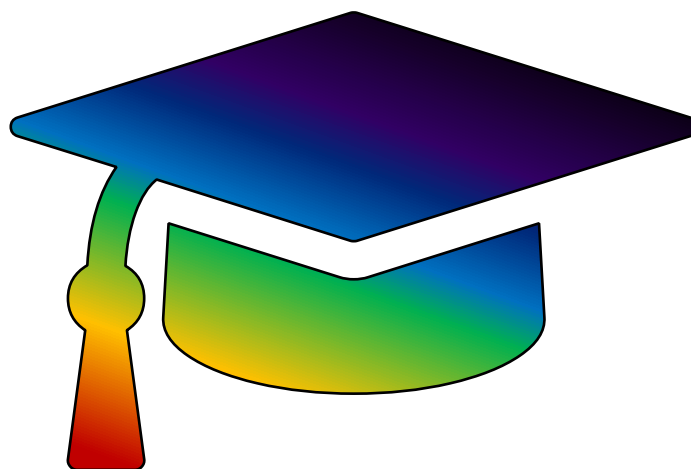




Tvorba audiovizuálních materiálů pro podporu výuky

Martin Matulík



Obsah

ÚVOD.....	1
1 ÚČINNÉ UČENÍ.....	2
1.1 SROVNÁNÍ VZDĚLÁVACÍCH PŘÍSTUPŮ	3
1.2 UKLÁDÁNÍ INFORMACÍ	4
1.3 REPREZENTACE OBJEKTŮ	5
1.4 ZVÝŠENÍ EFEKTIVITY UČENÍ	6
1.5 PŘÍBĚH.....	7
1.6 NARATOLOGICKÉ POJMY	8
1.7 DRAMATICKÁ STRUKTURA	8
1.8 INTEGRACE KOMPETENCÍ	10
2 AUDIOVIZE VE VÝUCE.....	11
2.1 HISTORIE BI-MODÁLNÍCH MATERIÁLŮ	12
2.2 VZDĚLÁVACÍ FILMY.....	14
2.3 INOVACE DISTANČNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ	15
2.4 INTERAKTIVNÍ UČENÍ.....	16
2.5 POČÍTAČOVÉ HRY	17
3 TECHNICKÉ VYBAVENÍ	19
3.1 VÝPOČETNÍ ZÁZEMÍ.....	20
3.2 OBRAZ.....	21
3.3 ZVUK.....	22
3.4 SVĚTLO	23

4 PRAKTICKÉ POSTUPY	24
4.1 ZÁZNAM PŘEDNÁŠKY	25
4.2 ŘEŠENÍ NEJČASTĚJŠÍCH PROBLÉMŮ	26
4.3 VIDEO-TUTORIÁL	27
4.4 TIPY PRO KVALITNÍ ZÁZNAM	28
4.5 TVORBA ANIMACÍ	29
4.6 POST-PRODUKČNÍ ÚPRAVY	30
4.7 BAREVNÁ KOREKCE.....	31
ZÁVĚR.....	32
LITERATURA	33

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1: Vjem je osobním výkladem objektivních skutečností</i>	<i>4</i>
<i>Obrázek 2: Kódování vjemů do mentální.....</i>	<i>4</i>
<i>Obrázek 3: Meta-symbolická reprezentace objektu</i>	<i>5</i>
<i>Obrázek 4: Vztahy naratologických pojmů</i>	<i>8</i>
<i>Obrázek 5: Moderní dramatická struktura.....</i>	<i>9</i>
<i>Obrázek 6: Krátké zábavně-vzdělávací filmy poskytují vzdělání i relaxaci</i>	<i>14</i>
<i>Obrázek 7: Aktuálně vyvíjená AR zařízení</i>	<i>15</i>
<i>Obrázek 8: Tygři mláďata se hravým dováděním učí loveckým dovednostem.....</i>	<i>16</i>
<i>Obrázek 9: eXperience112 jako ukázka interaktivního vzdělávání zábavou</i>	<i>17</i>
<i>Obrázek 10: Koncept učení počítačovou hrou</i>	<i>18</i>
<i>Obrázek 11: Základní komponenty výpočetního zázemí.....</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 12: Revoluční Panasonic GH1 a video-stativ Velbon Videomate 438.....</i>	<i>21</i>
<i>Obrázek 13: Typy mikrofonů(a-c): a) Stolní b) Klopák c) Směrový d) Zvukový rekordér....</i>	<i>22</i>
<i>Obrázek 14: Příprava vybavení k záznamu přednášky v klasické školní učebně.....</i>	<i>25</i>
<i>Obrázek 15: Prolnutím slidů do záběru se z přednášky může stát srdeční záležitost</i>	<i>26</i>
<i>Obrázek 16: V dílně použijeme umělé osvětlení: a) Hlavní b) Doplnkové.....</i>	<i>27</i>
<i>Obrázek 17: Ploché osvětlení a optické přiblížení umožňuje spatřit detaily činnosti.....</i>	<i>28</i>
<i>Obrázek 18: Pracovní postup tvorby počítačově generovaných obrazů.....</i>	<i>29</i>
<i>Obrázek 19: Jednoduchá střihová skladba</i>	<i>30</i>
<i>Obrázek 20: Vliv barevné korekce na vjem obrazu.....</i>	<i>31</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1: Srovnání tradičních a alternativních přístupů ke vzdělávání</i>	<i>3</i>
<i>Tabulka 2: Analogické vztahy ve třech fyzikálních aplikacích.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabulka 3: Propojení seznamu prvků do příběhu usnadňuje jejich zapamatování.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabulka 4: Srovnání tří stěžejních oblastí.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabulka 5: Multi-modální vzdělávací materiály integrují více forem prezentace informací... </i>	<i>11</i>
<i>Tabulka 6: Srovnání bi-modálních vzdělávacích materiálů.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabulka 7: Srovnání možností realizace projektu</i>	<i>19</i>
<i>Tabulka 8: Srovnání zdrojů světla.....</i>	<i>23</i>

ÚVOD

Cílem následující práce je uvést pedagogické pracovníky do oblasti tvorby vizuálně atraktivních vzdělávacích materiálů pro zvýšení kvality výuky.

Audiovizuální (AV) díla představují velmi účinný prostředek ke sdělování odborných poznatků zábavnou a srozumitelnou formou, umožňující výrazně usnadnit **porozumění složitých dějů (animace)**, ušetřit čas a úsilí vynaložené na **frontální výuku (záznamy přednášek)**, či podnítit iniciativu studentů k aktivnímu přístupu ke studiu způsobem umožňujícím samostatně objevovat **praktické uplatnění teoretických poznatků v reálném životě (hry)**.

Aktuální možnosti spotřební elektroniky (digitální zpracování video-signálu ve vysokém rozlišení) a informačních technologií (open-source programy) nabízejí pedagogickým pracovníkům skvělou příležitost pro tvorbu atraktivních vzdělávacích materiálů svépomocí s minimem vynaložených prostředků, dříve prakticky nerealizovatelných.

Mnoho již hotových vzdělávacích materiálů je zdarma k dispozici jak na známých, tak i specializovaných internetových stránkách. Jejich výběr a zařazení do výuky by měl každý pedagog posoudit vzhledem k potřebám cílové skupiny studentů. K tomuto účelu stačí mít přístup k osobnímu počítači s internetovým připojením a povědomí o aktuálních možnostech.

Tato publikace by tak měla být stručným, avšak důkladným průvodcem všem skvělým pedagogům, které zajímají možnosti **zvýšení atraktivity výuky, prohloubení porozumění probírané látky** studenty v kontextu s dalšími oblastmi, případně **časové úspory frontální výuky** při zachování **vysoké úrovně kvality vzdělávání**.

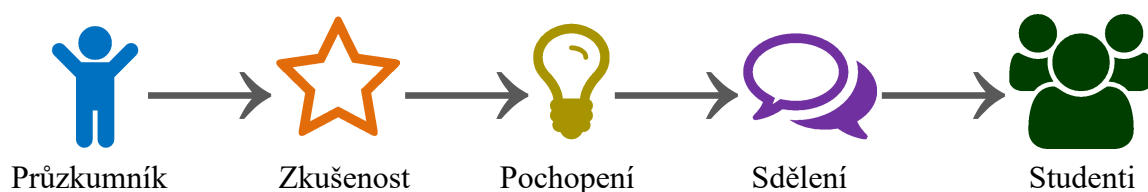
1 ÚČINNÉ UČENÍ

Základním, prapůvodním účelem učení je lepší **porozumění okolnímu světu** pro zvýšení šance na přežití v našem prostředí. Prvotním nástrojem, který k tomuto účelu máme, je přímá **zkušenost** a schopnost tvorby vlastního úsudku (příčina → následek). Pro dosažení určitého cíle (získání potravy) pak může sloužit metoda pokus-omyl, která se až do dnešních dní používá zejména v průkopnických oblastech (výzkum a vývoj), ke zkoumání dosud neprobádaného území.

V průběhu času jsme se naučili tuto osobní zkušenost předávat dále méně zkušeným členům komunity (dětem), aby nemuseli namáhavě zjišťovat reálně platné skutečnosti (plácnu tygra → tygr kousne), což zvýšilo pravděpodobnost jejich přežití a umožnilo objevovat nové, složitější souvislosti (lakomý lovec má hodně potravy → poradím mu plácnout tygra → tygr jej sežere → mám hodně potravy...).

Později jsme zavedli instituci **vzdělávání** pro organizované předávání velkého množství poznatků z mnoha odlišných oblastí života. Abychom z nepřeberného množství poznatků mohli vybrat ty nejdůležitější pro získání konkrétní **dovednosti** a objektivně posoudit úspěšnost našeho počínání, je vhodné nejprve stanovit **cíle vzdělávání**.^[3]

K jejich dosažení pak používáme rozličné formy **výuky** (přednáška, cvičení, samostudium) a **testů** pro ověřování míry osvojení konkrétních dovedností (písemný test, ústní zkouška, praktický úkol).



Obrázek 1) Základní proces předávání zkušeností

1.1 Srovnání vzdělávacích přístupů

V současné době se živě diskutuje o přednostech a úskalích alternativních způsobů vzdělávání. Pro objektivní posouzení efektivity různých přístupů bývají používány **váhané meta-analýzy**, z nichž vyplývá, že **tradiční přístup** umožňuje rychlejší osvojení „tvrdých“ dovedností (počty, čtení, psaní) finančně úsporným způsobem (frontální výuka), avšak vede k jedno-účelnému naučení látky pouze pro zvládnutí testu (memorování) bez hlubšího porozumění tématu a propojení poznatků s dalšími oblastmi lidské činnosti. Dále pak vytváří škodlivou míru soutěživosti (žák je trénován být nejlepším na úkor ostatních), stejně jako pasivitu, frustraci, až averzi k učení jako takovému u méně nadaných / průbojných jedinců.

