

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra biologie a environmentálních studií

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Elektronické studijní materiály se zaměřením na botaniku vyšších semenných
rostlin

Digital study materials focused on botany of spermatophytes

Michal Kocum

Vedoucí práce: RNDr. Jana Skýbová, Ph.D.
Studijní program: Specializace v pedagogice
Studijní obor: Biologie, geologie a environmentalistika se zaměřením na
vzdělávání — Chemie se zaměřením na vzdělávání

2017

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Elektronické studijní materiály se zaměřením na botaniku vyšších semenných rostlin vypracoval pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 29.6.2017

.....

podpis

Poděkování

Autor děkuje vedoucí práce RNDr. Janě Skýbové, Ph.D., Danielu Brabencovi a Kateřině Rychtecké za jejich trpělivost a kvalitativní a kvantitativní přínos při vytváření materiálů a vypracování této práce. Zároveň děkuje zaměstnancům Knihovny UK a technickému oddělení SIT za trpělivost a ochotu, bez které by vypracování teoretické části této práce nebylo možné.

Abstrakt

Práce se zaměřuje na elektronické materiály pro studium botaniky na Katedře biologie a environmentálních studií na Pedagogické Fakultě Univerzity Karlovy v Praze, na jejich tvorbu a použití v rámci studia na vysoké škole. V teoretické části je pojednáno o objemu memorizovaného učiva v rámci předmětů studijního oboru Biologie, geologie a environmentalistika se zaměřením na vzdělávání, základním rozdělení paměti, základech teorie memorizace, jednotlivých technikách a postupech tohoto typu učení a přínosech dlouhodobého průběžného studování. Praktická část se zaměřuje na výběr a hodnocení vhodného softwaru, konkretizuje zdroje pro tvorbu materiálů a zabývá se metodikou vlastního zpracování zdrojů. Práce tedy nastavuje jakýsi model pro budoucí zpracování materiálů pro další oblasti studia mimo cévnaté rostliny. V závěru práce je diskutována vlastní zkušenost autora s materiály, zpětná vazba dostupná k datu psaní práce a aplikace materiálů pro základní a střední školy.

Klíčová slova

Cévnaté rostliny, elektronické materiály, memorizace, spacing efekt testovací efekt, flashcards

Abstract

The focus of this work is digital study materials focused on the botany of spermatophytes in the Department of Biology and Environmental Sciences on the Pedagogical Faculty of Charles University in Prague. The theoretical part deals with the volume of information for memorization in different classes on the Department of Biology and Environmental studies under the Pedagogical Faculty of Charles University, basic categorization of memory, the basic of the theory of memorization, different approaches and techniques in this approach to learning, and the benefits of spaced repetition in long-term studying. The practical part talks about choosing and evaluating necessary software, specifies source materials and focuses on methods of processing said materials into their final digital form. This work aims to be a sort of model for future processing of materials for other study areas outside of botany of spermatophytes. At the end, the author discusses his own experience with the materials, the available feedback at the time of writing and applications of the materials in the middle-school and high-school environment.

Keywords

Spermatophytes, digital study materials, memorization, spacing effect, testing effect, flashcards

Obsah

Poděkování	3
Obsah	5
1 Úvod	7
Cíle práce	8
2 Teoretická část.....	9
2.1 Úvod.....	9
2.2 Objem materiálů pro memorizaci na KBES, PedF UK	9
2.3 Teorie paměti a memorizace	12
2.3.1 Úvod	12
2.3.2 Paměť a její členění	12
2.4 Episodická a sémantická paměť.....	14
2.4.1 Povaha uložených informací	14
2.4.2 Co uložené informace reprezentují, k čemu referují	15
2.4.3 Další rozdíly mezi sémantickou a episodickou pamětí	16
2.5 Memorizace.....	16
2.5.1 Úvod	16
2.5.2 Učení z paměti.....	16
2.5.3 Techniky učení se z paměti	18
Drill a praxe.....	18
Spacing effect	19
Testing effect.....	21
Cramming.....	23
Self-guided learning	23
2.6 Shrnutí teoretické části.....	26
3 Praktická část.....	27
3.1 Úvod.....	27
3.2 Výběr softwaru.....	27
3.2.1 Stanovení kritérií pro výběr softwaru	27
3.2.2 Vybraný software a jeho vyhodnocení	28
3.3 Metodika vypracování jednotlivých balíků	30

3.3.1	Metodika vypracování balíků „Nahosemenné“ a „Dvouděložné – stromy a keře“	30
3.3.2	Metodika vypracování balíků „Dvouděložné“ a „Jednoděložné“	32
3.4	Dodatečné úpravy a materiály	35
3.5	Hodnocení zkušenosti s materiály, zpětná vazba	35
3.6	Aplikace materiálů pro výuku na středních a základních školách	37
3.7	Témata navazující na a doplňující tuto práci	37
4	Závěr	39
5	Obrazová příloha	40
6	Seznam použitých informačních zdrojů	41
7	Seznam příloh	42

1 Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá vytvářením podpůrných elektronických studijních materiálů pro botaniku v rámci studia v oboru Specializace v pedagogice – Biologie, geologie a environmentalistika se zaměřením na vzdělání na Katedře biologie a environmentálních studií na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Během studia se studenti běžně potýkají s nutností naučit se určovat velké množství různých druhů organismů, od jednobuněčných, přes rostliny až po obratlovce a anatomii člověka. Pro složení některých zápočtů je nutné, aby student podle obrázku určil a správně zařadil náhodně vybrané organismy z předem určeného rozsahu, který se běžně pohybuje v rozsahu desítek, někdy až několika stovek organismů. Jsou tu tedy kladeny značné nároky na umění rozpoznat vizuální rozdíly v rámci druhů, tříd a řádů a schopnost podle těchto rozdílů rychle a přesně určit konkrétní druh. Autor práce si plně uvědomuje, že v rámci úspěšného určení jednotlivých druhů jsou zapotřebí ještě mnohé další, kontextuální znalosti a dovednosti, jejich důležitost, dopad a důležitost jsou ovšem mimo rámec této práce. Většina studijních materiálů dostupných pro studium těchto předmětů se skládá z knih, skript či prezentací vytvořených pro účely výuky předmětu. Pro některé kategorie živočichů (např. ryby žijící v ČR) jsou zároveň dostupné obrazové studijní materiály v podobě kartiček z externích zdrojů. Pro většinu ostatních předmětů a živočichů ovšem podobné materiály k dispozici nejsou. Vzhledem k doporučení a užitečnosti kartiček v rámci studia rybích zástupců bylo autorovi poněkud kupodivu, že podobné materiály nejsou k dispozici i pro jiné oblasti zoologie, případně botaniky, či jiných oblastí biologie. Což vedlo k rozhodnutí tyto materiály vytvořit a usnadnit tak samostudium pro některé z předmětů. Pokud budou navíc tyto materiály využity správným způsobem, přispějí tak k značné systematičnosti a koherenci v rámci průběžné přípravy uživatelů během semestru. Toto tvrzení je hlouběji rozebráno v teoretické části práce. Digitální forma vzniklých materiálů také umožní větší verzatilitu v možnostech výběru lokace studia. Rozdíl v praktičnosti studia z obsáhlé knihy a z aplikace na mobilním telefonu se stává značným a výrazným obzvláště pokud je jedním z mála možných míst pro průběžné studium tramvaj, metro, autobus městské hromadné dopravy či jiné podobné veřejné prostory. Aktivní využití digitálních aplikací zároveň může umožnit vyučujícímu jasnou specifikaci požadavků na znalost konkrétních druhů. Pokud je uživatelské prostřední aplikace dostatečně vhodně,

vyučující může sám navolit, přidat či odebrat druhy, které považuje za důležité, chybějící či nadbytečné, respektive.

Cíle práce

Cíle této práce zapsané a shrnuté v rámci jednotlivých bodů:

- podat základní shrnutí materiálů k memorizaci v rámci studia povinných předmětů bakalářského oboru Biologie, geologie a environmentalistika na Katedře biologických a environmentálních studií (KBES) na Pedagogické Fakultě Univerzity Karlovy v Praze (PedF UK),
- nastínit základní teorii ohledně jednoho z možných členění paměti a způsobů a metod učení zapojených při studiu těchto předmětů.
- navrhnout vhodný software pro vytvoření digitálních studijních materiálů,
- shrnout důvody pro zvolení tohoto formátu a konkrétního softwaru,
- popsat praktické sestavení materiálů a jejich využitelnost pro další studenty či možnosti uplatnění tohoto formátu a navržené metodiky při studiu dalších předmětů, popř. na jiných úrovních vzdělávání.

2 Teoretická část

2.1 Úvod

Během svého studijního úsilí se autor této práce nesčetněkrát setkal s velkým objemem znalostí a faktů k memorizaci. Pro mnoho předmětů bylo zapamatování si těchto informací nutnou podmínkou ke splnění. Autor byl tedy nucen buďto přijít s vlastními nebo hledat už ověřené a vyzkoušené způsoby, jak si s tímto problémem poradit. Teoretická část této práce shrnuje a rozpracovává informace a postupy, se kterými se autor a nesčetně dalších studentů setkalo a snaží se je podložit výzkumy a odbornou literaturou. Autor nejprve naznačí kontext, do kterého materiály jako takové vznikaly v rámci studia na KBES, PedF, zároveň budou nastíněny některé důvody pro jejich vytvoření. Dále zde bude nastíněna definice paměti jako takové a její základní rozdělení. Největší část této části bude věnována memorizaci a technikám, které jsou při ní používány, jejich vymezení, aplikaci a především účinnosti. Některé z nich jsou dlouhou známy v pedagogickém a studentském povědomí. Zde jim bude věnován větší prostor a dodány odborné podklady. U jednotlivých technik bude zároveň nastíněno, jakým způsobem jsou relevantní k vytvořeným materiálům jako takovým. Tato část práce má tedy za cíl poskytnout základní teoretický kontext a zázemí pro vlastní centrum této práce, vytvořené studijní materiály. Zároveň má také poskytovat jakousi oporu části praktické v tom smyslu, že určuje důvody a celkový smysl materiálů a jejich výhody oproti standardnímu přístupu k učení ze skript či tištěných učebnic.

2.2 Objem materiálů pro memorizaci na KBES, PedF UK

Podle studijních plánů pro školní rok 2014/2015 pro bakalářský obor Biologie, geologie a environmentalistika na KBES, PedF UK dostupných na internetovém portálu fakulty (2014) mají studenti splnit minimálně 7 předmětů, jejich součástí je v různých formách, ať už zápočtu či zkoušky samotné, test z určování konkrétních zástupců či částí organismu (ať už se jedná o minerály, horniny, jednobuněčné či mnohobuněčné organismy či jednotlivé anatomické části lidského těla), jehož úspěšné složení je podmínkou absolvování předmětu. Následuje seznam předmětů s krátkým popisem. Pokud je u předmětu uveden konkrétní počet zástupců, druhů nebo položek, vycházím z materiálů poskytnutých během studia zmíněných předmětů jejich vyučujícími v akademických rocích 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017.

