

Populárně-náučná webová aplikace na téma Vznik života na Zemi

Silvia Klúčovská

Bakalářská práce
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Digitální design
akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Silvia Klúčovská**
Osobní číslo: **K13093**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimédia a design – Digitální design**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Populárně–naučná webová aplikace na téma Vznik života na Zemi**

Zásady pro vypracování:

1. Rešerše a hledání zdrojů
2. Analýza rešerše
3. Stanovení cílů a výstupů
4. Návrhy řešení, testování
5. Realizace vybraného návrhu

- a) teoretická část v rozsahu 25 – 30 normostran textu
- b) prototyp nebo funkční model nebo fyzický model v měřítku 1:1, 1:2, 1:3, 1:5, 1:10 podle charakteru projektu a konzultace s vedoucím práce
- c) grafická prezentace v rozsahu minimálně 2,8 m²

Na samostatném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK. Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do Portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině i v angličtině, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah bakalářské práce: viz. Zásady pro vypracování
Rozsah příloh: viz. Zásady pro vypracování
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:


FINKE, T., MANGER, S., FICHTEL, S. Information: Animated Infographics. Berlin : gestalten, 2012. 208 s. ISBN 987-2-940361-91-5
CRAWFORD, CH. The Art of Interactive Design: A Euphonious and Illuminating Guide to Building Successful Software. San Francisco : No Starch Press, 2002. 408 s. ISBN 80-7331-019-8,
RICHARDSON, H. Dinosaury a prehistorický život. Bratislava : Ikar, 2004. 224 s. ISBN 8055108749
HANTABÁLOVÁ, I., BIZUBOVÁ, M. Pracovní zošit z biológie pre 8. ročník základných škôl a 3. ročník gymnázií s osemročným štúdiom. Nitra : Mapa Slovakia, 2014. 48 s. ISBN 9788080672836
webové stránky vztahující se k tématu a odborné časopisy

Vedoucí bakalářské práce: M. A. Bohuslav Stránský
Ateliér Digitální design
Datum zadání bakalářské práce: 1. prosince 2015
Termín odevzdání bakalářské práce: 13. května 2016

Ve Zlíně dne 1. prosince 2015


doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.
děkanka




M. A. Bohuslav Stránský
vedoucí ateliéru

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 10. 2. 2016

SILVIA KLIVČOVSKÁ Kliv

Jméno, příjmení, podpis

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídnou k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Cílem mojí bakalářské práce je vytvoření webové aplikace pro žáky 8. třídy základních škol, která zpracovává téma vzniku života na Zemi – Paleontologie. V teoretické části se zabývám výzkumem výukových pomůcek, jejich přínosem a nedostatky v digitálním prostředí, aktuální situaci ve slovenském školství a využíváním na místní základní škole. V práci najdeme také hledání nejvhodnějšího řešení daného tématu z hlediska používaných textových materiálů a jiných učebních pomůcek na vyučování.

Praktická část je zaměřená na samotný vývoj aplikace. Výsledkem je edukační pomůcka, která poutavým a zábavným způsobem umožní žákům naučit se látku, zlepšit orientaci v probíraném učivu a ukázat tak na možnosti digitálního pokroku. Webová aplikace je zhotovená pro počítačové zařízení.

Klíčová slova: webová aplikace, výuka, didaktická pomůcka, základní škola, paleontologie

ABSTRACT

The aim of my work is to create a web application for 8th grade elementary school students that handles the topic of the origin of life on Earth - paleontology. The theoretical part deals with the research of teaching aids their benefits and drawbacks in the digital environment, the current situation in the Slovak education system and the use of it in the local elementary school. In this work we find the search for the most suitable solutions in terms of the topics used in the text materials and other teaching aids in the classroom.

The practical part is focused on the actual application development. The result is an educational utility that enables the students to learn the material in an engaging and entertaining way, improve orientation in the topics covered and pointing to the possibilities of digital progress. The web application is made for computer equipment.

Keywords: web application, education, learning tool, primary school, paleontology

Pod'akovanie

Rada by som poďakovala všetkým, ktorí pri mne stáli, podporovali a inšpirovali ma. Predovšetkým ďakujem vedúcemu mojej bakalárskej práce M. A. Bohuslavovi Stránskemu za odborné vedenie, správne nasmerovanie a užitočné rady, ktoré mi počas tvorby veľmi pomáhali.

Prehlásenie

Prehlasujem, že odovzdaná verzia bakalárskej/diplomovej práce a verzia elektronická nahraná do IS/STAG sú totožné.

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČASŤ	9
1 WEBOVÁ APLIKÁCIA	10
1.1 Stručná definícia a história.....	10
1.2 Štruktúra a ovládanie.....	10
1.3 Výučbové stránky a aplikácie.....	11
2 INFOGRAFIKA	12
2.1 Vizualizácia dát.....	13
3 MULTIMÉDIA V ŠKOLSTVE	15
3.1 Slovensko.....	15
3.2 Zahraníčie.....	16
4 PRIESKUM TRHU	18
4.1 Vzdelávacie portály a nástroje.....	18
4.2 Webové a mobilné aplikácie.....	21
5 UČEBNÝ PROCES	25
5.1 Vysvetlenie pojmov.....	25
5.1.1 Kužeľ učenia.....	26
5.2 Výučba prírodopisu.....	27
II PRAKTICKÁ ČASŤ	28
6 ZADANIE PRÁCE, VÝBER TÉMY	29
6.1 Cieľová skupina.....	29
6.2 Teoretické zázemie.....	30
6.3 Inšpirácia.....	31
7 KONCEPT APLIKÁCIE	34
7.1 Finálny návrh.....	34
7.2 Návrh štruktúry a ovládania.....	35
7.3 Vizualne riešenie.....	37
7.3.2 Infografika.....	38
7.3.2 Typografia.....	38
ZÁVER	39
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	40
ZOZNAM OBRÁZKOV	41
ZOZNAM PRÍLOH	42

ÚVOD

V súčasnej dobe podliehajú digitálnemu svetu a jeho čaru najmä deti, ktoré sú následne presýtené množstvom ponúkaných zdrojov a foriem informácií. Obyčajná kniha, učebnica, tak postupuje do úzadia, stáva sa nezaujímavou a nedostatočne vykresľuje dané informácie. Školské zariadenia prechádzajú modernizáciou, niektorým digitálnym pomôckam však chýba správne zvolená vizuálna a estetická stránka. Mojm cieľom bolo preto spracovať jednu z najvýznamnejších látok biológie - vznik života na Zemi tak, aby som pútavým a zábavným spôsobom umožnila žiakom sa látku nie len správne naučiť, ale dokázať sa v nej aj oveľa lepšie orientovať.

Téma, Vznik života na Zemi, ma zaujala už počas štúdií na základnej škole a prídeme mi ako jedna z najdôležitejších látok biológie. Pojednáva totiž o zložitom a dlhom procese vývoja buniek, organizmov a predovšetkým nás - samotných ľudí. Táto látka je veľmi rozsiahla a teória evolúcie sa vyučuje na základných školách už od nepamäti. Na základe skúmania témy výučby (paleontológia) a jej spracovania v digitálnom prostredí, som získala prehľad vo využívaní moderných technológií v školstve a jej nedostatkov vo forme nesprávne zvolenej vizuálnej a estetickkej stránke edukačných pomôcok. To ma viedlo k tomu, tému spracovať vo forme interaktívnej výučbovej aplikácie.

Cieľ: podnietiť záujem žiakov o učebnú látku, pomôcť im lepšie pochopiť učivo, chápať súvislosti a väzby

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 WEBOVÁ APLIKÁCIA

Neoddeliteľnou súčasťou našich životov sa stal neustály pohyb v digitálnom svete, využívanie všetkých jeho sfér na rôzne účely, vyvíjanie a zlepšovanie jeho funkcií a technológie. Dnešnému trendu podliehajú ľudia akéhokoľvek veku, pohlavia, národnosti či náboženstva. Fenoménom doby sa stal internet a s ním i webové aplikácie. Mnohí z nás si nevedia bez nich predstaviť každodenný život, komunikáciu s rodinou a priateľmi, vykonávanie pracovnej náplne, ranné vstávanie, prehľad počasia, sledovanie aktuálnych správ, prevádzanie platobných transakcií, nakupovanie a iné. Webová aplikácia ponuka široký sortiment možností, čo s radosťou využívajú vedúce značky, organizácie, inštitúcie. Jej sprostredkovateľom je internetový prehliadač, ktorý zároveň slúži ako klient. Prostredníctvom internetu sa k pripravenému obsahu tak dostane široká verejnosť. „Výhodou webovej aplikácie je rovnaké užívateľské rozhranie kdekoľvek bez nutnosti inštalácie špeciálneho softvéru.“ [1] Na rozdiel od bežných mobilných a počítačových aplikácií je webová aplikácia bez funkčného internetového pripojenia bezcenná.

1.1 Stručná definícia a história

Ak by sme zapátrali do histórie vývoju webových aplikácií, nemuseli by sme zísť tak ďaleko. Vývoj webových aplikácií je úzko spojený so vznikom počítačov, ktoré prišli na svet krátko po 2. sv. vojne, počítačových sietí a vývoja webových stránok. Pojem webová stránka označuje dokument obyčajne písaný jazykom HTML dostupný pomocou protokolu, ktorý prenáša informácie z webového servera webovej lokality a zobrazuje sa vo webovom prehliadači používateľa. „Súbor webových stránok v rámci jednej domény na internete sa nazýva website. Všetky verejne dostupné webové lokality sa súhrnne nazývajú **World Wide Web**.“ [2] Tvorcom WWW je britský CERN fyzik Timom Berner-Lee a dňa 30. apríla 1993 boli CERN-om povolené pre každého . Vývoj WWW si prešiel niekoľkými etapami, ktoré možno označiť ako web 1.0, web 2.0 a web 3.0.) [2]

1.2 Štruktúra a ovládanie

Vytvoriť funkčný a vizuálne príjemný dizajn je postupný proces a k jeho úspechu vedie správne nastavená štruktúra.

Dizajnér pri spracovaní zadania môže dôjsť k rôznym riešeniam a tie sa môžu líšiť stupňom kreativity, praktickosti či veľkosťou rozpočtu. [3] Pri tvorbe layoutu vychádzame zo zaužívaných štýlov prezentovania informácií, ktoré majú svoje počiatky už v starovekom

Grécku či Egypte. Fakt, že žijeme v digitálnom veku s novými médiami, neznamená, že klasické ponímania rovnováhy a harmónie sú menej dôležité. „Ak hovoríme o layoute, máme na mysli objekty a typografiu – dobre známe prvky grafického dizajnu – ktoré dizajnéri umiestňujú na stránku.“ [4]

Predpokladom k úspešne skonštruovanému wireframu je rozvrhnutie štruktúry do diagramov a prepájanie jednotlivých častí obsahu do väzieb. Navigácia musí byť dostatočne jasná, intuitívna a bezpečná, aby sa zamedzilo zbytočnej dezorientácii užívateľa. To by prirodzene viedlo k opusteniu webovej aplikácie. Pri navigácii preto treba myslieť i na rôzne cesty, akými sa návštevníci môžu dopracovať na adresu aplikácie (vyhľadávacie nástroje, odkazy, bannery)

1.3 Vzdelávacie webové stránky/aplikácie

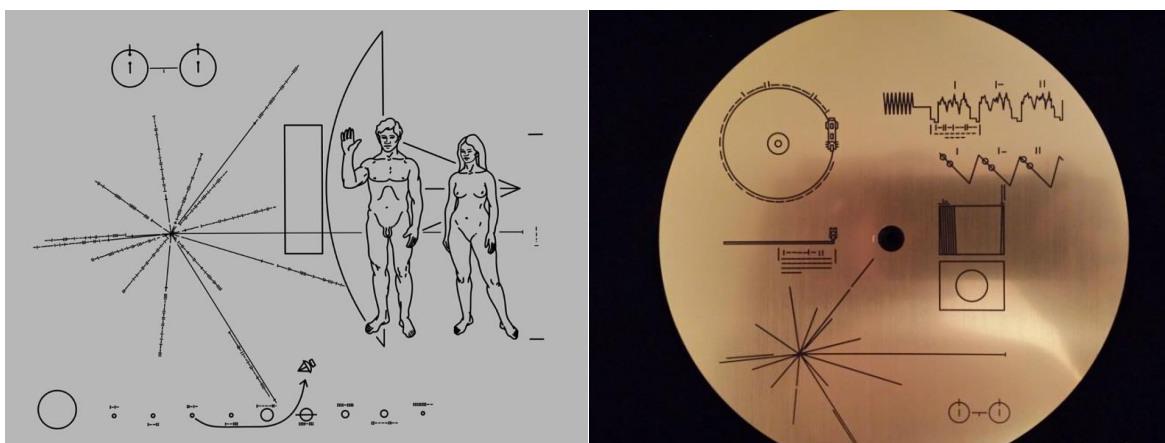
Nepoznáme presnú definíciu výučbových aplikácií. Sú to také stránky, ktoré boli vytvorené za účelom učenia sa, môžu obmieňať spôsob výučby alebo byť učebným poradcom. Medzi ne zaradíme napríklad digitálne učebnice, vzdelávacie portály, jazykové vzdelávacie stránky, učebné nástroje, interaktívne digitálne pomôcky. Bývajú stavané zábavnou formou hier, kvízov, či príbehov. Dôležitú úlohu zohráva úroveň náročnosti, teda zaradenie cieľovej skupiny, študentov a žiakov a zameranie.

