalita stanovena na 0,4, což je sice hodnota subjektivní, ale v běžné praxi používaná. Uvedená hodnota byla určena na základě subjektivního názoru, neboť pro exaktní stanovení této hodnoty neexistují žádná závazná pravidla, která by nám byla známa. Stanovenému limitu z tohoto hlediska nevyhovuje pouze jediné hodnotící kritérium: O3/9.

Hodnotící kritérium O3/9 zřejmě nebylo vhodné pro výsledný systém hodnocení elektronických studijních opor. Už v tomto okamžiku se začala projevovat potřeba optimalizovat celý systém hodnocení elektronických studijních opor, a to použitím vlastností faktorové analýzy, která umožňuje redukci jednotlivých prvků na základě analýzy hodnot faktorových nábojů.

Dále uvedená tabulka 5.18 ukazuje reziduální korelace, což jsou korelace mezi hodnocením jednotlivých hodnotících kritérií nevysvětlené pomocí námi extrahovaných 6 faktorů.

Tabulka ukazuje, že počet reziduálních korelací větších než 0,1 je při celkovém počtu korelací z 78 proměnných. Z tohoto důvodu je tabulka zkrácena, neboť celkový počet reziduálních korelací je roven hodnotě 6006. Tuto hodnotu je možné vypočítat ze vztahu: $\text{počet reziduálních korelací} = (a * a) - a$, kde proměnná a je rovna počtu hodnotících kritérií. Celková tabulka tedy obsahuje 78 řádků a 78 sloupců, a proto nebylo možné ji celou prezentovat na tomto místě.

Oblast/ kritérium	Reziduální korelace (Spearmanovy korelace, Počet proměnných – 6006) Extrakce: Hlavní komponenty (Označená rezidua $\geq 0,1000000$)													
	O1/1	O1/2	O1/3	O1/4	O1/5	O1/6	O1/7	O1/8	O1/9	O2/1	O2/2	.....	O6/7	O6/8
O1/1		-0,03	-0,03	-0,09	0,05	-0,07	-0,04	-0,10	0,00	0,04	-0,02	.....	0,01	0,00
O1/2	-0,03		0,02	0,07	0,01	-0,07	0,00	-0,06	-0,06	-0,05	-0,01	.....	0,03	0,03
O1/3	-0,03	0,02		-0,03	0,02	-0,01	-0,10	-0,01	-0,06	0,01	-0,06	.....	0,00	0,04
O1/4	-0,09	0,07	-0,03		-0,07	-0,09	0,04	-0,05	-0,05	-0,03	0,03	.....	0,01	-0,04
O1/5	0,05	0,01	0,02	-0,07		0,01	-0,06	-0,02	0,01	0,05	-0,05	.....	0,01	0,04
O1/6	-0,07	-0,07	-0,01	-0,09	0,01		-0,06	0,02	0,01	0,06	0,00	.....	-0,02	0,01
O1/7	-0,04	0,00	-0,10	0,04	-0,06	-0,06		-0,06	-0,09	-0,01	0,06	.....	0,03	-0,01
O1/8	-0,10	-0,06	-0,01	-0,05	-0,02	0,02	-0,06		0,07	0,01	-0,07	.....	-0,02	0,00
O1/9	0,00	-0,06	-0,06	-0,05	0,01	0,01	-0,09	0,07		0,01	-0,04	.....	-0,03	-0,01
O2/1	0,04	-0,05	0,01	-0,03	0,05	0,06	-0,01	0,01	0,01		-0,01	.....	0,04	0,03
O2/2	-0,02	-0,01	-0,06	0,03	-0,05	0,00	0,06	-0,07	-0,04	-0,01			-0,01	-0,04
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	
O6/7	0,01	0,03	0,00	0,01	0,01	-0,02	0,03	-0,02	-0,03	0,04	-0,01	.....		0,06
O6/8	0,00	0,03	0,04	-0,04	0,04	0,01	-0,01	0,00	-0,01	0,03	-0,04	.....	0,06	

Tabulka 5.18 – Reziduální korelační matice

Jak je z tabulky 5.18 patrné, počet reziduálních korelací, které jsou rovny nebo vyšší než hodnota 0,10000 byl velmi nízký a z celkového počtu 6006 reziduálních korelací se jednalo pouze o 102 korelace, které měly vyšší hodnotu než 0,10, což tvořilo pouze 1,7 % z celkového počtu korelací. I na základě této skutečnosti jsme mohli konstatovat, že provedený výzkum prokázal námi stanovený výzkumný předpoklad: ***že rozptýl výsledků v hodnocení kritérií je možné vysvětlit pomocí 6 faktorů, které představují námi stanovených 6 oblastí hodnocení elektronických studijních opor.***

Jak již bylo naznačeno v předchozím textu, počet hodnotících kritérií byl pro operativní použití při hodnocení elektronických studijních opor příliš vysoký. Sledovat u posuzované elektronické studijní opory 78 znaků či vlastností by mohlo autorům těchto materiálů i jejich posuzovatelům činit potíže. Bylo tedy nutné přistoupit k optimalizaci ověřeného systému hodnocení elektronických studijních opor, a to na základě využití faktorové analýzy.

Jisté vodítko nám poskytla provedená analýza komunality, která je uvedena v tabulce 5.17, kdy se ukázalo, že u hodnotícího kritéria O3/9 je hodnota komunalisty velmi nízká, a to pouze 0,16.

5.7 Třetí krok – optimalizace ověřeného systému hodnocení

Ověřený systém hodnocení byl záměrně navrhován a konstruován tak, aby sledoval co největší počet vlastností a znaků, které mají vliv na kvalitu elektronických studijních opor. V předchozí části výzkumného šetření se podařilo pomocí vícerozměrných statistických metod navržený systém ověřit, a prokázat tak jeho platnost. Nicméně se ukázaly i některé negativní stránky navrženého a ověřeného systému hodnocení elektronických studijních opor, spočívající především v jeho rozsahu a snad i redundanci některých hodnotících kritérií. Už sám počet 78 hodnotících kritérií byl natolik velký, že by bylo jen velmi nesnadné jej používat v praxi.

V tomto kroku výzkumného šetření jsme tedy přistoupili k záměrné optimalizaci ověřeného systému hodnocení, který měl za cíl redukovat počet hodnotících kritérií na přijatelnou hodnotu, ale bez toho, že by se snížila hodnověrnost a validita celého systému hodnocení. Proto bylo záměrem, mimo vlastní redukci, provést opět ověření i takto upraveného systému hodnocení, abychom ověřili jeho platnost.

K tomuto účelu jsme využili možností faktorové analýzy, a to na základě pravidla jednoduché struktury. Heuristický princip jednoduché struktury^{112, s. 3} vychází z faktu, že každá proměnná by měla mít vysoké faktorové zátěže u co nejmenšího počtu společných faktorů a nízké zátěže u zbývajících faktorů. Na základě této skutečnosti byla tedy, s ohledem na obecně uznávané principy, stanovena pravidla, pomocí kterých by bylo možné identifikovat hodnotící kritéria, jenž této podmínce nevyhovovala.

5.7.1 Úprava systému hodnocení

Prvotní úpravu systému hodnocení jsme provedli na základě analýzy výsledků faktorové analýzy uvedené v tabulce 5.15, přičemž byla označována kritéria, která nesplňovala následující pravidla:

- **Pravidlo 1:** významné faktorové náboje jsou pouze u jednoho extrahovaného faktoru. Aplikace tohoto pravidla je v tabulce 5.19 zvýrazněno světlou barvou.
- **Pravidlo 2:** faktorové náboje u různých extrahovaných faktorů nesmí být podobné (minimální rozdíl byl stanoven na hodnotu 0,2). Aplikace tohoto pravidla je v tabulce 5.19 zvýrazněno tmavější barvou.
- **Pravidlo 3:** kritérium nemá žádné významné faktorové náboje (stanoveno na minimální hodnotu 0,5) u jednotlivých extrahovaných faktorů. Aplikace tohoto pravidla je v tabulce 5.19 zvýrazněno tmavou barvou.

Oblast/kritérium	Faktorové náboje Rotace: Varimax normalizovaný, Extrakce: Hlavní komponenty, (Označené zátěže jsou > 0,500000)					
	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6
O1/1	0,32118	0,059008	0,559033	0,167204	0,085165	0,123573
O1/2	0,49732	-0,020068	0,552241	0,287359	0,214175	0,041886
O1/3	0,40324	0,085001	0,559733	0,086047	0,169245	0,127928
O1/4	0,36646	0,090266	0,516192	0,262708	0,216621	0,176450
O1/5	0,31352	0,095050	0,538969	0,237108	0,230883	0,069295
O1/6	0,00213	0,259304	0,517384	-0,041514	0,165036	0,321930
O1/7	0,04616	0,179114	0,520022	0,195745	0,218928	0,316221
O1/8	0,28862	0,127746	0,550562	0,136025	-0,058517	0,238063
O1/9	0,29887	0,054655	0,531626	0,173608	0,115255	0,236200
O2/1	0,58669	-0,125914	0,471244	0,245434	0,235411	0,049531
O2/2	0,55725	-0,023111	0,443061	0,228284	0,158796	0,106602
O2/3	0,61188	-0,125527	0,410101	0,218689	0,144916	0,037580
O2/4	0,61238	-0,136022	0,449892	0,308967	0,227129	-0,077688
O2/5	0,58470	0,184634	0,063513	0,208523	0,231865	0,107501
O2/6	0,63559	0,158735	0,224915	0,209599	0,152833	0,081886
O2/7	0,59524	0,291584	0,128424	0,194029	0,223340	0,093159
O2/8	0,58347	-0,161119	0,280620	0,399317	0,295301	0,077658
O2/9	0,70357	0,202547	0,122284	0,052985	0,123800	0,177944
O2/10	0,74373	0,155504	0,156116	0,180352	0,188706	0,094994
O2/11	0,56006	-0,065951	0,119773	0,270273	0,490143	0,145656
O2/12	0,65157	0,161005	0,108486	0,210552	0,086146	0,336629
O2/13	0,59890	0,242327	0,126604	0,193752	0,083870	0,308337
O2/14	0,64988	0,104710	0,056185	-0,000758	0,116045	0,189025
O2/15	0,68603	0,188415	0,153295	0,263061	0,161178	0,077584
O2/16	0,61828	0,187010	0,164266	0,311085	0,245512	0,050328
O3/1	-0,02649	0,374931	0,143366	0,094885	0,059252	0,691792
O3/2	0,30965	0,162497	0,051279	0,184370	0,221334	0,614153
O3/3	0,39753	0,121613	0,179051	0,200693	-0,028255	0,527058
O3/4	0,27825	0,303340	0,183433	0,116992	-0,006463	0,576660