Předmět „*Anatomie a morfologie člověka*“ - v rámci předmětu skládají studenti zápočet skládající se ze znalosti anatomických pojmů pro označení směrů, výrůstků, kostí atp., a následně správného anatomického určení částí lidského těla na modelech. Předmět „*Mineralogie a petrografie*“ – pro úspěšné složení předmětu je vyžadován zápočet, který se skládá z určení hornin a minerálů ze základního penza více než 40 minerálů. Předmět „*Systematika a evoluce stélkatých organismů*“ – Zápočtový test tohoto předmětu se sestává z praktického určení konkrétních druhů mechů, přesliček a řas vybraných z celkového penza 136 druhů probíraných v rámci cvičení a přednášek. Předmět „*Biologie jednobuněčných a příbuzných organismů*“ – pro úspěšné absolvování předmětu je nutné mimo jiné správně určit několik zástupců jednobuněčných organismů z celkového počtu 26. Předmět „*Systematika a evoluce cévnatých rostlin*“ – složení zápočtu pro tento předmět vyžaduje od studentů určení 30 druhů nahosemenných rostlin probíraných na cvičení a 30 druhů náhodně vybraných dvouděložných nebo jednoděložných rostlin dostupných v doporučené studijní literatuře z celkového rozsahu 544 dvouděložných rostlin a 131 jednoděložných rostlin. Povolena je 10% chybovost. Pomůcky pro přípravu na tento zápočet jsou obsahem této práce. Předmět „*Zoologie bezobratlých*“ – při zápočtu z tohoto předmětu určují studenti celkem 10 zástupců bezobratlých z více než 80 různých rodů či druhů. Předmět „*Zoologie strunatců*“ – zápočet tohoto předmětu je rozdělen do dvou částí. V první části mají studenti za úkol vypsát všechny zástupce určených čeledí obratlovců žijících na území ČR. Druhá část zápočtu se skládá z určování 10 zástupců ryb, 10 zástupců plazů a obojživelníků, 20 zástupců ptáků a 10 zástupců savců žijících na území ČR. Tito zástupci jsou vybíráni z celkového penza 69 ryb, 28 obojživelníků a plazů, více než 250 druhů ptáků a více než 70 druhů savců. Součet je tedy minimálně 417 různých zástupců. Povolena je 10% chybovost.

Pro všechny uvedené předměty platí stejný časový rozsah pro učení, který činí jeden semestr, tedy 12-13 týdnů. Některé z těchto předmětů (Zoologie obratlovců a Systematika a evoluce cévnatých rostlin) očividně kladou na studenty zvýšené nároky na zapamatování a naučení kvůli svému širokému spektru a velkému objemu vyžadovaných druhů. Vzhledem ke ztížené dostupnosti studijních materiálů pro některé předměty, jmenovitě pro Systematiku a evoluci cévnatých rostlin, kde je základní studijní literatura v době psaní této práce fyzicky dlouhodobě nedostupná, ať už v rámci nedostatku výtisků k zakoupení, či zapůjčení z univerzitní knihovny, je pro studenty nutné při studiu používat elektronické podklady pro

studium, které jsou podstatně dostupnější. Tyto materiály se skládají z naskenovaných jednotlivých stran doporučené literatury ve formě číselně označených obrázkových souborů rozdělených do souborů podle jejich systematického rozřazení na úrovni tříd. V rámci praktické části této práce se do hloubky zabývám jejich úpravou a použitím v rámci studijních aplikací.

Je nutno podotknout, že účelem této práce je pouze shrnout obsah zmíněných předmětů a zaměřit se na materiály vhodné pro přípravu k zápočtům či zkouškám z těchto předmětů. Autor se v žádném případě nesnaží jakkoliv hodnotit náročnost konkrétních předmětů či vhodnost jednotlivých zástupců či rozsahu druhů nutných k naučení pro studenty oboru.

2.3 Teorie paměti a memorizace

2.3.1 Úvod

V první kapitole teoretické části byl nastíněn přibližný objem učiva nutný k zapamatování a úspěšnému absolvování některých předmětů na KBES PedF UK. V rámci této kapitoly se bude autor zabírat základním funkčním rozdělením paměti a určením konkrétního druhu, který je nejvíce zapojen při výše zmíněném studiu.

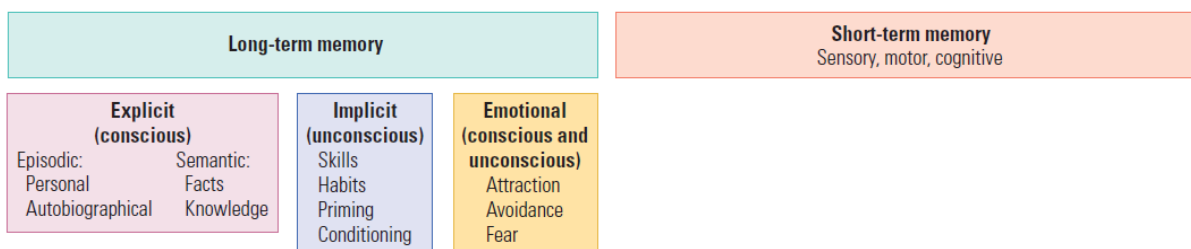
2.3.2 Paměť a její členění

Paměť je základní podmínkou, vlastností či funkční strukturou pro zapamatování si informací a jakékoliv další učení jako takové. Pro účely této práce bude nejprve široce definována podle Gregora von Feinaigle, který ji ve svém spisu (1813) určil takto:

„Memory is that faculty that enables us to treasure up, and preserve for future use, the knowledge we acquire“. „Paměť je ta schopnost, která nám umožňuje si pro budoucí použití ukládat a uchovávat informace, které získáme“.¹

Z této definice plyne, že paměť je jakási dovednost odpovídající za uložení informací, se kterými se dostane do kontaktu. Zároveň z definice plyne, že jednotlivé uložené informace nemůžou být pouze pasivně zapsány. Je nutná také jejich zpětná dostupnost po uplynutí určitého časového úseku za účelem jejich aktivního použití. Druh a různost informací, se kterými jsme v každém daném momentu v kontaktu, a které v každém okamžiku přijímáme, je téměř neomezený. Pokud by byla použita Feinaigleova definice, bylo by studium zapamatování konkrétních jevů či informací obtížné, ne-li přímo nemožné. A to už jenom kvůli různosti či objemu přijímaných, zpracovávaných a ukládaných informací. Nebylo by funkčně možné rozlišit informaci jako „orel je pták“ od informace „v okně bylo přesně 37 žaluzií“. Je tedy potřeba, aby byla paměť nějakým způsobem systematicky rozdělena. K tomu může sloužit tzv. „Multiple Memory Systems“, systému několikeré paměti. Posner a Raichle(1997) dělí paměť jako celek podle následující tabulky (převzato z Bryan Kolb and Whishaw, Ian Q. (c2009)):

¹ Vlastní překlad autora



Tabulka 1 Multiple Memory systems, převzato z Bryan Kolb a kol. (c2009), str. 488

Paměť je zde v prvním kroku rozdělena na krátkodobou („Short-term memory“) a dlouhodobou („Long-term memory“). Dlouhodobá paměť je dále podle tohoto schématu dělena na explicitní (Explicit), která je přístupná vědomě („conscious“), implicitní („Implicit“), která je přístupná nevědomě a emoční („Emotional“), která je přístupná jak vědomě, tak nevědomě („conscious and unconscious“). Každý z těchto druhů paměti má svojí funkci a prostorové uložení v rámci mozku (Bryan Kolb and Whishaw, Ian Q. (c2009)). Krátkodobá paměť je omezena počtem informací, které může udržet po určitou dobu. Dlouhodobá paměť, zdá se, toto omezení nemá (George A. Miller 1956). Proto je pro účely této práce zajímavější paměť dlouhodobá, vzhledem k informacím předloženým v kapitole 1. V rámci dlouhodobé paměti se tato práce zaměří konkrétně na paměť explicitní, v jiných systémech také známou jako paměť deklarativní. Tu v literatuře autoři Larry R. Squire a kol. (1996) definují jako:

„...capacity for conscious recollection of facts and events“, „...kapacitu pro vědomé vybavení si faktů a událostí“.²

Pro úplnost je potřeba dodat, že paměť implicitní, také nedeklarativní, je ve stejné literatuře definována jako zodpovědná za nevědomé učení kapacit, které se následně projevují skrze fyzické výkony. Jinými slovy jako paměť zodpovědná za zvládnutí motoriky, pohybů a dalších fyzických akcí, které jsou kontrolovány nevědomě.

V Tabulce 1 je explicitní paměť dále dělena na dvě složky: paměť episodickou (Episodic) a paměť sémantickou (Semantic). Tyto dva druhy paměti, ačkoliv jsou si v mnohém podobné, mají různé funkce a budou hlouběji rozebrány v následující části.

² Vlastní překlad autora

2.4 Episodická a sémantická paměť

Ve své knize *Elements of Episodic Memory* se Endel Tulving (1983) zabývá pochopením, ustanovením shodností a rozdílů a ujasněním funkcí episodické paměti. V důsledku toho je ale nucen zároveň ustanovit a vymezit i funkce a možnosti paměti sémantické. Autor ustanovuje pět základních rozdílů mezi zmíněnými dvěma druhy paměti. Pro účely této práce budou do většího detailu rozebrány pouze dva body, nejrelevantnější pro zpracovávané téma. Zbývající dva budou shrnuty pouze v krátkosti.

2.4.1 Povaha uložených informací

„The information stored in episodic memory is about temporal co-occurrence of two words, A and B, whereas in semantic memory it entails a meaningful relation between the two words“, Endel Tulving (1983), str. 24

“Informace uložená v episodické paměti je o dočasné spoluexistenci dvou slov, A a B, kdežto v sémantické paměti uložená informace v sobě obsahuje významový vztah mezi těmito dvěma slovy“.³

Jinými slovy řečeno – v episodické paměti je informace uložena na základě zkušenosti, při které byla slova A a B ve stejnou dobu ve vzájemné blízkosti, kdežto v sémantické paměti je uložena na základě rozumového spojení, tedy existence jiného spojení, než je společný čas a prostor. Pokud je tato informace aplikována na studium biologie, pak ze zkušeností autora této práce plyne, že student se při výuce teoreticky setkává se značnou kvantitou organismů a k nim přidruženým názvům a zařazením. Pro úspěšné složení zkoušek a zápočtu potřebuje některé z těchto organismů správně zařadit a určit. Aby toho byl schopný, je nutné, aby pochopil logické souvislosti a rozeznal znaky jednotlivých druhů a rodů. Z toho tedy vyplývá důležitost paměti sémantické.

Zde je nutné zdůraznit, že funkce paměti episodické podle autorů spočívá v koexistenci slov A a B v jednom okamžiku a místě, tedy v rámci jakési „episody.“ Pokud by studium probíhalo v tomto duchu, bylo by pro studenty důležitější, že slovo A, např. „pták“ se na papíře nachází vedle slova B, např. „orel“, než to, že slovo „orel“ je jakýmsi významem propojeno se slovem „pták.“ Ve studijní praxi je ovšem podstatně důležitější spojit si slovo „pták“ se slovem „orel“ na základě rozumového spojení, tedy že „orel“ je jedním ze zástupců

³ Vlastní překlad autora

patřících pod pojem „pták.“ Jde tedy o spojení jiné, než časové a prostorové (slova nemusí být nutně napsána vedle sebe ve stejnou dobu).