Vhodně realizované **alternativní formy vzdělávání** naopak rozvíjí zvědavost (touhu učit se nové věci), kooperativitu (uplatňovat své dovednosti ve spolupráci s ostatními pro dosažení vyššího cíle), kreativitu a nezávislost (samostatné řešení problémů), u „tvrdých“ dovedností však vykazují horší výsledky ve srovnání s žáky vzdělávanými tradičním způsobem. ^[17]

Tabulka 1: Srovnání tradičních a alternativních přístupů ke vzdělávání

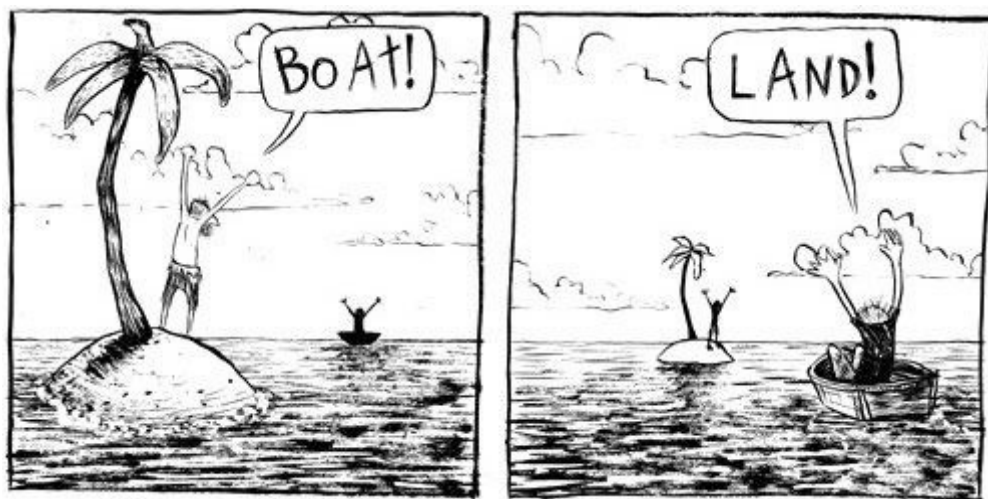
	Tradiční	Alternativní
	Počty, čtení, psaní	Kreativita, zvědavost kooperativita, nezávislost
	Memorování, soutěživost, frustrace pasivita	Počty, čtení, psaní

Zatímco tradiční přístup vychovává **prototyp poslušného dělníka** (zvládá mechanicky vykonávat naučenou činnost bez schopnosti samostatného uvažování), alternativní formy vychovávají **plnohodnotně rozvinuté osobnosti** schopné tvořivě řešit složité mezioborové problémy, avšak obtížně kontrolovatelné (dodržování zákonů) a ovladatelné. Proto mnohé alternativní směry (např. Waldorfská škola) kladou značný důraz na rozvoj morálních hodnot vzdělávaného jedince.

Jako nejrozumnější přístup se v současném systému státního vzdělávání jeví postupné, avšak důsledné **včleňování osvědčených alternativních přístupů do tradičního modelu vzdělávání** pro co nejúčelnější dosahování školským zákonem stanovených cílů vzdělávání.

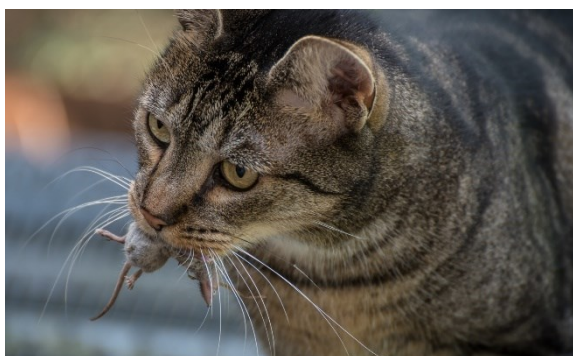
1.2 Ukládání informací

Informace o našem okolním prostředí získáváme pomocí **senzorických orgánů** ve formě **počitků**. Jejich zpracováním, syntézou a porovnáním s dřívějšími zážitky se v našem vědomí utváří **vjem** – subjektivní porozumění objektivním skutečnostem. ^[23]

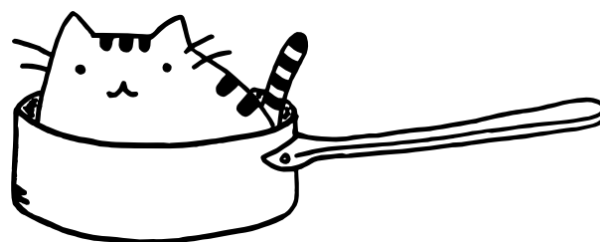


Obrázek 1: Vjem je osobním výkladem objektivních skutečností

Ucelené soubory informací jsou naším mozkiem zřejmě kódovány a ukládány v několika různých formách daných povahou informace (sémantická - fakta, epizodická - události, procedurální - automaticky prováděné úkony). V našem vědomí jsou pak reprezentovány ve formě „analogových“ **představ** (obrazů, zvuků, pachů) i zástupných **symbolů**, které umožňují organizovat vztahy jednotlivých objektů pomocí **výroků** (tzv. „mentálštinou“):



Kočka jí myšku → [Kočka, myška; jí]



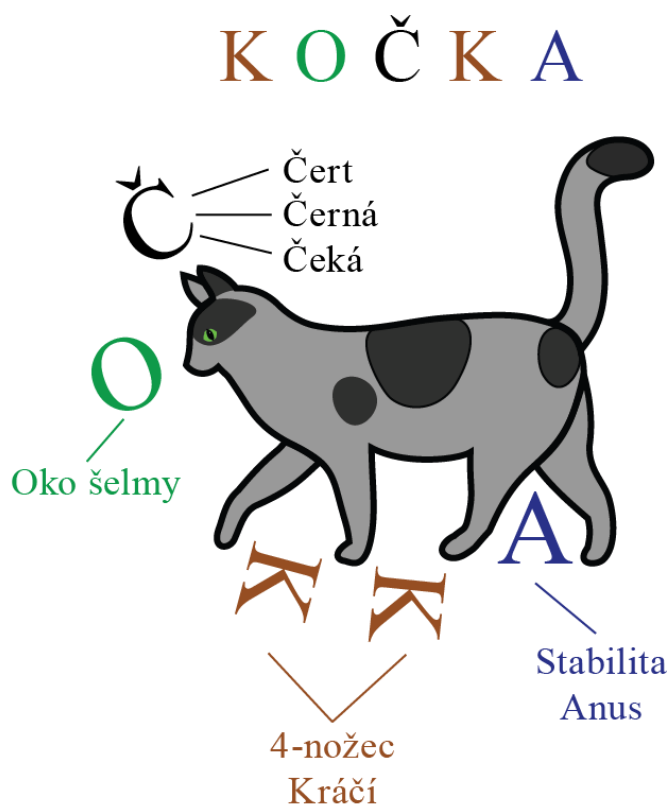
Kočka je v pánvi → [Kočka, pánev; uvnitř]

Obrázek 2: Kódování vjemů do mentálštiny [Původce, subjekt; akce/vztah]

1.3 Reprezentace objektů

Mentální představy jsou zřejmě **funkčně ekvivalentní** s reálnými vjemy (tj. mentální operace s představami korespondují s operacemi při vnímání reálných objektů), kde jsou objekty zastupovány **příklady** (několik typických, avšak odlišných reprezentantů kategorie), spíše než jediným **prototypem** (typický představitel třídy předmětů). [23]

Ke snadnému zapamatování slovního označení reálných objektů zde předkládám hypotézu **meta-symbolické reprezentace** propojující analogovou reprezentaci (vizuální představa) a gestaltický tvar písmen (symbolický kód) se sémantickým popisem vlastností objektů (asociace), jako komplexní model reprezentace poznatků, který je možné prakticky uplatnit např. v podobě mnemotechnické pomůcky při osvojování nových **pojmu** (učení cizích jazyků):



Obrázek 3: Meta-symbolická reprezentace objektu

1.4 Zvýšení efektivity učení

Prezentace učiva **různými formami** pomáhá zvýšit porozumění probírané látky i její uplatnění při řešení praktických problémů. **Poutavý úvod** s podněty vzbuzující příjemné pocity zajišťuje vzbuzení zájmu o učivo i silné upevnění paměťových stop (emočně nabitě prožitky si pamatujeme déle, nepříjemné zážitky vytěsňujeme z paměti), výklad učiva formou přednášky můžeme v kritických bodech obohatit **překvapivými informacemi**, praktickými zkušenostmi, či humornými historkami. **Společný postup** krok za krokem s lektorem během praktických cvičení (práce v laboratoři) pomáhá k osvojení správných postupů namísto chaotické aktivity vedoucí ke špatným, či dokonce nebezpečným pracovním návykům.

Pro smysluplné učení se nových poznatků je velmi důležitá jejich integrace do stávajících informačních struktur paměti (**konsolidace**), která probíhá během REM fáze spánku. Kvalitní noční spánek tak významně napomáhá osvojování si probírané látky a je také důvodem, proč je obvykle **průběžné učení** účinnější, než nárazové „šprtání“. [23]

Rozložení učiva do více výukových jednotek bývá, u delších bloků, vhodné doplnit krátkými **spacími pauzami** (5 minut pauza na 45 minut výuky). Zavření očí na pár minut, doplněné přerušením vědomé mozkové aktivity, pomáhá mozku ve třídění a přesunu nových poznatků na vhodná místa dlouhodobé paměti. Mysl je pak připravena pojmout další „dávku“ informací i ze zcela odlišné oblasti.

Probíranou látku je vhodné dávat do **souvislosti** s dříve nabytými poznatky pro její snadnější integraci i praktické uplatnění učiva také v dalších oblastech života. Vhodné je např. propojení teorie s praxí uváděním reálných příkladů jejich aplikace, nastolení praktického problému (k jehož vyřešení se přímo nabízí uplatnění osvojeného učiva), případně jednoduchá analogie s podobným principem ve zcela odlišné oblasti.

Tabulka 2: Analogické vztahy ve třech fyzikálních aplikacích

Elektrické pole	Hydraulika	Mechanika
Odpor [R]	Odpor [R]	Tření [F_T]
Napětí [U]	Tlak [P]	Síla [F]
Proud [I]	Průtok [Q]	Rychlost [v]

1.5 Příběh

V pedagogické praxi studenti často dokáží reprodukovat fakta nutná pro úspěšné absolvování testů, aniž by látce skutečně rozuměli a dokázali poznatky reálně uplatnit, protože v tradičním přístupu ke vzdělávání převládá ukládání poznatků do **sémantické paměti** (obecná fakta bez časového kontextu). Pro plnohodnotné osvojení nových poznatků je vhodnější používat výukové metody umožňující ukládání informací do **epizodické paměti** (časová posloupnost osobních prožitků). Její vysoká efektivita může být dána tím, že je evolučně důležitější než sémantická paměť (přímá zkušenost byla vždy klíčová pro přežití).

I když ke sdělování jednoduchých informací stačí sada základních **instrukcí** („*tygr – zdrhej!*“), pro předávání složitějších konceptů bylo odnepaměti používáno **vyprávění příběhů**, které umožňují předat velké množství informací, jinou formou nevstřebatelných, čehož využívají rozličné mnemotechnické pomůcky (interaktivní představy, metoda loci, řetězec pomocných slov).