O3/5	-0,06961	0,145431	0,410988	0,253013	0,212584	0,542249
O3/6	0,13401	0,219800	0,172370	0,242195	0,197749	0,647429
O3/7	0,01384	0,320848	0,413625	0,080900	0,089349	0,536137
O3/8	0,39898	0,067442	0,377539	0,491088	0,207069	0,185599
O3/9	0,05332	0,091911	0,126567	0,003358	-0,075350	-0,026191
O3/10	0,25930	0,161952	0,029588	0,239129	0,124321	0,651754
O3/11	0,22707	0,202750	0,042328	0,155854	0,190366	0,610082
O3/12	0,13930	0,359565	0,367542	0,268348	0,273787	-0,022818
O3/13	0,35493	0,459866	0,202177	0,052292	0,053567	0,276073
O3/14	0,33050	0,479546	0,158740	0,201578	0,287866	0,152847
O4/1	0,35528	0,079312	0,185332	0,681155	0,218847	0,207179
O4/2	0,13897	0,414143	0,076928	0,568469	0,193433	0,286180
O4/3	0,20104	0,403565	0,047916	0,617275	0,098470	0,200045
O4/4	0,42990	0,311600	0,138785	0,450647	0,031572	0,269024
O4/5	0,53647	0,003348	0,182143	0,559716	0,131999	0,124242
O4/6	0,52884	0,047975	0,154747	0,586479	0,146170	0,075844
O4/7	0,31558	0,120965	0,193303	0,670882	0,154950	0,264858
O4/8	0,31832	0,100583	0,224999	0,634166	0,116406	0,253664
O4/9	0,36691	0,079901	0,052400	0,225779	0,414371	0,335436
O4/10	0,35531	0,061804	0,191128	0,622095	0,189168	0,183177
O4/11	0,09006	0,247464	0,200218	0,551844	0,054458	0,457526
O4/12	0,20788	0,111698	0,249831	0,578829	0,037833	0,401428
O4/13	0,14053	0,068106	0,401617	0,440226	0,312204	0,199783
O4/14	0,46028	0,054928	0,346436	0,315594	0,200898	0,320207
O4/15	0,29423	0,137337	0,182387	0,275546	0,406499	0,310078
O4/16	0,16894	0,280502	0,113955	0,685796	0,371428	0,477319
O4/17	0,46939	0,193507	0,162019	0,719250	0,031565	0,476873
O4/18	-0,07492	0,188044	0,431677	0,205196	0,271965	0,486952
O4/19	0,42304	0,102507	0,374887	0,596481	0,104509	0,386435
O4/20	0,23826	0,285326	0,392420	0,076121	0,201412	0,404749
O5/1	0,26775	0,135521	0,157229	0,144181	0,664871	0,214947
O5/2	0,12893	0,086395	0,335113	0,305137	0,318753	0,381661
O5/3	0,45134	0,209412	0,080924	0,099653	0,231698	0,281945
O5/4	0,42841	0,064193	0,153015	0,186679	0,580939	0,212484
O5/5	0,32709	0,189203	0,142811	0,211281	0,677556	0,079583
O5/6	0,46402	0,106106	0,402941	0,190857	0,129030	0,369958
O5/7	0,21014	0,255184	0,155108	0,075697	0,702278	0,121370
O5/8	0,27338	0,359455	0,242529	0,185944	0,572764	0,053704
O5/9	0,27298	0,117863	0,189926	0,065720	0,536882	0,332380
O5/10	0,30394	0,266411	0,304718	0,370952	0,269836	-0,064631
O5/11	-0,21193	0,662630	0,025173	-0,127284	0,119825	0,493800
O6/1	0,41832	-0,078676	0,315014	0,378262	0,361675	0,113816
O6/2	0,41367	-0,025010	0,373109	0,401983	0,280816	0,197430
O6/3	0,17355	0,606397	0,136788	0,010077	0,058037	0,262690
O6/4	-0,00388	0,353754	0,482997	0,103303	0,087652	0,163035
O6/5	0,16126	0,549982	0,084865	0,387799	0,163812	0,236582
O6/6	0,05941	0,697516	0,049046	0,175146	0,109470	0,197210
O6/7	0,23211	0,682476	0,106897	0,205800	0,151675	0,259731
O6/8	0,20089	0,684791	0,152109	0,068566	0,114167	0,356363

Tabulka 5.19 – Uplatnění stanovených pravidel na jednoduchost

Z tabulky 5.19 je patrné, že byla na základě stanovených pravidel redukována tato hodnotící kritéria:

Pravidlo 1:

Oblast hodnocení O4: Kritérium: O4/5 a O4/6.

Pravidlo 2:

Oblast hodnocení O1: Kritérium: O1/2; O1/3; O1/4 a O1/6.

Oblast hodnocení O2: Kritérium: O2/1; O2/2; O2/4 a O2/8.

Oblast hodnocení O3: Kritérium: O3/3 a O3/5.

Oblast hodnocení O4: Kritérium: O4/2; O4/11 a O4/12.

Oblast hodnocení O5: Kritérium: O5/4 a O5/11.

Pravidlo 3:

Oblast hodnocení O3: Kritérium: O3/8; O3/9; O3/12; O3/13 a O3/14.

Oblast hodnocení O4: Kritérium: O4/4; O4/9; O4/13; O4/14; O4/15; O4/18 a O4/20.

Oblast hodnocení O5: Kritérium: O5/2; O5/3; O5/6 a O5/10.

Oblast hodnocení O6: Kritérium: O6/1; O6/2 a O6/4.

Na základě aplikace popsaných pravidel byl tedy systém hodnocení redukován tak, že počet hodnotících kritérií byl snížen na hodnotu 42, z výchozích 78. Zůstalo celkem 42 hodnotících kritérií rozdělených do 6 oblastí hodnocení, jejichž extrahované faktory vyhověly výše stanoveným pravidlům 1 až 3. Strukturu této úpravy demonstruje tabulka 5.20.

Výchozí a upravená struktura systému hodnocení elektronických studijních opor		
Oblast hodnocení	Výchozí struktura	Upravená struktura
Oblast O1	9 kritérií	5 kritérií
Oblast O2	16 kritérií	12 kritérií
Oblast O3	14 kritérií	7 kritérií
Oblast O4	20 kritérií	8 kritérií
Oblast O5	11 kritérií	5 kritérií
Oblast O6	8 kritérií	5 kritérií
Celkem	78 kritérií	42 kritérií

Tabulka 5.20 – Porovnání výchozí a upravené struktury systému hodnocení elektronických studijních opor

S takto upraveným systémem hodnocení byla provedena faktorová analýza s těmito parametry: Hlavní komponenty, rotace – Varimax normalizovaný, zvýrazněné faktorové zátěže > 0,5 za účelem ověření, zda i upravený systém hodnocení odpovídá stanovenému výzkumnému předpokladu. Následující tabulka 5.21 uvádí, kolik procent rozptylu objasňují jednotlivé extrahované faktory.

Faktor	Vlastní čísla (Spearmanovy korelace, Počet proměnných – 42) <i>Extrakce: Hlavní komponenty; Rotace: Varimax normalizovaný</i>			
	Vlastní číslo	% celkového rozptylu	Kumulativní vlastní číslo	Kumulativní % rozptylu
1	17,49651	41,65836	17,49651	41,65836
2	3,11593	7,41889	20,61244	49,07725
3	1,70526	4,06013	22,31770	53,13738
4	1,64463	3,91579	23,96233	57,05318
5	1,37161	3,26573	25,33394	60,31891
6	1,25234	2,98175	26,58628	63,30066

Tabulka 5.21 – Vlastní čísla a faktory objasněná procenta rozptylu na upraveném systému hodnocení

Celkem bylo 6 faktory objasněno 63,3 % rozptylu. Ukázalo se, že úpravou systému hodnocení došlo ke zvýšení objasněnosti rozptylu, a to o 6,2 % oproti stejné analýze provedené na výchozím systému hodnocení. Podle počtu vlastních čísel větších než 1 bylo opět možné extrahovat 6 faktorů a vypočítat hodnoty faktorových nábojů jednotlivých kritérií, což ukazuje tabulka 5.22.

Oblast/kritérium	Faktorové náboje <i>Rotace: Varimax normalizovaný, Extrakce: Hlavní komponenty, (Označené zátěže jsou > 0,500000)</i>					
	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6
O1/1	0,273319	0,041243	0,162245	0,597215	0,196028	0,120214
O1/5	0,290320	0,069731	0,311670	0,510890	0,288310	0,082739
O1/7	0,051017	0,215030	0,236751	0,543665	0,200376	0,326322
O1/8	0,224621	0,182317	0,039025	0,728337	0,095545	0,119039
O1/9	0,225897	0,085371	0,234135	0,655849	0,157905	0,175727
O2/3	0,583904	-0,093384	0,158838	0,420160	0,259262	0,037732
O2/5	0,597372	0,109476	0,215592	0,013686	0,323306	0,205263
O2/6	0,641195	0,149205	0,158784	0,219025	0,184052	0,104639
O2/7	0,645917	0,273059	0,225739	0,079013	0,174744	0,113253
O2/9	0,738013	0,157155	0,178978	0,149211	0,039926	0,163018
O2/10	0,766599	0,126833	0,230550	0,151818	0,177297	0,099686
O2/11	0,528621	-0,026636	0,489845	0,189852	0,288915	0,131546
O2/12	0,646187	0,217002	0,113430	0,231119	0,164388	0,267556
O2/13	0,603043	0,303045	0,073743	0,236506	0,176799	0,228271
O2/14	0,694528	0,105006	0,127018	0,136268	-0,042031	0,134311
O2/15	0,733450	0,116080	0,159350	0,104467	0,329167	0,123743
O2/16	0,636961	0,120705	0,264854	0,116691	0,381535	0,119558
O3/1	0,010925	0,414631	0,016786	0,177353	0,031941	0,702931
O3/2	0,296794	0,167297	0,163045	0,096662	0,179762	0,694054
O3/4	0,266141	0,381247	0,049088	0,299981	0,048220	0,592160
O3/6	0,139754	0,225503	0,168504	0,179970	0,210666	0,729699
O3/7	0,003487	0,382845	0,093774	0,467359	0,058135	0,682572
O3/10	0,264992	0,151684	0,100425	0,081782	0,229766	0,711996
O3/11	0,200955	0,201693	0,192161	0,064441	0,167353	0,700517
O4/1	0,323080	0,125061	0,230202	0,214813	0,718818	0,216174
O4/3	0,214987	0,323080	0,140280	0,039671	0,530994	0,221659
O4/7	0,278693	0,170172	0,167826	0,255293	0,690550	0,264095
O4/8	0,267578	0,157159	0,129403	0,308794	0,696578	0,222979
O4/10	0,347046	0,135031	0,183439	0,230471	0,667399	0,151267

O4/16	0,177999	0,315927	0,330356	0,172227	0,664212	0,422656
O4/17	0,457707	0,233195	0,096829	0,284295	0,675123	0,405878
O4/19	0,380976	0,186059	0,130354	0,444563	0,711047	0,300191
O5/1	0,259963	0,122612	0,702248	0,157294	0,134833	0,212427
O5/5	0,300914	0,182692	0,753783	0,118023	0,223559	0,075895
O5/7	0,204992	0,220124	0,774998	0,125116	0,085030	0,138162
O5/8	0,249762	0,345882	0,648481	0,246120	0,184644	0,038684
O5/9	0,246753	0,079579	0,576863	0,172927	0,073260	0,402251
O6/3	0,141555	0,572238	0,178462	0,195966	-0,017999	0,229057
O6/5	0,190454	0,632175	0,209252	0,075859	0,305815	0,173774
O6/6	0,085859	0,730636	0,083602	0,005627	0,158037	0,217102
O6/7	0,247697	0,750833	0,169875	0,103570	0,155634	0,219802
O6/8	0,222034	0,727069	0,151761	0,170064	0,007099	0,295175

Tabulka 7.22 – Výsledky faktorové analýzy na upraveném systému hodnocení

Z tabulky 5.22 je patrné, že extrahované faktory jsou syceny vždy jen hodnotícími kritérii z určité hodnotící oblasti. Na základě tohoto zjištění je možné konstatovat, že rozptyl výsledků v hodnocení kritérií je možné vysvětlit pomocí 6 faktorů, které představují námi stanovených 6 oblastí hodnocení elektronických studijních opor, což odpovídá stanovenému výzkumnému předpokladu, který bylo možné tímto bez jakýkoliv výhrad přijmout, a považovat jej za definitivně prokázaný.

Pro úplnost uvádíme i tabulku reziduálních korelací, což jsou korelace mezi hodnocením jednotlivých kritérií nevysvětlené pomocí námi extrahovaných 6 faktorů. Tabulka ukazuje, že počet reziduálních korelací větších než 0,10 při celkovém počtu korelací z 42 proměnných. Z tohoto důvodu je tabulka opět zkrácena, neboť celkový počet reziduálních korelací je roven hodnotě 1722. Celková tabulka obsahuje 42 řádků a 42 sloupců, a proto nebylo možné ji celou prezentovat na tomto místě.