2.4.2 Co uložené informace reprezentují, k čemu referují

„An A-B association learned in an episodic-memory experiment possesses an autobiographical reference; it presents an event that the learner has personally witnessed; the A-B association handled by the semantic system, on the other hand, exhibits only 'cognitive' reference“, Endel Tulving (1983), str. 24

„Asociace A-B naučená v rámci experimentu zaměřeném na episodickou paměť obsahuje autobiografický odkaz; zastává událost, které byl učící se sám svědkem; na druhou stranu A-B asociace zpracovaná sémantickým systémem ukazuje pouze 'kognitivní' referenci“.⁴

Informace obsažené v episodické paměti reprezentují vzpomínku na osobní vztah nebo zkušenost mezi vzpomínajícím a vzpomínaným, kdežto sémantická paměť ukazuje k myšlenkovému, znalostnímu propojení. Ze znění tohoto bodu může být poněkud diskutovatelné, jestli se při studiu biologie opravdu více používá paměť sémantická či epizodická. Jednoduchým argumentem proti sémantické paměti může být poznámka, že při studiu biologie se student osobně setkává s jednotlivými druhy, ať už při výuce, či v terénu. Což by, podle výše psaného, jasně znamenalo, že je při takovém studiu používána hlavně paměť epizodická. Zde je ovšem nutno odkázat se na strukturu studia jako takového. Vzhledem k limitovanému času (13 týdnů, 1 semestr), objemu učiva (viz Kapitola 1) a většinou nevhodnému období roku po přímé osobní pozorování jednotlivých organismů (brzké jaro či podzim) je student postaven do pozice, kdy je zpracování informací sémantickým systémem paměti preferované, ne-li přímo jediné dostupné. Obzvláště vezmeme-li v potaz geografické rozložení stanovišť jednotlivých druhů (ať už zoologických či botanických) a časovou různost přítomnosti poznávacích znaků, jmenovitě květů u rostlin. Učení se skrze episodickou paměť se poté ukazuje jako nereálná možnost, minimálně v rámci studia jako takového. Jednoduše není možné stihnout zažít osobní setkání s každým z probíraných zástupců a zároveň mít dostatečnou prezenci na vyučovacích hodinách. Otázka efektivity episodické paměti v rámci dlouhodobého sebevzdělávání učitelů biologie je mimo rozsah této práce.

⁴ Vlastní překlad autora

2.4.3 Další rozdíly mezi sémantickou a episodickou pamětí

Třetím rozdílem jsou podle Tulvinga podmínky k vyvolání vzpomínek z obou druhů pamětí. Episodická paměť potřebuje specifikaci místa a času události, kdežto sémantická paměť toto rozlišení nepotřebuje. Jako příklad pro episodickou paměť uvádí zadání z asociačního experimentu. Vzpomínající potřebuje vědět, kdy a kde se experiment odehrál, aby věděl, k čemu je v otázce odkazováno. Pro sémantickou paměť uvádí otázku „Kolik je druhá odmocnina z devíti?“ Zde jsou informace o místě a času učení se dané informace přebytné až nesmyslné (Endel Tulving 1983).

Čtvrtým rozdílem mezi oběma druhy paměti měla být náchylnost k narušení získaných informací a v pátém bodě se autor zabývá nutností a kvalitou spolupráce mezi oběma druhy paměti. Tato témata jsou ovšem mimo rozsah této práce.

Jednotlivé body z tohoto seznamu ilustrují, proč je tato práce zaměřena hlavně a převážně na paměť sémantickou. Jak bylo v jednotlivých bodech a příkladech ukázáno, sémantická paměť umožňuje uložit rozumová, čistě informační spojení mezi dvěma pojmy či obrazy (např. orel – pták) bez nutnosti osobní zkušenosti s pozorování slova či pojmu A a slova či pojmu B a současné fyzické a časové koexistence těchto pojmů.

2.5 Memorizace

2.5.1 Úvod

V této kapitole bude pojednáno o konkrétním způsobu učení (učení zpaměti, „rote learning“, memorizace), jeho základních charakteristikách a základních technikách a využívaných efektech v rámci jmenovaného způsobu („biflování“, spacing effect, testing effect). Autor se pokusí o definici přístupu, technik či efektů, vysvětlení jejich základů a zásad, ukázání efektivitu a následně za pomoci odborné literatury i přibližné určení jejich účinnosti. Pro všechny konkrétní způsoby zároveň autor uvede odbornou literaturu a studie, které se jimi zabírají. U každého se následně pokusí ukázat na způsob, jakým jsou tyto přístupy relevantní vůči elektronickým materiálům, které jsou vlastním předmětem obzvláště praktické části této práce a k jejich používání v rámci přípravy na výše zmíněné předměty.

2.5.2 Učení zpaměti

Ve svém krátkém článku „Rote Versus Memory Learning“ vydaném v americkém Journal of Educational Psychology (Gary D. Pyle 2001) se autor R.E. Mayer ve svém

příspěvku „Rote Versus Meaningful Learning“ zabývá rozpracováním nově navržené Taxonomie učení (R.E. Mayer 2001). V první části článku autor prohlašuje, že:

„Two of the most important educational goals are to promote retention and to promote transfer (which, when it occurs, indicates meaningful learning). Retention is the ability to remember material at some later time in much the same way it was presented during instruction. Transfer is the ability to use what was learned to solve new problems, answer new questions, or facilitate learning new subject matter“, (Gary D. Phye 2001).

„Dva z nejdůležitějších vzdělávacích cílů jsou podporování retence a podporování transferu (který, pokud se projeví, indikuje smysluplné učení). Retence je schopnost pamatovat si materiál po určité době ve velice podobném stavu, v jakém byl prezentován během instruktáže. Transfer je schopnost použít naučené pro řešení problémů, odpovědění na nové otázky nebo usnadnění učení nových informací“.⁵

Vzhledem k objemu, typu učiva v předmětech zmíněných v Kapitole 1 a časových nárocích pro jejich studium je zřejmé, že většinová pozornost při jejich studiu bude zaměřena na co největší schopnost retence materiálů, tzn. dobu udržení jednotlivých druhů, jejich poznávacích znaků a zařazení v paměti.

Autor dále pokračuje v bližším vymezení a rozdělení učení se z paměti („rote learning“) a smysluplného učení („meaningful learning“). Pro účely této práce bude do hloubky rozebrána specifikace pouze prvního zmíněného pojmu. Autor tvrdí, že pro učení či vyučování zaměřenému na pamatování („rote learning“) platí:

„... a focus on rote learning is consistent with the view of learning as knowledge acquisition in which students seek to add new information to their memories“, (Gary D. Phye 2001).

„... zaměření na učení se z paměti je konzistentní s pohledem na učení jako na získávání znalostí, během kterého studenti vyhledávají přidání nových informací do své paměti“.⁶

Během přípravy na absolvování předmětů zmíněných v Kapitole 1 je, jak už bylo mnohokrát zmíněno, zapamatování si, tedy získávání nových znalostí v odpovídajících oblastech biologických věd naprosto zásadní proces. Což odpovídá výše napsané definici.

⁵ Vlastní překlad autora

⁶ Vlastní překlad autora

V další části článku se autor zaměřuje na bližší popis jednotlivých oddělení v rámci revidované Taxonomie učení. Opět budou určeny a vymezeny oblasti nejvíce relevantních tématu této práce. Zásadním bodem je Pamatování („Remember“), které je definováno jako stav:

“ When the objective of instruction is to promote retention of the presented material in much the same form in which it was taught, the relevant process category is Remember. Remembering involves retrieving relevant knowledge from longterm memory“, (Gary D. Phye 2001).

„Když cílem instrukce je podpořit retenci prezentovaného materiálu ve formě co nejbližší té, ve které byl učen, relevantním kategorií je pak Pamatování. Pamatování zahrnuje obnovení relevantních znalostí z dlouhodobé paměti“.⁷

Dobrá retence prezentovaného materiálu, tedy vybavení si jednotlivých poznávacích znaků zástupců z paměti a správné určení zadaného neznámého jedince na základě těchto informací, je zásadní pro absolvování výše zmíněných předmětů. Pokud by student dlouhodobé retence nedocílil, bude odkázán na paměť krátkodobou, která, jak bylo zmíněno v kapitole 2, dokáže obsáhnout maximálně 7 položek. Což je, i při zběžném zhlédnutí požadavků v jednotlivých předmětech, nedostatečná kapacita i znalost.

2.5.3 Techniky učení se z paměti

Drill a praxe

V rámci teorií behaviorismu je tzv. „drill a praxe“ definováno jako:

„...a behaviorist-aligned technique in which students are given the same materials repeatedly until mastery is achieved. ... Drill and practice exercises help to reinforce important materials. During and after performing the activity, students will increase skill at performing the given task, increase speed at performing the given task, internalize the given information until it is an automatic assumption“, (Government of the Hong Kong Special Administrative Region 1999).

„... behavioristicky zaměřená technika, při níž je studentům opakovaně předkládán stejný materiál, dokud není dosaženo plného zvládnutí. ... Cvičení drillu a praxe pomáhá

⁷ Vlastní překlad autora

upevnit důležité materiály. Během a po vykonání aktivity studenti zlepšují svou schopnost vykonávat zadání, zvyšují rychlost vykonávání zadání, zvnitřňují si dané informace, dokud se z nich nestanou automatické předpoklady“.⁸

Při použití daných informací jako východisek v této části se drill a praxe ukazují jako základní a jeden z vhodných přístupů pro přípravu na absolvování výše zmíněných předmětů. Pro zvládnutí zápočtového testu v rámci předmětu Systematika a evoluce cévnatých rostlin studenti potřebují bezpečně a zároveň rychle určit náhodně vybrané zástupce dvouděložných a jednoděložných rostlin. Příprava drillováním a praxí má, dle definice, za následek zkvalitnění, zrychlení a v ideálním případě i zinternalizování (zvnitřnění, zautomatizování) procesu rozpoznávání jednotlivých zástupců rostlin, což je jedním z dlouhodobých cílů předmětu jako takového.

Drill není ovšem ani zdaleka jediný možný přístup k učení se objemných materiálů ať už v rámci předmětu, či v jiných oblastech. Jak bude ilustrováno níže, sám o sobě není ani natolik efektivní. Což ovšem nic neubírá na jeho centrální pozici v ustanovení základního smyslu vytvořených digitálních materiálů. V rámci vlastního učení je student totiž pravidelně a opakovaně vystavován určitému objemu materiálu (konkrétně jednotlivým zástupcům), který opakuje tak dlouho, dokud sám neurčí, že probíranou látku již ovládá. V rámci výběru softwaru v praktické části je možnost uskutečnění tohoto stylu učení brána jako základní kritérium výběru. Pokud by program neumožňoval tuto možnost, byl by automaticky vyloučen už z prvotního z výběru.