Tabulka 3: Propojení seznamu prvků do příběhu usnadňuje jejich zapamatování

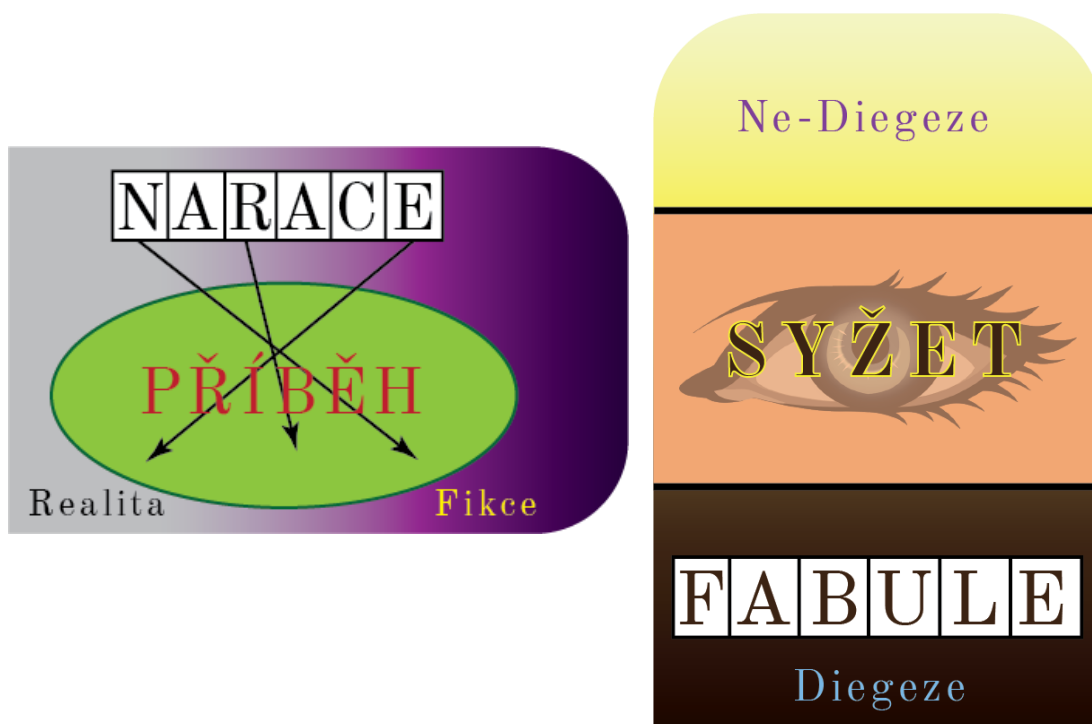
Sémantická paměť	Epizodická paměť
Starý župan Píchnutá pneumatika Lahev vína Ostrý kámen Červené auto Pěkný obrázek Usměvavý automechanik	V červeném autě jsem najel na ostrý kámen, který propíchnul pneumatiku. Vedle zastavil usměvavý automechanik ve starém županu, který ji vyměnil, tak jsem mu na oplátku daroval lahev domácího vína s pěkným obrázkem.

Jakým způsobem **forma prezentace** seznamu prvků ovlivňuje úspěšnost jejich zapamatování si můžete snadno vyzkoušet na výše uvedené tabulce: Přečtěte si výčet prvků v levém sloupci, odvráťte zrak a minutu myslete na něco úplně jiného. Pak si zkuste vybavit všechny prvky a zapsat je na papír. Po krátké pauze to samé proveďte s pravým sloupcem. Ve kterém případě jste si vzpomněli na více položek? Které vybavování bylo snadnější? Kde reprodukované položky více respektovaly své pořadí z původního seznamu?

Asi nepřekvapí, že uspořádání seznamu prvků do uceleného příběhu výrazně zvyšuje úspěšnost reprodukce, zejména pokud je nutné znát jejich přesné pořadí (např. pracovní postup).

1.6 Naratologické pojmy

Zatímco **narace** chronologicky předkládá sérii událostí, **příběh** umožňuje sdělit náročné koncepty v přirozeně stravitelné podobě. Během **vyprávění** (slovního, knihou, obrazem) vytváříme umělý svět (**diegezi**), se svými vlastními pravidly, kde se celý děj odehrává. Chronologický soubor událostí příběhu (**fabule**) bývá organizován **syžetem**, zahrnujícím také ne-diegetické prvky, které nejsou součástí námi vytvořeného světa (ve filmu např. doprovodná hudba). Syžet tak může být považován za kompletní soubor všech prvků prezentovaných divákovi (/posluchači).^[6]



Obrázek 4: Vztahy naratologických pojmů

1.7 Dramatická struktura

Každý příběh se vyznačuje určitou strukturou, tvořenou čtyřmi nejdůležitějšími částmi: *Úvod, hlavní část, vyvrcholení, závěr.*

Úvod (expozice) by měl diváka uvést do příběhu (ukázat kde se děj odehrává, kdo jsou hlavní postavy, stanovit způsob vyprávění). Výjimečně bývá tato část přeskočena, aby byl zmatený divák nemilosrdně vhozen do zcela neznámého prostředí.

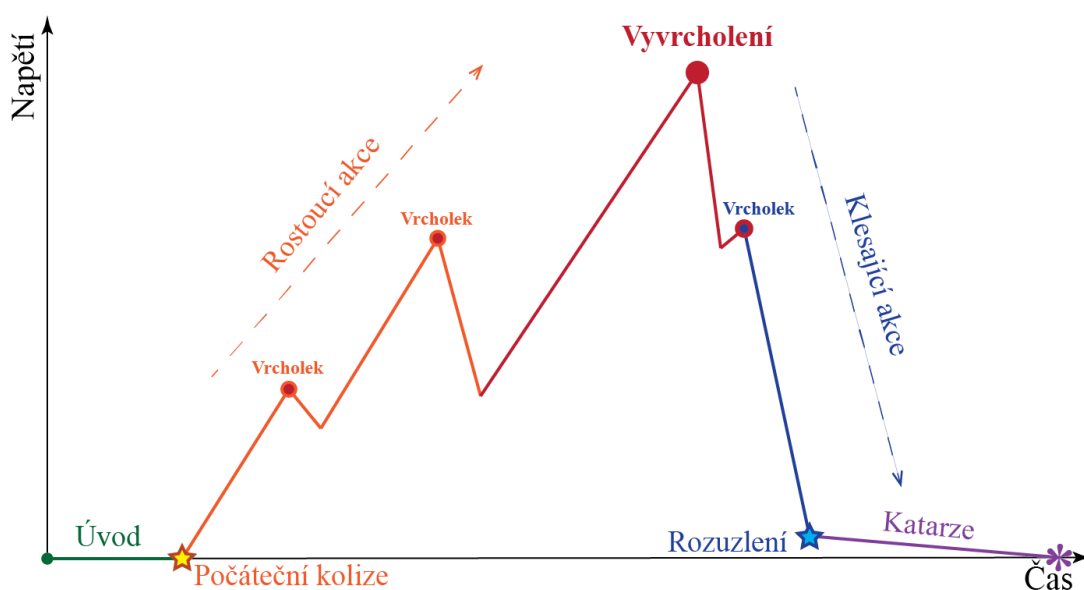
Hlavní část (krize) rozvíjí zápletku, ukazuje důležité aspekty osobností hlavních protagonistů a pomalu zvyšuje napětí. Může také zahrnovat úseky klesající akce (uvolnění napětí) pro zvýšení relativní výšky hlavního bodu obratu (vyvrcholení).

Vyvrcholení (peripetie) propojuje následky všech předcházejících událostí a vzájemně je konfrontuje, čímž vytváří bod obratu celé dramatické jednotky. Může odkrýt dříve skryté motivace i osobnostní rysy hlavních protagonistů, odhalit jejich skutečnou povahu a poskytnout odpovědi na divákovy otázky, které si kladl během hlavní části.

Závěr (katastrofa – rozuzlení a katarze) pak ukazuje následky a výstupy konfrontace, čímž divákovi umožňuje objevit klíčové sdělení a porozumět mu ve vztahu k situacím reálného světa. Může poskytnout pokoj myslí, emocionální odměnu, případně spustit myšlenkový proces položením zbrusu nové otázky bezprostředně související s každodenním životem diváka.

Tuto strukturu je možné uplatnit na mnoha úrovních, například při tvorbě dramatických jednotek (jednotlivých situací) utvářejících výsledné dílo. Po uvedení diváka do diegeze následuje v určité chvíli **počáteční kolize**, způsobující řetězec událostí vedoucích až k vyvrcholení – okamžik maximálního napětí, které je následně rychle uvolněno během akce klesající až do okamžiku rozuzlení, kde hlavní protagonista definitivně zvítězí / prohraje.

V průběhu závěrečné **katarze** (emocionální očisty hrdiny) je opět nastolena rovnováha, která umožňuje uklidnění emocí, avšak osobnosti hlavních protagonistů se vyvinuly (pozměnily působením zkušeností získaných během událostí celého příběhu). A zatímco dramatické dílo pomalu končí, otvírá se prostor pro divákovu rozjímání.



Obrázek 5: Moderní dramatická struktura

1.8 Integrace kompetencí

Objasňování odborných poznatků je velká výzva vyžadující kompetence ze tří odlišných oblastí, s mnohdy zcela protichůdnými požadavky:

 **Věda** – veškeré odborné poznatky, které toužíme předávat dalším lidem, musí vycházet z tvrdých vědeckých dat získaných prostřednictvím spolehlivých výzkumných studií. Dané oblasti je také nutné velmi důkladně rozumět, mít přehled o nejnovějších objevech, a zároveň si uvědomovat **proč právě tento konkrétní poznatek je tak důležitý**, že jsme ochotni věnovat náš čas a úsilí pro jeho předávání ostatním.

 **Umění** – přijetí sdělovaných skutečností je zásadně ovlivňováno formou jejich prezentace. **Schopnost působivého vyprávění**, spolu s estetickým ztvárněním doprovodných materiálů, umožňuje srozumitelně sdělovat i velmi náročná témata, nasměrovat pozornost posluchačů na stěžejní myšlenky a zároveň poskytnout kontext k propojení nově nabytých poznatků se stávajícími informačními strukturami.

 **Pedagogika** – lidové rčení říká, že nejtěžší pro učitele není vzdělávání ostatních, ale rozhodnutí, čemu je neučit... Při tvorbě vzdělávacích materiálů, či přípravě výuky, je tak nutné pečlivě **určit stěžejní myšlenky** (a zpracovat je do stravitelné formy), zároveň však také vyloučit balast nepotřebný k porozumění danému tématu.

Pokud čelíme protichůdným požadavkům, řešením může být **přiřazení vhodné váhy** každé oblasti pro potřeby konkrétní situace (umělé dokreslení pravděpodobného tvaru dosud neznámé části molekulární struktury bílkoviny). Pedagogické kompetence zde mohou fungovat jako kompas při rozhodování, které oblasti by bylo vhodné přiřadit větší váhu pro pochopitelné sdělení stěžejní myšlenky.

Tabulka 4: Srovnání tří stěžejních oblastí

Oblast	Věda	Pedagogika	Umění
Cíl	Fakta	Poznatek	Forma
Aspekt	Odbornost	Porozumění	Přijatelnost
Volnost	Pevně dané	Přiřazení váhy	Tvůrčí ztvárnění

2 AUDIOVIZE VE VÝUCE

Tradiční prostředky vzdělávání, ve své nejjednodušší podobě, obvykle používají převážně **jednu senzorickou modalitu**, což způsobuje poměrně nízkou účinnost učení. Kombinací dvou a více modalit se účinnost zvyšuje exponenciálně, s odpovídající časovou úsporou při studiu. Již pouhé doplnění mluveného výkladu vizuálními podklady (ilustrační obrázky v power-pointové „prezentaci“) drasticky zvyšuje porozumění probírané látce i její propojení se stávajícími znalostmi. ^[17]

S rostoucí komplexností materiálů však zároveň prudce vzrůstá čas potřebný pro jejich vytvoření, úspora se tedy projeví při opakovaném používání stejného vzdělávacího materiálu (např. učebnice) úměrně velkým počtem studentů. Proto, při dodržení předpokladu, že učivo vychází z aktuální úrovně vědeckého poznání, by výběr konkrétních informací a jejich prezentace zároveň měla být provedena **nadčasovým způsobem** tak, aby výsledné dílo poskytovalo vysokou informační hodnotu i pro další generace studentů. Přehled aktuálně realizovatelných vzdělávacích materiálů je uveden v následující tabulce (úroveň komplexnosti zdrojů informací roste shora-dolů, náročnost přípravy zvolené formy pak zleva-doprava):

Tabulka 5: Multi-modální vzdělávací materiály integrují více forem prezentace informací

Forma	Audиторní	Vizuální	Symbolická	Interaktivní
Paměť*	Sémantická	Epizodická	Sémantická	Epizodická
Zdroj	Přednáška	Obrázek / Slide	Skriptum	Laboratoř
	Záznam přednášky, Video-tutoriál		Laboratoř s návodem	
		Učebnice (s obrázky), Animace		
	Vzdělávací film			
	Hra			

**Způsob kódování informace do paměti závisí na typu a organizaci vstupních dat. Uspořádáním seznamu prvků do uceleného příběhu může být například informace prezentovaná auditorní formou uložena do epizodické paměti (namísto sémantické).*

2.1 Historie bi-modálních materiálů

Zavádění některých výše uvedených materiálů do výuky může být na první pohled vnímáno jako inovace, ovšem je třeba si uvědomit, že všechny mohly být již dříve v nějaké formě běžně používány ke vzdělávacím účelům:

Záznamy přednášek v audiovizuální formě byly prakticky realizovatelné již od počátku 20. století (čistě zvukové záznamy ještě mnohem dříve), jejich pořízení i reprodukce se však po dlouhá léta jevila jako vysoce nákladná záležitost. S prudkým rozvojem digitální techniky a virtuální kinematografie (počítačová tvorba animací) zejména od počátku 21. století se záznamy staly snadno dostupné nejen pro vzdělávací instituce, ale také pro jednotlivé pedagogy. V současné době tak může pedagogický pracovník, vybavený běžnou spotřební elektronikou a potřebnými znalostmi, pořídit kvalitní záznamy přednášek ve vysokém rozlišení.