Oblast/ kritérium	Reziduální korelace (Spearmanovy korelace, Počet proměnných – 1722) Extrakce: Hlavní komponenty (Označená rezidua >= 0,1000000)													
	01/1	01/5	01/7	01/8	01/9	02/3	02/5	02/6	02/7	02/9	02/10	.....	06/7	06/8
01/1		0,02	-0,02	-0,17	-0,06	-0,03	0,02	0,00	0,03	-0,01	0,02	.....	0,05	0,02
01/5	0,02		-0,03	-0,07	-0,05	-0,01	0,03	-0,02	0,01	-0,04	-0,01	.....	0,04	0,06
01/7	-0,02	-0,03		-0,07	-0,10	0,00	0,04	0,01	0,08	0,02	0,02	.....	0,02	-0,01
01/8	-0,17	-0,07	-0,07		-0,05	-0,09	0,06	-0,05	0,00	0,01	-0,01	.....	-0,03	-0,02
01/9	-0,06	-0,05	-0,10	-0,05		-0,06	0,03	-0,01	0,04	0,01	0,02	.....	-0,01	0,00
02/3	-0,03	-0,01	0,00	-0,09	-0,06		-0,04	0,00	-0,02	-0,05	-0,04	.....	0,02	0,02
02/5	0,02	0,03	0,04	0,06	0,03	-0,04		-0,01	-0,04	-0,06	-0,10	.....	-0,01	-0,01
02/6	0,00	-0,02	0,01	-0,05	-0,01	0,00	-0,01		-0,01	-0,07	-0,03	.....	-0,05	-0,01
02/7	0,03	0,01	0,08	0,00	0,04	-0,02	-0,04	-0,01		-0,04	0,04	.....	0,01	0,00
02/9	-0,01	-0,04	0,02	0,01	0,01	-0,05	-0,06	-0,07	-0,04		0,08	.....	-0,02	0,01
02/10	0,02	-0,01	0,02	-0,01	0,02	-0,04	-0,10	-0,03	0,04	0,08		.....	0,01	0,02
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
06/7	0,05	0,04	0,02	-0,03	-0,01	0,02	-0,01	-0,05	0,01	-0,02	0,01	.....		0,02
06/8	0,02	0,06	-0,01	-0,02	0,00	0,02	-0,01	-0,01	0,00	0,01	0,02	.....	0,02	

Tabulka 5.23 – Reziduální korelační matice upraveného systému hodnocení

Jak je z tabulky 5.23 patrné, počet reziduálních korelací, které jsou rovny nebo vyšší než hodnota 0,10000 je velmi nízký a z celkového počtu 1722 reziduálních korelací se jedná pouze o 24 korelací, které mají vyšší hodnotu než 0,10000, což tvoří pouze 1,5 % z celkového počtu korelací (u výchozího systému byla tato hodnota rovna 1,7 %). Jak je vidět, tak úprava systému hodnocení redukcí počtu hodnotících kritérií, opravdu zlepšila výsledky hodnocení, a upravený systém hodnocení můžeme považovat za statisticky průkaznější.

5.7.2 Optimalizace systému hodnocení

Předchozí aplikace heuristického principu jednoduché struktury prokazatelně celý systém hodnocení redukovala. Odstraněním nevyhovujících hodnotících kritérií se také zvýšila transparentnost systému hodnocení, a na základě toho jsme se rozhodli aplikovat tento princip opakovaně. Cílem další aplikace bylo vytvořit konečný optimalizovaný systém hodnocení elektronických studijních opor, který by obsahoval pouze ta nejdůležitější hodnotící kritéria, nezbytně nutná pro posouzení vhodnosti či kvality elektronické studijní opory.

Optimalizaci systému hodnocení jsme provedli na základě analýzy výsledků faktorové analýzy uvedené v tabulce 5.22, přičemž byla označována kritéria, která nesplňovala následující pravidlo:

- *Významné faktorové náboje jsou pouze u jednoho extrahovaného faktoru, přičemž minimální akceptovatelná hodnota faktorového náboje byla stanovena na hodnotu 0,6 a minimální rozdíl oproti dalším faktorovým nábojům byl stanoven na 0,3. Aplikace tohoto pravidla je v tabulce 5.24 zvýrazněna tmavou barvou.*

Oblast/kritérium	Faktorové náboje <i>Rotace: Varimax normalizovaný, Extrakce: Hlavní komponenty, (Označené zátěže jsou > 0,500000)</i>					
	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6
O1/1	0,273319	0,041243	0,162245	0,599615	0,196028	0,120214
O1/5	0,290320	0,069731	0,311670	0,510890	0,288310	0,082739
O1/7	0,051017	0,215030	0,236751	0,543665	0,200376	0,326322
O1/8	0,224621	0,182317	0,039025	0,728337	0,095545	0,119039
O1/9	0,225897	0,085371	0,234135	0,655849	0,157905	0,175727
O2/3	0,583904	-0,093384	0,158838	0,420160	0,259262	0,037732
O2/5	0,597372	0,109476	0,215592	0,013686	0,323306	0,205263
O2/6	0,641195	0,149205	0,158784	0,219025	0,184052	0,104639
O2/7	0,645917	0,273059	0,225739	0,079013	0,174744	0,113253
O2/9	0,738013	0,157155	0,178978	0,149211	0,039926	0,163018
O2/10	0,766599	0,126833	0,230550	0,151818	0,177297	0,099686
O2/11	0,528621	-0,026636	0,489845	0,189852	0,288915	0,131546
O2/12	0,646187	0,217002	0,113430	0,231119	0,164388	0,267556
O2/13	0,603043	0,303045	0,073743	0,236506	0,176799	0,228271
O2/14	0,694528	0,105006	0,127018	0,136268	-0,042031	0,134311
O2/15	0,733450	0,116080	0,159350	0,104467	0,329167	0,123743
O2/16	0,636961	0,120705	0,264854	0,116691	0,381535	0,119558
O3/1	0,010925	0,414631	0,016786	0,177353	0,031941	0,702931

O3/2	0,296794	0,167297	0,163045	0,096662	0,179762	0,694054
O3/4	0,266141	0,381247	0,049088	0,299981	0,048220	0,592160
O3/6	0,139754	0,225503	0,168504	0,179970	0,210666	0,729699
O3/7	0,003487	0,382845	0,093774	0,467359	0,058135	0,682572
O3/10	0,264992	0,151684	0,100425	0,081782	0,229766	0,711996
O3/11	0,200955	0,201693	0,192161	0,064441	0,167353	0,700517
O4/1	0,323080	0,125061	0,230202	0,214813	0,718818	0,216174
O4/3	0,214987	0,323080	0,140280	0,039671	0,530994	0,221659
O4/7	0,278693	0,170172	0,167826	0,255293	0,690550	0,264095
O4/8	0,267578	0,157159	0,129403	0,308794	0,696578	0,222979
O4/10	0,347046	0,135031	0,183439	0,230471	0,667399	0,151267
O4/16	0,177999	0,315927	0,330356	0,172227	0,664212	0,422656
O4/17	0,457707	0,233195	0,096829	0,284295	0,675123	0,405878
O4/19	0,380976	0,186059	0,130354	0,444563	0,711047	0,300191
O5/1	0,259963	0,122612	0,702248	0,157294	0,134833	0,212427
O5/5	0,300914	0,182692	0,753783	0,118023	0,223559	0,075895
O5/7	0,204992	0,220124	0,774998	0,125116	0,085030	0,138162
O5/8	0,249762	0,345882	0,648481	0,246120	0,184644	0,038684
O5/9	0,246753	0,079579	0,576863	0,172927	0,073260	0,402251
O6/3	0,141555	0,572238	0,178462	0,195966	-0,017999	0,229057
O6/5	0,190454	0,632175	0,209252	0,075859	0,305815	0,173774
O6/6	0,085859	0,730636	0,083602	0,005627	0,158037	0,217102
O6/7	0,247697	0,750833	0,169875	0,103570	0,155634	0,219802
O6/8	0,222034	0,727069	0,151761	0,170064	0,007099	0,295175

Tabulka 5.24 – Uplatnění stanoveného pravidla na jednoduchost

Z tabulky 5.24 je patrné, že byla na základě opětovně aplikovaného pravidla na jednoduchou strukturu redukována tato hodnotící kritéria:

Oblast hodnocení O1: Kritérium: O1/5 a O1/7.

Oblast hodnocení O2: Kritérium: O2/3; O2/5; O2/11; O2/12; O2/13; O2/15 a O2/16.

Oblast hodnocení O3: Kritérium: O3/1; O3/2; O3/4 a O3/7.

Oblast hodnocení O4: Kritérium: O4/3; O4/10; O4/16; O4/17 a O4/19.

Oblast hodnocení O5: Kritérium: O5/8 a O5/9.

Oblast hodnocení O6: Kritérium: O6/3 a O6/5.

Na základě aplikace popsanych pravidel byl systém hodnocení optimalizován tak, že počet hodnotících kritérií byl snížen na hodnotu 20, z výchozích 78. Strukturu této úpravy demonstruje tabulka 5.25.

Výchozí a optimalizovaná struktura systému hodnocení elektronických studijních opor		
Oblast hodnocení	Výchozí struktura	Optimalizovaná struktura
Oblast O1	9 kritérií	3 kritéria
Oblast O2	16 kritérií	5 kritérií
Oblast O3	14 kritérií	3 kritéria
Oblast O4	20 kritérií	3 kritéria
Oblast O5	11 kritérií	3 kritéria
Oblast O6	8 kritérií	3 kritéria
Celkem	78 kritérií	20 kritérií

Tabulka 5.25 – Porovnání výchozí a optimalizované struktury systému hodnocení elektronických studijních opor

Ve výsledné optimalizované podobě systém hodnocení elektronických studijních opor operoval s 20 hodnotícími kritérii, který byl rozdělen do 6 oblastí hodnocení. Tento výsledný počet byl, dle našeho názoru, již optimální a umožnil použití celého systému v praxi. Ostatní redukováná kritéria bylo možné využívat v běžné praxi jako „doplňková“. Tabulka 5.26 prezentuje výsledný optimalizovaný systém kritérií, podle kterého je možné posuzovat elektronické studijní opory v praxi.

Výsledný systém hodnocení elektronických studijních opor	
Oblast hodnocení O1: Osobnost studenta a DiV	
Kritérium O1/1	Navození emoční reakce studenta.
Kritérium O1/8	Vytvoření reálných představ o demonstrováných jevech.
Kritérium O1/9	Nabídka více možných řešení (pokud jsou možná).
Oblast hodnocení O2: Učení studenta a DiV	
Kritérium O2/6	Rozčlenění obsahu do přiměřených kroků s ohledem na cílovou skupinu studentů.
Kritérium O2/7	Zdůraznění praktického využití získaných poznatků.
Kritérium O2/9	Možnost praktického ověření získaných vědomostí.
Kritérium O2/10	Přítomnost učebních úloh.
Kritérium O2/14	Přítomnost výukových cílů z emoční a psychomotorické domény.
Oblast hodnocení O3: Vzdělávací obsah a jeho forma s ohledem na DiV	
Kritérium O3/6	Přiměřená četnost abstraktních pojmů.
Kritérium O3/10	Výklad a demonstrace realizován statickou obrazovou formou (obrázky).
Kritérium O3/11	Výklad a demonstrace realizován dynamickou obrazovou formou (video, animace, apod.).
Oblast hodnocení O4: Specifika DiV	
Kritérium O4/1	Přítomnost navigačních ikon.
Kritérium O4/7	Přítomnost souhrnu Klíčových slov.
Kritérium O4/8	Počet Klíčových slov a jejich význam s ohledem na výklad.
Oblast hodnocení O5: Technické aspekty DiV	
Kritérium O5/1	Přítomnost rychlé navigace v textu (hypertextové odkazy).
Kritérium O5/5	Způsob hodnocení dosažených dílčích výsledků (průběžné – závěrečné).
Kritérium O5/7	Možnost on-line testování pomocí elektronických testů.
Oblast hodnocení O6: Ergonomické aspekty DiV	
Kritérium O6/6	Přítomnost a přiměřenost orientačního Času pro studium kapitol.
Kritérium O6/7	Grafická a vypovídající hodnota Ikon.
Kritérium O6/8	Délka a vypovídající hodnota Marginálií.