Spacing effect

Jedním ze způsobů, jak zefektivnit drill a jak umožnit jeho aplikaci v rámci reálných studijních podmínek je využití takzvaného efektu rozložení, v anglicky psané literatuře známého jako „spacing effect.“ Ten je možné definovat a shrnout následovně:

„To achieve enduring retention, people must usually study information on multiple occasions“, (Nicholas J. Cepeda a kol. 2008). „Pro dosažení trvajících retence musejí lidé většinou studovat informaci při několika různých příležitostech“.⁹ Typický model studování v rámci efektu rozložení vyžaduje pravidelné opakování a vystavování se těm samým studijním materiálům ve dvou různých studijních sezeních oddělených od sebe mezistudijní

⁸ Vlastní překlad autora

⁹ Vlastní překlad autora

pauzou (v odborné literatuře označována jako „gap“) (Nicholas J. Cepeda a kol. 2009). Efekt rozložení je dlouhodobě známý a studovaný. Literatura na toto téma sahá až do 19. století (Nicholas J. Cepeda, a kol. 2008). Základní princip spočívá ve faktu, že lidská paměť potřebuje pro důkladné seznámení se s a internalizování informací více než jedno vystavení se studované informaci. Ukazuje se ale, že nezáleží jen na počtu vystavení stimulu, ale také na délce mezery mezi jednotlivými vystaveními. Spacing effect můžeme proto také definovat jako:

„Effects of the gap between exposures [to a stimulus] on later memory...“, (Nicholas J. Cepeda, a kol. 2008).

„Efekt mezery mezi vystavením se [stimulu] na dlouhodobou paměť...“¹⁰

Výzkumy ukazují, že efekt rozložení má největší pozitivní vliv na retenci při oddělení jednotlivých opakování právě jedním dnem. Při delším rozdělení jednotlivých studijních sezení (tedy více než jeden den) se ukazuje, že retence studovaného materiálu postupně klesá (Nicholas J. Cepeda, a kol. 2009). Zároveň se ovšem ukazuje jako další důležitá proměnná časový odstup konečného testování od posledního opakování (Nicholas J. Cepeda, a kol. 2009; Nicholas J. Cepeda, a kol. 2008). Vzhledem ke struktuře prováděných pokusů na toto téma, kdy jsou uchazeči vystaveni informacím dvakrát s různě dlouhou mezerou („gap“) mezi jednotlivými studijními sezeními a fixní dobou mezi druhým sezením a konečným testem (Nicholas J. Cepeda, a kol. 2009) je nutné brát zjištěná data poněkud s rezervou, co se týče jejich aplikace na reálné podmínky v rámci studia na vysoké škole. V rámci studijní praxe a objemu dat ilustrovaných v rámci první kapitoly je nereálné, aby studenti (s výjimkou extrémních případů) měli pouze dvě studijní sezení a úspěšně zvládli test. Co je ovšem více než dobře aplikovatelné jsou obecná tvrzení vycházející z těchto studií. Pro uložení informací do dlouhodobé paměti jsou nutné mezery mezi studijními sezeními, počet těchto studijních sezení musí být větší než jedna a zároveň délka těchto sezení nemusí být nutně konstantní pro všechny studující. (Nicholas J. Cepeda, a kol. 2009) Ideální délka se totiž individuálně odlišuje u jednotlivců a studijních materiálů. Je ovšem nutné si uvědomit, že příliš dlouhá či příliš krátká doba mezi jednotlivými studijními sezeními může mít větší či menší, každopádně negativní dopad na retenci, což následně implikuje i negativní dopad na konečný test (Nicholas J. Cepeda, a kol. 2008).

¹⁰ Vlastní překlad autora

Vyčerpávajíc a detailní vysvětlení přesného vlivu a navržení ideální délky intervalu pro a mezi jednotlivými opakováními je mimo rámec této práce. Kritérium tvoření a podporování efektu rozložení bude ale zahrnuto v praktické části při výběru softwaru. V současné době výukové softwary disponují algoritmy umožňujícími individuální nastavení rozestupu mezi jednotlivými vystaveními stimulu (tedy jednotlivých zástupců). Disponování tímto algoritmem poskytuje potenciálním kandidátům značnou výhodu oproti jiným, kteří podobnou funkci nemají.

Testing effect

„A curious peculiarity of our memory is that things are impressed better by active than by passive repetition. I mean that in learning (by heart, for example), when we almost know the piece, it pays better to wait and recollect by an effort within, than to look at the book again. If we recover the words the former way, we shall probably know them the next time; if in the latter way, we shall likely need the book once more“, (James William 2007).

„Zajímavou zvláštností naší paměti je, že věci jsou aktivně uloženy lépe než pasivním opakováním. Myslím tím, že v učení (například z paměti), pokud skoro známe ctěnou věc, vyplatí se počkat a vybavit si ze sebe úsilím více, než se znovu podívat do knihy. Pokud si vybavíme slova prvním způsobem, nejspíše je budeme vědět i příště; při druhém způsobu budeme ovšem nejspíše ještě jednou potřebovat knihu“.¹¹

Toto krátké zamyšlení se týká takzvaného efektu testování (testing effect), který je, stejně jako efekt rozložení, známý už více než sto let. Pro ilustraci, kniha, ze které citát pochází, poprvé vyšla v roce 1890.

Testovací efekt je definován jako zjištění, že aktivní vyvolávání informací z paměti způsobuje větší retenci než opakování stejné informace za stejnou odpovídající jednotku času (L. Roediger Henry, III a kol. 2006). V rámci výzkumu se ukazuje, že testovací efekt má obrovský vliv na retenci učiva. Ve studii publikované v časopisu Science (D. Karpicke Jeffrey a kol. 2008) se ukazuje, že dvě skupiny studentů, ve kterých se materiály učily opakovaným vyvoláváním informací z paměti, úspěšně zodpověděly 80% otázek v závěrečném testu, zatímco dvě skupiny studentů, které se materiály učily standardním opakováním, odpověděly správně pouze na 33% a 36% otázek. Autoři závěrem svého článku dodávají, že:

¹¹ Vlastní překlad autora

“Repeated retrieval induced through testing (and not repeated encoding during additional study) produces large positive effects on long-term retention“, (D. Karpicke Jeffrey and Henry, L. Roediger, III 2008).

“Opakované vyvolávání produkované skrze testování (ne však opakované ukládání během dodatečného studování) produkuje velké pozitivní dopady na dlouhodobou retenci.”¹²

Pro účely této práce je tento efekt zmiňován pro ilustraci faktu, že učení se z kartiček je efektivnější, než učení se z učebnice či ze skript. Při používání digitálních materiálů v podobě kartiček je studentovi nejprve ukázán pouze obrázek zástupce. Studujícímu je poskytnuta chvíle na zamyšlení, kdy svým vlastním úsilím v paměti vyhledává správný název toho konkrétního druhu. Je tedy umožněno aktivní vyvolání informace z paměti. Teprve po dokončení této sebetestovací části je na pokyn studujícího aplikací ukázán správný název zástupce. Pokud je pro učení se využita kniha či neupravené původní materiály, k podobnému efektu nedochází, jelikož každý ze zástupců má pod svým obrázkem jasně napsáno své jméno. Studující tedy nucen aktivně pátrat a vyhledávat informaci v paměti, jelikož mu stačí se prostě podívat na spodní část stránky. Jedná se tedy o běžné učení, které se (jak je ilustrováno výše) ukazuje jako podstatně méně efektivní.

Testovací efekt je zde důležitý ještě z dalšího důvodu. Ukazuje se totiž jako zásadní faktor výběru nikoliv použitého softwaru, ale formátu elektronických kartiček jako takových. Obecná formule pro studium z těchto materiálů je následující. Studujícímu se ukáže pojem A. Následuje aktivní vyhledávání spojeného pojmu B (vysvětlení, obrázek, název, překlad,...) a formulace odpovědi. Posledním krokem je odhalení spojeného pojmu B a ověření pravdivosti a přesnosti vygenerované odpovědi. Všechny software zmiňovaný v praktické části mají několik společných vlastností, zásadní je však ta, že umožňují využití testovacího efektu v podstatně větší míře, než v jaké je to možné u standardních studijních materiálů, jako jsou skripta či knihy.

V rámci výzkumu se také ukazují základní strategie a taktiky, které dokážou maximalizovat retenci a uložení informací. Například doporučení tvrdící, že studijní seance by měly být časově rozprostřeny do několika dní a jednotlivé balíčky informací by měly být relativně objemnější (N. Kornell 2009).

¹² Vlastní překlad autora

Cramming

Cramming je v literatuře definováno jako

„...massing study on the last day before the test (N. Kornell 2009)“.

„...nakupení studia na poslední den před testem“.¹³

V rámci studentské subkultury je pro tento jev či styl studia používán název „biflování.“ Výzkum na téma biflování, testovacího efektu a efektu rozložení (viz výše) ukazují, že ačkoliv je biflování objektivně podstatně méně účinnou strategií, mezi studujícími má populárnější postavení a studenti mu přikládají větší efektivitu. Při odhadech výsledků testů, které jim měly být předloženy na konci výzkumu, předpokládali o 14% horší výsledky, pokud se na konečný test připravovali sezeními rozprostřenými v čase, tedy na základě efektu rozložení. Výzkum ukazuje, že výsledky byly o 31% lepší, než u skupiny, která se připravovala biflováním. (N. Kornell 2009) Ačkoliv je tedy biflování pro studující podstatně atraktivnější, ve výsledku je méně efektivní. Což vzhledem k objemu učiva u některých zmiňovaných předmětů, obzvláště Systematice a evoluci cévnatých rostlin, může mít katastrofální důsledky. Jedním z hlavních důvodů pro volbu vlastního formátu elektronického studijního materiálu pro výše zmíněný předmět byla snaha o vyhnutí se právě tomuto způsobu učení a jeho předpokládaným katastrofálním důsledkům.

Self-guided learning

Jeden za zásadních aspektů studia na vysoké škole je podle autorových zkušeností schopnost strukturovat a řídit vlastní studijní aktivity. V předchozí části práce se pojednává o různých metodách a efektech, které se projevují, popř. mohou být využity v rámci pravidelně opakovaného studia. Z toho ovšem vyplývá, že nutnou podmínkou pro manifestaci těchto efektů je schopnost takové studium zorganizovat a samozřejmě provozovat. Objevuje se tu koncept v literatuře zmiňovaný jako „self-guided learning“, tedy „autoregulované učení.“ Tento je v odborné literatuře definován také jako proces, kdy:

„A self-guided learner takes responsibility for his or her knowledge production by becoming behaviourally and metacognitively active“, (Ryan Brydges a kol. 2009).

„Autoregulovaný student bere zodpovědnost za jeho nebo její produkci znalostí tím, že se stává behaviorálně a metakognitivně aktivní.“¹⁴

¹³ Vlastní překlad autora

¹⁴ Vlastní překlad autora

Autoregulované učení vytváří kontext, ve kterém se výše popsané metody mohou systematicky rozvíjet, uplatňovat a ve výsledku taky přinášet kýžené výsledky. Tento způsob studia tedy podle zde použité definice vyžaduje, aby si studující uvědomil dopady vlastního úsilí na celkovou kvalitu výsledných znalostí v oboru. Toto uvědomění se manifestuje v podobě určitých návyků či chování vedoucích k získání požadovaných znalostí a zároveň v oblasti metakognice, tedy přemýšlení o tom, jakým způsobem se jeho studium projevuje na studijním výkonu, což je ověřitelné skrze průběžné zkoušení svých získaných znalostí.