Práce v laboratoři, nebo jiné praktické učebně, dříve spočívala ve výuce studenta (tovaryše) zkušeným praktikem (mistrem řemesla). Postupem času došlo k přechodu na hromadné formu výuky, kdy se některé praktické činnosti studenti učili samostatně, dle předem vypracovaných postupů v tištěné podobě (**návody**). Vyučující zde v podstatě plní roli mistrů výroby a technického dozoru, což výrazně snižuje ekonomické náklady vzdělávacího procesu, ovšem pokud vyučující nepostupuje společně se studenty, dochází k osvojování špatných pracovních návyků, laxnímu přístupu a zvýšení nehodovosti (pracovních úrazů).

Video-tutoriály zaznamenávají praktické postupy manuálních činností, které tak student může reprodukovat například z pohodlí svého domova (pokud má k dispozici potřebné technické vybavení). Rozsáhlejší **instruktážní filmy** většinou obsahují také grafické / animované znázornění klíčových principů funkce technického zařízení přímo souvisejících s prováděnou činností. Jejich tvorba bývá časově i finančně náročnější, z dlouhodobého hlediska může představovat významnou úsporu (vyučující pak osobně provádí doplňková školení a kontrolu osvojení správných pracovních postupů) jak pro vzdělávací instituci / zaměstnavatele (práce vyučujícího i obslužného personálu, materiální vybavení laboratoří, režijní náklady), tak pro jednotlivé studenty (doprava do učebny) a poskytnout praktické znalosti široké veřejnosti také v oblastech s obtížným přístupem ke vzdělání (země třetího světa).

Obrázkové učebnice patří k vůbec nejstarším multi-modálním metodám hromadného předávání znalostí. Papír má dlouhou časovou stabilitu a nevyžaduje přísun elektrické energie (+ nemá se na něm co pokazit), proto budou tiskové materiály zřejmě používány ještě mnoho let do budoucna. Vzhledem k přenosnosti knihy se mohou studenti vzdělávat, kde chtějí (domov, hromadné dopravní prostředky, studovna) svým vlastním tempem (důkladnější pochopení prezentovaného učiva). Samotné médium (tištěný papír) však bývá relativně drahé a v případě nejasností musí student vynaložit zvýšené úsilí pro nalezení správných odpovědí.

Animace umožňují pochopitelně znázornit velmi složité děje, jejichž slovní popis bývá většinou obtížně srozumitelný. V případě textového popisu je nutné vytvořit vizuální mentální reprezentace, se kterými následně čtenář provádí rozličné mentální operace (představy se řídí stejnými pravidly jako vnímání reálných objektů), což vyžaduje poměrně rozsáhlé znalosti kognitivní psychologie a výsledek navíc významně závisí na inteligenci (resp. kvalitě myšlenkových operací) čtenáře.

Od roku 2003 je možná finančně nenáročná realizace i relativně pokročilých digitálních animací **jediným člověkem** ^[25], dříve šlo o nákladnou záležitost vykonávanou specialisty v oblasti animované tvorby, obvykle zahrnující spolupráci mnoha osob. Animace tak byly používány spíše ke specializovaným účelům v dobře odůvodněných případech ospravedlňujících vysoké finanční náklady. Vůbec první vzdělávací animaci však vytvořil Jan Evangelista Purkyně již v roce **1861** (!) pomocí kotouče zobrazujícího animovanou sekvenci práce lidského srdce.

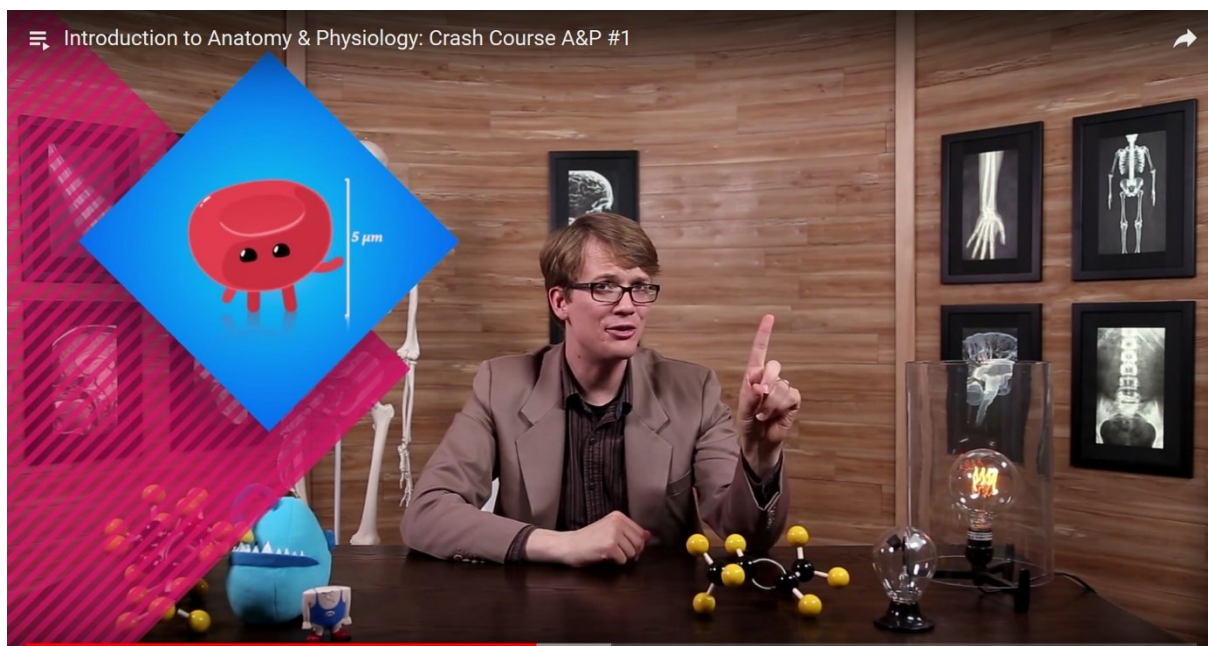
Tabulka 6: Srovnání bi-modálních vzdělávacích materiálů

Materiál	Záznam přednášky	Video-tutoriál	Práce v laboratoři	Obrázková učebnice	Animace
Náročnost realizace	Lehká	Lehká	Střední	Těžká	Extremně těžká
Finanční náklady	Nízké	Nízké	Vysoké	Střední	Velmi nízké
Účinnost učení	Dobrá	Lepší	Skvělá	Lepší	Lepší
Optimální použití	Pochopení souvislostí	Jednoduché úkony	Náročné operace	Podrobná teorie	Složité mechanismy

2.2 Vzdělávací filmy

Vzdělávací filmy patří k vůbec nejkomplexnějším učebním materiálům snadno reprodukovatelným téměř na celém světě. Pro předávání odborných znalostí mohou užívat všechny bezkontaktní výše uvedené postupy (výklad odborníka, záznam pracovního postupu, konceptuální animace) a propojit je v rámci jediného díla. Pečlivou přípravou obsahu i vhodné formy prezentace před samotnou realizací projektu (pre-produkční fáze) lze docílit extrémní účinnosti vzdělávání s maximálním nahuštěním látky vstřebatelnou formou: příkladem může být vysokoškolská látka vyžadující semestr frontální výuky (18 hodin) nahuštěná do 1,5 hodinového filmu. ^[14] Na rozdíl od všech předchozích metod, užívajících převážně 2 modalit kóduování informace, tato jediná plnohodnotně uplatňuje 3 (audиторní, vizuální, symbolickou) a v případě odůvodněné potřeby může zahrnout také racionální míru interaktivity (student se rozhodne pro jednu z nabízených možností a následně je přehrána videosekvence odpovídající zvolené variantě).

Pomyslnou špičku ledovce tvoří **zábavně-vzdělávací filmy** (edutainment), které propojují nejlepší aspekty efektivních vzdělávacích postupů s metodami zábavního průmyslu tak, že je plnohodnotné učení vnímáno jako zábavná, odpočinková aktivita. Nejvyšší metu pak představuje **celovečerní film** prošíkovaný vzdělávacími sekvencemi, které jsou přirozenou součástí příběhu, takže **divák se skvěle baví, aniž by si uvědomoval, že se vzdělává**.



Obrázek 6: Krátké zábavně-vzdělávací filmy poskytují vzdělání i relaxaci ^[14]

2.3 Inovace distančního vzdělávání

Vzhledem k širokému spektru použitých metod a náročnosti celkové realizace patří vzdělávací filmy mezi nejnákladnější projekty, v dnešní době však finanční náklady jejich realizace výrazně klesají. Kvůli distanční formě výuky divák zároveň nemá možnost přímo se zeptat na případné nejasnosti – správné odpovědi si pak musí sám aktivně vyhledat. I když je zde možná omezená míra interaktivity, k nácviku manuálních dovedností student většinou potřebuje navštívit k tomuto účelu vyhrazené pracoviště (dílnu / laboratoř), zvláště pokud je vyžadováno specializované vybavení.

To se však může již velmi brzy změnit, pokud se pokročilejší formy zařízení pro **virtuální (VR)**, případně **augmentovanou (AR)**, **realitu** stanou komerčně dostupná (nácvik manuálních dovedností na virtuálních, resp. softwarových, trenažérech, vyžadujících pouze specializované „brýle“, případně rukavice). [8, 10, 20] Frontální způsob výuky pak, v mnoha případech, bude moci být plně nahrazen zcela distanční formou učení (pro vyjasnění nejasností může učitel použít např. internetové fórum univerzity), osobní kontakt tak bude moci přijít až při praktické zkoušce pro posouzení reálně nabytých kompetencí, což umožní drasticky snížit výsledné náklady na vzdělávání a masově rozšířit jeho dostupnost.



Obrázek 7: Aktuálně vyvíjená AR zařízení [10]

2.4 Interaktivní učení

Hra je královským nástrojem vzdělávání, neboť patří mezi evolučně nejstarší způsoby učení známé již ze zvířecí říše. Charakteristickou vlastností je její **interaktivita**, která byla postupně doplňována vizuálními, auditorními, a nakonec také symbolickými modalitami.



Obrázek 8: Tygří mlád'ata se hravým dováděním učí loveckým dovednostem

V moderní společnosti může mít podobu pohybových aktivit (hra na schovávanou), společenských a komunikačních her (viz. pořad „Partička“), sociálních her („Počkej ty darebáku – já ti ukážu!“), interaktivních filmů (původní význam fráze „video-hra“), počítačových her se vzdělávacím aspektem (vzdělávací hry), trenažerů a simulátorů ^[13] (fyzických i virtuálních).