2 INFOGRAFIKA

Prehľadný obrázok, ktorý rýchlo, stručne a efektívne prerozpráva zaujímavé informácie.
(tvorbainfografiky.cz)

Súčasným svetom hýbe nepredstaviteľné množstvo informácií a denne sa ich počet zvyšuje. Ľudia, ktorí chcú byť v obraze, sa musia preberať množstvom správ sa musia vedieť správne zorientovať v množstve poskytovaných informácií, čo im zaberie veľa času. Nejde však len o čas strávený nad novými informáciami zo zaujímavých oborov, jedná sa tiež aj o psychickú náročnosť vedieť sa s dátami vysporiadať a rýchlo a dostatočne vstrebať ich obsah. Práve tento fakt mohol prispieť ku vzniku infografik.

Na prvý pohľad zdá, že infografika je modernou formou podávania informácií, jej počiatky sa datujú už od prvých pravekých malieb, ktoré sú ich ranými predchodcami. Oveľa neskôr, bola infografika zahrnutá pri ilustračných znázorneniach astronomických výskumoch, pohybu slnka a pod. *Obchodný a politický atlas*, vydaný v roku 1786 ako prvý obsahoval štatistické grafy zobrazujúce anglickú ekonomiku 18. storočia. V roku 1878 použil ako prvý termín „graf“ J. J. Sylvester. Od tejto chvíle začínajú vznikať najrôznejšie piktogramy, grafické modely. V roku 1972 a 1973 boli vyslané do vesmíru sondy Pioneer 10 a 11 so správou o planéte Zem – infografikou vo forme zlatej plakety s vyrytými piktogramami, ktoré majú informovať prípadné mimozemské civilizácie o našej existencii a polohe Zeme v slnečnej sústave. [5] O pár rokov neskôr boli vyslané sondy Voyager 1 a Voyager 2 s pozláteným medeným diskom, zachytávajúci obrazy a zvuky Zeme.



Obr. 1. Plaketa Pioneer 10 a 11, disk Voyager 1 a 1

Infografika tak uľahčuje čitateľom prijať rôzne druhy informácií. Ich cieľom je jasne a stručne podávať informácie tak, aby sme pri nich nemuseli príliš premýšľať. Infografika

je populárna forma publikovania informácií v grafickej podobe. Obyčajne sa jedná o obrázok, ktorý predstavuje tlačenu správu, dáta, novinky na trhu, rôzne zaujímavé informácie alebo problémy. Súvisí to i s faktom, že ľudská pamäť si rýchlejšie uchováva informácie na základe zmyslov, pretože zrakom vnímame až 80 % informácií.

Výhody infografiky:

- Správa je pre viac ľudí ľahšie a rýchlejšie uchopiteľná
- Informácie obsiahnuté v infografike sa lepšie pamätajú než v bežnom texte
- Vizualne pekný obsah prispieva k jednoduchšiemu výkladu
- Použitie infografiky zlepšuje orientáciu v danej tematike

Formy infografiky

- statická infografika – zobrazuje dáta, informácie
- animovaná infografika (infomotion) – zobrazuje príbeh, vývoj; zachytáva napríklad zmeny v čase
- interaktívna infografika – reaguje na pohyb myši, dotyk displeja [6]

Neexistujú nijaké pravidlá ani predpisy o tom, o tom, čo má byť zahrnuté do vizuálnej interpretácii dát, pokým to komunikuje takým spôsobom, ktorý môže byť chápaný. „Predstaviť informácie je prácou pretínania sa obrazu, slova, čísla, umenia.“ (Envisioning Information, Edward R. Tufte) V dizajne grafov, máp a tabuliek sa obzvlášť dobre uplatňuje farba, pretože čitatelia nie len dokážu odlišovať medzi rozsiahlym množstvom odtieňov, ale vedú rovnako dobre rozpoznávať mnoho variácií v tóne a sýtosť. Ktorákoľvek farba môže vystúpiť úplne odlišene, ak je umiestnená na inom farebnom podklade a môže narušiť efektivitu starostlivo zvoleného systému. [7]

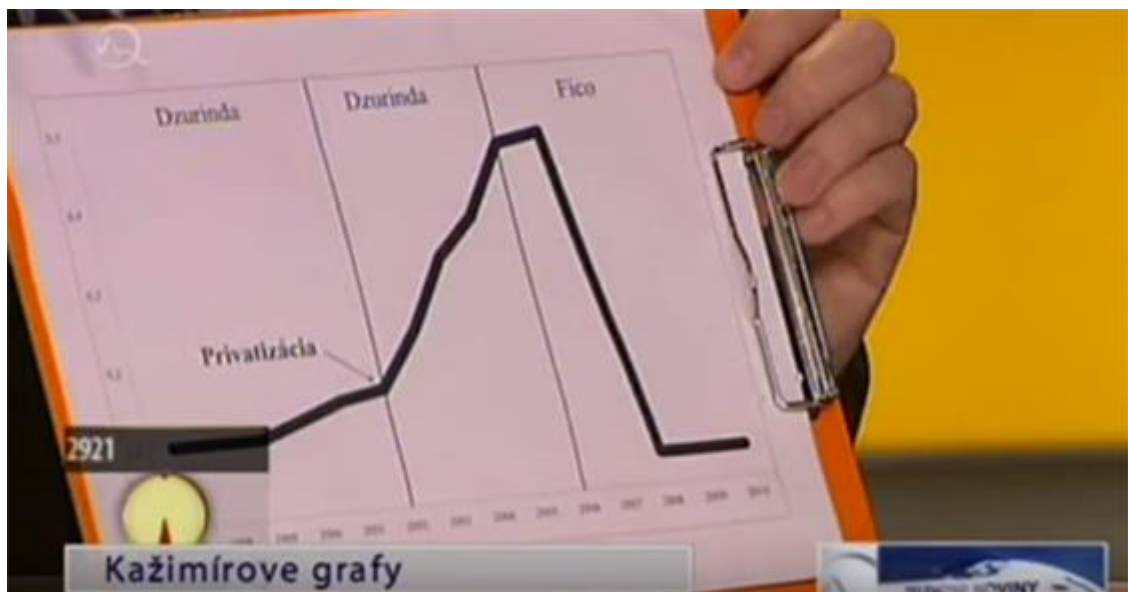
Použitie infografiky má síce svoje výhody, ale i nevýhody. Každý vnímame iným spôsobom, preto sme istým spôsobom limitovaný dobou predvážania. Niektorým z nás nemusí množstvo času na vnímanie stačiť a infografike neporozumie vôbec, akokoľvek je vizuálne prepracovaná.

2.1 Vizualizácia dát

Vizualizácia dát je oveľa širšia oblasť, ktorá zachytáva obrazové stváranie informácií pomocou najrôznejších techník. Je spôsob objavovania a pochopenia vzorov v obrovskom súbore dát pomocou vizuálnej interpretácie a používa sa pre vedeckú analýzu komplex-

ných procesov. Jedny z najpoužívanějších nástrojov pre vizualizáciu dát sú **Anychart** – flashový nástroj na tvorbu grafov, schém, diagramov a máp (najvhodnejší pre zobrazenie štatistických údajov: matematika, chémia), **Degrafa** – grafický nástroj pre tvorbu užívateľských rozhraní, máp, vizualizácii dát, editovanie obrázkov a **Walrus** – interaktívny nástroj pre vizualizáciu, ktorý umožňuje zobrazovanie masívnych grafov z akejkoľvek pozície v 3D, **Google Chart** – galéria rozličných typov grafov založených na čistom HTML5/SVG (nevyžadujú nijaké pluginy), všetky sú interaktívne, snímateľné a zoomovateľné.

Pri vizualizácii dát často prichádzame k bežným chybám. Stáva sa zvykom, že dizajnér nastaví dáta do nesprávnych väzieb, z čoho môže vyplývať iný vnem a zanechá v divákovi nesprávne pochopené informácie. Infografika musí prezentovať aktuálne číselné vzťahy. Skvelým príkladom sú predvolebné/povolebné štatistiky, kedy politici manipulujú s vizualizáciou v snahe vytvoriť pozitívnejší obraz, než aký v skutočnosti je. Veľký rozdiel je v prípade použitia lineárnej mierky a logaritmickej (narastanie hodnôt).



Obr. 2. Kažimírove grafy, nesprávny prepočet jednotiek

3 MULTIMÉDIA V ŠKOLSTVE

Súčasný trend všade vo svete naznačuje, že kvalitné vzdelanie je nevyhnutné modernizovať a prispôsobovať súčasnému digitálnemu pokroku.

V prvom rade sa pri spracovaní bakalárskej práce snažím skúmať zavedenie multimédií v školstve. V úvodnej časti mojej práce sa budem zaoberať prieskumom výučbových pomôcok v digitálnom prostredí lokálne, čiže na Slovensku, neskôr i v zahraničí. Sústredím sa na miesta základnú školu, kde v značnej miere prebehla digitalizácia výučby.

Všeobecne platí, že do škôl sa zavádzajú digitálne učebnice (predovšetkým slúžia učiteľom), vytvárajú sa rôzne vzdelávacie portály určené učiteľom, žiakom, ale i rodičom, medzi bežnú súčasť výučby patria interaktívne tabule, tablety, projekcie a počítačové učebne. Na týchto zariadeniach potom prezentujú rôzne formy spracovania učebnej látky. Pre interaktívne tabule existujú špeciálne druhy prezentácií, ktoré umožňujú dopisovať, dokresľovať a inak dopĺňať spustenú prezentáciu či cvičenie.

3.1 Slovensko

Aká je vlastne situácia a úroveň zahrnutia digitálnych edukačných pomôcok na základných školách? Na tieto otázky mi odpovedala pani Mgr. Mária Humerová, p. učiteľka biológie zo Základnej školy Václava Mitúcha v Hornom Srní. Pani Humerová mi ochotne poskytla vypožičanie publikácií: *Moderná didaktická technika pre učiteľa* a *Využitie informačných a komunikačných technológií v predmete: Biológia pre základné školy*, ktoré dostala na jednom zo školení v rámci projektov Modernizácia vzdelávacieho procesu na základných školách a Modernizácia vzdelávacieho procesu na stredných školách. Jej dobré rady a potrehy boli prínosom pre moju prácu.