Metoda autoregulovaného učení je podle odborné literatury (R. Brydges a kol. 2010) vhodná do vzdělávacích prostředí, kde je velký nepoměr v počtu studentů a jim přiřazených pedagogů, např. lékařské fakulty. Zároveň má tato technika i svoje nevýhody. Umožňuje sice studentům postupně získat autonomii a stát se tak efektivními celoživotními vzdělávajícími, na druhou stranu je ovšem značně závislá na osobní morálce studentů. Ti se ovšem ve výzkumech ukazují jako lidé, kteří „do not necessarily capitalize on learning opportunities when left to their own device (R. Brydges, a kol. 2010)“, tedy „ne vždy nutně využívají studijních možností, pokud jsou zanecháni samostatnému vedení.“¹⁵ Při hlubším zkoumání tohoto fenoménu se ukazuje nutná role vyučujícího v rámci dobrého strukturování konkrétních cílů, které mají studenti za úkol zvládnout. Pokud je studentům během vyučování předmětu poskytnuta adekvátní struktura, studenti byli schopni na míru si upravit předložený strukturovaný plán studia, ať už to týká výsledné efektivity, či časové náročnosti. Důležitost je tu pak všeobecně kladena na kombinaci autoregulovaného učení s predeterminovanými cíli (Ryan Brydges, a kol. 2009).

V rámci studia předmětu Systematika a evoluce cévnatých rostlin je struktura předmětu a cíle studia poskytnuta v rámci jednotlivých cvičení a přednášek. Autor zde vychází pouze z vlastních zkušeností a dojmů po absolvování předmětu. Jednotlivá cvičení určila jasné cíle a očekávání v rámci určování zástupců stromů a keřů. Studenti měli možnost opakovaně si nanečisto zkoušet určovat jednotlivé druhy a zástupce podle dostupných částí stromů (převážně šišťice, případně větve s listy). Zároveň byly jasné vymezeny požadavky pro tu část zápočtu, která se soustředila právě na tyto druhy. Přednášky předmětu se následně soustředily na jednotlivé čeledě v rámci dvouděložných rostlin. Zde byly cíle už poněkud méně jasně vyjádřeny a strukturovány. Studenti byli informováni o podobě závěrečné zkoušky

¹⁵ Vlastní překlad autora

a obecných požadavků na jednotlivé čeledě. Je nutné ovšem podotknout, že požadavky na jednotlivé čeledě byly upřesněny během jim věnovaným částí přednášek. Nejobecněji (tedy podle výše zmíněné literatury také nejméně vhodně) byly podle autora definovány cíle v rámci části zápočtu související s určením jedno- a dvouděložných rostlin. Studenti byli informováni o nutnosti si opatřit potřebnou studijní literaturu a o struktuře a požadavcích v druhé části zápočtu a to ve velice obecné sféře. Z poznatků získaných v odborné literatuře se tedy autor domnívá, že pro úspěšnou integraci vytvořených materiálů do výuky je důležité, aby byly cíle a požadavky této části předmětu určeny více konkrétně. Například jasným vymezením konkrétních požadovaných zástupců jednotlivých čeledí, či částečným poupravením struktury cvičení tak, aby zároveň obsahovaly alespoň krátkou část věnovanou ověřením průběžného samostudia účastníků v rámci čeledí již probraných na přednáškách. Konkrétní podoba těchto konkretizací je z většiny mimo rozsah této práce. Autor ovšem v rámci praktické části této práce poukáže na jednu konkrétní možnost, jelikož je úzce spojena s konkrétní strukturou a výhodami tvořených materiálů.

V rámci své studie autoři uvádějí, že „a key implication from our work is that self-guided students benefit from their autonomy in selecting their practice schedule and tailoring practice to their own learning needs (R. Brydges, a kol. 2010)“. Tedy že „zásadní implikací vycházející z naší práce je to, že autoregulovaní studenti mají zisk z vlastní autonomie ve vytváření rozvrhu svého opakování a z přizpůsobení opakování pro potřeby jejich vlastního studia“. ¹⁶Zároveň ovšem dochází autoři k uvědomění, že pro dostavení se těchto výsledků je nutná nejenom samostatná činnost jednotlivých studentů, ale také dopovídající příprava, strukturace a podpora v rámci studovaného předmětu jako takového. Je tedy možné vyvodit existenci jakési rovnováhy mezi těmito dvěma faktory, jejíž nalezení je důležitou součástí funkční integrace autoregulovaného studia do výuky jednotlivých předmětů. Jak je ukázáno ve výzkumu, nesprávná aplikace těchto metod při studiu a vyučování může mít negativní důsledky (R. Brydges, a kol. 2010; Davis Marion 2013). Během vypracovávání této práce ovšem autorovi nebyla dostupná literatura zabývající se tímto tématem, tedy nalezením odpovídající rovnováhy mezi autoregulovaným studiem a rozsáhlostí nutných úprav v rámci výuky konkrétních předmětů.

¹⁶ Vlastní překlad autora

2.6 Shrnutí teoretické části

V rámci teoretické části byla v první kapitole nastíněna náročnost některých předmětů vyučovaných na KBES PedF UK na informace určené k zapamatování. Tyto informace jsou založeny na základě autorových zkušeností s absolvováním jednotlivých předmětů a na materiálech poskytnutých vyučujícími v době studia zmíněných předmětů. V druhé kapitole bylo nastíněno základní rozdělení paměti. Funkce jednotlivých částí byly stručně či dopodrobna (podle jejich relevantnosti) rozebrány. V rámci tohoto procesu vyšlo najevo, že pro přípravu na absolvování předmětů uvedených v kapitole jedna je zásadní správná funkce paměti sémantické, spadající pod paměť explicitní, která sama náleží do paměti dlouhodobé. Ve třetí kapitole bylo definováno učení se z paměti jako takové a následně bylo prozkoumáno několik možných přístupů pro ukládání informací do dlouhodobé explicitní sémantické paměti. Tyto přístupy a metody byly následně podrobně rozebrány, bylo poukázáno na jejich výhody a nevýhody. Během toho rozboru bylo také poukázáno na relevantnost informací vůči vytvořeným elektronickým materiálům.

3 Praktická část

3.1 Úvod

V teoretické části byly objasněny důvody a motivy, proč bylo vytvoření studijního souboru pro botaniku vhodné. Tato část se zaměřuje na konkrétní, praktické kroky, které vedly k vytvoření souboru. V první části se zabývá výběrem vhodného softwaru za určených kritérií. Druhá část se pak zaměřuje na metodiku výroby, zpracování a upravení jednotlivých položek a jejich importování či nové vytvoření do či v rámci softwaru. Závěrem bude zařazeno zamyšlení nad další možností použití a uplatnění kartiček v širším kontextu učení a výuky a také shrnutí autorových dosavadních zkušeností s materiály a dostupnou zpětnou vazbou.

3.2 Výběr softwaru

3.2.1 Stanovení kritérií pro výběr softwaru

Dnešní trh s elektronickými aplikacemi je více než rozsáhlý a to i v oblasti softwaru pro samostatné učení. Proto bylo nutné si před začátkem vlastní práce ustanovit několik kritérií, která měla usnadnit výběr vhodného softwaru. V rámci seznamu bude odkázáno i na příslušné kapitoly teoretické části práce.

Kritérium *ceny* – vzhledem k cílové skupině uživatelů by zvolený software měl náležet do kategorie „freeware,“ tedy neplacený, zdarma použitelný. Toto kritérium je následně důležité i pro uplatnění materiálů mimo KBES, PedF UK, hlavně na středních či základních školách. Kritérium *podpory studijních stylů* – v rámci teoretické části bylo naznačeno několik technik a přístupů k učení. Některé z níže uvedených aplikací obsahují funkce, které umožňují plné využití spacing effectu nebo nastavení velikosti jednotlivých sad pro opakování během dne (zmíněno v kapitole „Testing effect“). Disponování těmito mechanismy, ať už uživatelsky modifikovatelnými či fungujícími separátně na uživateli se v rámci vyřazovacího procesu považuje za jednoznačný přínos. Kritérium *podpory obrazové dokumentace* – v rámci všech níže zmíněných programů mají všechny jednotlivé studijní položky dvě oddělené části. První část obsahuje český název určované rostliny, latinský název, systémové zařazení a volitelně také určovací detaily. Druhá část se následně skládá z

obrázku rostliny jako takového. Je proto nutné, aby software podporoval vložení obrázků při tvorbě studijního materiálu. Pokud není tato podmínka splněna, software je automaticky vyřazen z výběru. V přípravné fázi byla tato položka fatální pro většinu předběžných kandidátů. Kritérium *offline přístupu, rozšíření pro Android či iOS* – vzhledem k rozšířenosti a dostupnosti tzv. „chytrých telefonů“ a dostupnosti internetu, je pro aplikaci značnou výhodou, pokud funguje nejenom v klasických operačních systémech jako je Windows či iOS, ale pokud je také dostupná v elektronické online podobě (nejčastěji v rámci databází programu či jiného sdíleného úložiště). Zároveň je žádoucí, aby byl studijní materiál přístupný i bez připojení k internetu, např. pro studium při přesunech a na cestách. Nedostupnost dat v oblastech a obdobích bez přístupu k internetu je v této práci bráno jako zásadní nedostatek. Kritérium *uživatelského prostředí* – toto kritérium zahrnuje několik bodů. Spadá sem jednoduchost při navigaci rozhraním aplikace, snadnost přidávání nových položek, úprava stávajících položek a samozřejmě český jazyk rozhraní.

3.2.2 Vybraný software a jeho vyhodnocení

Po vypracování základního seznamu, preliminárním vyřazení nevhodných kandidátů a sekundárním eliminačním procesu, byli finální kandidáti zúženi na těchto několik produktů:

Quizlet – internetová stránka věnovaná vytváření učebních sestav karet.

Flashcard Machine – internetová stránka zaměřená na tvorbu učebních karet.

Cram.com – internetová stránka věnovaná vytváření učebních sestav karet.

Anki – internetová aplikace s přidruženým softwarem pro vytváření učebních materiálů.

Následuje vyhodnocení vhodnosti a subjektivní hodnocení jednotlivých zdrojů (v době vytváření karet):

Výukové rozhraní „*Quizlet*“ – velice pěkné a přehledné uživatelské prostředí, přidružená aplikace pro Android i iOS s offline přístupem, pro vkládání obrázků ovšem nutný měsíční či roční poplatek ve výši 35 USD/rok. Aplikace v základní, neplacené formě dále nedisponuje algoritmy podporující učení v rámci spacing effectu a jednoduchého upravování velikosti studovaného balíčku. Aplikace ovšem disponuje rozsáhlou databází balíčků na různá témata, od anatomie až po chemii. Dostupná i v češtině.