Uplatnění této formy výuky se většinou setkává s nadšením studentů, často bývá vhodným doplněním ostatních vzdělávacích aktivit – **motivační prvek**, který svým příjemným emocionálním nábojem připravuje mysl na přijetí teoretických konceptů, případně pomáhá upevňovat dříve nabyté znalosti.

Může však také sloužit k plnohodnotnému **uvědomění reálného dopadu** např. historických událostí na konkrétní skupiny obyvatel („hráč“ je v rámci slovní hry umístěn do role pronásledované oběti holokaustu a během nacistické okupace prožívá postupné oklešťování práv, dodržování absurdních nařízení, transport na nucené práce, až po fyzickou likvidaci).

2.5 Počítačové hry

Specifickou kategorií **interaktivních vzdělávacích materiálů** jsou některé počítačové hry se vzdělávacím aspektem, které mohou napomáhat osvojování praktických postupů a tvrdých dovedností (Car mechanic simulator), přirozených následků rozhodování (Diktátor), či dokonce učení odborných poznatků s jejich praktickou aplikací (eXperience112).

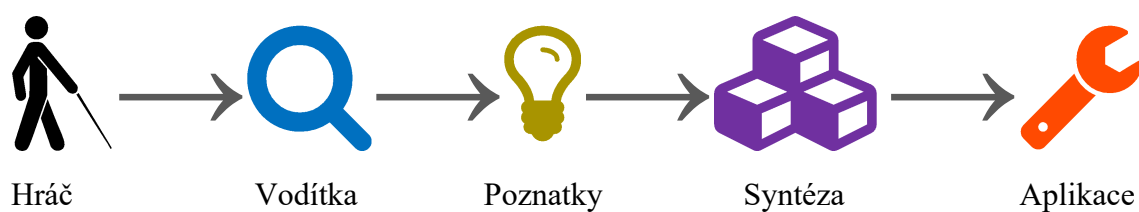


Obrázek 9: eXperience112 jako ukázka interaktivního vzdělávání zábavou

V případě poslední jmenované hry je hráč situován do role převážně pasivního pozorovatele na opuštěné výzkumné stanici s přístupem k některým technickým zařízením (otvírání dveří, rozsvěcování světel, přepínání kamer) a útržkovitým informačním zdrojům (e-maily pracovníků, záznamy v informačním systému). Hlavní postavě pak pomáhá s řešením zadaných úkolů, k čemuž musí **vyhledávat vodítka** (poměr látek v chemické směsi, postup mísení) a **zpřístupnit si je** z dostupných zdrojů informací (zašifrované zprávy), správně **rozeznávat užitečné informace** (náповědou hesla konkrétní osoby je např. fotka manželky v šatní skříňce), později pak provádět **syntézu útržkovitých vodítek** k získání odborných znalostí a jejich následnou aplikaci při **řešení konkrétního problému** v časové tísní:

Příkladem takové složitější úlohy může být deaktivace „zbastlené“ bomby, která spočívá v rozeznání typu zapojení bomby dle viditelných komponent (nutná mentální rotace útržkovitých schémat zapojení elektroniky s následným porovnáváním objektů) pro určení správných barev kabelů k přestřižení, přičemž jejich přesné pořadí musí hráč samostatně vydedukovat ze schématu bez přímých vodítek. Kabely pak nemůže přímo přestříhnout, ale ve správnou chvíli musí dát znamení hlavní postavě, která postupně prochází jednotlivé kabely (celkem dvě možnosti přestříhnout každý kabel) a svými komentáři přispívá k celkové nervozitě stupňované pozorováním vteřinové ručičky hodin ukrajující pětiminutový limit k řešení celého problému.

Prostřednictvím vtahujícího příběhu (motivační prvek) tak hráč pomalu získává odborné poznatky z mnoha oblastí (biologické vědy, mechanika, informatika), aby je následně aplikoval při řešení reálných problémů. Interaktivní učení se tak zároveň stává jedním z druhů zábavy v materiálně zajištěné lidské společnosti. [5, 7]



Obrázek 10: Koncept učení počítačovou hrou

Vzhledem ke vzdělávacímu potenciálu, který projekty tohoto typu skýtají (studenti se dobrovolně učí ve svém volném čase, aniž by si to uvědomovali) by bylo vhodné navázat **spolupráci pedagogických pracovníků** s vývojáři počítačových her pro smysluplné včleňování vzdělávacích aspektů vycházejících z aktuální úrovně vědeckého poznání.

Stejně tak spolupráce se zástupci filmového průmyslu by mohla zpřístupnit **osvětě** i **vzdělávání široké veřejnosti** na globální úrovni a zpětně poskytnout dodatečné finanční prostředky vzdělávacím institucím.

3 TECHNICKÉ VYBAVENÍ

Všechny typy výše uvedených multi-modálních materiálů (včetně nejsložitějších) jsou v dnešní době plně realizovatelné přímo pedagogickými pracovníky. Zatímco pokročilejší formy vyžadují rozsáhlé dovednosti z mnoha odborných oblastí a enormní množství času pro jejich realizaci jediným akademickým pracovníkem (vhodná je spolupráce pedagoga s odborníkem na tvorbu AV materiálů), v základní podobě jsou použitelná díla prakticky vyhotovitelná s minimálními materiálními náklady. Tato mohou být použita jako doplňující vzdělávací materiály vhodné k motivaci studentů i pro plnohodnotné samostudium.

Způsob realizace projektu je vhodné určit na základě požadovaných vlastností projektu (kvalita) a dostupných prostředků (materiálních, finančních, časových). Jejich ujasnění nám pomůže vybrat **optimální variantu** pro naši konkrétní situaci, protože každá z nich má své přednosti, ovšem za určitou cenu.

Tabulka 7: Srovnání možností realizace projektu

Vyhotovitel	Svépomoc	Externista	Firma
Kvalita	Použitelná	Skvělá	Maximální
Rychlost	Rychlá	Rozumná	Rychlá
Cena	Nízká	Přiměřená	Vysoká
Projekt	Jednoduchý	Náročný	Komplexní

K vytvoření schopnosti tvorby profesionálních AV materiálů je dobrým základem studium odborné literatury z oblasti dokumentární tvorby, filmové režie, kinematografických technik tvůrčího osvětlení, zvukové režie, střihové skladby, barevných korekcí, vizuálních efektů, a případně také tvorby animací (počítačově generovaných obrazů).

Relativně rychlé nabytí klíčových kompetencí v jednotlivých oblastech nabízí také profesionální video-kurzy dostupné na internetu. Pokud jste však v roli pedagogů, a hledáte snadno aplikovatelné postupy pro vytvoření podpůrných studijních pomůcek, následující dvě kapitoly jsou praktickým rychlokurzem určeným právě Vám.

3.1 Výpočetní zázemí

Všechny materiály můžeme zpřístupnit ostatním (distribuuovat) v digitální podobě. Pro distribuci i samotné zpracování je tak základním předpokladem **osobní počítač** se stabilním internetovým připojením (kabelová přípojka). Jako optimální se jeví klasický přenosný počítač (notebook), protože drobnější mobilní zařízení nedisponují dostatečnými výpočetními možnostmi pro číslicové zpracování obrazového materiálu.

Přídavný **monitor** by měl mít úhlopříčku alespoň 22", práce pouze s obrazovkou notebooku je sice možná, ovšem značně obtížná. Dle konkrétní úlohy se bude lišit použité softwarové vybavení, v zásadě však pro všechny praktické aplikace dnes již existují zdarma šiřitelné (open-source) programy, které umožňují dosáhnout zcela profesionálních výsledků.

Datové úložiště v podobě **externího harddisku** je výborné řešení pro skladování syrového materiálu (záběry, zvukové stopy, grafika), protože během zpracování má PC rychlejší přístup k datům na samostatném disku. U stolního počítače bývá vhodnější vyhrazený interní fyzický harddisk, opět z důvodu rychlosti. Zpracovaný materiál je nutné **zálohovat** a mít k dispozici minimálně dva identické soubory (1x originál na disku PC, 1x kopie na externím disku).

Volně dostupné softwarové nástroje pro různé typy úloh jsou k dispozici prakticky pro všechny nejrozšířenější **operační systémy** (Windows, Linux, OS-X), ovšem nejvyšší míra kompatibility i četnost aktualizací (dostupnost nových funkcí) je tradičně na systému Windows.



Obrázek 11: Základní komponenty výpočetního zázemí

3.2 Obraz

Záznamové zařízení obrazového materiálu (kamera) může být od mobilního telefonu, přes digitální fotoaparát s vestavěnou optikou (objektivem), spotřební video-kameru, až po polo-profesionální filmové kamery. Pro zajištění použitelné kvality výsledného obrazu by zařízení mělo nejen snímat videosekvence ve vysokém rozlišení (Full-HD / 1920x1080), a umožňovat **manuální nastavení expozice**. Je dobré zkontrolovat možnost **kontinuálního záznamu** dlouhých videosekvencí (nad 30 minut). Digitální fotoaparáty s výměnnými objektivy („ne-zrcadlovky“) a malé digitální zrcadlovky (velikost senzoru m4/3, případně APS-C) jsou finančně nejúspornější variantou poskytující velmi dobrou kvalitu obrazu.



Obrázek 12: Revoluční Panasonic GH1 a video-stativ Velbon Videomate 438

Nepostradatelným příslušenstvím je **stativ** (trojnožka), ideálně s tzv. fluidní hlavou pro plynulé pohyby do stran („švenkování“), **čistý papír** (/ fotografická karta se 17% šedi) k vyvážení bílé při smíšeném osvětlení scény (slunce + umělé zdroje světla) a **velejemný hadřík** (/ ofukovací balonek) pro očištění objektivu od hrubých nečistot a prachu.

Paměťová karta by měla mít dostatečnou *rychlost zápisu* vzhledem ke kvalitě záznamu (datový tok) i kapacitu pro kontinuální záznam celého vystoupení. Vhodná je i záložní baterie.

3.3 Zvuk

I když „kamery“ umí zároveň s obrazem snímat také zvuk, kvalita bývá vesměs špatná, mluvený projev nesrozumitelný. Řešení představuje **externí mikrofón** (směrový na „kameře“, závěsný na klopě saka, stojanový na katedře), případně **zvukový rekordér** (na katedře), který je obzvláště vhodný pro separátní zvukový komentář (voice-over). Při omezené potřebě pohybu poskytují i levnější rekordéry s vestavěným mikrofónem kvalitní zvukový záznam.



Obrázek 13: Typy mikrofónů (a-c): a) Stolní b) „Klopák“ c) Směrový d) Zvukový rekordér

Pro tlumení nežádoucích zvukových důsledků poryvů větru (a prskání) se v terénu používá „mrtvá kočka“ (windshield), navlečená na mikrofón (obrázek 13c).

Před samotným záznamem je nutné nastavit **zisk** (zesílení) mikrofónu. Hladina hlasitosti by se měla pohybovat **od -12 do -20 dB**. Pokud je mikrofón zároveň připojen k aktivním reproduktorům, je nutné od nich udržovat rozumnou vzdálenost, aby nedošlo ke vzniku kladné zpětné vazby (táhlý zesilující tón).

Také je vhodné zajistit co nejmenší úroveň hluku v okolí (technická zařízení, hovor skupiny osob, vzdálená hudba), případně pro nahrávání zvolit dobu s minimálním okolním ruchem.

3.4 Světlo

Pro jakostní záznam obrazu je potřeba zajistit dostatečné množství světla, které dopadá na světlo-citlivý čip kamery skrze objektiv. **Umělým zdrojem světla** může být *otevřené světlo* (vysoký výkon) *Fresnelova lampa* (kontrola ostrosti svazku), *fluorescentní zářivka* (mnoho světla za málo energie), *LED světlo* (přenosné, jakostní, nastavitelná barevná teplota), nebo jakýkoliv na místě dostupný zdroj osvětlení (lampa, lustr, pracovní světlo).