Tabulka 5.26 – Obsah optimalizovaného systému hodnocení elektronických studijních opor

5.8 Celkové shrnutí získaných výsledků realizovaného výzkumného šetření, diskuze

Na základě statistických analýz jsme prokázali, že existuje 6 základních hodnotících oblastí, z nichž každá obsahuje tři až pět nejdůležitějších hodnotících kritérií, která jsou nezbytná pro relevantní posouzení vlastností elektronických studijních opor v dané oblasti hodnocení. Každá z oblastí hodnocení dále obsahuje i několik doplňkových kritérií, která sice nemají bezprostřední vliv na kvalitu elektronických studijních opor v dané oblasti hodnocení, ale mohou přispět ke zvýšení užité hodnoty elektronických studijních opor pro edukační proces. Celkově je tedy možné na základě provedených analýz shrnout výsledky výzkumu do těchto bodů:

- Na základě použití statistických metod byl vytvořen a prokázán redukovaný systém hodnocení elektronických studijních opor, obsahující 42 hodnotících kritérií, rozdělených do 6 hodnotících.
- Prokázaný upravený systém hodnocení byl dále optimalizován na základě využití vícerozměrných statistických metod do výsledné podoby, která obsahuje 20 nejdůležitějších hodnotících kritérií.

Celkově lze konstatovat, že důležitost jednotlivých hodnotících kritérií optimalizovaného systému hodnocení elektronických studijních opor je u různých skupin respondentů prakticky stejná. Je tedy možné říci, že systém hodnocení elektronických studijních opor je celkově nezávislý na cílové skupině uživatelů, a proto je možné jej využívat pro praktické hodnocení elektronických studijních opor.

Diskuze dosažených výsledků:

Systém hodnocení elektronických studijních opor navržený v kapitole 4 a ověřený v této kapitole představuje hlavní výsledek předložené publikace. Při zpětném pohledu na východiska práce a při sledování soudobého diskurzu o hodnocení elektronických studijních opor i dalších širších souvislostech docházíme ke stanovisku, že naše přístupy i výsledky jsou logickým vyústěním původních východisek. Systém hodnocení elektronických studijních opor respektuje soudobé „pedagogicky“ chápání pojetí multimediality a interaktivity (viz kapitola 1) jakožto žádoucích vlastností těchto studijních materiálů v jejich zasazení do „učebního“ prostředí v podobě LMS systému. Jestliže jsme v kapitole 3 konstatovali, že neexistuje komplexní systém hodnocení elektronických studijních opor, domníváme se, že se nám podařilo tento systém vytvořit. Neumíme odpovědět na otázku, za jak dlouhou dobu bude potřeba navržený a prokázaný systém hodnocení doplnit či upravit. Pokud k tomu dojde, stane se tak jistě na základě potřeb rozvoje pedagogiky a podle možností nabízených informačními a komunikačními technologiemi.

Takto se nám „nepřímo“ potvrdila správnost nového chápání pojmů multimediality a interaktivity a nedostatečnost jejich pojetí ve smyslu dřívějším, technickém. Technickými prostředky lze dnes do procesu učení zapojit současně více složek studentova vnímání. Odpovědí na to, kdy je toto „zapojení“ maximálně účelné, koncentrované, směřující k co nejvyššímu vzdělávacímu efektu, je třeba hledat cestami pedagogiky. Je zajímavé, že respondenti prezentovaného výzkumného šetření si tuto skutečnost uvědomovali. Tím navazujeme na pojednání o systémech hodnocení elektronických studijních opor, provedené v kapitole 3, částečně i v kapitole 4, a rozšiřujeme je.

Stanovená hodnotící kritéria navrženého a prokázaného systému hodnocení elektronických studijních opor tedy reagují na požadavky respondentů na vyšší míru interaktivity učiva, které je možné v případě těchto vzdělávacích prvků dosáhnout zapojením multimediálních či hypermediálních prvků. Konstrukce těchto prvků v současnosti již není technicky obtížná. Existuje celá řada vhodných softwarových nástrojů (Adobe Captivate, Hot Potatoes apod.) či technických zařízení (videokonferenční zařízení, vizualizéry apod.), které umožňují tvorbu a použití prvků s vysokou mírou interaktivity, jsou schopné stimulovat více složek studentova vnímání, což odpovídá novému pojetí a chápání pojmu multimedialita. S ohledem na modernizační trendy v oblasti informačním a komunikačních technologií lze předpokládat, že těchto nástrojů bude neustále přibývat. Ukazuje se jako nezbytné, aby pedagogika využití těchto nástrojů směřovala a určovala způsob jejich použití v edukačním procesu. V současnosti nám není znám žádný nástroj či zařízení, jímž lze vytvořit prvek, který by nebylo možné posoudit pomocí ověřeného systému hodnocení. Pokud by tato situace nastala, bylo by nutné systém přehodnotit, doplnit o nové nástroje – hodnotící kritéria, která by jej uvedla do souladu s aktuální situací.

V bouřlivě se vyvíjející oblasti jako je tato nemůžeme zaujmout dostatečný odstup potřebný pro „hodnocení s nadhledem“, jenž je předpokladem pro podloženou odbornou diskuzi. Vzhledem k charakteru práce a rychle se měnícím podmínkám v oblasti e-learningu tedy považujeme za přínosné prezentovat praktickou aplikaci dosažených výsledků. Domníváme se, že tak bude patrný pedagogický charakter práce, návaznost na teorii pedagogiky a soulad se soudobým pedagogickým myšlením.

6 PRAKTICKÉ UPLATNĚNÍ VÝSLEDKŮ VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Praktické uplatnění výsledků práce spočívá ve vytvoření softwarové aplikace umožňující rychlé a efektivní hodnocení elektronických studijních opor. Tak budou zpřístupněny výsledky řešení odborné veřejnosti. Není naším cílem popsat problematiku softwarového designu zmíněné aplikace, ale naznačit východiska a principy, které mohou být využity při návrhu či konstrukci podobných aplikací, což může být další z výstupů předložené publikace.

Aplikace obsahuje celkem 42 hodnotících kritérií v 6 oblastech, v souladu s výsledky ověřování systému hodnocení. 20 nezbytných kritérií je označeno jako hlavní a je nutné je zpracovat do vytvářených či upravovaných elektronických studijních opor (dále také uváděny pod zkratkou HK). Dalších 22 kritérií je označeno jako doplňková (dále také uváděny pod zkratkou DK). Celou situaci prezentuje tabulka 6.1, ve které jsou hlavní kritéria zvýrazněna tučným řezem písma.

Poznámka:

Z úsporných důvodů je označení distanční vzdělávání realizované formou e-learningu vyjádřeno zkratkou DiV.

Systém hodnocení elektronických studijních opor (HK: 20, DK: 22)	
Oblast hodnocení O1: Osobnost studenta a DiV (HK: 3, DK:2)	
Hlavní kritérium1	Navození emoční reakce studenta.
Hlavní kritérium2	Vytvoření reálných představ o demonstrovaných jevech.
Hlavní kritérium3	Nabídka více možných řešení (pokud jsou možná).
Doplňkové kritérium1	Dostatečný počet silných zážitků pro zapamatování.
Doplňkové kritérium2	Vytvoření reálných představ o demonstrovaných jevech.
Oblast hodnocení O2: Učení studenta a DiV (HK: 5, DK:7)	
Hlavní kritérium1	Rozčlenění obsahu do přiměřených kroků s ohledem na cílovou skupinu studentů.
Hlavní kritérium2	Zdůraznění praktického využití získaných poznatků.
Hlavní kritérium3	Možnost praktického ověření získaných vědomostí.
Hlavní kritérium4	Přítomnost učebních úloh.
Hlavní kritérium5	Přítomnost výukových cílů z emoční a psychomotorické domény.
Doplňkové kritérium1	Faktická a terminologická správnost.
Doplňkové kritérium2	Přiměřenost cílové skupině studentů.
Doplňkové kritérium3	Dostatek příkladů na procvičení.
Doplňkové kritérium4	Přítomnost námětů pro samostatnou práci.
Doplňkové kritérium5	Návaznost výukových cílů na konečnou úroveň studentových znalostí, dovedností či postojů.
Doplňkové kritérium6	Přítomnost výukových cílů z emoční domény.
Doplňkové kritérium7	Přítomnost výukových cílů z psychomotorické domény.

Oblast hodnocení O3: Vzdělávací obsah a jeho forma s ohledem na DiV (HK: 3, DK:4)	
Hlavní kritérium1	Přiměřená četnost abstraktních pojmů.
Hlavní kritérium2	Výklad a demonstrace realizován statickou obrazovou formou (obrázky).
Hlavní kritérium3	Výklad a demonstrace realizován dynamickou obrazovou formou (simulace, animace, apod.).
Doplňkové kritérium1	Jasná a stručná definice a popis pojmů.
Doplňkové kritérium2	Souvislost vysvětlovaných pojmů s již dříve vyučovanou problematikou.
Doplňkové kritérium3	Možnost samostatné aplikace pojmů a jejich obsahu.
Doplňkové kritérium4	Vizualizace abstraktních a konkrétních pojmů.
Oblast hodnocení O4: Specifika DiV (HK: 3, DK:5)	
Hlavní kritérium1	Přítomnost navigačních Ikon.
Hlavní kritérium2	Přítomnost souhrnu Klíčových slov.
Hlavní kritérium3	Počet Klíčových slov a jejich význam s ohledem na výklad.
Doplňkové kritérium1	Věcnost a stručnost průvodce studiem.
Doplňkové kritérium2	Počet Pojmů pro zapamatování a jejich význam s ohledem na výklad.
Doplňkové kritérium3	Přítomnost prvků průběžné evaluace – krátké úkoly (slovní odpověď).
Doplňkové kritérium4	Přítomnost prvků průběžné autoevaluace – dlouhé úkoly (soubor).
Doplňkové kritérium5	Přítomnost prvků průběžné autoevaluace – kontrolní otázky.
Oblast hodnocení O5: Technické aspekty DiV (HK: 3, DK:2)	
Hlavní kritérium1	Přítomnost rychlé navigace v textu (hypertextové odkazy).
Hlavní kritérium2	Způsob hodnocení dosažených dílčích výsledků (průběžné – závěrečné).
Hlavní kritérium3	Možnost on-line testování pomocí elektronických testů.
Doplňkové kritérium1	Možnost on-line komunikace pomocí diskusní skupiny (chatem).
Doplňkové kritérium2	Možnost on-line komunikace pomocí videokonference.
Oblast hodnocení O6: Ergonomické aspekty DiV (HK: 3, DK:2)	
Hlavní kritérium1	Přítomnost a přiměřenost orientačního Času pro studium kapitol.
Hlavní kritérium2	Grafická a vypovídající hodnota Ikon.
Hlavní kritérium3	Délka a vypovídající hodnota Marginálií.
Doplňkové kritérium1	Barevné členění textu a hypertextových odkazů.
Doplňkové kritérium2	Přiměřenost celkové délky studijní opory na 60 stran.

Tabulka 6.1 – Výsledná struktura systému hodnocení elektronických studijních opor

Záznam plnění jednotlivých hodnotících kritérií by byl obtížný. Je tedy potřeba celý systém automatizovat a umožnit tak uživatelům komfortní obsluhu s možností sumarizace výstupů hodnocení. Fakt, že existoval jasný záměr využít systém hodnocení nejen pro hodnocení kvality stávajících elektronických studijních opor, ale také jako efektivního nástroje pro jejich autory, vedl k nutnosti poskytnout uživatelům podporu spočívající v evidenci již zakomponovaných kritérií do vytvářené elektronické studijní opory a upozornit na hodnotící kritéria, která zatím zakomponována nebyla.

Použití systému hodnocení elektronických studijních opor v praxi je možné dvěma způsoby. První způsob je hodnocení již vytvořených elektronických studijních opor. Druhý způsob spočívá ve využití systému hodnocení elektronických studijních opor při jejich úpravě či vytváření. Tak mohou autoři tvořit elektronické studijní opory, které mají všechny požadované vlastnosti, vymezené jednotlivými kritérii hodnotícího systému.

Ještě než popíšeme funkčnost vytvořené aplikace, navrhne hodnotící škálu a celkovou činnost vyhodnocovacího modulu aplikace.