V dnešných dňoch prebieha čiastočná digitalizácia výučby na slovenských školách. Deje sa tak prostredníctvom rôznych projektov pod záštitou Európskej Únie alebo Ministerstvom školstva Slovenskej Republiky. Môžeme bez obáv súhlasiť, že digitalizácia nie je čerstvou novinkou pre základné školy a snaha školstva je vybudovať pevnú platformu elektronického triedneho systému a využívať moderné didaktické pomôcky. Na základnej škole Václava Mitúcha pred tromi rokmi prebehlo zavedenie práve takéhoto systému na doméne **edupage.org**, vďaka ktorej všetka písomná dokumentácia hodín, učiva, dochádzky, triednej a žiackej knihy prechádza do elektronickej podoby. Učítelia tak majú možnosť efektívne a v krátkom čase korigovať priebeh vyučovania od zapísania dochádzky a preberaného

učiva až po výber vhodného edukačného materiálu. Teda doména edupage.org poskytuje elektronické administrovanie, archivovanie známok, vkladanie a otváranie výučbových pomôcok a materiálov, editáciu školských osnov a rozvrhov, zasielanie cvičení a testov samotným žiakom. Prístupná je iba učiteľom a žiakom konkrétnej základnej škole po prihlásení. Je teda určená nie len učiteľom pre zefektívnenie vyučovania, ale i pre žiakov a ich rodičov. Používanie takéhoto systému však nie je samozrejmosťou, pretože si vyžaduje služby počítačového informatika, ktorú na miestnej škole preberá p. uč. Gabrišová, učiteľka informatiky.

Medzi ďalšie pomôcky do výučby patria rôzne iné portály pre učiteľov či žiakov, ktoré poskytujú množstvo učebného materiálu v podobe prezentácií, testov, cvičení a podobných dokumentov. Tie sú zväčša určené pre veľkoformátové obrazové zariadenia (počítačové učebne, interaktívne tabule,...) a buď sú poskytnuté a vytvorené samotnými učiteľmi alebo ich poskytujú vzdelávacie inštitúcie.

Učiteľka Hummerová si tento systém pochvaľuje, všeobecne je z pokročilej digitalizácie vzdelávacieho procesu nadšená. *„Zo začiatku bolo ťažké si zvyknúť a spracovať množstvo nových funkcií a možností, ktoré tento krok priniesol a naučiť sa ich ovládať. Časom sme si ho však všetci osvojili a s radosťou dodnes používame.“* Neoddeliteľnou súčasťou vyučovania sa tak stali elektronické učebnice, cvičenia, prezentácie. Počas výučby matematiky, fyziky a chémie žiaci pri rôznych príležitostiach, napr. laboratórnych prácach, zvyknú používať tablety, na ktorých projekty zaznamenávajú, kalkulujú výpočty alebo si pomáhajú pri dohľadani textov prostredníctvom nainštalovaných encyklopédií. V súčasnosti sú deťom tieto zariadenia veľmi blízke, nechýbajú im znalosti ovládania a jemnej motoriky, čím sa pre nich učivo a spracovanie zadaní stáva jednoduchším a zábavnejším.

3.2 Zahranie

Situácia v zahraničných školách je rôzna, záleží od oblasti, rozvoja, etnického pôvodu, politickej situácie a vyspelosti školského systému.

Americký školský systém dovoľuje jednotlivým štátom riadiť a utvárať školské nariadenia, učebné osnovy, čo speje ku skutočne veľkým rozdielom. Tie bývajú i medzi jednotlivými štátnymi školami. Faktom je, že platené školy sú kvalitnejšie, čo súvisí i s lepšími dotáciami na učebné materiály a vybavenie tried. I študenti bývajú lepšie hodnotení s vyštudovanou súkromnou školou. Celý školský systém je tu zameraný viac na praktickú stránku

než na Slovensku. Učebne v školách bývajú menšie, v triede je tak menej žiakov (v slovenských školách je bežne do 30) a učitelia majú lepší priestor pre individuálny prístup k žiakom.

Základné školy v Japonsku sú z väčšej miery štátne, v súčasnej dobe pribúdajú aj súkromné školy. Deti okrem základnej výučby navštevujú poobede i vyučovanie v inej škole, ktorá je však súkromná. V triedach býva približne 40 žiakov. Učebne bývajú zriedkakedy vybavené obrazmi, žiaci sa učia naspamäť nesmierne množstvo informácií a skúšanie prebieha len formou písomných testov. Nepoznajú samostatnú prácu, kompozíciu alebo ústnu skúšku, sú zvyknutí len počúvať a robiť si poznámky. Všetky predmety učí jeden učiteľ, ktorého v nasledujúcom ročníku vystrieda iný. Zaujímavosťou je povinné vedenie denníka - písaného i kresleného. Školy sú vybavené tabletami alebo iPadmi s digitálnymi učebnicami. Softvér bol vyvinutý organizáciou známou ako CoNETS, Connecting to the Next Education for Teachers and Students. Kým digitálne učebnice prevažne používajú učitelia, časť z nich bola predaná aj stredoškólakom. Zatiaľ čo japonská vláda prišla pod palbu otázok týkajúcich sa cenzúry a zobrazovania histórie v učebniciach a výučbových zdrojoch, ich stratégia pre rozšírenie digitálnej edukačnej technológie vyzera, že napreduje rýchlym tempom. Pre túto chvíľu, výskum japonského Ministerstva školstva vedie k začleneniu väčšieho počtu počítačov a digitálnych zdrojov.

V Japonsku sa začínajú rozvíjať i tzv. *flipped classroom*. Ako z názvu vyplýva, jedná sa o spôsob výučby, kedy žiaci sledujú videá z prednášok v pohodlí domova, vykonajú vybranú prácu, prinesú ju do školy, kde o nej diskutujú a pomôžu s prácou, ak je treba. [8]

4 PRIESKUM TRHU

Pred vytváraním vlastného produktu je dôležité poznať konkurenciu a aktuálnu situáciu na trhu. Mapovať cudzie územie nie je na škodu, ďaleko horší by bol dopad, ak by sme pred procesom tvorby dizajnu neovládali súčasné trendy, nezaznamenali nevýhody, či silné miesta konkurenčných výrobkov a zaradili sa tak medzi radu ďalších neúspešných dizajnov. V rámci svojej bakalárskej práce, ktorá prepája webovú aplikáciu s infografikou a edukačným nástrojom, bolo nevyhnutné spracovať rešerš v každej oblasti, prípadne i prienikom oboch alebo všetkých. Bolo však náročné nájsť spojenie všetkých článkov so zameraním pre žiakov základných škôl. Venovala som preto aj kreatívnym webovým aplikáciám, ktorých layouty boli riešené horizontálne, ako je v prípade môjho návrhu.

4.1 Vzdelávacie portály a nástroje

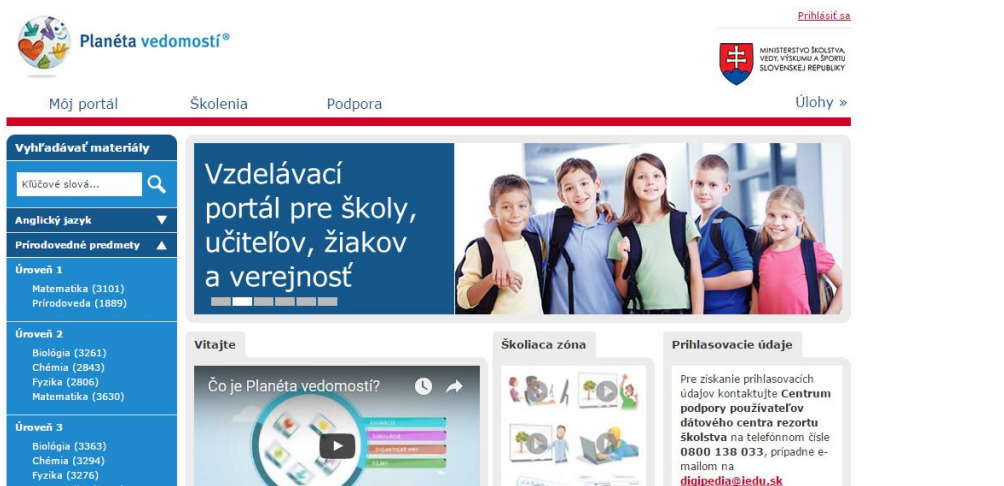
Už len fakt, že vyhľadávanie podľa takýchto špecifických požiadaviek bolo neľahké, nám ukazuje problematiku vývoja aplikácií pre výučbové potreby i napriek zvyšujúcemu technologickému pokroku. Je jasne vidieť, že do vzdelávacieho procesu vývojári neinvestujú. Pravdepodobne absencia dostatočného množstva kvalitných výrobkov súvisí s rozvíjajúcou sa snahou zaviesť digitálne zdroje učenia do bežného vyučovania základných škôl. Samozrejme môžeme spomenúť aplikácie určené pre mobilné zariadenia a tablety. Zväčša sa jedná o rôzne pomocné nástroje, ťaháky, slovníky, zoznamy a inštruktážne prezentácie.

Planéta vedomostí

<http://planetavedomosti.iedu.sk/>

Vzdelávací portál Planéta vedomostí je prevádzkovaný Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky. Bol navrhnutý primárne pre školy, učiteľov a žiakov, ktorí hľadajú nové a moderné spôsoby vyučovania a učenia sa. Cieľom portálu je poskytnúť školám, učiteľom, žiakom a širokej verejnosti kvalitné, atraktívne a stimulujúce vzdelávacie materiály pre zefektívnenie a modernizáciu vzdelávacieho procesu.

Obsahuje viac ako 30 000 vzdelávacích materiálov z matematiky, fyziky, chémie, biológie a prírodovedy. Vzdelávacie materiály tvorí multimediálne spracovaný obsah vo forme videí, animácií, simulácií, prezentácií, ilustrácií, 3D modelov, obrázkov, fotografií, interaktívnych cvičení a lekcií. Materiály na portáli sú sprístupnené podľa predmetov a úrovní, a taktiež podľa tematických celkov definovaných Štátnym vzdelávacím programom. Vzdelávacie materiály získali odporúčacu doložku Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky.

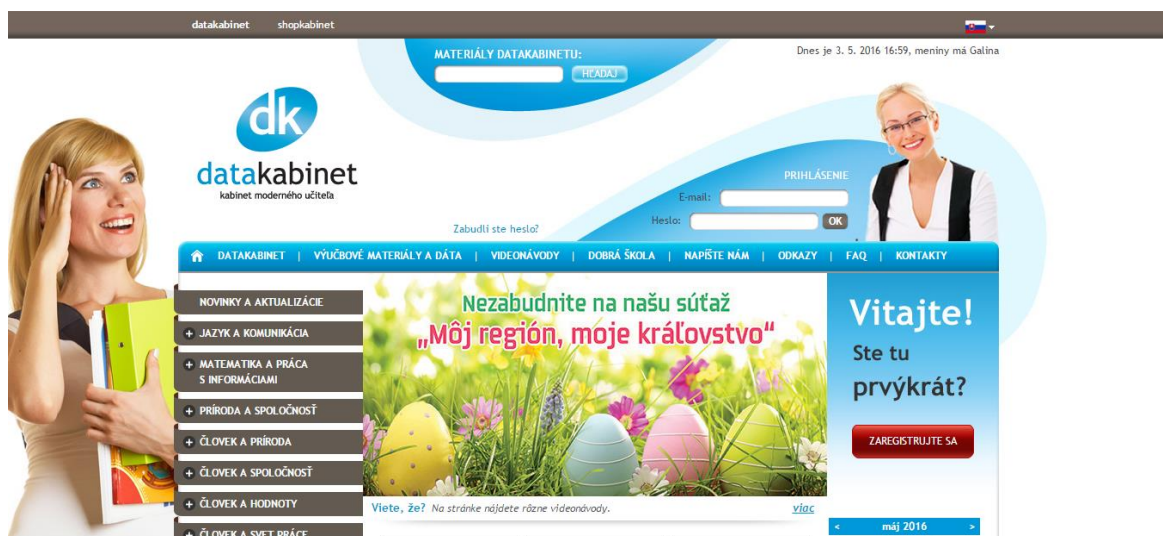


Obr. 3. Planéta vedomostí

Datakabinet – kabinet moderného učiteľa

<http://www.datakabinet.sk/sk/Home.html>

Vzdelávací portál vznikol v roku 2011. Svojím zameraním reaguje na aktuálnu potrebu moderného vzdelávania – poskytuje kvalitné materiály a dáta v elektronickej podobe, prostredníctvom internetu. Poskytované výučbové materiály, dáta a prezentácie je možné preziať alebo otvoriť a získané materiály môžu užívatelia voľne používať na účely skvalitnenia vzdelávania. Pri tvorbe produktov spolupracuje spoločnosť Datakabinet s.r.o. s vedeckými a umeleckými inštitúciami, aby boli produkty nielen zaujímavé a graficky pútavé, ale aby spĺňali predovšetkým kritérium odbornosti a vedeckosti. Medzi tieto inštitúcie na spoluprácu patria napríklad: Slovenský Červený kríž, SGÚDŠ, Slovenská filharmónia, SNK, Jazykovedný ústav SAV, Planetária hlavného mesta Prahy.