Výukové rozhraní „*Flashcard Machine*“ – velice přehledné a prosté uživatelské prostředí, ovšem pouze v angličtině, což může být nevýhodou pro mnoho českých uživatelů. Rozhraní umožňuje vkládání obrázků, ale jen do určité datové kapacity, která je podstatně menší, než je nutné pro materiály v rozsahu zmiňovaných předmětů. Zároveň není dostupná aplikace pro mobilní telefony, materiály jsou tedy přístupné pouze z internetových prohlížečů.

Výukový server „*Cram.com*“ – profesionálně zpracované uživatelské prostředí, pouze v angličtině, pro vkládání obrázků nutný členský poplatek, dostupná aplikace pro Android i iOS. Většina funkcí (přístup ke společným databázím, personalizovaná data a úpravy studijních sezení, atd.) je k dispozici až po zaplacení členského poplatku.

Výukové rozhraní „*Anki*“ – strohé a technické uživatelské prostředí, které může působit komplikovaně až zmateně pro méně technicky zaměřené uživatele. Veškeré funkce aplikace jsou zdarma. Aplikace umožňuje individuální nastavení velikosti denních opakování, jejich časové rozložení, počet přidávaných nových položek k položkám už známým. Dále je možné nastavit filtrování balíků pro individuální studium jednotlivých podskupin (pokud jsou karty k tomuto účelu uzpůsobeny, viz níže). Aplikace jako taková průběžně ukládá data o studijních zvycích uživatele (frekvence a odstup opakování, náročné karty, jednoduché karty,...) a upravuje jednotlivé položky a studijní sezení na základě těchto dat. Zároveň je možné studovat i mimo nastavený studijní plán. Rozhraní je v českém jazyce. Aplikace podporuje neomezené vkládání obrázků v rámci jednotlivých balíků. Pro uživatele je dostupná aplikace pro Android i iOS (opět v češtině). Uživatelům je také k dispozici rozsáhlá online databáze balíků vytvořených jinými uživateli. Většina z nich je ovšem v angličtině a velice úzce zaměřena.

Po porovnání výhod a nevýhod jednotlivých aplikací došel autor k závěru, že pro účely vytvoření vhodných studijních materiálů je nejvýhodnější aplikace Anki, obzvláště vzhledem k bezplatnosti aplikace a jejím dodatečným funkcím, které byly z většiny rozebrány výše. Jedna z funkcí zatím pouze zmíněných se týká nastavitelnosti tzv. „tagů“ u jednotlivých kartiček, které následně umožňují specifické učení pomocí nastavitelných filtrů. Jako konkrétní příklad lze uvést např. samostatné studium řádu chřestotvaré bez intruzí zástupců z jiných řádů či čeledí, nebo např. studium jen těch karet, které jsou vyhodnoceny jako obtížné (tedy často opakované a běžně označované jako „těžké.“ Možnou nevýhodou aplikace je už zmíněný technický a strohý styl uživatelského prostředí, které obzvláště v pokročilých

funkcích vyžaduje techničtější postupy na úrovni základního zvládnutí programování a elementárních logických funkcí. Těmto obtížím se ovšem uživatel se základními nároky na aplikaci dostane pouze v omezených případech.

Předtím vlastním popisem metodiky přípravy jednotlivých položek je potřeba objasnit, popř. definovat několik termínů, které budou v následujícím textu používány. Jedná se především o pojmy „Karta“, „Balík“ a „Tag“.

„Karta“ – jeden záznam v učebním souboru, který má dvě strany a na jedné z nich obsahuje obrázek určované rostliny, na druhé pak její název v češtině, latině, řád, v případě dřevin také základní určovací znaky.

„Balík“ – soubor karet, obecně v rámci jednotlivých oddělení.

„Tag“ – označení jednotlivých karet v systému balíků, v naprosté většině podle řádu, umožňují filtrování a upravování balíků.

3.3 Metodika vypracování jednotlivých balíků

V rámci příprav materiálů byl celkový obsah zpracovávané literatury předmětu Systematika a evoluce cévnatých rostlin rozdělen na několik celků, ze kterých vzešly celkem 4 balíky: „Nahosemenné“, „Dvouděložné – stromy a keře“, „Dvouděložné“ a „Jednoděložné.“ Metodika přípravy balíků „Nahosemenné“ a „Dvouděložné – stromy a keře“ byla takřka identická. Oba balíky byly připravovány z kombinace fotografií pořízených autorem při cvičeních předmětu a botanických kreseb dostupných na internetu. Metodika vytváření těchto balíků bude zde proto popsána v jednom oddílu. To samo platí také o balících „Dvouděložné“ a „Jednoděložné“, pro jejichž vytvoření byly ovšem použity pouze naskenované stránky studijní literatury předmětu. Metodika tvorby těchto dvou balíků bude popsána v samostatné kapitole.

Pro úpravu jednotlivých položek či fotografií byly použity programy paint.net a Zoner Photo Studio 16 FREE, oba dva volně dostupné pro stažení a soukromé a nekomerční užívání.

3.3.1 Metodika vypracování balíků „Nahosemenné“ a „Dvouděložné – stromy a keře“

V rámci cvičení předmětu se studenti seznamují s jednotlivými zástupci druhů, jejichž určení je podmínkou ke splnění zápočtu. Vyučující v průběhu předmětu poskytuje herbářové položky konkrétních druhů. Tyto položky v naprosté většině případů obsahují část větve daného stromu a (pokud jde o jehličnany) jeho šišku. V rámci celého penza se dá najít pouze několik výjimek. Takto ujednoceného stavu sbírky zástupců bylo využito k nastavení

standardního formátu jednotlivých karet pro tyto balíky. Během jednotlivých cvičení autor se souhlasem vyučující vyfotil jednotlivé položky, které byly na daných cvičeních k dispozici studentům. Položka byla volně položena na lavici, s bílým papírem na pozadí. Pokud byla položka uchovávána v eurofolii, pro účely focení byla tato folie na nezbytně nutnou dobu odstraněna a po dokončení fotografování navrácena do původní polohy. Následně byla pořízena fotka položky, a to buďto mobilním telefonem (pouze u několika prvních exemplářů) nebo kompaktním fotoaparátem, viz Obrázek 1 v obrazové příloze. Takto se během jednoho cvičení podařilo běžně zpracovat i přes deset položek, aniž by došlo k narušení průběhu hodiny či práce ostatních účastníků cvičení. U některých exemplářů (např. durman) byla fotka pořízena při umístění exempláře v papírové krabici s bílým papírem na dně pro docílení žádoucího kontrastu. Zároveň byly za pomoci několika autorových spolužáků z výkladu při hodině zaznamenány jednotlivé určovací znaky položek, aby mohly být v následujících krocích vloženy do jednotlivých digitálních karet jako dodatečný pomocný materiál při určování a studiu jednotlivých druhů.

Dalším krokem bylo digitální zpracování pořízených fotografií. Po stažení a uložení obrázků do počítače byl v rámci prvního kroku v programu paint.net digitálně odstraněn (ať už oříznutím nebo přemalováním) popis jednotlivých položek. Dalším volitelným krokem byly jednoduché kosmetické úpravy fotografie, jako např. upravení jasu, kontrastu, popř. základní vybalancování barev. Naprostá většina fotografií tyto úpravy nepotřebovala, s výjimkou několika fotografií z první série. Tím byly dokončeny úpravy jedné části karet. Vzhledem ke komplexnosti studovaného oboru a předpokládanému použití získaných informací v pedagogické praxi autor po konzultaci s několika spolužáky a vyučující předmětu usoudil, že jednotlivé fotografie nemusí nutně všeobecně reprezentovat zobrazovaný a určovaný druh. Proto bylo v dalším kroku přistoupeno k vyhledání botanických kreseb či dobře zpracovaným herbářovým záznamům univerzit či soukromých sbírek na internetu. Naprostá většina nalezených materiálů byla v době vytváření karet pod licencí „volné dílo,“ v angličtině „public domain,“ tudíž byly volně dostupné k používání a úpravám. U konkrétních příkladů, kde byla autorská práva ošetřena jinak, je uvedený zdroj i autor přímo na jednotlivých obrázcích. Hlavním cílem vložení těchto kreseb je uvedení jednotlivých položek do širšího kontextu v rámci určovacích znaků jednotlivých druhů a poskytnutí jakéhosi objektivního porovnání pro určování v praxi. Pokud to jenom bylo trochu možné, byly

jednotlivé kresby vybírány tak, aby obsahovaly jak nákres listu, tak květu a plodu a alespoň siluetu, v ideálním případě přímo kresbu vzrostlé rostliny.

Následně byly oba obrázky (fotografie ze cvičení a botanická ilustrace) sloučeny do jednoho obrázku, viz Obrázek 2 v Obrazové příloze. Na levé straně položky je umístěná fotografie zástupce pořízená během cvičení předmětu, na pravé straně pak botanická kresba či herbářový záznam. U obou obrázků byly poté provedeny konečné úpravy a kontroly (např. smazání latinských názvů, oříznutí, balance barev,...). Takto upravený konečný produkt byl již následně připravený pro zanesení do aplikace a vytvoření karty.

V programu Anki byl následně vytvořen a pojmenován nový prázdný balík. Následovalo vytvoření nových prázdných karet v počtu odpovídajícím počtu zástupců v jednotlivé třídě. Po té následoval krok, kdy byly nejprve vloženy všechny připravené obrázky do jednotlivých karet a teprve následně byly k jednotlivým položkám dopsány textové údaje, zmíněné výše. Během tohoto zpracování jednotlivých karet zároveň probíhalo upravování a digitalizace výpisků a poznámek pořízených na cvičení a výsledné krátké a stručné poznámky byly zaneseny do konkrétních připravených karet u odpovídajících druhů. Po dokončení zmíněných kroků a exportování zhotovených balíků do šířitelné podoby byla autorem a dvěma spolužáky provedena faktická a gramatická korekce jednotlivých karet. Jako poslední úprava byly jednotlivým kartám přiřazeny tagy, označující jejich systémové zařazení do čeledí. Zhotovená karta ve finální podobě je zobrazena na Obrázku 3 v Obrazové příloze.

3.3.2 Metodika vypracování balíků „Dvouděložné“ a „Jednoděložné“

Zpracování těchto dvou balíků probíhalo odlišným způsobem, než byl použit pro předchozí. Zároveň byla práce na obou těchto balících natolik podobná, že bude shrnuta v jednom oddílu. Všechny obrázky a ilustrace použité v těchto balících jsou vzaty z knihy Naše květiny (Miloš Deyl a kol. 2001), která byla v digitální verzi dostupná jako studijní prostředek mezi studenty ještě před vytvořením kartiček jako takových. Tyto materiály obsahovaly naskenované a abecedně seřazené jednotlivé druhy z celé knihy. Jednotlivé soubory byly pojmenovány číselně, podle pořadí stránek v knize. Příprava těchto obrazových materiálů pro vytvoření karet vyžadovala převážně grafické úpravy.

V prvním kroku bylo potřeba zajistit, aby jednotlivé položky odpovídaly originálním, fyzickým tištěným materiálům svou barevností. U některých exemplářů bylo skenování

provedeno nekvalitně, což se negativně odrazilo na jejich grafické kvalitě, zejména pak na vybledlosti barev a jejich špatném kontrastu. To bylo zřetelně patrné obzvláště u zástupců s bílou či jinou světlou barvou květů či jiných orgánů, popř. s malými a špatně rozlišitelnými květy. U některých položek navíc skrze podklad jemně prosvítaly ilustrace umístěné na druhé straně listu v originálu. Tyto problémy bylo před vlastním sestavením materiálů nutné odstranit, aby se zabránilo nejasnostem či chybám v rámci studia.