6.1 Stanovení hodnotící škály

Pomocí hodnotící škály je možné vyhodnotit celkovou úroveň posuzované elektronické studijní opory a případně ji porovnat s výsledky již ohodnocených elektronických studijních opor. Je tedy potřeba, aby softwarová aplikace obsahovala vyhodnocovací modul, který poskytuje jasný a rychlý přehled o výsledních hodnocení aktuálně posuzované elektronické studijní opory.

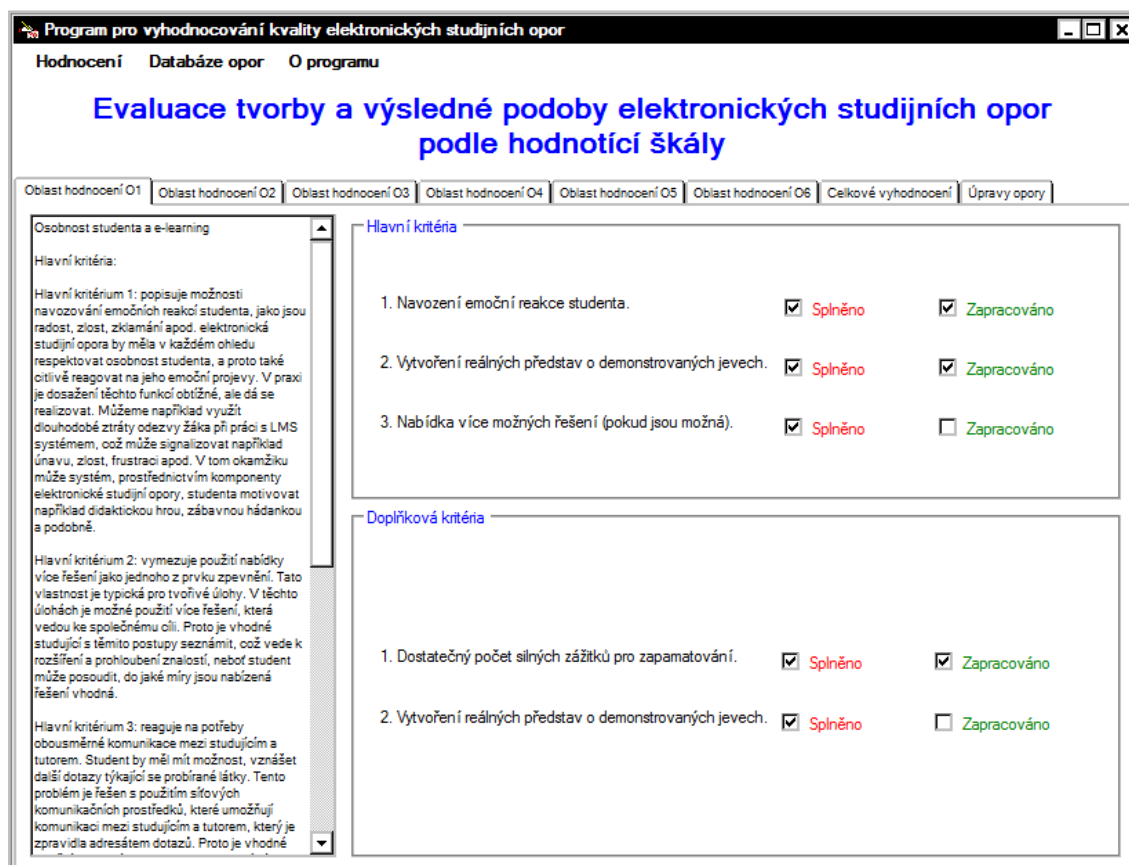
Musí být rovněž stanovena hodnotící škála, a to na základě reakce na splněná či nesplněná hodnotící kritéria. Rozpětí jednotlivých stupňů hodnotící škály volil autor podle svých zkušeností, měl možnost posuzovat a vytvořit celou řadu elektronických studijních opor. Je nutné podotknout, že při používání vytvořené aplikace, k čemuž dojde mj. v rámci dalších aktivit v rámci projektu GAČR, bude možné zpětně hodnotící škálu přehodnotit. Vytvořená hodnotící škála má tři stupně:

- **Nevyhovující elektronická studijní opora** je ta, která splňuje méně než 70 % hlavních kritérií a méně než 20 % doplňkových kritérií. Takováto elektronická studijní opora **je vhodná zejména pro získávání znalostí**. Aby lépe vyhovovala požadovaným podmínkám distančního vzdělávání formou e-learningu, je vhodné ji obohatit o další multimediální prvky interaktivního charakteru, a tím rozšířit její působnost do všech oblastí výukových cílů.
- **Vyhovující elektronická studijní opora** je ta, která splňuje více než 70 %, ale méně než 90 % hlavních kritérií. Rozmezí doplňkových kritérií bylo stanoveno do 40 %. Takto ohodnocenou elektronickou studijní oporu je možné použít, ale některé její vlastnosti je nutné korigovat cíleným působením tutora či lektora. Tyto elektronické studijní opory jsou také vhodnými kandidátkami pro další úpravu jejich struktury či obsahu pomocí zapracování interaktivních či hypermediálních prvků.
- **Vynikající elektronická studijní opora** je ta, která splňuje více než 90 % hlavních kritérií a více než 40 % doplňkových kritérií. Takovouto elektronickou studijní oporu je možné využívat při realizaci distančního vzdělávání formou e-learningu bez nutnosti jejích dalších zásadnějších úprav.

Softwarová aplikace, která celý proces hodnocení značně usnadňuje, byla vyvinuta autorem publikace v roce 2011.

6.2 Popis struktury a funkce aplikace

Aplikace umožňuje archivaci údajů o jednotlivých posuzovaných elektronických studijních oporách, je tedy možné je porovnávat. Obrázek 6.1 prezentuje uživatelské rozhraní zmíněné aplikace pro hodnocení upravovaných či vytvářených elektronických studijních opor.



Obrázek 6.1 – Aplikace pro hodnocení, úpravy či vytváření elektronických studijních opor

Jak je patrné z obrázku 6.1, uživatelé aplikace mohou posuzovat tvorbu či úpravy elektronických studijních opor v 6 oblastech hodnocení O1–O6. Každá oblast hodnocení obsahuje jednotlivá hodnotící kritéria včetně podrobného popisu sledovaných vlastností a jejich interpretace. Podrobný popis hodnotící oblasti a sledovaných vlastností je umístěn v levé části uživatelského rozhraní. Uživatelé kliknutím na možnost SPLNĚNO, mohou zaznamenat splnění požadované vlastnosti vytvářené či upravované elektronické studijní opory. Po vyplnění všech položek na záložkách Oblast hodnocení 1 až Oblast hodnocení 6 dojde k celkovému vyhodnocení sledovaných vlastností evaluované elektronické studijní opory.

6.3 Funkce hodnotícího modulu aplikace

Na obrázku 6.2 je uvedeno vyhodnocení elektronické studijní opory. Tuto část aplikace lze využít pouze pro hodnocení elektronických studijních opor, neboť neobsahuje údaje o stavu zpracování jednotlivých hodnotících kritérií do vytvářené elektronické studijní opory. Hodnotící modul je možné zobrazit pomocí záložky „Celkové vyhodnocení“. Vlastní vyhodnocení posuzované

elektronické opory je provedeno bezprostředně po klepnutí na tlačítko „Vyhodnotit“.

Program pro vyhodnocování kvality elektronických studijních opor

Hodnocení Databáze opor O programu

Evaluace tvorby a výsledné podoby elektronických studijních opor podle hodnotící škály

Oblast hodnocení O1 Oblast hodnocení O2 Oblast hodnocení O3 Oblast hodnocení O4 Oblast hodnocení O5 Oblast hodnocení O6 Celkové vyhodnocení Úpravy opory

Hlavní kritéria		Doplňková kritéria	
Oblast O1	Hlavní kritérium číslo 1 Splněno	Oblast O1	Doplňkové kritérium číslo 1 Splněno
	Hlavní kritérium číslo 2 Splněno		Doplňkové kritérium číslo 2 Nesplněno
	Hlavní kritérium číslo 3 Splněno		
Oblast O2	Hlavní kritérium číslo 1 Splněno	Oblast O2	Doplňkové kritérium číslo 1 Splněno
	Hlavní kritérium číslo 2 Splněno		Doplňkové kritérium číslo 2 Splněno
	Hlavní kritérium číslo 3 Splněno		Doplňkové kritérium číslo 3 Splněno
	Hlavní kritérium číslo 4 Nesplněno		Doplňkové kritérium číslo 4 Splněno
	Hlavní kritérium číslo 5 Splněno		Doplňkové kritérium číslo 5 Nesplněno
			Doplňkové kritérium číslo 6 Nesplněno
			Doplňkové kritérium číslo 7 Splněno
Oblast O3	Hlavní kritérium číslo 1 Splněno	Oblast O3	Doplňkové kritérium číslo 1 Splněno
	Hlavní kritérium číslo 2 Splněno		Doplňkové kritérium číslo 2 Splněno
	Hlavní kritérium číslo 3 Splněno		Doplňkové kritérium číslo 3 Nesplněno
Oblast O4	Hlavní kritérium číslo 1 Splněno	Oblast O4	Doplňkové kritérium číslo 4 Splněno
	Hlavní kritérium číslo 2 Splněno		
	Hlavní kritérium číslo 3 Splněno		Doplňkové kritérium číslo 1 Splněno
Oblast O5	Hlavní kritérium číslo 1 Splněno	Oblast O5	Doplňkové kritérium číslo 2 Splněno
	Hlavní kritérium číslo 2 Nesplněno		
	Hlavní kritérium číslo 3 Splněno		Doplňkové kritérium číslo 3 Nesplněno
Oblast O6	Hlavní kritérium číslo 1 Splněno	Oblast O6	Doplňkové kritérium číslo 4 Splněno
	Hlavní kritérium číslo 2 Splněno		Doplňkové kritérium číslo 5 Splněno
	Hlavní kritérium číslo 3 Splněno		
			Doplňkové kritérium číslo 1 Splněno
			Doplňkové kritérium číslo 2 Splněno
			Doplňkové kritérium číslo 1 Splněno
			Doplňkové kritérium číslo 2 Nesplněno

Vyhodnotit

Smazat vše

Celkově splněno hlavních kritérií: **18**

Celkově splněno doplňkových kritérií: **16**

Celkové hodnocení v %: **90 / 73**

Elektronická studijní opora dosáhla 90 % proto je možné ji hodnotit jako vynikající

Obrázek 6.2 – Aplikace pro hodnocení tvorby výukových elektronických studijních opor – vyhodnocení opory

Obrázek 6.2 tedy ukazuje, jakým způsobem jsou vyhodnocovány jednotlivé údaje, které uživatel vyplní na záložkách hodnotících oblastí O1 až O6. Zobrazovány jsou údaje o splnění jednotlivých kritérií i celkové shrnutí všech údajů v podobě slovního hodnocení elektronické studijní opory dle stanovené hodnotící škály, které je situováno do pravé části okna aplikace.

6.4 Funkce modulu sledujícího úpravy opory

Další částí aplikace je vyhodnocení stavu zapracování jednotlivých sledovaných znaků do vytvářené elektronické studijní opory. Tvůrce elektronické studijní opory může zapracovaná hodnotící kritéria označovat na záložkách O1 až O6 (tato situace je patrná v obrázku 6.1). Každý sledovaný znak či vlastnost upravované elektronické studijní opory je možné označit pomocí přepínače „Zapracováno“. Použitím tlačítka „Úpravy opory“ dojde k zobrazení doplňkového modulu aplikace, ve kterém je zobrazen souhrn kritérií a stav jejich zapracování. Doplňkový modul je uveden na dalším obrázku 6.3.



Obrázek 6.3 – Doplnkový modul – Úpravy opory

Uvedený modul obsahuje dvě části, které slouží k zobrazení kritérií, jež je nutné do programu zapracovat – to jsou hlavní kritéria. Dále pak seznam kritérií, která mohou být do programu zapracována – to jsou doplňková kritéria. Autor může na zobrazení skutečnosti bezprostředně reagovat.