Pro změkčení tvrdých zdrojů světla (nasvícení obličeje) se používá **difuzér**, kterým může být *fotografický deštník* (bílá průsvitná látka na tyči), *softbox* (difuzní „batoh“ obepínající zdroj světla), *lampion* (levný a účinný), případně *papír na pečení* (praktický, ale málo účinný), či jiný průsvitný objekt (mléčné sklo, prostěradlo, punčocha). Při použití se zdroji, které „hřejí“ (halogenová/wolframová žárovka) dbáme zvýšené opatrnosti, difuzér umístíme do větší vzdálenosti od zdroje tepla a používáme nehořlavé materiály.

Směr toku světla je možné uzpůsobit *klapkami* (barn doors – pro otevřená světla), *zábranami* (kus pevného materiálu, který zamezuje nasvícení nežádoucího místa), *reflektory* (slouží jako další světelný zdroj), nebo *černěným alobalem* (blackwrap – levná, avšak precizní kontrola tvaru světelného kužele).

Změnu **barvy světla** umožňují *gely* (barevné fólie), které se obvykle připevňují dřevěnými *kolíky na prádlo* (tzv. „C47“ – plastové by mohly shořet), přívod energie na vzdálenější místa pak *prodlužovací kabely*.

Tabulka 8: Srovnání zdrojů světla

Zdroj	Slunce	Otevřené světlo	Fresnelova lampa	Zářivka	LED
Efektivita	Vysoká	Nízká	Nízká	Střední	Střední
Barevná teplota	6500	3000 K	3000 K	4000 K	7500 K (2700 K)
Tvrdost	Tvrdý	Tvrdý	Tvrdý	Měkký	Měkký
Výhoda	Přirozenost	Dostupnost	Fokusace	Úspornost	Mobilita
Cena	Zdarma	Střední	Extrémní	Nízká	Vysoká
Použití	Hlavní	Hlavní	Hlavní	Boční	Doplňkové

4 PRAKTICKÉ POSTUPY

Většinu výše uvedeného technického vybavení pravděpodobně nebudeme mít v každodenní pedagogické praxi běžně k dispozici, takže bude nutné si vystačit s dostupnými prostředky (obvykle značně minimalistickými). Zatímco optimální filmařské vybavení poskytuje vysoký pracovní komfort (kvalita, ovladatelnost, bezpečnost), práce s dostupnými prostředky vyžaduje vyšší obezřetnost, inovativní přístup a vyšší míra kompromisů také pečlivější přiřazování priorit různým aspektům tvorby celého díla (např. dobrá viditelnost lektora posluchači za cenu „horší“ kompozice, protože kameru nemůžeme jen tak hodit studentům na lavici, i když tam je úplně to nejlepší místo...). V obou případech však platí stejné zásady, proto mnohem více než na použitém vybavení **kvalita i užitná hodnota výsledného díla závisí na našich schopnostech a pečlivém přístupu.**

V některých situacích budeme mít vyšší míru volnosti, což je výborná příležitost pro použití standardnějších technik, které nám nejen usnadní práci, ale také pomohou dosáhnout atraktivnějších výsledků: *Například video-tutoriály se od záznamů živých vystoupení liší tím, že je možné znovu nahrát nepovedené úseky. Vzhledem k absenci publika vzniká prostor na přizpůsobení scény pro potřeby konkrétního tutoriálu (učebny většinou příliš upravit nelze), což mj. umožňuje korektně rozestavit světelné zdroje pro estetické nasvícení lektora. S minimálními investicemi do technického vybavení (cca 30 000 Kč) tak lze docílit zcela profesionálních výsledků, vhodných dokonce i pro televizní vysílání!*

Nejjednodušší variantou je použití již hotových vzdělávacích materiálů. Pro získání **tvrdých kompetencí** a **měkkých dovedností** jsou výborné profesionální on-line kurzy (www.lynda.com), tradiční **školní znalosti** mohou být zdarma nabyty na specializovaných internetových stránkách v rámci vzdělávacích projektů (www.khanacademy.org), i populárních video-kanálů (CrashCourse na serveru YouTube), zatímco **aktuální vědecké poznatky** bývají skvěle prezentovány na záznamech TED konferencí.

Více i méně kvalitní vzdělávací materiály lze po krátkém hledání nalézt prakticky na libovolné téma, mnohé bývají zdarma použitelné jako doplňující vzdělávací materiály. Pokud však pro konkrétní situaci nejsou dostupná žádná díla s požadovanými vlastnostmi (cena, kvalita, hloubka znalostí), u jednodušších projektů (zejména bi-modulárních) je vhodné přistoupit k jejich **realizaci svépomocí**. Pečlivě provedená práce umožňuje i s minimalistickým vybavením ve velmi skromných podmínkách vytvořit kvalitní vzdělávací materiály.

4.1 Záznam přednášky

Nejnáročnější variantou realizovatelnou svépomocí je záznam vlastní přednášky. Výukové místnosti obvykle nenabízí mnoho prostoru k rozsáhlejšímu přizpůsobení během každodenní výuky (např. rozmístění vlastních světel), v průběhu záznamu pak není možné průběžně kontrolovat stav techniky (zda záznamová zařízení stále korektně nahrávají).

Před samotnou lekcí je nutné rozmístit a nastavit veškeré vybavení:

Kameru na stativu umístíme do prostoru mezi lavicemi a katedrou tak, abychom v záběru byli vidět až po pás, nad hlavou necháme kousek volného místa (požádáme dobrovolníka, aby zapózoval, zatímco komponujeme záběr).

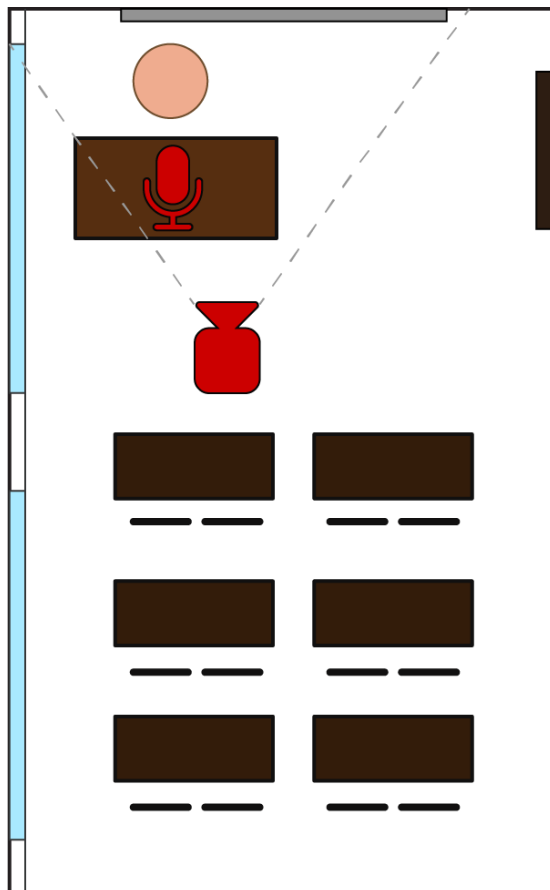
Nasvítíme scénu odtažením rolet a nastavíme optimální expozici (necháme automatiku vyhodnotit scénu, poté vypneme automatickou korekci během natáčení např. přepnutím na manuální režim). Při nedostatku světla si vypomůžeme umělým osvětlením.

Zhruba 50 cm před objektivem držíme bílý papír a stiskneme tlačítko pro **vyvážení bílé**.

Dobrovolníka požádáme, aby se trochu pohyboval a přitom hlasitě mluvil („*Je slyšet i v zadní řadě?*“). **Nastavíme zisk** vestavěného mikrofonu tak, že mluvený projev ukazuje hlasitost od -12 do -20 dB.

To samé provedeme i se **zvukovým rekordérem** (nebo mikrofonom) na katedře. Formát zvuku by měl být nejvyšší, který je na použitém zařízení k dispozici (WAV/BWF, 96 000 Hz, 24bit, Stereo).

Nakonec propustíme dobrovolníka, zapneme nahrávání na kameře i rekordéru, psychicky se naladíme a můžeme přednášet!



Obrázek 14: Příprava vybavení k záznamu přednášky v klasické školní učebně

4.2 Řešení nejčastějších problémů

Pokud se v záběru nachází **projekční plátno**, je třeba nastavit rychlost závěrky kamery na odlišnou hodnotu, než je obnovovací frekvence projektoru (a její násobky): Máme-li např. frekvenci 60 Hz, rychlost závěrky *nesmí* být 30 fps (použijeme 25, nebo 24 fps – režim označovaný „24p“). Další variantou je **kreslit na tabuli** (to ovšem vyžaduje vkusnou dávku šoumenství, tiché psaní na tabuli vytváří v záznamu „hluchá“ místa).

Slidy z power-pointové prezentace můžeme také **doplnit na PC** během post-produkčních úprav natočeného materiálu (uložíme je jako obrázky s bílým pozadím, prolínacím módem „multiply“ pak mohou být „promítnuty“ na bílou stěnu v pozadí). Jde o časově náročnější řešení, protože zobrazení jednotlivých slidů je nutné nastavit manuálně ve vhodné chvíli mluveného projevu. Výsledek ovšem bývá velmi působivý.



Obrázek 15: Prolnutím slidů do záběru se z přednášky může stát srdeční záležitost

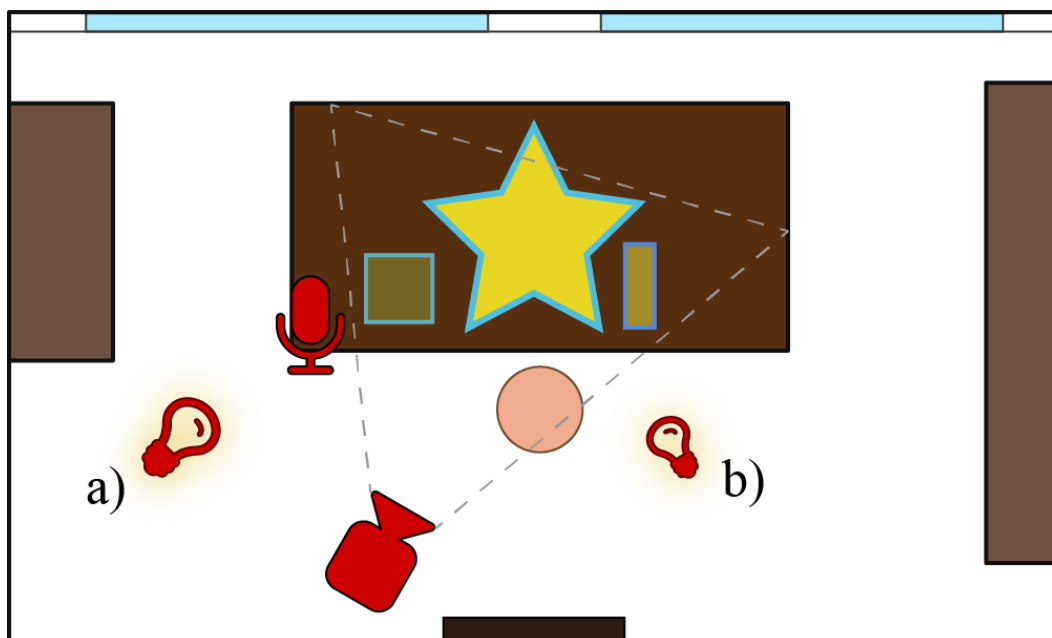
Během záznamu přednášky se obvykle **světlo** jeví být nejobtížněji zvládnutelným elementem. Je vhodné zamezit automatickému stahování rolet během záznamu, případně zvolit učebnu s **klasickými roletami**. Světlo by mělo být **konzistentní**, tj. sluneční svit z oken, případně pouze umělé osvětlení po zatažení rolet v učebně s malými okny. Pokud jsme v rohu, **odraz od bílé stěny** po našem boku může poskytnout příjemné nasvícení naší tváře (reflektor, či zdroj doplňkového světla, bývá nepoužitelný kvůli pohybu lektora po učebně), stejně jako **světlo z okna** za oblačného dne (polední slunce za jasného dne vrhá ostré stíny, které tváři dodávají zlověstné vzezření). Pokud celou dobu sedíme, lze za katedru umístit nenápadný **reflektor** (výklad pak ovšem může působit jako „Novoroční projev prezidenta republiky“).