Úpravu základních materiálů je možné rozložit na několik částí: vybalancování barev, ošetření prosvítajících ilustrací a ořez. Při úvodních pokusech pro vybalancování barev se velice rychle objevila nutnost nastavení jakéhosi standardu, který by byl společný pro všechny upravované položky. Ta vycházela z předpokladu, že všechny ilustrace byly skenovány z jedné knihy a na jednom přístroji s jedním nastavením, tudíž by aplikování různých barevných balancování na různé položky mohlo vést k nepřesným změnám v barvě květů či jiných rostlinných orgánů, což by ve výsledku mohlo vyústit v komplikace s určováním některých druhů. Vzhledem ke grafickému rozložení jednotlivých stránek v knize se jako řešení nabízelo balancování barev podle černého popisku jednotlivých exemplářů. Každá ilustrace jedním disponovala, tudíž to byl jakýsi spojovací prvek. K výbavě programu Zoner se nachází možnost balancování barev nejen podle bílé (což je standardní postup u většiny základních grafických program), ale i podle černé barvy. Jednoduchou aplikací balance (kliknutí nástrojem na oblast, která měla definovat černou barvu a následné automatické upravení programem) na výše zmíněné popisky u jednotlivých exemplářů se tak docílilo stejnoměrné balance barev u všech dostupných exemplářů a zároveň se výrazně snížila technická náročnost práce a také čas nutný k upravení jednotlivých položek. Prosvítání jednotlivých položek bylo v naprosté většině případu vyřešeno zároveň s balancí barev. Pokud problém trval i nadále, většinu prosvítajícího materiálu se podařilo odstranit jemnou úpravou kontrastu. Pouze v jednom či ve dvou případech bylo nutné přikročit k manuálnímu vyhlazení siluety.

Druhým krokem úprav bylo oříznutí jednotlivých položek. Samozřejmostí bylo odstranění popisků z jednotlivých položek. Ty už po vybalancování černé nebyly potřeba a jejich přítomností by se zhatil vlastní přínos karet jako takových. Před oříznutím byly jednotlivé položky uloženy do speciální složky pod vlastním jménem exempláře. To mělo zamezit zmatkům v následujícím kroku, zachovat původní materiály pro případ potřeby

dodatečných úprav a zvýšit přehlednost v procesu jako takovém, vzhledem k počtu upravovaných položek. Následně bylo provedeno samotné oříznutí v poměru 3:4, aby se opět dosáhlo standardizace celého procesu a jednotlivých záznamů.

Po těchto úpravách byly jednotlivé položky připraveny pro import do balíků, resp. jednotlivých karet v aplikaci Anki. Přenos samotný zle rozdělit na dvě části, podobně jako v přípravě předchozích dvou balíků. Za prvé bylo nutné vytvoření prázdné karty a zadání popisků pro jednotlivé zástupce a za druhé bylo potřeba manuálně přiřadit obrázek k odpovídajícím kartám. První krok vyžadoval manuální zapsání rodového a druhového jména položky v češtině a latině na první řádek popisku, název čeledi na druhý řádek a vyplnění tagu přiřazujícího kartu k jednotlivým čeledím a umožňujícího následnou uživatelskou filtraci karet. Formát popisku byl ustanoven na podobu českého názvu následovaného latinským v závorce a psaného kurzívou. Druhý řádek byl uveden pomlčkou následovanou českým názvem čeledi. Tag byl vyplněn názvem čeledi v českém jazyce a byl vyplněn jako poslední v pořadí.

Druhý krok se skládal z vložení již upravených obrázků exemplářů do připravených karet. Zde přišlo velice vhod předchozí uložení jednotlivých souborů pod názvy rostlin. Celou práci bylo opět nutné provést manuálně. Nebyly zde ovšem třeba žádné další úpravy. Pouze bylo potřeba dát pozor, aby byly jednotlivé obrázky opravdu odpovídaly připraveným popiskům. Aplikace Anki má v sobě zabudovanou funkci, která umožňuje rozpoznat duplikáty v jednotlivých částech karet, což značně usnadňovalo vyhledávání případných chyb nebo nejasností.

Po zhotovení a finalizaci balíků byla nutná také následná revize všech zhotovených položek, a to v rámci funkčního vložení jednotlivých obrázků, správnosti přiřazení jednotlivých obrázků k textové části karty a možných překlepů obsažených v popiscích jednotlivých karet. Korekce probíhala po několikadenní pauze od práce (pro snadnější nalezení chyb autorem) a za pomoci několika dobrovolníků z řad spolužáků, připravujících se na zápočet z předmětu. Bylo nalezeno několik překlepů v českých názvech rostlin a pár nedostatků v rámci úprav obrázků (nedostatečné oříznutí, špatný kontrast, atp.), které byly následně rychle odstraněny.

3.4 Dodatečné úpravy a materiály

Vzhledem k budoucímu použití materiálů byly všechny čtyři balíky po vyhotovení a korekci vyexportovány z aplikace do souborů s koncovkou „.apkg,“ které slouží k šíření jednotlivých balíků za pomoci flash disků, e-mailu či jiných elektronických cest. Tyto soubory byly následně uloženy do komprimovaného souboru spolu s textovým souborem obsahujícím jména autora a spolupracovníků, zdroje jednotlivých ilustrací a základní popis postupu pro stažení aplikace Anki, jak ji nainstalovat, jak nahrát jednotlivé balíky a základní postupy při úpravách jednotlivých karet. Textový soubor byl vložen ve formátu „.docx“ a „.pdf“. Zároveň byly jednotlivé balíky, po přidání citace zdroje do názvu, uveřejněny na internetovém portálu aplikace Anki, kde jsou k dispozici pro stažení či online učení. Zmíněné materiály jsou dostupné v příloze k této práci

V těchto formátech byly materiály poskytnuty k šíření na sociálních sítích, obzvláště do skupin sdružujících studenty KBES, PedF UK. Dále byly dány k dispozici konkrétním zájemcům z autorova okolí a samozřejmě vyučující předmětu, pro něž jsou primárně určeny. Autorovou nadějí je budoucí použití těchto materiálů jako oficiálního studijního materiálu v rámci předmětu, jejich následné úpravy a zdokonalování pro potřeby studentů a vzhledem k aktuálnímu stav znalostí v oboru a potřeb vzdělávání pedagogických pracovníků.

3.5 Hodnocení zkušenosti s materiály, zpětná vazba

Vytvoření těchto balíků nebylo první autorovou zkušeností s Anki a tímto konkrétním druhem materiálů. V rámci přípravy na zápočet z předmětů Zoologie obratlovců vytvořil autor podobný balík, který byl zaměřený na zoologii ptáků žijících v ČR. Jako zdroj byla v tomto případě použita literatura doporučená v rámci výuky předmětu. Pro tento balík bylo zpracováno 304 zástupců, jejichž znalost byla podmínkou pro splnění zápočtového testu. Zároveň byly vynechány druhy, o kterých bylo na cvičeních z tohoto předmětu řečeno, že se v zápočtovém testu nevyskytnou. Pro vlastní tvorbu materiálu byl rozřezán jeden výtisk zmíněné knihy. Celý proces byl ovšem velice hodnotný z hlediska získaných zkušeností, které se následně promítly do přípravy materiálů, o kterých pojednává tato práce. Obzvláště v oblasti zpracování a úpravy barev, které jsou v rámci určování ptáků v některých případech naprosto zásadní. Balík se zástupci ptáků zároveň sloužil autorovi pro přípravu na zmíněný zápočet. Díky rozložení učiva přes letní prázdniny, časovému odstupu mezi jednotlivými opakováními, vhodné velikosti jednotlivých souborů k opakování a mimo jiné také

testovacímu efektu byl autor schopný si požadované informace zapamatovat nejen pro potřeby zápočtu, ale i pro následující období.

Vzhledem k tomu, že balíky pro předmět Systematika cévnatých rostlin byly vytvořeny pouze jeden školní rok před psáním této práce a zveřejněny po dobu kratší než jeden semestr, autor byl schopný sesbírat a vyhodnotit pouze omezenou zpětnou vazbu od jiných studentů. Rozšíření povědomí o existenci materiálů jako takových bylo rychlé a úspěšné v rámci několika měsíců. Vzhledem k načasování bylo ovšem pro většinu uvědomělých nemožné použít vytvořené materiály dost brzy na to, aby jednotlivá studijní sezení nemusela obsahovat obrovský počet karet. Těch několik studentů, ke kterým se materiály dostaly v čas na to, aby bylo možné je efektivně použít při přípravě na zápočet z předmětu, ovšem autorovi poskytli pozitivní zpětnou vazbu s důrazem na přenosnost a jednoduchost vlastního studia v rámci aplikace. Po zapnutí aplikace a vybrání balíku je studentovi ukázán obrázek zástupce. Je na studentovi, aby si sám vybavil jeho jméno. Poté student klikne na tlačítko „Odpověď“ a program ukáže název přiřazený k obrázku. Pod tímto názvem se objeví tři tlačítka. „Lehké“, „střední“ a „těžké“ s časovým popisem, který je relativní vzhledem k počtu studování konkrétní karty. Pokud student pokládá svou znalost zástupce za dostatečnou, klikne na „Lehké“ a karta bude během tohoto opakování zobrazena už jenom jednou a následně přesunuta do jiné sady pro opakování, která bude probíraná v rámci dnů od daného okamžiku. Pro „střední“ bude karta zobrazena ještě dvakrát v současném souboru a následně přesunuta pro opakování v následujících několika sadách. Pro „těžké“ bude karta zobrazena za méně, jak minutu, následně deset minut a následně přesunuta do sady, která bude opakována následující den. Aplikace tímto způsobem využívá učení a efektů zmiňovaných v první kapitole a zároveň nabízí jasné, přehledné a hlavně hladce a rychle fungující prostředí pro studenty, kteří studují při přesunech v rámci studia či na cestách.

V teoretické části této práce byla také zmíněna možnost uplatnění této aplikace v rámci vytvoření konkrétnější struktury a cílů pro předmět a jeho samostatné studium. Autor se v tomto případě zaměřoval hlavně na možnost jednoduché editace karet obsažených v balíku. Vyučující má zde možnost jednoduše a rychle odstranit z učebního procesu druhy, které jsou příliš vzácné či územně specifické na to, aby byly zařazeny do výuky. Nebo naopak označit druhy, které považuje z určitých důvodů za zásadní a nutné umět pro zvládnutí zápočtu jako

takové, popř. druhy, které mají z různých důvodů větší šanci vyskytnout se v jednotlivých zápočtových testech. Je ovšem otázkou, zda zde autor správně pochopil odbornou literaturu a nezaměňuje konkretizaci cílů pro studenty za usnadnění či snížení náročnosti předmětu jako takového.