Obr. 4. Datakabinet

Zborovňa.sk

<https://www.zborovna.sk/novinky/index.php>

Portál pre školy, učiteľov, žiakov a rodičov. Pre učiteľov ponúka portál mnoho funkcií: možnosť zapájať sa do diskusií rôzneho rázu a problematik, vyhľadávanie dokumentov v knižnici s možnosťou otvorenia, uloženia, hodnotenia, preposielania. Ponúka i možnosť vytvárania vlastnej knižnice dokumentov a správy nástenky pre žiakov, zadávania prostredníctvom portálu domácich úloh, projektov a žiackych prác, hodnotenie žiakov a zakladanie kroniky triedy. Učiteľ má možnosť vytvárať i správu nástenky pre rodičov s oznamami a známkami na portáli pre rodičov, spravovanie tried školy a jednotlivých žiakov v nich. Súčasťou portálu je tak Virtuálna knižnica slúžiaca učiteľom a Digitálna učebnica slúžiaca žiakom.

Bez kriedy

<https://www.bezkriedy.sk/metodici.php>

Portál pre žiakov a rodičov, ktorého hlavnou funkciou je Digitálna učebnica, kde sú poskytnuté učebné materiály, testy, písomky, cvičenia, diktáty, kvízy, animácie či videá.

Wonderville

<https://wonderville.org/app/about>

Wonderville je súčasť MindFuel programu, založený v roku 1990 ako Science Alberta Foundation, MindFuel je registrovaná charitatívna organizácia ktorá tvorí inovatívne alternatívy k tradičným učebným prostriedkom zameraným na vedu, technológiu, inžinierstvo a matematiku (STEM: science, technology, engineering, math). Podporuje učiteľov na hodinách a študentov z domu vo veku od 12 rokov. Obsahuje vyše 220 interaktívnych hier, videí a aktivít a je navrhnutý, aby pomohol študentom naučiť sa a učiteľom vyučovať. Webovú stránku prezentujú pod heslami: veda nemusí byť náročná a nudná, premeň svoje deti na vedcov a vynálezcov, ponuka online zábavy, nezaujatá a presná veda poskytnutá expertmi.

Project SchoolKrant

<https://projectschoolkrant.nl/en>

Tento projekt sa nezameriava priamo na vyučovanie konkrétneho predmetu, ale zahrnula som ho do analýzy trhu na základe odlišného konceptu. Základnou ideou SchoolKrantu je podnietiť žiakov (vo veku od 8 do 13 rokov) aby pomocou online nástroja pomohli vytvárať vlastný školský časopis Geervliet. K dispozícii sú dobré rady dlhoročných skúsených novinárov. Tento nástroj je nie len určený pre školské triedy (v ponuke je päť tried), ale

i pre individuálne potreby dieťaťa v pohodlí domova, ktoré svoj časopis môže ďalej vytlačiť a zdieľať s rodičmi a priateľmi. Súčasťou výučby sú videá a interaktívne kvízy. Autorom projektu je holandský učiteľ Bram a je dostupný zdarma.



Obr. 5. Project SchoolKrant

4.2 Webové a mobilné aplikácie

Mimo záujmu školských inštitúcií na trhu existujú celé rady zaujímavých informačných webových stránok a aplikácií, ktoré mapujú rôzne problematiky, časovo vymedzené udalosti, cestopisy a iné témy vedeckého rázu.

Ice&sky

<http://education.iceandsky.com/>

Táto webová aplikácia od tvorcov Wild-Touch and Luc Jacquet, spracováva tému História klimatickej zmeny po stopách vedca Claude Lorusa, ktorý ako prvý preukázal dopad ľudskej aktivity na naše podnebie. Obsah je členený na 6 častí: Antarktída, vedecké teritórium; Skúmanie hlbín času; Bádanie antickými klímami; Rozbitý kolobeh prírody; Ľudstvo narušuje gigantov prírody; Nová éra: Antropocén. Zaujímavú funkciu ponúka v podobe označenia vybraných stránok (z ktorejkoľvek časti) a vytvorenie vlastnej zbierky článkov, ktorú je možno stiahnuť a prezentovať v triede. S týmto riešením som sa neskôr stretla aj u ďalších príkladoch. Stránka rovnako obsahuje články, ale i videá a zvukové nahrávky.

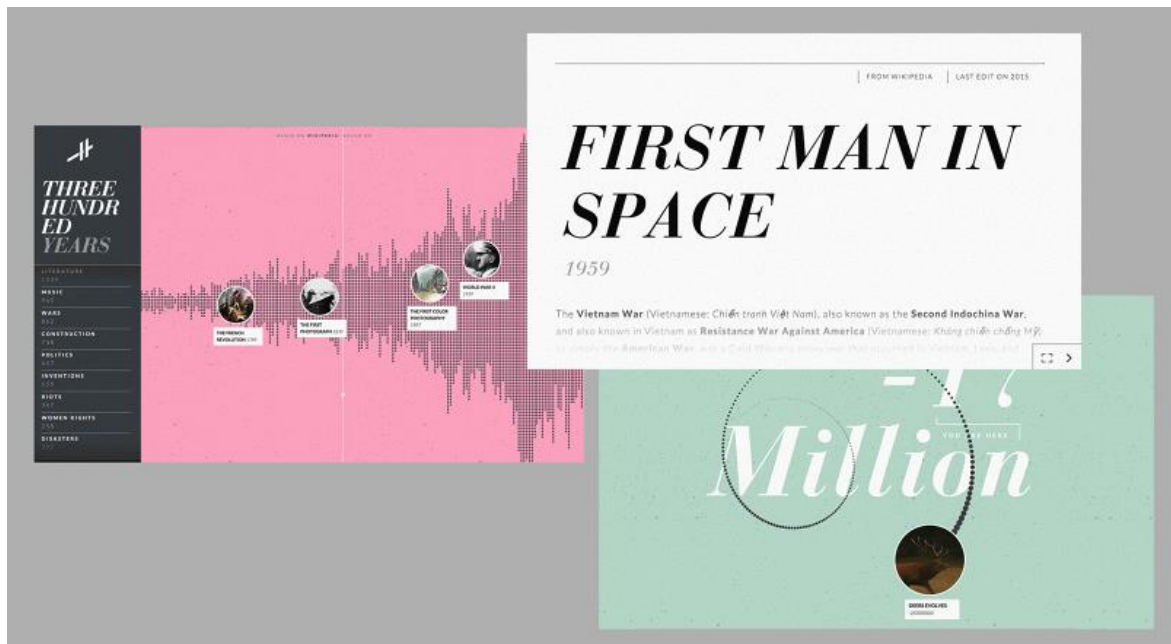


Obr. 6. Ice&sky, Giants of nature: coral

Histography

<http://cargocollective.com/matanstauber/Histography>

Jednou zo zaujímavých spracovaní vizualizácie dát je Histography, aplikácia zobrazujúca časovú os, ktorú tvorí cez 14 bilión rokov dejín, od Veľkého Tresku po rok 2015. Dáta o historických udalostiach čerpá z Wikipédie a denne sa sami aktualizujú. Rozhranie poskytuje užívateľovi pohľad medzi desaťročiami a miliónmi rokov. Divák sa môže rozhodnúť sledovať celý rad udalostí, ktoré sa stali v určitom období alebo sa zamerať na konkrétnu udalosť v čase. Napríklad si môžeš prezrieť minulé storočie v rámci kategórií vojny a vynálezov. Histography bol vytvorený ako záverečná práca Ronela Mora, na Bezalel Academy of Arts and Design.



Obr. 7. Histography

AMGEN Pioneering New Frontiers in Tumor Angiogenesis

<http://angiogenesis.amgen.com/>

Popri bádaní som narazila na webovú aplikáciu, ktorá okrem 2D zobrazenia ponúka 3D (ráta sa s výbavou okuliarov a pod). V tomto prípade sa aplikácia výhradne venuje vizuálnemu spracovaniu, ktoré priam láka na objavovanie. Ocitáme sa v mikrosvete ľudského tela a máme možnosť putovať a dozvedieť sa nové informácie pomocou 3D animácií, ktorými nás sprevádza hlas moderátora.

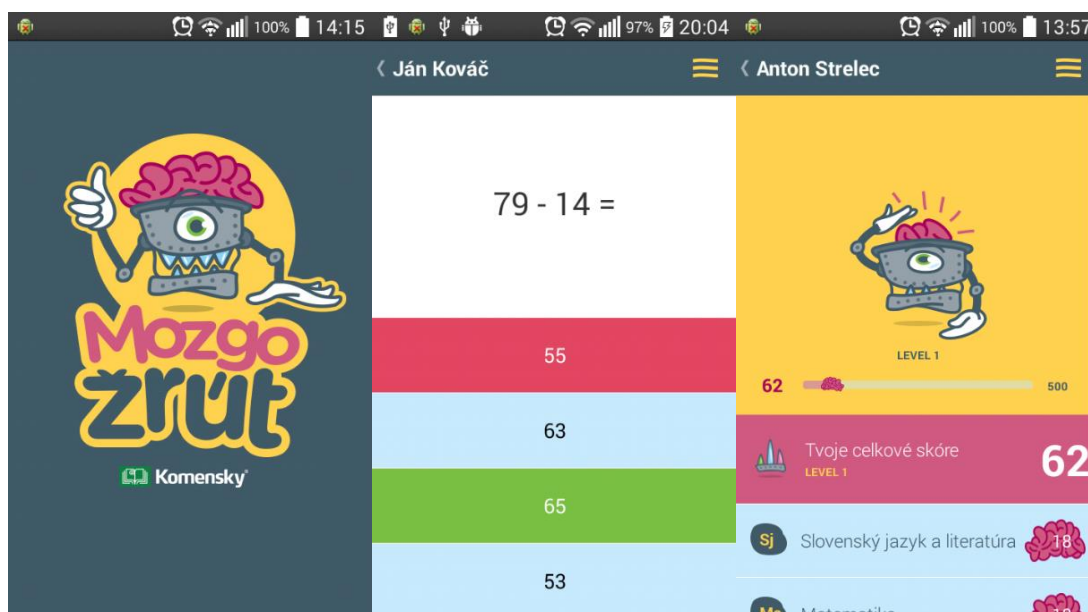


Obr. 8. Angiogenesis.amgen.com

Mozgožrút

<https://play.google.com/store/apps/details?id=sk.komensky.mozgozrut>

Mozgožrút je jedinečná edukačná hra určená pre ľudí vo veku od 8 do 99 rokov. V atraktívnom prostredí sa hráč naučí anglické slovíčka, počítat', písať diktáty, prenikne do tajov prírody a ešte omnoho viac. Hra je založená na pravidelnosti, opakovaní a zábave. Nezaberie viac ako 15 minút denne. Na prístup do aplikácie je nutné prihlásiť sa použitím loginu a hesla z portálu www.bezkriedy.sk. Tento softvér používa vyše 2 200 škôl na Slovensku.