4.3 Video-tutoriál

Při realizaci video-tutoriálu v dílně si můžeme dovolit větší volnost co do rozmístěného vybavení, zejména světel. Nejprve **připravíme scénu** přichystáním pracovních nástrojů a odklizením nadbytečných objektů z pracovní plochy.

Kameru na stativu umístíme za sebe (kousek na stranu), do vyšší polohy, aby shora směřovala na pracovní plochu (nadhled). **Objektiv** by měl mít vyšší ohniskovou vzdálenost (teleobjektiv), aby záběr byl vyplněn aktivní pracovní plochou (detail naší činnosti), u plně digitálních zařízení použijeme optický zoom (/funkci přiblížení).

Můžeme doladit scénu (mírně přemístit objekty v záběru) a **nasvítit** ji dostupnými zdroji světla: **Hlavní světlo** (poskytující dostatek fotonů pro optimální expozici) bývá např. sluneční svit z oken, stropní osvětlení, nebo vlastní zdroj (Otevřené světlo / Fresnelova lampa), měkké je vhodnější (difuzér, žárovka z mléčného skla). Na kameře **vyvážíme bílou** a nachystáme **doplňkové světlo** (nasvícení stinných míst), které by mělo mít nižší intenzitu (50 – 100 % hlavního světla). Můžeme je realizovat obyčejnou (wolframovou) žárovkou, pracovním světlem, případně LED panelem. Pokud je vidět náš obličej („přednáška“), použijeme měkký zdroj, v případě nasvětlení pouze pracovní plochy a našich rukou je vhodnější zdroj tvrdý (ten pak vytváří jemný vizuální akcent).



Obrázek 16: V dílně použijeme umělé osvětlení: a) Hlavní b) Doplňkové

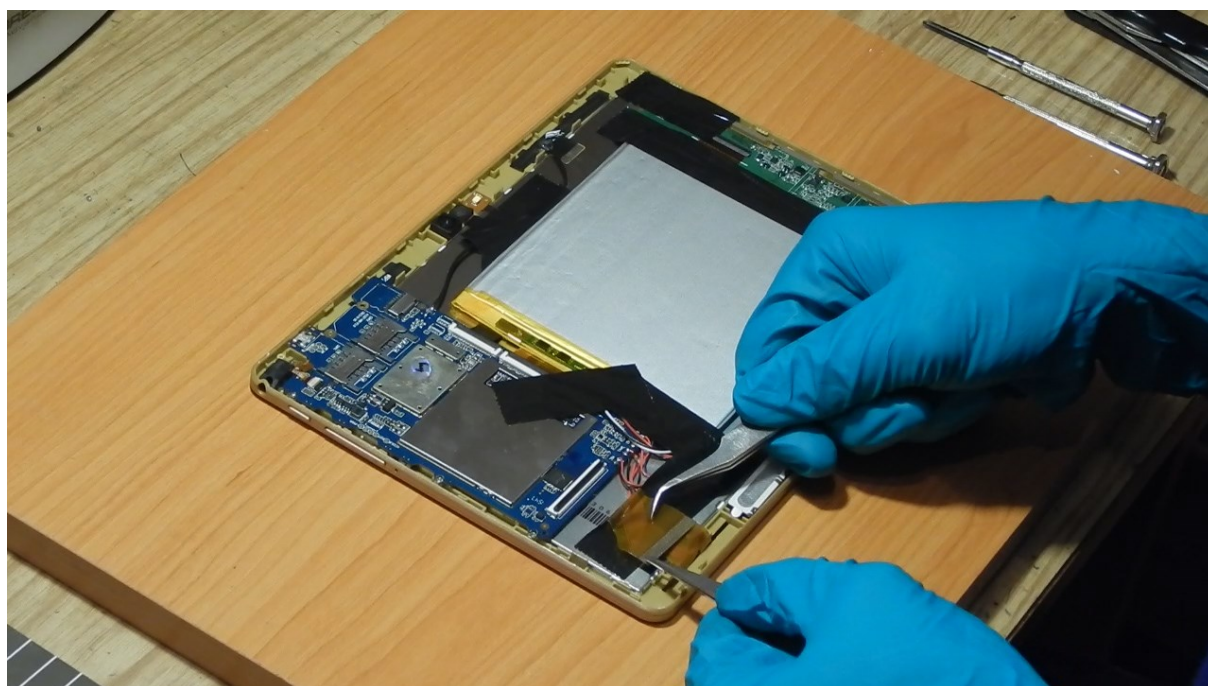
Pokud práci plánujeme zároveň komentovat, umístíme **zvukový rekordér** / mikrofon před naše ústa mimo záběr, během testovacího mluveného projevu pak nastavíme zisk tak, aby se hlasitost pohybovala od -12 do -20 dB.

Zkontrolujeme, že máme vše potřebné (světla svítí, stěrače stírají), zopakujeme si pracovní postup, zapneme nahrávání zvuku i obrazu a můžeme se pustit do práce!

4.4 Tipy pro kvalitní záznam

Pro co nejlepší výsledek je vhodné plně se soustředit na práci a **nekomentovat** ji. Separátní mluvený komentář nahrajeme zvlášť až po zhlédnutí obrazového materiálu (v takovém případě můžeme během natáčení použít i vestavěný mikrofon kamery). Jednotlivé věty bývá vhodné sepsat na papír, upravit jejich stylizaci a ve vhodnou chvíli (minimální okolní ruch) je **přednést** (ne přečíst!) do rekordéru / mikrofonu. Jednotlivé úseky pak vložíme na vhodná místa obrazového záznamu.

Pokud máme k dispozici sluneční svit, ale scénu je třeba dosvítit umělým zdrojem (halogenová / wolframová žárovka), můžeme barvu umělého světla **přizpůsobit slunci** použitím modré fólie (namodralého průhledného materiálu) vložené do cesty světelného toku (pozor na hořlavost!). Ten lze nasměrovat pomocí alobalu omotaného na zdroj světla tak, aby světelný tok mířil požadovaným směrem.



Obrázek 17: Ploché osvětlení a optické přiblížení umožňuje spatřit detaily činnosti

4.5 Tvorba animací

Pro názorné objasnění složitých dějů je možné použít specializované nástroje na tvorbu **počítačově generovaných obrazů** (CGI).

Základem bývá tvorba **matematických modelů** (grafickými nástroji), případně import již hotových, většinou v podobě *polygonálních sítí*, jejichž **povrch** následně „oblékneme“ buď *texturou* (přiřazením 2D obrázku), nebo *procedurálním materiálem* (nastavení způsobu interakce povrchu se světlem – hladký, lesklý, modrý...).

Aktivní děj je pak možné realizovat **tradiční animací** (keyframing), kdy měníme vlastnosti objektů v čase (např. pozice), nebo **procedurální animací** (fyzikálně založená simulace), které umožňují poměrně rychle napodobit chování velmi složitých systémů.

Nasvícení zde skýtá rozsáhlé možnosti (překonání fyzikálních omezení fyzických zdrojů světla) jak základního osvětlení, tak estetického využití (vizuální podtext). **Virtuální kamera** umožňuje mj. napodobit chování konkrétního typu fyzické kamery a umožňuje provádět velmi složité pohyby, jejichž realizace v reálném světě by byla extrémně nákladná (letecké záběry, vysoké jeřáby, nepřístupná místa).

Poslední fází je **renderování** výsledných obrazů na základě pravidel interakce světla se scénou, které vytváří výsledný obraz podobně jako malíř prostřednictvím různých výtvarných stylů (olejomalba, kresba tuší, fotorealismus).



Obrázek 18: Pracovní postup tvorby počítačově generovaných obrazů

Vzhledem k výpočetnímu výkonu dnešních osobních počítačů, společně s dostupností profesionálních open-source animačních nástrojů (Blender), jsou animace v dnešní době technicky velmi snadno **technicky realizovatelné**. Jejich tvorba však vyžaduje dovednosti z mnoha oborů (naučení se základním dovednostem pro tvorbu prezentovatelných animací vyžaduje několik měsíců usilovného studia) a bývá časově velmi náročná, proto je praktické požadované děje ztvárnit jen velmi konceptuálním způsobem, nebo se obrátit na odborníky v oblasti počítačově generovaných obrazů.

4.6 Post-produkční úpravy

Před distribucí AV záznamů je nutné provést **střihovou skladbu** syrového materiálu:

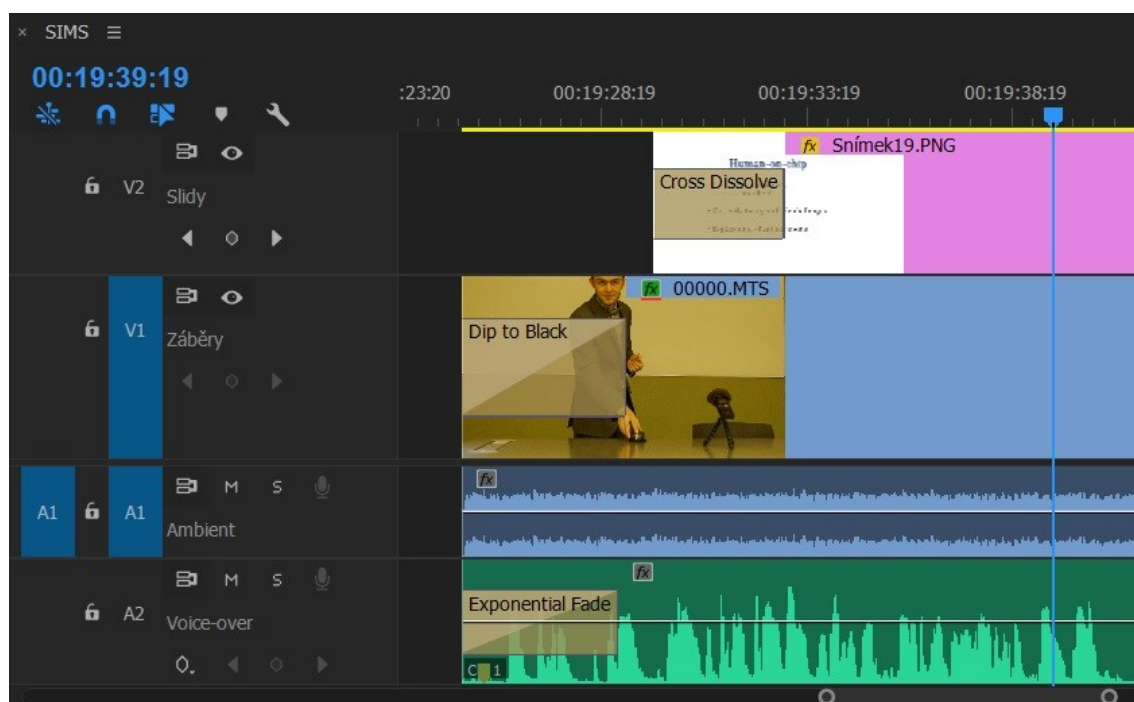
Do programu pro **nelineární střih videosouborů** (NLE) nejprve nahrajeme vstupní soubory (video, zvukové nahrávky, obrázky) a provedeme **hrubý střih**, kdy obrazové materiály umístíme na časovou osu (timeline), podložíme mluveným komentářem, případně také podkladovou hudbou (ta by měla příjemně dokreslovat probíhající děj – změny stylu by měly být motivovány změnou akce v obraze) a přidáme dodatečnou grafiku (na separátní stopu).