Pomocí uvedené aplikace a zkonstruované hodnotící škály je tedy možné velmi rychle a snadno posuzovat stav vytváření či úpravy elektronických studijních opor. Do předložené publikace byl text této kapitoly zařazen hlavně pro demonstraci praktického významu dosažených výsledků. Uvedená aplikace bude volně distribuována mezi nejširší odbornou veřejnost, a to pomocí webového portálu, který bude zřízen v rámci řešení předmětného projektu GAČR, jenž má za cíl ověřit funkčnost systému hodnocení a popsání aplikace na dalších vzdělávacích institucích v rámci ČR.

ZÁVĚREM

Předložená publikace analyzuje oblast distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu se zvláštním zaměřením na problematiku elektronických studijních opor a jejich hodnocení. Vychází z pedagogických teorií souvisejících s implementací moderních informačních a komunikačních technologií v distančním vzdělávání. Primárně je zacílena na problematiku e-learningu, na jeho využití při distančním vzdělávání, možnosti hodnocení elektronických studijních opor a na možnosti praktického využití těchto poznatků v praxi.

Řešená problematika je součástí pedagogiky, její teorie i praxe. Souvisí také s rozvojem informačních a komunikačních technologií a s vlivem těchto technologií na vzdělávání a formy jeho realizace. Tento vliv je možné vyzorovat především v konkrétních způsobech realizace vzdělávání podpořené výpočetní technikou. Tam ovšem „hlavním hybatelem změn“ jsou dnes informační a komunikační technologie. Přinášejí neustále nové podněty pro vzdělávací praxi. Způsoby uplatnění těchto podnětů jsou ovšem předmětem pedagogiky, nelze vzdělávací praxi ponechat bez nabídky dobrých reakcí na tyto nové možnosti.

Naznačená situace znamená očekávání rozvoje řady pedagogických teorií. Podle nás jsou to teorie, jejichž předmětem je komunikace i interakce člověka s technikou, styly učení, didaktický text, učení z obrazu, navozování, řízení i hodnocení činností žáků a studentů, zejména v případě „náročných“ výukových metod (projektová výuka apod.).

Tím vším se vytvoří předpoklady pro omezení soudobého zdánlivě dominantního postavení technologie v některých progresivních oborech lidské činnosti či bádání. Člověk je jedinečný ve své schopnosti uvědomělého a cílevědomého učení se. Žákům a studentům není možné předkládat pouze „hotové“ poznatky, které si osvojí „malými kroky“ a s co nejmenší námahou.

Autor předložené publikace práce si uvědomuje, kolik prostoru musel v úvodních částech práce věnovat popisu bouřlivého rozvoje informačních a komunikačních technologií a s ním spojených forem práce. Nicméně je možné v tomto případě technologii chápat pozitivně, neboť zásadním způsobem rozvinula možnosti uplatnění pedagogiky v podmínkách distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu. Tímto spojením vzniká nová kvalita umožňující hodnotnou prezentaci obsahu, interakci a také komfort pro studující doposud nevídaný. Toto spojení je třeba soustavně studovat a hledat nové přístupy, které by umožnily danou oblast dále rozvinout a formulovat principy umožňující hlubší interakci studenta s výukovým obsahem, což informační a komunikační na soudobé úrovni zabezpečují již dobře.

Nutnost celoživotního vzdělávání je deklarována a považována na nezbytnou pro další rozvoj společnosti. Pomoc i zde mohou poskytnout informační a komunikační technologie, neboť pomocí dříve používaných

prostředků pro prezentaci učiva by bylo zajištění efektivního vzdělávání v soudobých podmínkách obtížně realizovatelné, a to i v prezenčním studiu. Existuje celá řada důležitých otázek a problémů, které bude nutné zkoumat a řešit. Předložená publikace se tedy pokusila řešit některé soudobé problémy spojené s využitím informačních a komunikačních technologií v podmínkách distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu. Snad pomůže, alespoň částečně, při formulaci a řešení naznačených problémů a výzev v budoucnosti.

LITERATURA A POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

- 52 ANDERSON, J., McCORMICK, R. *A common framework for e-learning quality. education. european schoolnet* [online] 2005. [vid. 23. červen 2009]. Dostupné z: http://insight.eun.org/ww/en/pub/insight/thematic_dossiers/articles/quality_criteria/equality1.htm.
- 21 BAREŠOVÁ, A. *E-learning ve vzdělávání dospělých*. Praha: VOX, 2003. ISBN 80-86324-27-3.
- 58 BAUEROVÁ, D. Větší pozornost než „e“ zasluhuje „learning“. In: *Sborník příspěvků odborného semináře ELearn 2007*. Žilinská univerzita v Žilině, 5.–6. února 2007, s. 263-266. ISBN 978-80-8070-645-6.
- 33 BEDNAŘÍK, M. *Problematika informační struktury učebnice fyziky*. 1. vyd., Olomouc: Acta Univ. Palackianae Olomucensis, 69. Olomouc, 1981, s. 225–241.
- 76 BEDNAŘÍKOVÁ, I. *Didaktické aspekty tvorby studijního textu a role tutora v distančním vzdělávání*. Habilitační práce, Olomouc, 2007.
- 48 BEDNAŘÍKOVÁ, I. Specifika učení dospělých – východisko pro kvalitní eLearning. In: *eLearning 2008*. Sborník příspěvků z konference a soutěže, 2008.
- 36 BEDNAŘÍKOVÁ, I. *Standardy a metodika vzdělávání pracovníků územní veřejné správy v oblasti cestovního ruchu* [online]. EuroConsultants™. 21. května 2006. [vid. 13. září. 2010]. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sprava/priprava/dokumenty/cest_ruch.pdf.
- 9 BEYOU, C. Vers un systeme d'enseignement du dépannage intégrant des connaissances évolutives. In: *Communication au 7e symposium canadien sur les technologies pédagogiques*, Montréal, mai. 1992.
- 101 Bezpatkové písmo [online]. In: *IT SLOVNÍK.cz* [online]. [vid. 9. února 2011]. Dostupné z: <http://it-slovník.cz/bezpatkove-pismo/>.
- 119 BLAHUŠ, P. *Faktorová analýza a její zobecnění*. 1. vyd., Praha, 1985. 451 s.
- 120 BLAHUŠ, P. *K metodologii použití statistických metod v psychologii*. 1. vyd., Praha, 1988. 214 s.
- 49 BLECHARZ, P., ZINDULKOVÁ, D. *TQM*. 1. vyd., Ostrava: Vysoká škola podnikání, 2005. 68 s. ISBN 80-86764-28-1.
- 117 BOROVÍKOV, I. *Advanced Data Analysis (edition for Statistica 6.0 professionals)*. 1. vyd. Praha: Statsoft, 2001. 368 s. ISBN 80-368-45721-3.
- 5 BRDIČKA, B. *Hypertextová učebnice určená učitelům, studentům učitelských oborů, ale též všem, kdo chtějí používat počítač jako učební pomůcku* [online]. 24. července 1995. [vid. 3. ledna 2011]. Dostupné z: <http://it.pedf.cuni.cz/~bobr/ucspoc/vyukprg.htm>.
- 102 BUDÍKOVÁ, M., KRÁLOVÁ, M., MAROŠ, B. *Průvodce základními statistickými metodami*. 1. vyd., Praha: Grada, 2010. 272 s. ISBN 978-80-247-3243-5.

- 8 BURTON, R., BROWN, S. An investigation of computer coaching for informatik learning activities. In: *D. Sleeman and J. Brown (Eds.) Intelligent tutoring systems*. 1st. ed., New York: Academic Press, 1992. 158 s.
- 62 CROWDER, N. A. Vyučování řízené pomocí vnitřního programování. In: *Programované učení jako světový problém*. Praha: SPN, 1966. s. 34–45. (přeložil V. Kulič).
- 42 ČÁBELKA, M., SOUKUP, P. Tvorba distančního kurzu předmětu mapování. In: *Konference Belcom 2006*, 6.–7. února 2006, Praha: Stavební fakulta, ČVUT v Praze, Sborník abstraktů příspěvků, prezentovaných na konferenci, 1. vydání, 2006. 45 s. ISBN 80-239-6600-6.
- 66 DAŘÍLEK, P. *Pedagogická psychologie*. 1. vyd., Olomouc: Univerzita Palackého, 1991. 48 s. ISBN 80-7067-037-1.
- 19 *Distanční vzdělávání v České republice*. Sborník příspěvků. 1. vyd., Praha: NCDiV, Národní vzdělávací fond, 2004. ISBN 80-86302-02-4.
- 136 DITTRICH, P. *Pedagogicko-psychologická diagnostika*. 1. vyd., Jinočany: H & H, 1993. 121 s. ISBN 80-85467-06-2.
- 97 DOSTÁL, J. Multimediální, hypertextové a hypermediální učební pomůcky - trend soudobého vzdělávání. In: *Časopis pro technickou a informační výchovu*. 2009, Olomouc: Univerzita Palackého, Ročník 1, Číslo 2, s. 18 - 23. ISSN 1803-537X (print). ISSN 1803-6805 (online).
- 3 DVOŘÁKOVÁ, M., KLISZ, M., NEUMEISTER, P., OPELATLOVÁ, A., STUPKOVÁ, V., TECHLOVÁ, P. *Problematika finančních a jiných zdrojů nejen v sociální sféře*. 1. vyd., Olomouc: HANEX, 2008. 86 s. ISBN 978-80-7409-017-2.
- 40 EGER, L. Evaluace e-learningu se zaměřením na pedagogickou stránku. In: *E-learning*. Případová studie z projektu Comenius. Plzeň: ZČÚ Plzeň, 2004. 74 s. ISBN 80-7043-265-9.
- 45 EGER, L. *Jak používat e-learning? (LMS Unifor Life)* [online]. [vid. 21. ledna 2010]. Dostupné z: http://fek.zcu.cz/blob.php?table=internet_list&type=FileType&file=Data&name=FileName&idname=IDInternet&id=1452.
- 53 EGER, L. *Motivace v e-learningu*. In *E-learning forum 2005* [online]. [vid. 23. března 2011]. Dostupné z: <http://www.e-univerzita.cz/old/2005/prezentace/eger.pdf>.
- 54 EGER, L. Zpráva o konferenci: E-learning forum 2006. In: *Pedagogika*, 2006, roč. 56. č. 4, s. 405-407.
- 16 EGER, L., DVOŘÁKOVÁ, E. *Centrum celoživotního vzdělávání* [online]. 1. vyd., Ostrava: Regionální centrum celoživotního vzdělávání VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2003. 70 s. ISBN 80-248-0505-7. Dostupné z: http://rccv.vsb.cz/docs/centrum_celozivotniho_vzdelavani.doc.
- 39 EHLERS, U., PAWLOWSKI, J. *Handbook on Quality and Standardisation in E-learning*. Berlin-Heidelberg: Springer, 2006. 575 s. ISBN 978-3-540-32787-5.