Obr. 9. Mozgožrút

5 UČEBNÝ PROCES

Pochopiť proces učenia, vzdelávania a výučby bolo neodmysliteľnou súčasťou procesu tvorby. Pre úplne porozumenie problematiky a následnému navrhovaniu najhodnejšieho riešenia som sa snažila dostať čo najviac do hĺbky. Byť si vedomá dôležitosti učebného procesu zo strany učiteľa, ale i žiaka bolo mojim prvoradým cieľom. V podstate som sa na krátku chvíľu sama stala učiteľom a vzala jeho zodpovednosť a poslanie za svoje, pretože vytváram výukový zdroj a pomôcku v jednom. Učenie ako samotný pojem v mojej práci vplyva na viaceré smery, nielen obsahovú stránku, ale i stránku estetickú a emočnú.

5.1 Vysvetlenie pojmov

Vzdelávanie je proces, prostredníctvom ktorého si človek osvojuje sústavu poznatkov a činností, ktoré vnútorným spracovaním – učením – pretvára vo vedomosti, zručnosti a návyky. *Vyučovanie* je činnosť lektora, ktorý iniciuje, motivuje a usmerňuje učenie účastníka tak, aby dosiahol želaného stavu, tj. určitej sústavy vedomostí. *Učenie* je aktívna činnosť účastníka spočívajúca v kvantitatívnom a kvalitatívnom náraste osvojených poznatkov, ale tiež v prenose a prípadnej zmene hodnôt, postojov a záujmov. *Výučba* je komplexný proces, ktorý tvorí jednota pôsobenia vyučovania a učenia, vrátane pôsobenia rôznych vonkajších vplyvov ako je prostredie, organizácia, spätná väzba a pod. Andragogické pojmá výučby zdôrazňuje u účastníka plné prijímanie zodpovednosti za ich učenie a stimulačnú a usmerňujúcu rolu vyučujúceho. Považuje sa za hlavnú formu vzdelávacej činnosti. Člení typy výučby na informatívne, heuristické, produkčné a regulatívne. [9] Dôsledné a efektívne učenie vyžaduje pozornosť. *Pozornosť* je mentálny proces, ktorého funkciou je vpúšťať do vedomia obmedzený počet informácií, a tak ho chrániť pred zahltením veľkým množstvom podnetov. Základnou vlastnosťou pozornosti je selekcia – vyberanosť. Pokladám za dôležité v rámci uplatnenia a prispôsobenia grafickej stránky spomenúť typy percepčnej pozornosti.

- *Zákon kontinuity* (náväznosti) nazývaný tiež zákon dobrej krivky – hovorí, že máme tendenciu organizovať podnety do súvislých línií. Tento faktor určuje vnímanie pretínajúcich sa alebo prerušených obrysov. Niektorí autori považujú za prejav zákona kontinuity jeden z najzaujímavejších percepčných fenoménov, tzv. subjektívne kontúry.

- *Zákon podobnosti* – vraví, že máme tendenciu priraďovať k sebe podobné objekty a vnímať ich ako celky (napr. slovo vytlačené kurzívou alebo tučne tvorí samostatné zoskupenie, ktoré je výraznejšie než ostatné slová)

Existencia pamäti je základným predpokladom schopnosti učiť sa. Bez pamäti by sa život skladal z momentálnych epizód, ktoré by k sebe nemali žiaden vzťah. Nemohli by sme ani reflektovať svoju existenciu, pretože vývoj seba pochopenia súvisí s kontinuitou spomienok a zážitkov. Pamäť má teda v ľudskom psychickom živote obrovský význam. V najširšom slova zmysle ju definujeme ako schopnosť zaznamenávať životné skúsenosti.

5.1.1 Kužel učenia

V modernej technike učenia najviac pomáha schopnosť učiť sa nové veci v súlade s poznatkami formulovanými v modeli Kuželu učenia. V Kuželi učenia sú jasne a prehľadne formulované a zostavené poznatky, z ktorých vyplýva enormná dôležitosť zapojenia všetkých ľudských vnemov pre dobré pamätanie. Z tohto princípu vyplýva, že najmenej si pamätáme pri bežnom (pasívnom) čítaní. O niečo lepšie si pamätáme informácie získané odposluchom a ešte lepšie obrázkami.

Viac si zapamätáme, pokiaľ sa pri vyučovaní rozpráva, píše a používa sa obrazový materiál (kresby, projekcie, videá). To je tým, že pre každý náš zmysel (sluch, hmat, čuch, zrak) existuje zvlášť vyhradená pamäť v mozgu. Keď sa do vyučovania navyše aktívne zapojíme a sme motivovaní, sme schopní si pamätať až 60% vyučovanej látky. [10]

Po 14 dnoch si pamätujeme	Činnosti prováděné při učení	Způsob zapojení
90% toho, co děláme	Dělat skutečné věci Hraní rolí (Role Play)	Aktivní
70% toho, co říkáme	Přednášet – vyučovat Podílet se aktivně na diskuzi	
50% toho, co vidíme a slyšíme	Sledovat film Sledovat prezentaci	Pasivní
30% toho, co vidíme	Dívat se na obrázky	
20% toho, co slyšíme	Poslouchat hovorový projev	
10% toho, co přečteme	Číst si	

Obr. 10. Cone of Learning/Cone of Experience

5.2 Výučba prírodopisu

PaedDr. Milan Kubiátko, PhD napísal zaujímavú publikáciu spojenú s problematikou výučby prírodovedných predmetov. Vraví, že jednou z príčin, prečo dochádza k poklesu záujmu o prírodovedné predmety je možné nájsť v samotnej škole. Koncom 70. a začiatkom 80. Rokov minulého storočia do našich podmienok (českých a slovenských) vstúpil tzv. scientistickej prístup pri vyučovaní predmetov prírodovedného zamerania. Tento prístup presadzuje vysokú mieru *abstrakcie, zovšeobecňovania, matematizácie a atomizácie*. Didaktické princípy, ktoré sa uplatňujú pri tomto prístupe sú najmä princíp vedúcej úlohy teoretických poznatkov a princíp náročnosti. Princíp vysokej náročnosti zvyšuje účinok vyučovania, ak sú základom vyučovania teoretické poznatky.

Charakteristiky vyučovania prírodovedných predmetov:

- prírodovedné predmety sa riadia striktnými osnovami
- prevažuje frontálne vyučovanie, používajú sa prevažne prenosné inštruktážne vzdelávacie postupy
- vyučovací proces je orientovaný na dosahovanie kognitívnych cieľov
- orientácia na dosiahnutie akceptovateľných známok, nezáleží na pochopení problémov
- vnímanie žiaka je chápané ako uniformné, prevažuje hrubá kategorizácia
- hlavnými zdrojmi informácií sú hovorené slovo učiteľa a neštruktúrované učebné texty.

Tento scientistickej prístup k vyučovaniu vedie k znižovaniu úspešnosti v predmete. Deje sa tak na základe použitia vysokej abstrakcie do takej miery, ktorú žiak daného veku nedokáže plne spracovať, čo vedie k mechanickému učeniu faktov bez pochopenia súvislostí a väzieb.

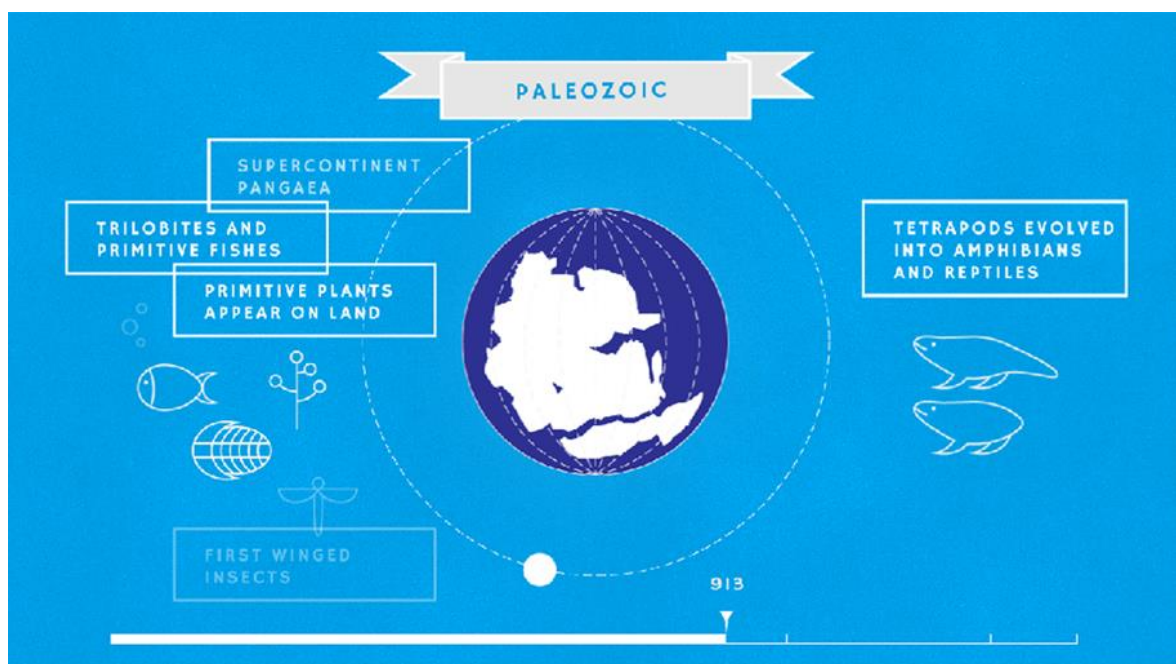
Najnovšie výskumy (Tuncer, Chudá, 2007) uvádzajú ako pozitívny postoj k prírodopisu kontakt so živými rastlinami a zvieratami. Prírodopis bol vnímaný viac pozitívne medzi dievčatami a mladšími žiakmi a práve mladšie a najstaršie ročníky považujú tento predmet za jeden z najľahších. Siedmáci a ôsmáci ho vnímajú ako náročný predmet oproti ostatným. Na náročnosť predmetu má pravdepodobne veľký vplyv učiteľ prírodopisu a jeho požiadavky na žiakov. So zvyšujúcim sa vekom žiakov klesá záujem o predmet. Pokiaľ je žiak dostatočne motivovaný, jeho úspešnosť v tomto predmete stúpa. [11]

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

6 ZADANIE PRÁCE, VÝBER TÉMY

Témou mojej práce je Vznik života na Zemi. Túto tému som si zvolila na základe predchádzajúceho zadania z letného semestra v druhom ročníku, kedy som vytvorila krátku animáciu s názvom Geologic Time Scale. Počas tvorby som nazhromaždila množstvo materiálu a uvedomila si, aká zaujímavá a dôležitá je táto látka vo vzťahu so samotným ľudstvom, rastlinstvom a živočíšnou ríšou. Po obsiahlejšom skúmaní, pri ktorom som zistila rozsah a vnímanie tejto témy, typu cieľového spotrebiteľa rôzne ďalšie teórie vývoju a vzniku života, som vybrala práve učebnú látku pre základné školy, evolúciu. V tomto prípade je téma stručne vysvetlená a sústredená pre mladého človeka – žiaka, ktorý má znalosti z predchádzajúcich učív, ktoré korešpondujú z obsahom látky evolúcie.

Nasledujúci výskum didaktických pomôcok v školstve ukázal s akými problémami sa učiteľ potýka, či už s nevyhovujúcim edukačným materiálom alebo s čoraz sa rozširujúcim problémom upútať pozornosť žiaka.