Autor by chtěl ovšem znovu zdůraznit, že zpětná vazba je pro materiály minimální a je proto nutné jí brát poněkud s rezervou. Sběr dodatečné zpětné vazby je pro autora náročný a vyžadoval by těsnější spolupráci s učitelem a rozhovory se studenty, kterým byly materiály dostupné, před a po absolvování zápočtových testů. Porovnání zpětné vazby by v tomto případě mohlo být zajímavé a přínosné, a to ať už z pohledu užitečnosti aplikace, nebo v rámci zaměření se na vnímanou a reálnou připravenost studentů, kteří aplikaci a materiály opravdu používali. Takovýto může být jedno z témat navazující na tuto práci.

3.6 Aplikace materiálů pro výuku na středních a základních školách

Z vlastních zkušeností ve výuce je autor obeznámen s popularitou a rozšířením tzv. „chytrých telefonů“ a dostupností internetu mezi studenty základních a středních škol. Použití vytvořených materiálů pro výuku na těchto stupních je proto možné a zároveň dostupné pro většinu studentů. Úprava jednotlivých balíků pro toto použití je ve své podstatě jednoduchá. Učitelům stačí vypracovat seznam druhů, které chtějí od studentů umět určit a následně tyto exempláře buďto přímo zkopírovat z odpovídajících balíků a vytvořit balíky nové, nebo (což ovšem vyžaduje pokročilejší znalost aplikace Anki) vyfiltrovat jednotlivé položky či čeledi a následně tento zkondenzovaný soubor karet vyexportovat do nového balíku. Pokud některé exempláře nejsou v balíku přítomné (endemity, druhy rozšířené v zahraničí,...), vytvoření nových karet je jednoduchý proces, popsany v rámci této práce a zároveň v dodatečných materiálech k balíkům. Zde je ovšem třeba obezřetnosti při volbě zdrojů a dodržování standardů při úpravě jednotlivých karet. Autor nedoporučuje pro výuku na různých stupních vzdělávání využívat celý objem zpracovaných druhů, jelikož ten je určený pro studenty vysoké školy a dalece přesahuje požadavky středních či základních škol.

3.7 Témata navazující na a doplňující tuto práci

Během zpracovávání této práce narazil autor na několik témat, která by mohla sloužit jako inspirace pro výzkum či vlastní aktivitu v této oblasti. Například úloha episodické paměti v rámci studia biologie, její spolupráce s pamětí sémantickou, vliv této spolupráce na kvalitu a

objem zapamatovaných a uchovaných informací a praktický dopad těchto znalostí v oblasti didaktiky biologie, popř. vlastní navržení dalších druhů materiálů a postupů pro studium na KBES, PedF UK založených na těchto informacích. Dále například testovací efekt sám o sobě, jakým způsobem se využívá ve výuce biologie a jestli (a pokud ne, tak proč) se ho podařilo začlenit do běžné výuky na základních či středních školách. Jedno z možných navazujících témat je také téma autoregulovaného studia a struktury odpovídajících předmětů, dostupné studie na toto téma a např. také navržení restrukturalizace jednotlivých předmětů pro vytvoření podmínek pro dosažení maximální efektivity autoregulujícího studia jako takového. Další navazující téma může být hlubší pojednání o dostupném hardwaru a softwaru, který podporuje zde popisovaný styl studia a jeho aplikace pro odpovídající předměty v rámci KBES či jiných kateder a předmětů. Několik dalších témat je nastíněných v rámci teoretické části. Zde nejsou zmíněna kvůli jejich závislosti na konkrétním kontextu rozebíraném v odpovídajících částech práce.

4 Závěr

V teoretické části této práce, konkrétně v první kapitole bylo pojednáno o obsahové náročnosti studia na KBES, PedF UK. V rámci této kapitoly byly u některých předmětů číselně popsány počty druhů nutné k naučení pro zvládnutí těchto předmětů. V následujících kapitolách teoretické části se práce zabývá jedním ze způsobů funkčního rozdělení paměti, určení částí svou funkcí nejrelevantnějších k studiu na KBES, PedF UK, dále pak vymezení učení se z paměti a jednotlivých technik a způsobů tohoto typu studia. Autor se blíže zaměřuje na tzv. „biflování“ (cramming), drill a praxi jakožto na dvě základní techniky učení se z paměti a na základě odborné literatury ilustruje jejich vhodnost či nevhodnost. Následují kapitoly zaměřené na dva efekty objevující se v rámci zmíněných typů studování, konkrétně spacing effect a testing effect, které se ukázaly jako jedny ze zásadních konceptů oddělující studování pomocí kartiček od běžného „biflování“ z tištěných studijních materiálů. Po této části následuje krátké shrnutí teoretické části práce.

V následující, praktické části se práce posouvá od teorie a zaměřuje se na praktické vytvoření a aplikace materiálů. V první části je zaměřena hlavně na software využitý pro tvorbu materiálů, kritéria jeho výběru a jeho použitelnost. Následuje popsání procesu vytváření jednotlivých materiálů, v rámci kterých autor poukazuje na možné obtížnosti při úpravách vycházejících z podstaty základních zdrojů. V krátkosti je zmíněna finální podoba materiálů, která je dostupná v rámci přílohy k této práci. V závěru praktické části se autor zamýšlí s vlastní zkušeností s vytvořenými materiály a další dostupnou (byť velice omezenou) zpětnou vazbou. Nakonec je navrženo několik témat, která vyplývají z této práce a která sama o sobě mohou být použita jako nosné struktury pro budoucí práce.

Práce tedy pokrývá jak základní teorii tématu, tak praktické metody vytváření materiálů a jejich následné možnosti použití.

5 Obrazová příloha



Obrázek 1 Upravený složený obrázek borovice kleči

Obrázek 2 Fotografie borovice kleči z praktik

Setřít pole	Karta	K opakování	Balík
metasekvoj čínská.jpg	Karta 1	2018-02-12	Nahosemenné Obrázky; Michal Kocum; Poznámky: Daniel Brabeneč; Illustration Public domain or stated in the picture
borovice černá.jpg	Karta 1	2018-02-19	Nahosemenné Obrázky; Michal Kocum; Poznámky: Daniel Brabeneč; Illustration Public domain or stated in the picture
borovice vejmutovka.jpg	Karta 1	2017-01-27	Nahosemenné Obrázky; Michal Kocum; Poznámky: Daniel Brabeneč; Illustration Public domain or stated in the picture
borovice lesní.jpg	Karta 1	2017-02-25	Nahosemenné Obrázky; Michal Kocum; Poznámky: Daniel Brabeneč; Illustration Public domain or stated in the picture
borovice kleč(kosodřevina).jpg	Karta 1	2017-01-24	Nahosemenné Obrázky; Michal Kocum; Poznámky: Daniel Brabeneč; Illustration Public domain or stated in the picture
Jedovec kanadský.jpg	Karta 1	2017-02-10	Nahosemenné Obrázky; Michal Kocum; Poznámky: Daniel Brabeneč; Illustration Public domain or stated in the picture

Pole... Karty...

Back

borovice kleč (= kosodřevina) (*Pinus mugo*)
Pinaceae (Borovicovité)
 - keřovitá, původní; chráněná; tužší hustší jehlice než b. lesní; odolná; kompaktnější šištičky; zakulacená báze šištiček;
 vonné silice - čaje, farmacie, kosmetika...;

Štíčky Pinaceae

Obrázek 3 Finální záznam borovice kleči v knihovně programu Anki

6 Seznam použitých informačních zdrojů

Studijní program B7507: Specializace v pedagogice Studijní obor 7507R045: Biologie, geologie a environmentalistika se zaměřením na vzdělávání. [cit. - Dostupné z: <http://studium.pedf.cuni.cz/karolinka/2014/OB2BI06.html>

BRYDGES, R., H. CARNAHAN, D. ROSE AND A. DUBROWSKI Comparing self-guided learning and educator-guided learning formats for simulation-based clinical training. JOURNAL OF ADVANCED NURSING, 2010, 66(8), 1832-1844.

BRYDGES, R., H. CARNAHAN, O. SAFIR AND A. DUBROWSKI How effective is self-guided learning of clinical technical skills? It's all about process. Medical Education, 2009, 43(6), 507-515.

CEPEDA, N. J., N. COBURN, D. ROHRER, J. T. WIXTED, et al. Optimizing Distributed Practice: Theoretical Analysis and Practical Implications. Online Submission, 01/01/ 2009.

CEPEDA, N. J., E. VUL, D. ROHRER, J. T. WIXTED, et al. Spacing Effects in Learning: A Temporal Ridgeline of Optimal Retention. Psychological Science (0956-7976), 2008, 19(11), 1095-1102.

DEYL, M., K. HÍSEK AND B. SKOČDOPOLOVÁ *Naše květiny*. Praha: Academia, 2001. 690 p. ISBN 802000940x.

FEINAIGLE, G. V. *The new art of memory, founded upon the principles taught by M. Gregor von Feinaigle: and applied to chronology, history, geography, languages, systematic tables, poetry, prose, and arithmetic*. London: London : Sherwood, Neely and Jones, 1813.

HENRY, L. R., III AND D. K. JEFFREY The Power of Testing Memory: Basic Research and Implications for Educational Practice. Perspectives on Psychological Science, 2006, (3), 181.

JEFFREY, D. K. AND L. R. HENRY, III The Critical Importance of Retrieval for Learning. Science, 2008, (5865), 966.

KOLB, B. AND I. Q. WHISHAW *Fundamentals of human neuropsychology*. New York: Worth Publishers, c2009. ISBN 978-0-7167-9586-5.

KORNELL, N. Optimising Learning Using Flashcards: Spacing Is More Effective Than Cramming. APPLIED COGNITIVE PSYCHOLOGY, 2009, 23(9), 1297-1317.

LARRY R. SQUIRE AND S. M. ZOLA Structure and Function of Declarative and Nondeclarative Memory Systems. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 1996, (24), 13515.

MARION, D. Beyond the Classroom: The Role of Self-Guided Learning in Second Language Listening and Speaking Practice. Studies in Self-Access Learning Journal , Vol 4, Iss 2, Pp 85-95 (2013), 2013, (2), 85.

MAYER, R. E. Changing conceptions of learning: A century of progress in the scientific study of learning. Education across a century: the centennial volume, 2001.

MILLER, G. A. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. In *Collected Work: Psychology of communication. Published by: New York, NY, United States: Basic Books, 1967. Pages: 14-44. (AN: 1956-01114)*. New York: Basic Books, 1956, vol. 63, p. 81-97.

PHYE, G. D. Problem-solving instruction and problem-solving transfer: The correspondence issue. Journal of Educational Psychology [online], 13.6.2017 2001, 93(3), 578.

POSNER, M. I. AND M. E. RAICHLE *Images of mind*. New York: Scientific American Library, 1997. ISBN 0716760193.

REGION, G. O. T. H. K. S. A. What teachers should know about learning theories. [cit. 2017 - 16.6.]. Dostupné z: <http://kb.edu.hku.hk/drills-practice.html>

TULVING, E. *Elements of episodic memory*. New York: Oxford University Press, 1983. ISBN 0198521022.

WILLIAM, J. *The principles of psychology*. 2007. ISBN 9781602063143.

7 Seznam příloh

Příloha 1 – CD s vytvořenými materiály a dodatečnými soubory