Zvukové nahrávky je vhodné zpracovat odstraněním **statického šumu** (de-noising), **hluchých míst** (ehm, ááá, *TRÍSK*), případně zjasnit kvalitu mluveného slova (sadou efektů).

Během **fázování** více záběrů odstraníme nadbytečné úseky materiálu tak, aby fáze pohybu na konci prvního záběru byla následována následující fází ve druhém záběru (pravá noha v pohybu je následována došlapem na zem).

Na začátek a konec filmu umístíme **černou prolínačku** (fade to black), uplynutí dlouhého času je možné výjimečně znázornit **přímým prolnutím** dvou záběrů, důsledně se však vyvarujeme „efektním“ prolínačkám.

U zvukových stop provedeme **normalizaci** na -0.1 dB a upravíme jejich celkovou hlasitost (Mluvené slovo = hlasitější, podkladová hudba = tišší, okolní ruch = téměř neslyšitelný).



Obrázek 19: Jednoduchá střihová skladba

4.7 Barevná korekce

I když nastavíme správnou expozici CCD čipu kamery před natáčením, pro zajištění optimálního vizuálního vjemu je nutné jasovou i barevnou složku obrazu **opravit** (barevná korekce), případně navíc **stylizovat** (grading).

Základem je korekce jasové složky **jednotlivých záběrů** (nejtmavší část záběru = absolutní černá v obraze, nejsvětlejší = absolutní bílá) a odstranění nežádoucího zabarvení („aby bílá bílou byla“). Při skládání více záběrů je nutné navíc zajistit **konzistenci od záběru k záběru**, tedy aby např. obloha v prvním záběru měla stejnou barvu jako obloha v následujícím záběru.

Následuje tvůrčí proces **barevné stylizace**, kdy můžeme záměrně **vylepšit vybrané části** jednotlivých záběrů segmentací (**obloha => modřejší**; **tráva => zelenější**; **tvář => pleťovější**) a obrazové části díla, jako celku, **dodat určitý styl**, např.: zvýšit kontrast (vyšší zřetelnost), **světlým částem dodat lehce žlutý nádech**, **stinným místům modrý** (split-toning), změnit celkovou sytost barev (**akční výklad = mírně přibarvit**, **technický postup = odbarvit**).



Obrázek 20: Vliv barevné korekce na vjem obrazu (vlevo – původní, vpravo – upravený)

Posledním krokem post-produkce je renderování a **enkódování** výsledného videosouboru: Nejpoužívanějším formátem je **.mp4** s kodekem **H.264**. Rozlišení i snímková frekvence by měla respektovat vstupní soubor (např. 1920x1080, 24 fps), stejně tak kvalita zvuku (vzorkovací frekvence 48 kHz), **bitový tok** určuje výslednou kvalitu (optimálně 5 - 10 Mbit/s).

ZÁVĚR

Záměrem této práce bylo zpřístupnit oblast tvorby moderních, velmi účinných vzdělávacích materiálů pro potřeby každodenní pedagogické praxe. Porozumění pokročilejším způsobům **získávání poznatků** i formám jejich reprezentace, vycházející z výzkumů v rámci kognitivní psychologie, je základem k použití nástrojů zábavního průmyslu pro zvýšení efektivity vzdělávacího procesu s minimalizací celkových nákladů vynaložených na výuku.

Přehled realizovatelných **multi-modálních materiálů**, i jejich uplatnění v pedagogické praxi, nám umožňuje zvolit vhodné řešení k lepšímu dosahování cílů vzdělávání a studentům pak získávání požadovaných kompetencí.

Nejsnadnější bývá užití již vytvořených materiálů, které jsou **volně dostupné** přes internetovou síť, ať jde o kompletní kurzy pro získání tvrdých kompetencí, doplňující vzdělávací materiály (např. pro e-learning), nebo jen inspiraci novými vědeckými poznatky, či přehled aktuálních možností uplatnění teoretických poznatků v praxi.

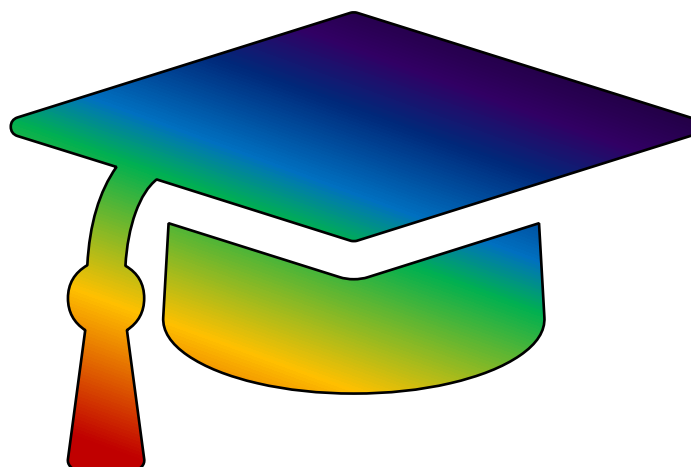
Materiální vybavení mnohých vzdělávacích institucí je v dnešní době stále poměrně skromné, stejně tak dostatečné finanční prostředky na realizaci kvalitních výukových materiálů bývají spíše vzácností, proto může být užitečné vědět, jak je možné kvalitní audiovizuální projekty prakticky **realizovat svépomocí** i s použitím minimalistického vybavení a **technických prostředků**, které jsou běžně k dispozici (spotřební elektronika, vestavěné vybavení místností, inovativní použití obyčejných objektů).

Literatura

- [1] ANDREI, Raluca Mihaela a Monica ZOPPE. BioBlender : Blender for Biologists. 2010, (31).
- [2] ANDRIKANIS, Ekaterina a Sergej KONDAKOV. *Homevideo, aneb Sám sobě kameramanem*. 1. vyd. B.m.: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-2192-7.
- [3] BOKOVÁ, Petra. *Základy obecné pedagogiky a didaktiky*. B.m.: Brno University of Technology, 2005.
- [4] CIARROCHI, Joseph V, Amy Y C CHAN a Peter CAPUTI. A critical evaluation of the emotional intelligence construct. 2000, **28**, 539–561.
- [5] DE FREITAS, Sara, Genaro REBOLLEDO-MENDEZ, Fotis LIAROKAPIS, George MAGOULAS a Alexandra POULOVASSILIS. *Learning as immersive experiences: Using the four-dimensional framework for designing and evaluating immersive learning experiences in a virtual world* [online]. 1st vyd. 2006. ISSN 00071013. Dostupné z: doi:10.1111/j.1467-8535.2009.01024.x
- [6] DIAS, Jan. *Struktura filmového vyprávění* [online]. 2012. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Dostupné z: http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/23119/dias_2012_bp.pdf?sequence=1
- [7] DONDLINGER, Mary Jo. Educational Video Game Design : A Review of the Literature Educational Video Game Design. 2014, (March).
- [8] ERAT, Okan, Olivier PAULY, Simon WEIDERT, Peter THALLER, Ekkehard EULER, Wolf MUTSCHLER, Nassir NAVAB a Pascal FALLAVOLLITA. How a surgeon becomes superman by visualization of intelligently fused multi-modalities. In: David R. HOLMES a Ziv R. YANIV, ed. [online]. 2013, s. 71. Dostupné z: doi:10.1117/12.2006766
- [9] FILOVÁ, Petra. *Kapitoly z pedagogické psychologie* [online]. B.m.: Brno University of Technology, 2015. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/priloha.php?dpid=88359

- [10] FURHT, Borko a Julie CARMIGNIANI. *Handbook of Augmented Reality* [online]. New York, NY: Springer New York, 2011. ISBN 978-1-4614-0063-9. Dostupné z: doi:10.1007/978-1-4614-0064-6
- [11] GOODSELL, David S. Bridging Boundaries in Molecular and Cellular Visualization. *BioZoom*. 2012, 6–8.
- [12] GOODSELL, David S a Graham T JOHNSON. Filling in the Gaps : Artistic License in Education and Outreach. *PLoS Biology* [online]. 2007, **5**(12), 2759–2762. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pbio.0050308
- [13] JANG, Susan, Jonathan M VITALE, Robert W JYUNG a John B BLACK. Direct manipulation is better than passive viewing for learning anatomy in a three-dimensional virtual reality environment. *Computers & Education* [online]. 2017, **106**, 150–165. ISSN 03601315. Dostupné z: doi:10.1016/j.compedu.2016.12.009
- [14] KING, Geoff. *Spectacle of the Real: From Hollywood to „Reality" TV and Beyond*. 2005. ISBN 1841501204.
- [15] MANOVICH, Lev. 2/14/12 Lev Manovich | Essays : What is Digital Cinema? 1996, 1–16.
- [16] MCGILL, Gaël. Molecular Movies... Coming to a Lecture near You. *Cell* [online]. 2008, **133**, 1127–1132. Dostupné z: doi:10.1016/j.cell.2008.06.013
- [17] MOORE, Simon C. a Mike OAKSFORD. *Emotional Cognition: From brain to behaviour* [online]. B.m.: John Benjamins Publishing Company, 2002. ISBN 9789027251688. Dostupné z: doi:10.1075/aicr.44
- [18] RABIGER, Michael. *Directing Filme Techniques and aesthetics* [online]. 4 vyd. B.m.: Focal Press, 2008. ISBN 9788578110796. Dostupné z: doi:10.1017/CBO9781107415324.004
- [19] RIEUF, Vincent, Carole BOUCHARD a Vincent MEYRUEIS. Emotional activity in early immersive design: Sketches and moodboards in virtual reality [online]. 2017, **48**, 43–75. Dostupné z: doi:10.1016/j.destud.2016.11.001

- [20] SEYMOUR, Neal E, Anthony G GALLAGHER, Sanziana A ROMAN, Michael K O'BRIEN, Vipin K BANSAL, Dana K ANDERSEN a Richard M SATAVA. Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. *Annals of surgery* [online]. 2002, **236**(4), 458-63–4. ISSN 0003-4932. Dostupné z: doi:10.1097/01.SLA.0000028969.51489.B4
- [21] SHIGEMOTO, K. Weber-Fechner's Law and Demand Function. *Microeconomics* [online]. 2003, **1**(0), 6. Dostupné z: <http://arxiv.org/abs/physics/0303118>
- [22] SPENCER, Nik a Senior ILLUSTRATOR. Style and Substance: Visualising Science and the Development of Art at Nature. *BioZoom*. nedatováno, **3**, 9–11.
- [23] STERNBERG, Robert J. *Sternberg-kognitivni _psychologie.pdf*. B.m.: Portal, 2009. ISBN 978-80-7367-638-4.
- [24] VAUGHAN, Neil, Bodgan GABRYS a Venketesh N. DUBEY. An overview of self-adaptive technologies within virtual reality training. *Computer Science Review* [online]. 2016, **22**, 65–87. ISSN 15740137. Dostupné z: doi:10.1016/j.cosrev.2016.09.001
- [25] ZOPPÈ, Monica, Yuri POROZOV, Raluca ANDREI, Stefano CIANCHETTA, Maria Francesca ZINI, Tiziana LONI a Marco CALLIERI. Using Blender for molecular animation and scientific representation. In: *Blender Conference* [online]. 2008, s. 1–6. Dostupné z: http://www.bioblender.eu/Database/blender_zoppe_et_al3.pdf



Používání, kopírování i šíření
díla je **dovoleno a podporováno**.



Copyleft 2017

Některá práva vyhrazena. Dílo, i jeho části, podléhají licenci CC-BY-NC-SA 3.0.

Při použití uveďte autora náležitým způsobem. Kompletní znění licenčních podmínek:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>