Obr. 11. Geologic Time Scale

6.1 Cieľová skupina

Téma webovej aplikácie je vznik života na Zemi, teda evolúcia. Táto látka sa preberá na biológii (prírodopise) pre základné školy v 8. ročníku. Cieľovou skupinou sú tak žiaci vo veku 13-14 rokov, vek, kedy sú uprostred puberty a stávajú sa mladými ľuďmi. Z týchto dôvodov som musela prispôbiť i rozhranie. Odpútať sa od infantilného detského ducha,

s ktorým sa často stretávame pri konkurenčných výrobkoch a nasmerovať dizajn pre malých vedcov a dobrodruhov. Deti v tomto veku bez problémov zvládajú korekciu pohybu myšou, prehľad a pohyb po internete a mobilných zariadeniach. Pri tvorbe aplikácie som rátala s týmito schopnosťami a prispôsobila ovládanie. Obsah tak nie je nevyhnutne orientovaný na ilustračné obrázky a farby, ako je zvykom u mladších detí, ale počíta so skúsenejším a šikovnejším užívateľom.

6.2 Teoretické zázemie

Pre tému vzniku života na Zemi existuje mnoho publikácií. Nie všetky však vyhovovali mojim cieľom. Učivo 8. ročníka podľa najnovšej osnovy a učebnice je skrátene na polovicu, čiže na jednu vyučovaciu hodinu (45 minút) spadá dvojnásobok učiva ako bolo zvykom v predchádzajúcich rokoch. *“Toto riešenie je viac než nevyhovujúce,”* tvrdí p. uč. Humerová, učiteľka biológie na Základnej škole Václava Mitúcha v Hornom Srní. *„Nie je prispôsobené rozsahu jednotlivých ér a priestoru vyučovania. Preto som sa vrátila k predchádzajúcej verzii učebnice a vypomáham si návštevou vzdelávacích portáloch, ktoré obsahuje prezentácie a videá.“*

Preto som pri tvorbe pracovala s oboma **učebnicami** (Biológia pre 8. ročník základnej školy a 3. ročník gymnázia s osemročným štúdiom, Mária Uhereková, Mária Bizubová), **poznámkami žiakov**, **encyklopédiou** (Život zvierat, Charlotte Uhlenbroek) a **internetovými zdrojmi**. Bolo dôležité spoznať učivo a následne ho spracovať.

Podľa zavedených osnov v učebnici sa učivo paleontológie člení na šesť ér: Prahory, Starohory, Prvohory, Druhohory, Treťohory a Štvrtohory. Dôležitými údajmi je datovanie obdobia a ich ďalšie delenie. Obsah jednotlivých ér kategorizujeme z viacerých hľadísk. Prvým je charakteristika obdobia v rámci podnebia a vonkajších a vnútorných činiteľov (geologické procesy, tvorba atmosféry, sopečná činnosť). Ďalším je fauna, do ktorej spadá vývoj v živočíšnej ríši danej éry a vedúce skameneliny. Logicky po nej nasleduje fauna a jej vývoj a po nej najbežnejšie vyskytujúce sa horniny. Napriek tomu učebnici chýba štruktúrovaný text, hierarchia a rozčlenenie informácií. Žiak je tak odkázaný na učiteľa a jeho podanie látky. Málktoré deti však dokážu udržať pozornosť po celú dĺžku hodiny, starostlivo sledovať a počúvať výklad lektora a spracovať podané informácie. Mnohé závisí od učiteľa, či dokáže žiaka dostatočne zaujať, motivovať, tvarovať a meniť jeho postoje k prírodovednému predmetu. Použitie správnych materiálov môže prispieť k vyššej úspešnosti žiaka v predmete.

Na základe naštudovaných materiálov som spracovala učebnú látku do fázy, ktorá by bola použiteľná pre návrh webovej aplikácie a bola vhodným a účinným didaktickým materiálom nielen pre učiteľa, ale i žiaka. Spoznávanie témy a potreba prispôbiť ju mojim účelom bol prirodzený vývoj a som si vedomá, že spolupráca s odborníkom by bola vhodná, prípadne jeho dohľad nad obsahom. Zdôrazňujem fakt, že som informácie čerpala s overených zdrojov a dala si záležať na ich spracovaní a za skonštruovaný obsah beriem zodpovednosť.

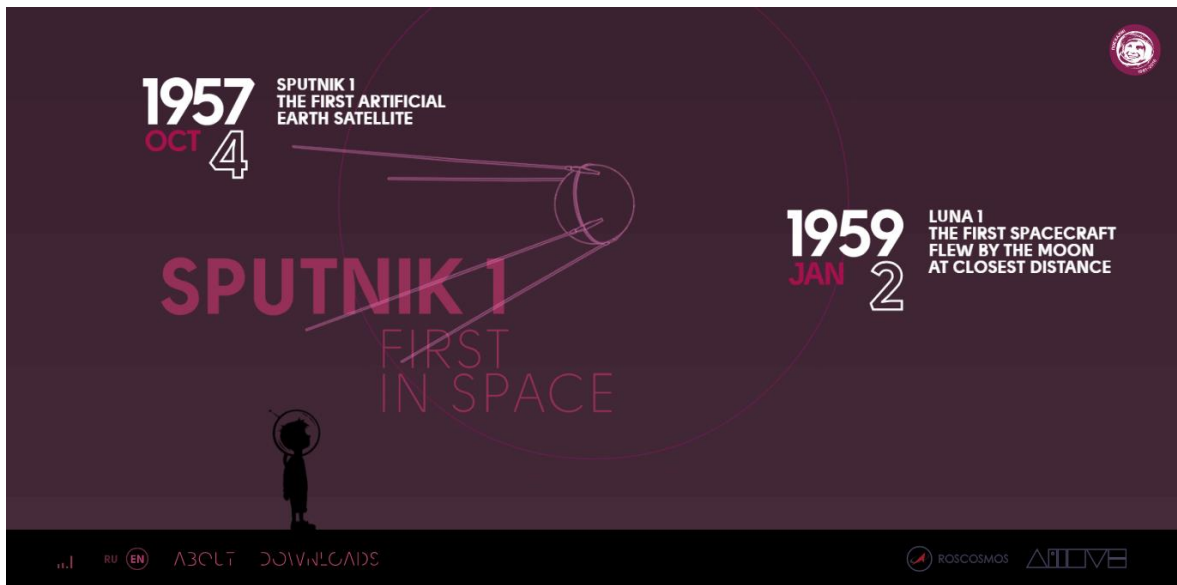
Veľkým zdrojom inšpirácie pre moju prácu boli ilustrované publikácie Zdenkom Burianom od doktora J. Augusta, ktoré sa v mnohom líšili od encyklopédie a jej typickým vymenovaním položiek. Text knihy *Hlubinami pravěku* bol skvele formulovaný, jej čítanie ma bavilo a zaujalo. Svojim rozsahom je nemožné ju prirovnávať k tradičným učebniciam.



Obr. 12. J. Augusta – *Hlubinami pravěku*

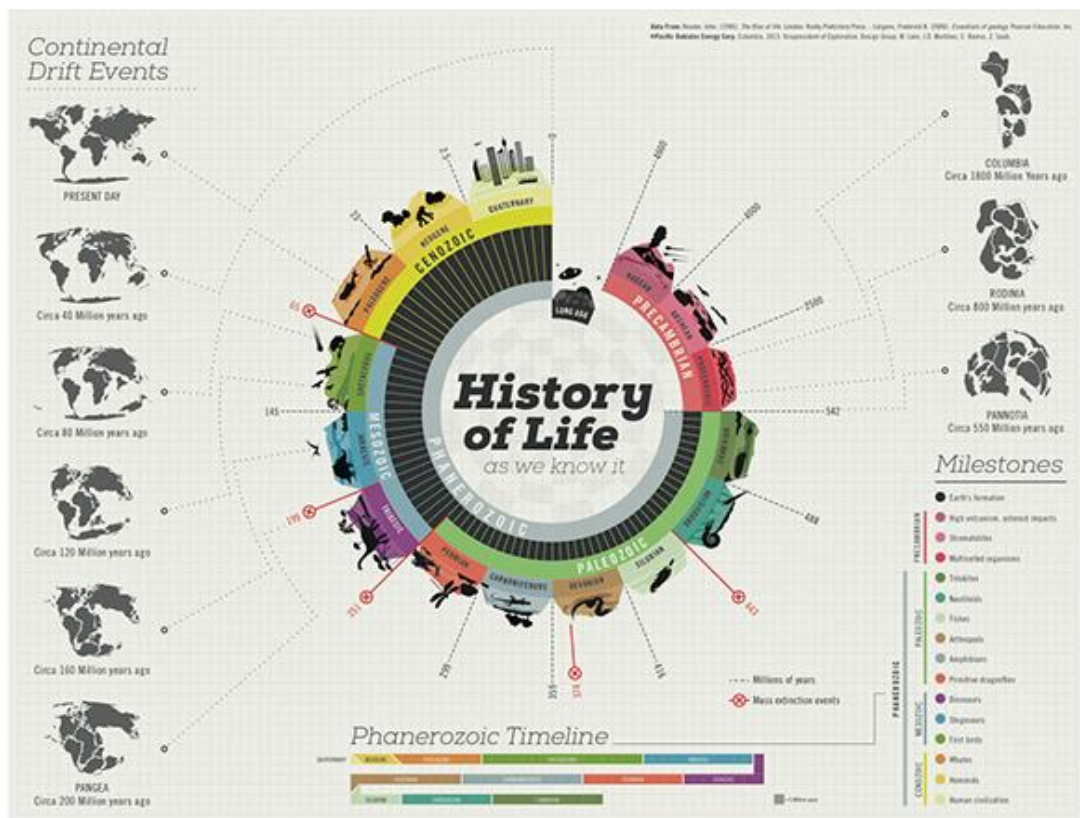
6.3 Inšpirácia

V prvej fáze projektu bolo mojim plánom vytvoriť ilustrovanú hernú webovú aplikáciu, čiže prvou inšpiráciou boli rôznorodé kresby a ilustrácie od rozličných autorov. Sama som strávila množstvo hodín a víkendov skicovaním a vymýšľaním vlastného kresebného štýlu. Časom som však od tejto myšlienky upustila a relatívne rapídne zmenila koncept. Na vine bol jeden vizuálne vydarený web dizajn **In Space We Trust**, ktorý bol medzi najvyššími priečkami Awwwards. Zároveň som sa vrátila naspäť k infografike, ktorú som z časti uplatnila v minuloročnej semestrálnej práci.