- 51 E-learner's guide to the selection and quality dialogue with e-learning providers. In: *SEEQUEL*, 2004[online]. [vid. 23. března 2010]. Dostupné z: http://www.education-observatories.net/seequel/SEEQUEL_eLearners_user_guide.pdf.
- 57 FRYDENBERG, J. Quality standards in e-Learning: A matrix of analysis. In: *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 2002, Vol 3. No 2. ISSN 1492-3831.
- 34 GAVORA, P. *Ako rozvíjať porozumenie textu u žiaka*. 1. vyd., Bratislava: Enigma. 2008. 193 s. ISBN 978-80-89132-57-7.
- 100 GILBERTOVÁ, S., MATOUŠEK, O. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. 1. vyd., Praha: Grada, 2002. 239 s. ISBN 80-247-0226-6.
- 96 GRECMANOVÁ, H. a kol. *Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků*. 1. vyd., Olomouc: Nakladatelství HANEX, 2000. 160 s. ISBN 80-85783-28-2.
- 103 HAINING, R. *Spatial Data Analysis in the Social and Environmental Sciences*. 1st. ed., Cambridge: University Press, 1990. 431 s. ISBN 05-213-841-68.
- 27 HAWIGER, D. *LMS: Pedagogický lexikon: metodický portál RVP* [online]. 23. 2. 2011. [vid. 1. dubna 2011]. Dostupné z: http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/L/LMS.
- 111 HEBÁK, P., HUSTOPECKÝ, J. *Statistická analýza vícerozměrných dat*. Praha: SNTL, 1988. 158 s.
- 104 HEISIG, J. *Analýza hlavních komponent a faktorová analýza* [online]. [vid. 4. února 2011]. Dostupné z: <http://aplikacergsg.sci.muni.cz/teorie/doprava/korelacni-pocet-2>.
- 105 HENDL, Jan. *Přehled statistických metod zpracování dat*. 1. vyd., Praha: Portál, 2004. 583 s. ISBN 80-7178-820-1.
- 74 HLADKÝ, A. *Škodí počítač našemu zdraví?* 1. vyd., Praha: Codex Bohemia, 1995. 103 s. ISBN 80-901683-8-8.
- 108 HORÁK, F., CHRÁSKA, M. *Metodologie pedagogiky*. 1. vyd., Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1983. 147 s.
- 112 HORÁK, J., ŠIMEK, M., BOROŇ, M., HORÁKOVÁ, B., HANČLOVÁ, J. *Příklady použití multivariačního a multikriteriálního hodnocení* [online]. 2009. [vid. 6. února 2011]. Dostupné z: http://gis.vsb.cz/pan-old/Skoleni_Texty/PrikladyCviceni/MULTI.pdf.
- 91 HUDEC, B. *Základy počítačové grafiky*. 2. přeprac. vyd., Praha: České vysoké učení technické, 2003. 202 s. ISBN 80-01-00932-7.
- 72 CHRÁSKA, M. *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. 1. vyd., Brno: Paido, 1999. 91 s. ISBN 80-85931-68-0.
- 69 JANDOVÁ, L. *Počítačová výuka – zásady tvorby výukových programů*. 1. vyd., Plzeň: Vydavatelství Západočeské univerzity, 1995. 62 s. ISBN 80-7043-147-4.
- 18 JAVŮREK, K. Škola budoucnosti: interaktivita a žadní učitelé. In: *MFD* [online], 18. února 2011. [vid. 14. března 2011]. Dostupné z: <http://vtm.zive.cz/aktuality/skola-budoucnosti-interaktivita-a-zadni-ucitele>.

- 118 JEŽEK, S., VACULÍK M., WORTNER, V. *Základní pojmy z metodologie psychologie: definice a vysvětlení* [online]. [vid. 6. února 2011]. Dostupné z: http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/fss/ps06/psy112/Vaculik_M_Jezek_S_Wortner_V_2006_-_Zakladni_pojmy_z_metodologie.pdf.
- 46 KIRKPATRICK, D. *Businessballs. Kirkpatrick's learning and training evaluation theory* [online]. [vid. 2. února 2009]. Dostupné z: <http://www.businessballs.com/kirkpatricklearningevaluationmodel.htm>.
- 7 KLEMENT, M. *Základy práce s PC*. 1. vyd., Olomouc: Vydavatelství UP Olomouc, 2001. 215 s. ISBN 80-244-0317-X.
- 6 KLEMENT, M. *Výpočetní technika – software a hardware*. 1. vyd., Olomouc: Vydavatelství UP Olomouc, 2002. 178 s. ISBN 80-244-4012-6.
- 56 KLEMENT, M., DOSTÁL, J. E-learning a jeho uplatnění na PdF UP Olomouc. In: *Journal of Technology and Information Education*. 2010, Olomouc – EU: Univerzita Palackého, Ročník 2, Číslo 1, s. 19-23. ISSN 1803-537X (print). ISSN 1803-6805 (online). Dostupné z: http://www.jtie.upol.cz/clanky_1_2010/klement-dostal.pdf.
- 29 KLEMENT, M., ŠTENCL, J. *Směrnice děkanky 2S/2008 – Realizace distančních forem výuky na PdF UP* [online]. 28. února 2008. [vid. 1. dubna 2010]. Dostupné z: http://www.upol.cz/fileadmin/user_upload/PdF/prov-normy-dekana/2S2008.doc.
- 137 KLÍMEK, P., STRÍŽ, P., KASAL, R. *Počítačové zpracování dat v programu STATISTICA*. 1. vyd., Bučovice: Martin Stříž, 2009. 102 s. ISBN 978-80-87106-25-9.
- 128 KOFLER, M. *Mistrovství v MySQL 5 – kompletní průvodce webového vývojáře*. 1. vyd., Brno: Computer Press, 2007. 805 s. ISBN 978-80-251-1502-2. (překlad J. Svoboda, O. Baše, J. Černý).
- 44 KOLIBA, F., KORVINY, P. CMS Moodle – rychlý náhled. In: *Konference Belcom'05*, 21. 2. – 22. 2. 2005, Praha, 2005. ISBN 80-01-03203-5.
- 77 KOPECKÝ, K. *Multimediální prvky v e-learningovém vzdělávání - několik málo slov o významu multimédií v e-learningovém vzdělávání* [online]. 2009. [vid. 25. ledna 2010]. Dostupné z: <http://www.net-university.cz/multimedia/29-multimedialni-prvky-v-e-learningovem-vzdlavani>.
- 11 KOPECKÝ, K. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. 1. vyd., Olomouc: Hanex, 2006. 121 s. ISBN 80-85783-50-9.
- 28 KOPECKÝ, K. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. 2. přep. vyd., Olomouc: Hanex, 2008. 145 s. ISBN 80-85783-66-4.
- 10 KORVINY, P.: *Moodle (nejen na OPF)* [online]. OPF, 2005. [vid. 4. ledna 2011]. Dostupné z: http://suzelly.opf.slu.cz/~korviny/Moodle_OPF/index.html.
- 109 KOSCHIN, F. *Statgraphics aneb statistika pro každého*. 1. vyd., Praha: Grada, 1992. 360 s. ISBN 80-85424-70-3.
- 134 KOVAŘÍK, Z., KVAPIL, J., VLACH, P. *Úvod do počítačové analýzy vícerozměrných úloh z policejní praxe*. 1. vyd., Praha: vydavatelství PA ČR, 2006. 206 s. ISBN 80-7251-228-5.

- 84 KROPÁČ, J. *Vybrané kapitoly z didaktiky technických předmětů*. 1. vyd., Olomouc: Univerzita Palackého, 1996. 107 s. ISBN 80-7067-617-5.
- 138 KUBÁČEK, L. *Multivariate statistical models revisited*. 1st. ed., Olomouc: Palacký University Olomouc, 2008. 247 s. ISBN: 978-80-244-2212-1.
- 85 KURELOVÁ, M. Didaktické zásady. In: KALHOUS, Z.; OBST, O. a kol. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002, s. 268-272. ISBN 80-7178-253-X.
- 61 KVĚTON, K. *Technologie pro Distanční vzdělávání*. 1. vyd., Ostrava: Ostravská univerzita, 2004, 70 s. ISBN 80-7042-991-7.
- 60 KVĚTOŇ, K. *Úloha e-learningu na školách – základní informace pro manažery vzdělání* [online]. Ostrava: Ostravská univerzita, 2005. [vid. 23. ledna 2010]. Dostupné z: http://virtualni.osu.cz/e-learning_pro_skoly/Kveton-Uloha_e_learningu_na_skolach.pdf.
- 43 KVĚTOŇ, K. *Základy e-learningu 2003*. 1. vyd., Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004, 116 s. ISBN 80-7042-986-0.
- 126 LACKO, L. *Jak vyzrát na Microsoft SQL Server 2008 – správa, konfigurace, programování*. 1. vyd., Brno: Computer Press, 2009. 469 s. ISBN 978-80-251-2101-6. (překlad R. Okáč).
- 82 LATHAM, R. *The Dictionary of Computer Graphics and Virtual Reality*. 2st. ed., New York: Springer, 1995. 169 s. ISBN 0-387-94405-2.
- 23 *Learning management system*. Wikipedia: otevřená encyklopedie [online]. St. Petersburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-2010. poslední modifikace 15. prosince 2010. [vid. 1. února 2011]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Learning_management_system.
- 133 LIŠKA, V., ČESAL, J. *Postoje studentů vysokých škol k E-learningu*. 1. vyd., Praha: vydavatelství ČVUT, 2008. 64 s. ISBN 978-80-01-04214-4.
- 93 LIŠKAŘ, Č. *Programované učení*. 1. vyd., Brno: Vydavatelství Univerzity J. E. Purkyně, 1974. 178 s.
- 26 *LMS*. Wikipedia: otevřená encyklopedie [online]. St. Petersburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-2010. poslední modifikace 5. ledna 2011. [vid. 3. února 2011]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/lms>.
- 20 LOWENTHAL, P. R., WILSON, B. A description and typology of the online learning landscape. In: M. Simonson (Ed.), *32nd Annual proceedings: Selected research and development papers presented at the annual convention of the Association for Educational Communications and Technology* [online]. Washington D. C.: Association for Educational Communications and Technology, 23. září 2009. [vid. 14. března 2011]. Dostupné z: <http://www.patricklowenthal.com/publications/AECT2009TypologyOnlineLearning.pdf>.
- 94 LUKÁŠ, J. *HTML helpík* [online]. 2010. [citováno 8. února 2011]. Dostupné z: <http://www.supersvet.cz/view.php?cislocclanku=1998110701>.
- 68 MALONEY, M. *O úzkosti a depresi*. Praha: Lidové noviny, 1996. 141 s. ISBN 80-7106-170-0.

- 73 MAŇÁK, J. *Alternativní metody a postupy*. 1. vyd., Brno: Vydavatelství Masarykovy univerzity, 1997. 90 s. ISBN 80-210-1549-7.
- 135 MARČEK, M. *Viacnásobná statistická analýza dat a modely časových radov v ekonomii*. 1. vyd., Opava: Slezská univerzita, Filozoficko-přírodovědecká fakulta, 2009. 242 s. ISBN 978-80-7248-513-0.
- 41 MAREŠOVÁ, H. E-learning v multiuživatelském virtuálním prostředí. In: *Journal of Technology and Information Education*. 2009, Olomouc – EU: Univerzita Palackého, Ročník 1, Číslo 1, s. 39–44. ISSN 1803-537X (print). ISSN 1803-6805 (online). Dostupné z: http://www.jtie.upol.cz/clanky_1_2009/maresova.pdf.
- 132 MATĚJČEK, Z. *Praxe dětského psychologického poradenství*. 2. vyd., Praha: SPN, 1991.
- 107 McDONALD, R., P. *Faktorová analýza a příbuzné metody v psychologii*. 1. vyd., Praha: Academia, 1991, 256 s. ISBN 80-200-0081-X.
- 59 MECHLOVÁ, E., ŠARMANOVÁ, J., MALČÍK, M. *Podpora akreditace distančního vzdělávání formou e-learningu* [online]. Česká asociace distančního univerzitního vzdělávání, 2008. [vid. 23. dubna 2008]. Dostupné z: http://rccv.vsb.cz/materialy/caduv08/prispevky/prispevek_Mechlova.pdf.
- 115 MELOUN, M., MILITKÝ, J. *Kompendium statistického zpracování dat: metody a řešené úlohy*. 2. přepracované a rozšířené vyd., Praha: Academia, 2006. 982 s. ISBN: 80-200-1396-2.
- 122 MIOVSKÝ, M. *Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*. 1. vyd., Praha: Grada, 2006. 215 s. ISBN 80-247-1362-4.
- 35 MÖHLENBROCK, R. *Modellbildung und Transformation*. Bad Salzdetfurth: Verlag Barbara Franzbecker, 1982. ISBN 3-88120-026-6.
- 50 NEZVALOVÁ, D., a kol. *Řízení kvality* [online]. Praha: Ústav výzkumu a rozvoje školství KU, 1995. 58 s., 17. listopadu 2006. [vid. 23. června 2009] Dostupné z: http://www.scv.upol.cz/Studium/FS_2/rizeni_kvality/Riz_kval.doc.
- 95 NIKL, J. *Metody projektování učebních úloh*. 1. vyd., Hradec Králové: Gaudeamus, 1997. 741 s. ISBN 80-7041-230-5.
- 22 NOBILISOVÁ, Z. Zpráva z konference IKI 2010: Informace, konkurenceschopnost, inovace. In: *Inflow: information journal* [online]. 2010, roč. 3, č. 3 [vid. 14. března 2011]. ISSN 1802-9736. Dostupné z: <http://www.inflow.cz/zprava-z-konference-iki-2010-informace-konkurenceschopnost-inovace>.
- 88 NOVAK, J. *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept maps as facilitative tools for schools and corporations*. 1st. ed., Mahwah, N. J.: Lawrence Erlbaum & Assoc, 1998. 125 s.
- 130 OLEHLA, M. *Počítače a programování – studijní podklady pro 1. ročník SF*. 1. vyd., Liberec: Technická univerzita, 1997. 156 s. ISBN 80-7083-231-2.
- 31 PALOUSH, R. *Filozofická reflexe několika pojmů školské pedagogiky*. 1. vyd., Praha: Nakladatelství Karolinum, 2010, 123 s. ISBN 978-80-246-1833-3.