Obr. 13. *inspacewetrust.com*

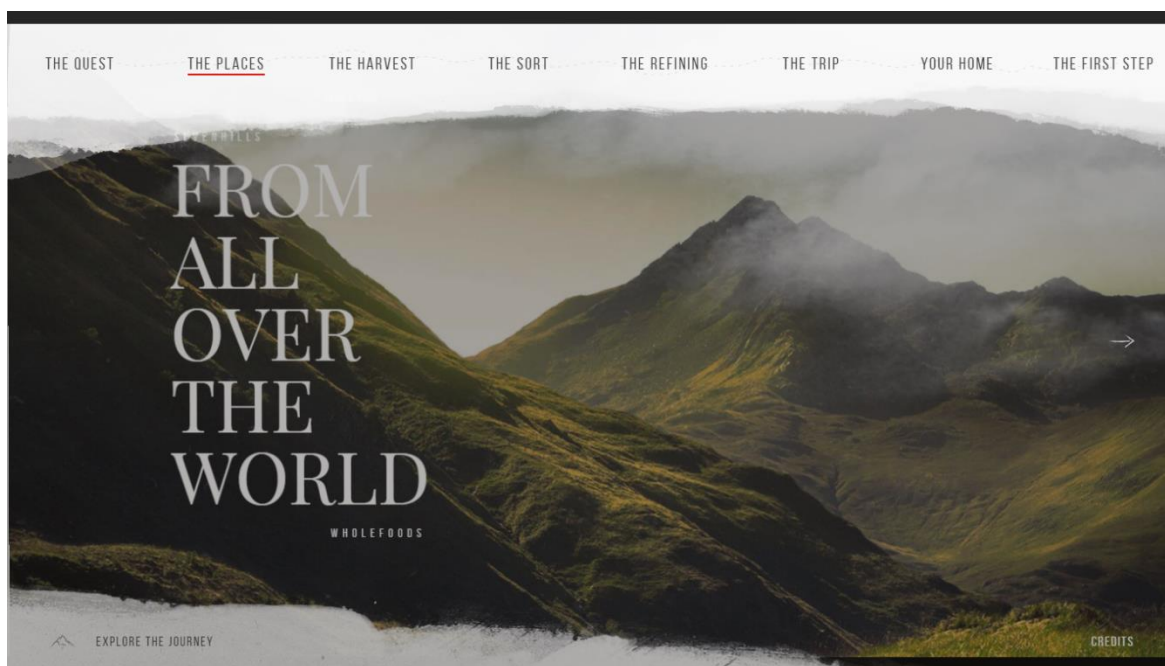
Po vymyslení nového konceptu, ktorý takmer vôbec nevyžadoval obrázky a ilustrácie, som stratila všetky doposiaľ nazhromaždené inšpiračné zdroje a musela hľadať inšpiráciu inde. Obrátila som sa teda na vizuálne spracovanie časovej priamky - paleontológie.



Obr. 14. *Juan David Martinez, History of Life*

Absencia školských pomôcok v podobe plagátov veľmi nepotešila, našla som však pár vo veľmi malom rozlíšení. Záchranu som objavila v publikácii *Život zvierat* od Charlotte Uhlenbroek, ktorá skvelou a výstižnou formou spracovala dáta a údaje o vývoji zvierat od úplneho počiatku až po súčasnosť. Na dvoch dvojstránkach sa nachádza infografika zachytávajúca dôležité zlomové udalosti nebola tak presne podľa mojich vizuálnych predstáv. Použila som tieto údaje z grafu pre tvorbu vlastného a inšpirovala sa pri tom rozličnými formami a tvarmi diagramov a máp. Dôležitú úlohu v mojom návrhu webovej aplikácie bola interaktivita, snaha zapojiť žiaka do učebného procesu.

Práve interaktívne stránky zohrali silnú rolu pri motivovaní. Jednou z nich je **Sevenhillswholefoods** (<https://www.sevenhillswholefoods.com/experience/>), ktorá cestopisným spôsobom prezentuje svoje produkty „superfoods“. Jej veľkým nedostatkom je extrémna záťaž pre operačnú pamäť, stránka sa často zasekávala, samotné jej načítanie trvalo hodnú chvíľu. Páčila sa mi vedúca práca s typografiou a silnými výrokmi.



Obr. 15. *Sevenhillswholefoods.com/experience*

7 KONCEPT APLIKÁCIE

Základnou ideou edukačnej webovej aplikácie je dobre oboznámiť žiaka s učebnou látkou, zlepšiť orientáciu a schopnosť spájať fakty do súvislostí, jednoduchou formou zapojiť samotného žiaka do výučby a odbremeniť učiteľa od dlhej prípravy a dohľadáváním ďalších didaktických materiálov. Medzi prvými návrhmi bol koncept hernej interaktívnej aplikácie. Bola orientovaná skôr na mladšieho diváka a silne pracovala s ilustráciami a prvkami detských hier. Po narazení niekoľkých problémov s vytváraním navigácie a výskumov konkurencie som zvolila inú formu webovej aplikácie. Vo svojej podstate sa môžeme baviť o netradičnej webovej stránke, ktorej hlavnou funkciou je podanie jasných a stručných informácií, ktoré poskytnú žiakovi širší pohľad na vzájomné väzby a súvislosti. Obsah je spracovaný formou štruktúrovaného textu, vymenovaníu najhlavnejších bodov učebnej látky a vysvetľujúcich grafov.

7.1 Finálny návrh

Behom procesu tvorby som sa dopracovala k návrhu, ktorý svojím riešením trochu vybočuje zo zabehnutých koľají. Jedná sa o web, ktorého nosným prvkom je pohyb horizontálnym smerom, čiže z bočnej strany na druhú. Tomuto riešeniu je tak prispôsobený obsah a grafická stránka webovej aplikácie. „Lineárny príbeh predkladá čitateľovi logický východiskový bod, z ktorého pokračuje predpísanou cestou cez starostlivo vybranú a rozmiestnenú radu stránok alebo obrázkov. Možnosti riadenia tvorcom príbehu určeného pomocou tzv. rímskej cesty môžu byť veľmi obmedzené alebo môžu návštevníkovi umožniť ich čiastočné ovládanie. Vo webovej prezentácii môže byť čitateľovi umožnené postupne pokračovať medzi obrázkami, listovať dopredu a dozadu v poradi, alebo dokonca náhodne preskočiť na ďalšie stránky.“ [12] Užívateľovi je v mojom prípade umožnený návrat na predchádzajúcu stránku alebo preskočenie stránky pomocou navigácie (pager).

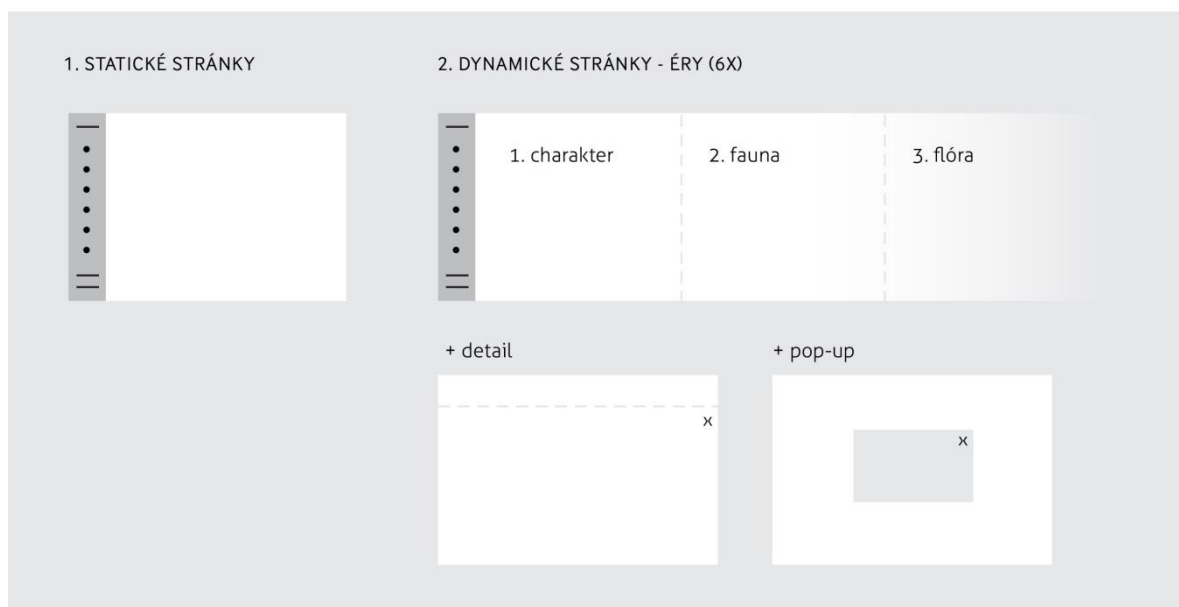
Po dynamickej stránke prinášam do webovú aplikáciu pohyb – postupné animované zobrazovanie častí: menu, textový obsah a pod; pohyblivé elementy (zmena po nájazde kurzoru myši).

Webovú aplikáciu som spracovala do finálnej podoby vo forme prototypu a animácie náornej ukážky pohybu po stránke.

7.2 Návrh štruktúry a ovládania

Tvorba funkčného wireframu a architektúry webovej aplikácie začína od stanovenia si cieľov, určenie cieľovej skupiny a jej záujmov a potrieb, obsahu, formátu a výslednej identity. **Štruktúra aplikácie** v mojom prípade odzrkadľuje textový obsah, jeho členenie a väzby.

Aplikácia pozostáva z dvoch typov stránok; jedna predstavuje **statickú formu** webovej stránky, ktorej hlavnou funkciou je informačný obsah, inštrukcie. Spája ich rovnaká logika rozmiestnenia typografie a grafických prvkov. Ako vyplýva z názvu, tento druh stránky je fixný a nemožno sa na stránke ďalej pohybovať (napr. scrollovaním). Druhý typ stránky je **dynamický**, reprezentuje ho posuvný horizontálne orientovaný pás so statickými a polostatickými prvkami.



Obr. 16. Statické a dynamické stránky

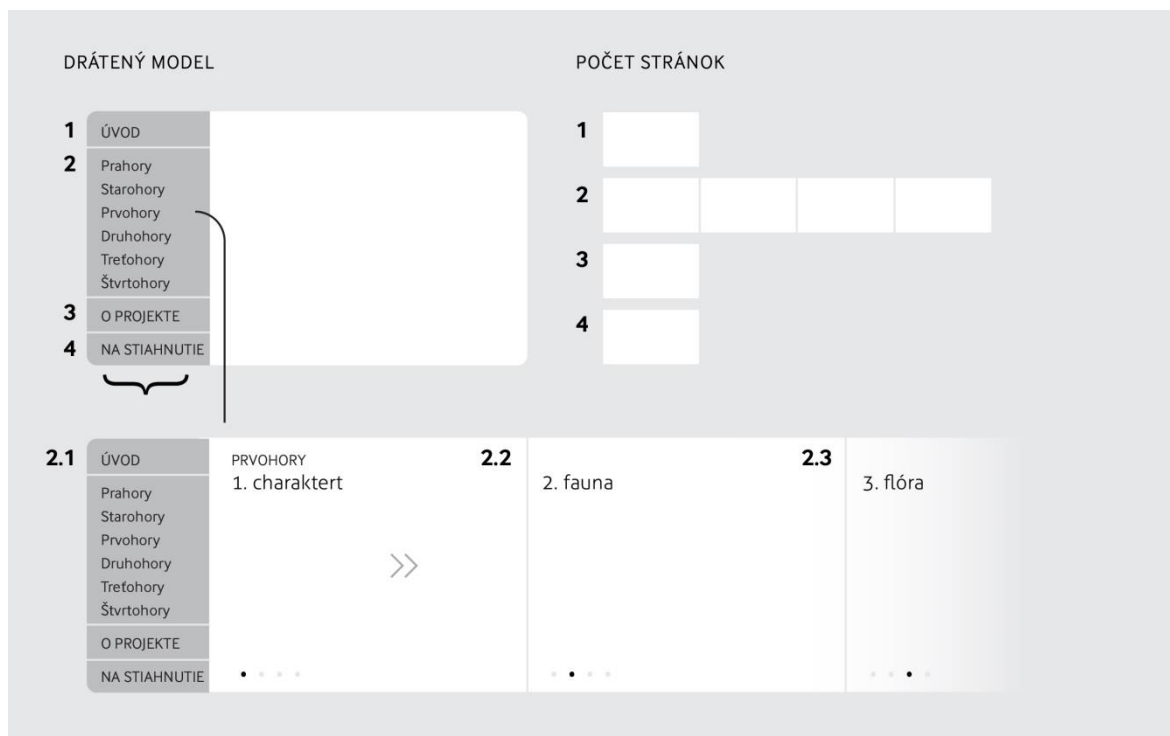
Pre primárne **menu**, ktoré slúži zároveň ako časová os medzi jednotlivými obdobiami, som zvolila vysúvateľný hover po ľavej strane, ktorý po nájazde kurzoru myši nasunie menu box na aktuálny screen a po jej odchode sa zasunie naspäť, aby bol grafike dopriany dostatočný priestor. Okrem časovej osi (zoznamu éry veku Zeme: Prahory, Starohory, Prvohory, Druhomory, Treťohory, Štvrtohory) ponúka rubriku Úvod – domovská stránka, O projekte a Na stiahnutie. Posledné tri vymenované sú príkladom statickej formy v aplikácii.