- 25 PCMAG.com [online]. Ziff Davis Publishing Holdings Inc., 1996-2010. [vid. 1. dubna 2011]. Dostupné z: http://www.pcmag.com/encyclopedia_term/0,2542,t=LMS&i=46205,00.asp.
- 99 PDF – přenosný formát dokumentů. In: HW.CZ [online]. [vid. 8. února 2011]. Dostupné z: <http://hw.cz/teorie-a-praxe/dokumentace/art673-pdf---prenosny-format-dokumentu.html>.
- 114 PECÁKOVÁ, I. *Statistika v terénních průzkumech*. 1. vyd., Praha: Professional Publishing, 2008. 231 s. ISBN 978-80-86946-74-0.
- 2 PEJSAR, Z. *Elektronické vzdělávání*. 1. vyd., Ústí nad Labem: Nakladatelství Univerzity J. E. Purkyně, 2007. 108 s. ISBN 978-80-7044-968-4.
- 98 PETERKA, J. *Internet v ČR: 2 miliony vysokorychlostních přípojek a 5 milionů uživatelů*. In: Lupa.cz [online]. [vid. 8. února 2011]. Dostupné z: <http://www.lupa.cz/clanky/internet-vnbspcr-2-miliony-pripojek/>.
- 65 PETROVÁ, A. *Tvořivost v teorii a praxi: (učební texty)*. 1. vyd., Praha: Vodnář, 1999. 169 s. ISBN 80-86226-05-0.
- 47 PHILIPS, J., PHILIPS, P. *The Return on Investment (ROI) Process: Issue and Trends* [online]. Franklin Covey Coaching, 2001. [vid. 5. června 2009]. Dostupné z: www.franklincovey.com.
- 131 POŠÍK, P. *Jak na data mining v programu STATISTICA Data Miner*. 1. vyd., Praha: StatSoft, 2008. 78 s. ISBN 978-80-903630-6-9.
- 1 PRŮCHA, J. *Moderní pedagogika*. 1. vyd., Praha: Portál, 1997. ISBN 80-7178-170-3.
- 87 PRŮCHA, J. A MÍKA, J. *Distanční studium v otázkách*. 1. vyd., Praha: Národní centrum distančního vzdělávání, 2000. 39 s. ISBN 80-86302-16-4.
- 89 PRŮCHA, J. *Hodnocení obtížnosti učebnic*. 1. vyd., Praha: SMTL, 1984. 96 s.
- 14 PRŮCHA, J. *Pedagogická encyklopedie*. 1. vyd., Praha: Portál, 2009. 936 s. ISBN 978-80-7367-546-2.
- 90 PRŮCHA, J. *Teorie, tvorba a hodnocení učebnic*. 1. vyd., Praha: ÚÚVPP, 1989. 118 s.
- 32 PRŮCHA, J. *Učebnice: teorie a analýzy edukačního média*. 1. vyd., Brno: Paido, 1998. ISBN 80-85931-49-4.
- 81 REVENDA, V. *Trendy využívání ICT ve školách* [online]. 2009. [vid. 1. února 2011]. Dostupné z: <http://www.hnedulkov.cz/hnedulkov/text/et/index.htm>.
- 113 ŘEZANKOVÁ, H. *Analýza dat z dotazníkových šetření*. 2. vyd., Praha: Professional Publishing, 2010. 217 s. ISBN: 978-80-7431-019-5.
- 116 ŘEZANKOVÁ, H., HÚSEK, D., SNÁŠEL, V. *Shluková analýza dat*. 1. vyd., Praha: Professional Publishing, 2007, 196 s. 978-80-86946-26-9.
- 121 SARANCEV, G. I. Cel', objekt i predmet pedagogičeskogo issledovanija (Cíl, objekt a předmět pedagogického výzkumu). In: *Pedagogika*, 2002, č. 7, s. 13-18. Lit.
- 17 *Sborník statí o distančním vzdělávání*. 1. vyd. Praha: ČSVŠ, 1996. 158 s.

- 55 SCHANK, R. *Lessons in Learning, e-Learning, and Training: Perspectives and Guidance for the Enlightened Trainer*. 1st. ed., New York: Pfeiffer Publishing, 2005. ISBN 0787976660.
- 71 SILBERMAN, M. *101 metod pro aktivní výcvik a vyučování: osvědčené způsoby efektivního vyučování*. 1. vyd., Praha: Portál, 1997. 311 s. ISBN 80-7178-124-X.
- 70 SLAVÍČEK, P. *Základy pedagogicko-psychologických znalostí pro uživatele počítačové výuky a didaktické techniky*. 1. vyd., Praha: SPN, 1990. 159 s.
- 92 *Slovník Internetových výrazů* [online]. [vid. 8. února 2011]. Dostupné z: <http://www.synetix.cz/slovník/fulltextove-vyhledavani>.
- 79 SOKOLOWSKI P., ŠEDIVÁ Z. *Multimédia – současnost budoucnosti*. 1. vyd., Praha: Grada, 1994. 127 s.
- 110 STATSOFT *Statistica 6.0 ve vašem městě: sborník k cyklu prezentací nové generace programů*. Praha: StatSoft, 2001. ISBN 80-238-7593-0.
- 123 STEHLÍKOVÁ, B. *Metodologie výzkumu a statistická inference*. 1. vyd., Brno: Mendelova lesnická a zemědělská univerzita, 2009. 270 s. ISBN 978-80-7375-362-7, ISSN 1803-2109.
- 64 STRAKOVÁ, J. *"Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání"*. 1. vyd., Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 1997. 80 s. ISBN 80-211-0159-8.
- 4 STRÍTESKÁ, H. *Historie e-learningu v České republice* [online]. 10. ledna 2007. [vid. 3. ledna 2011]. Dostupné z: <http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2003p/xstrites.htm>.
- 30 ŠEDÁ, J. *Elearning – tvorba studijních opor* [online]. VŠE Praha: Integrovaný informační systém, 12. srpna 2010. [vid. 1. dubna 2011]. Dostupné z: http://isis.vse.cz/dok_server/slozka.pl?id=51;download=81.
- 80 ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ, J. *Kompendium sociální a pedagogické psychologie*. 1. vyd., Ostrava: Ostravská univerzita, 2004. 94 s. ISBN 80-7042-365-X.
- 106 ŠKALOUDOVÁ, A. *Konfirmativní faktorová analýza* [online]. 2009. [vid. 4. února 2011]. Dostupné z: http://userweb.pedf.cuni.cz/kpsp/skalouda/fa/kon_fak_analyza.htm.
- 127 ŠTĚDRŮŇ, B. *Open Source software ve veřejné správě a soukromém sektoru*. 1. vyd., Praha: Grada, 2009. 124 s. ISBN 978-80-247-3047-9.
- 78 ŠTOGR, J. *Evaluace přenosu znalostí v kyberprostoru*. In: *Ikaros – elektronický časopis o informační společnosti* [online]. Roč. 13, č. 5/2, 2009. [vid. 25. ledna 2010]. Dostupné z: <http://www.ikaros.cz/evaluace-prenosu-znalosti-v-kyberprostoru-jakub-stogr>.
- 86 ŠVEC, V., ŠIMONÍK, O., FILOVÁ, H. *Praktikum didaktických dovedností*. 1. vyd. Brno: PdF Masarykovy univerzity, 1996. 90 s. ISBN 80-210-1365-6.
- 24 *TechTarget* [online]. 1999-2010. Poslední modifikace 9. září 2008. [vid. 1. dubna 2011]. Dostupné z: http://searchcio.techtarget.com/sDefinition/0,,sid182_gci798202,00.html.
- 125 THOMPSON, E., NOWICKI, S. *PHP 6 – programujeme profesionálně*. 1. vyd., Brno: Computer Press, 2010. 718 s. ISBN 978-80-251-3127-5. (překlad O. Gibl).

- 83 URBÁNEK, P. *Vybrané problémy učitelské profese: aktuální analýza*. 1. vyd., Liberec: PedF TU Liberec, 2005. 229 s. ISBN 80-7083-942-2.
- 67 VANČÁT, J. *Poznávací a komunikační obsah výtvarné výchovy v kurikulárních dokumentech*. 1. vyd., Praha: Sdružení MAC, 2003. 31 s. ISBN 80-86015-90-4.
- 38 VANĚK, J. Postup tvorby studijní opory. In: *INFORMATIKA XXI/2008*, Sborník příspěvků z mezinárodní odborné pedagogicky zaměřené konference, Brno, 2008. s. 103–121. ISBN 978-80-7302-151-1.
- 124 VIRIUS, M. *Programování v Javě*. 1. vyd., Praha: České vysoké učení technické, 2010. 304 s. ISBN 978-80-01-04518-3.
- 13 Virtuální Ostravská univerzita [online]. 2005. [vid. 4. ledna 2011].
- 12 WAGNER, J. Nebojme se eLearningu. In: *Česká škola* [online], 2005. [vid. 4. ledna 2011]. Dostupné z: <http://moodle.vsb.cz/moodle/mod/glossary/print.php?id=57829&mode=&hook=ALL&sortkey=&sortorder=&offset=0>.
- 37 WHITE B. *Web Document Engineering* [online]. Stanford Linear Accelerator Center (SLAC), 2007. [vid. 5. dubna 2011]. Dostupné z: http://www5conf.inria.fr/fich_html/slides/tutorials/T14/all.htm.
- 129 ZAKAS, N., McPEAK, J., FAWCETT, J. *Ajax profesionálně*. 1. vyd., Brno: Zoner Press, 2007. 668 s. ISBN 978-80-86815-77-0. (překlad J. Koutný).
- 63 ZLÁMALOVÁ, H. Pedagogická rizika distančního vzdělávání a eLearningu. In: *sborník z konference Pedagogicko-psychologické aspekty využívania informačných a komunikačných technológií vo vysokoškolskom vzdelávaní* [online]. 2005. [vid. 23. ledna 2010]. Dostupné z: http://www.fem.uniag.sk/uveu2005/zbornik/zbornik/sekcia_3/zlamalova.pdf.
- 75 ZLÁMALOVÁ, H. Distanční vzdělávání – včera, dnes a zítra. In: *e-Pedagogium*, číslo 3, ročník 2007, s. 29 - 44. ISSN 1213-7499.
- 15 ZOUNEK, J. *E-learning – jedna z podob učení v moderní společnosti*. 1. vyd., Brno: Masarykova univerzita, 2009. 161 s. ISBN 978-80-210-5123-2.

**Publikace vznikla za podpory GAČR v rámci řešení projektu
č. P407/11/1306 „Evaluace vzdělávacích materiálů určených pro
distanční vzdělávání a e-learning“**

**Přístupy k hodnocení elektronických studijních opor určených
pro realizaci výuky formou e-learningu**

Autor:	PhDr. Milan Klement, Ph.D.
Vydal:	Velfel Ladislav, K. Sedláka 1220, 784 01 Litovel
Tisk:	Tiskárna Litovel, Velfel Ladislav, K. Sedláka 1220, 784 00 Litovel
Náklad:	200 kusů
Vydání:	První
Typ:	Neprodejná publikace
Rok vydání:	2011
Počet stran:	124

ISBN 978-80-87557-13-6

ISBN 978-80-87557-13-6