Vyššie spomínaný zoznam éry je rázcestím do novo spracovanej učebnej látky pre jednotlivé éry. Po zvolení konkrétnej éry sa užívateľ dostáva do dynamickej pohyblivej časti, tj. obsahu rozmiestneného na jednej stránke - dlhého pásu. Stránka každej éry je ďalej člene-

ná na **podkategórie**: Charakter, Horniny, Fauna, Flóra, medzi ktorými užívateľ prechádza posunovaním kolieskom myši alebo za pomoci klávesových šípok. Každá kategória sa skladá z boxu s legendou a výpisom základných faktov na ľavej strane a z textovo-obrazovej časti s možnosťou interaktivity (graf s tlačidlami a pop-upmi). Na istú dobu sa tento box stáva zafixovanou časťou stránky, deje sa tak v prípade ak sa jej obsah nevojde do rozmerov užívateľovho webového prehliadača, Vtedy sa začne zasúvať za ľavý box a v momente kedy je obsah u konca, prichádza box nasledujúcej kategórie. V prípade rýchleho prechádzania medzi podkategóriami slúži navigácia v spodnej časti boxu.

V tejto sekcii sa teda nachádzajú i **interaktívne prvky**, čiže tlačidlá, ktoré reagujú na nájazd kurzoru myši alebo na kliknutie. V aplikácii rozlišujeme 3 typy podľa vyvolanej akcie: potvrdzujúce tlačidlá (Rozumiem, Stiahnuť, Zatvoriť), detaily učiva/pojmu – obsiahlejší text s obrázkom vo vlastnom okne na aktuálnej stránke, týka sa to najmä časovej osi jednotlivých éer; pop-upy – krátky text, forma stránky sa nemení, niektorým predchádza obrázok pri kontakte s kurzorom.

Inštrukcie k ovládaniu webovej aplikácie upozornia užívateľa hneď po výbere éery. Nemožno ich obísť, pokiaľ chce žiak postupovať ďalej a dostať sa k daným informáciám (napr. učivo o Druhohorách), je nútený potvrdiť inštruktážny popis tlačidlom Rozumiem.



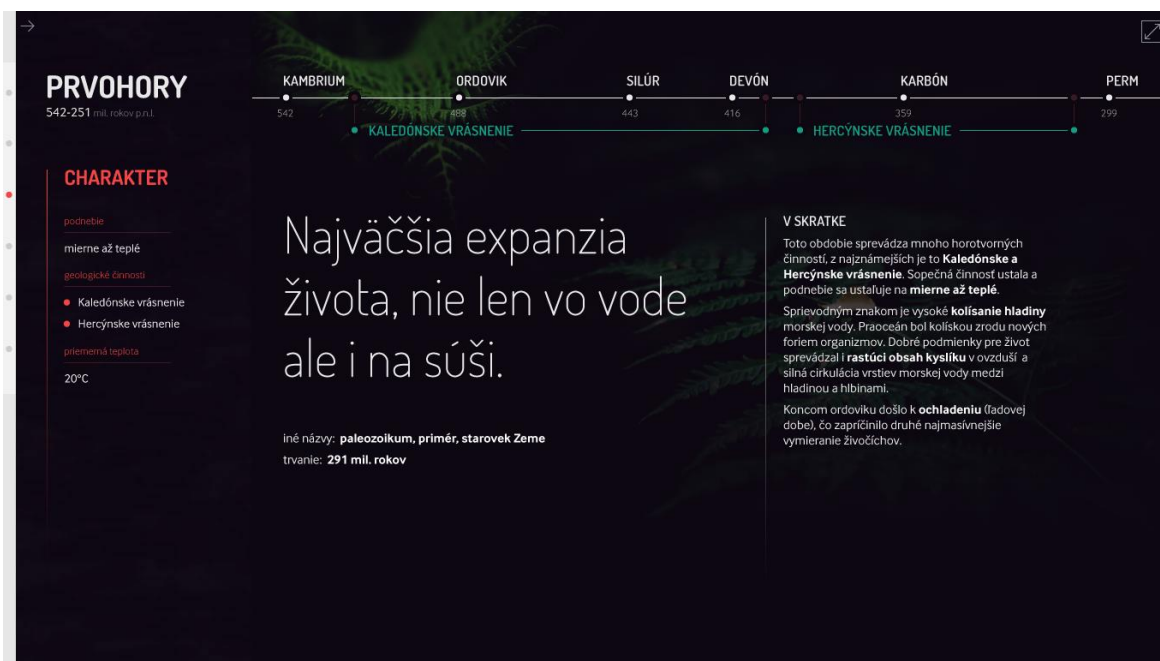
Obr. 17. Štruktúra webovej aplikácie

7.3 Vizuálne riešenie

Počiatky vizuálneho riešenia vychádzajú zo snahy navodiť atmosféru vedeckého prostredia, profesionality a digitálneho nádychu. Celý layout je položený na temnom pozadí, ako je zvykom u mnohých webových stránkach zaoberajúcich sa vedeckou tematikou. Podklad dopĺňajú koláže fotografií a ilustrácií, ktoré svojim spôsobom jemne naznačujú povahu prostredia aktuálnej éry. S fotografiami pracujem aj pri ďalších elementoch. Zvolila som tak, pretože si myslím, že realistické obrazy sú pre žiakov popisnejšie ako geometrické a lineárne štruktúry. Fotografie sú súčasťou **grafov**, nosných prvkov grafického riešenia aplikácie.

Ďalšou súčasťou web dizajnu sú grafické prvky základných geometrických tvarov: bod, línia. Do kruhov sú sústredované piktogramy, body sa nachádzajú aj ako pomyselné odrážky v texte, časovej osi a v grafe.

Inšpiráciou pre farbu pozadia bola temná hviezdna obloha, dodávajúca webovej aplikácii akýsi kozmický a tajomný nádych. V kontraste z tmavým pozadím je svetlosivá farba, malinová a zelená. Použité sú pre textový obsah, pop-upy a piktogramy. Červenú farbu som zvolila na základe silného účinku a upútania, mapuje aktívnu polohu stránky (napr. Fauna) a zvyrazňuje dôležité informácie v texte alebo v grafe. Zelená, prirodzene, predstavuje odkazy, teda aktívne tlačidlá, ktoré potvrdzujú súhlas, otvárajú okná s detailmi.



Obr. 18. Ukážka stránky Prvohory

7.3.1 Infografika

Vedúcu úlohu vo vizuálnom riešení webovej aplikácie zohrala infografika. Námet pre grafy som našla v encyklopédii zvierat od Charlotte Uhlenbroek a nechala sa ňou voľne inšpirovať.

Ako som v predchádzajúcich kapitolách spomínala, infografika je jednou z najefektívnejších spôsobov predávať informácie rýchlo a výstižne. Vďaka týmto výhodám som sa rozhodla uberať týmto smerom. Nosným vizuálnym materiálom sa tak stali grafy zobrazujúce situáciu danej éry v živočíšnej a rastlinnej ríši. Oba tieto druhy sú príkladom lineárneho diagramu, ktorý je delený nielen v rámci časovej periodizácie, ale aj podľa životného prostredia, v ktorom zvieratá žili: voda, súš a vzduch. Prirodzene, pri rastlinách zahrňujeme iba vodu a súš. Pre lepšiu orientáciu v čase, je graf rozdelený po 50 milión rokov, pretože jednotlivé časti, na ktoré sa éry delia, netrvali rovnako dlhú dobu. Súčasťou grafu sú **piktogramy** a **body**, ktoré zachytávajú výskyt fosílnych nálezov, dôležitých zlomových momentov v histórii a miesta extrémnych vyhynutí. Výskyt jednotlivých druhov zvierat alebo rastlín sú znázornené čiarami, ktoré naberajú silu v závislosti od pomeru množstva voči ostatným druhom. Navzájom sa od seba odlišujú podľa farby prostredia (voda je modrá, súš je hnedá a vzduch je sivý). Ku každému grafu je vytvorená i legenda, ktorá zároveň slúži aj ako stručný prehľad situácie v danej kategórii.

Prídavnou hodnotou je možnosť prehrania grafu, kedy užívateľ získa lepší obraz situácie v danej kategórii a zároveň mu bude naznačené ovládanie grafu.

7.3.2 Typografia

Dizajn grafov, použitie fotografií, farebná logika či architektúra nie sú všetkým, ktoré tvoria webovú aplikáciu. K porozumeniu obsahu a navigácie aplikácie je potrebná dobre zvládnutá typografia. Vďaka nej možno dodať dizajnu osobitý ráz, navodiť atmosféru a v konečnom dôsledku dopomôcť ku zblíženiu s cieľovou skupinou.

Použila som dva bezpätkové typy písma. Ako hlavný font som vybrala rodinu **InterFace Trial**, ktorá je dostupná na internete vo všetkých rezoch pre akademické účely. Je dobre čitateľný a skvele pracuje s tmavým podkladom. Použila som rezy Regular a Bold (pri zvýraznených častiach textu). Druhý font je **Dosis**, ktorý je aplikovaný výhradne vo veľkých písmenách a označuje nadpisy a názvy sekcií stránok. V kontraste s prvým bezpätkovým fontom má oveľa užšie znaky a zaoblené hrany a dot'ahy.

ZÁVER

Tvorba webovej aplikácie, resp. jej prototypu, bola pre mňa zaujímavou skúsenosťou. S vytváraním edukačnej pomôcky som sa ešte nestretla, ale verím, že sa k nej v budúcnosti ešte vrátim. Tento smer v digitálnom dizajne má podľa mojej mienky a vykonaného výskumu vysoký potenciál a bola by škoda nevyužiť ho. Deti sú našou budúcnosťou a je dôležité chopiť sa zodpovednosti za ich výchovu a vzdelávanie. Nasmerovať a zmeniť ich postoj k modernej technológii tak, aby možno čo najmenej odpútavala pozornosť od učenia, ale práve proces učenia s ňou vhodne prepojila.

Verím, že som vytvorila pre žiakov zaujímavý a funkčný prototyp, ktorí ich bude baviť a motivovať. Mojm cieľom nebolo prepracovať len vizuálnu stránku, ale spracovať učivo, aby bolo plne uchopiteľné a uľahčiť tak prácu nielen žiakom ale aj učiteľovi. Keďže sa nejedná o plne nakódovnú webovú stránku, ale iba jej prototyp, rada by som tento koncept posúvala a rozvíjala ďalej. V tomto prípade by bolo ďalším krokom hľadanie možnosti realizácie a uplatnenia.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] WIKIPÉDIA, *Webová aplikácia*. In. sk.wikipedia.org. [online]. 11.03.2013. [cit. 2016-05-07] Dostupné z: https://sk.wikipedia.org/wiki/Webová_aplikácia
- [2] WIKIPÉDIA, *Web Site*. In. sk.wikipedia.org [online]. 14.05.2014. [cit. 2016-05-07] Dostupné z: https://sk.wikipedia.org/wiki/Web_site
- [3] AMBROSE, Gavin a Paul HARRIS. *Grafický design: designové myšlení*. Brno: Computer Press, 2011. Základy designu. ISBN 978-80-251-3245-6.
- [4] AMBROSE, Gavin a Paul HARRIS. *Layout: velký průvodce grafickou úpravou*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2165-8.
- [5] HODŽOVÁ, Irena. *Infografika: Stručná historie*. In: wiki.knihovna.cz [online]. WikiKnihovna, 2012 [cit. 2016-05-06] Dostupné z: http://wiki.knihovna.cz/index.php?title=Infografika#cite_note-iDnes-2
- [6] VIDIMOVÁ, Tereza. *Co to je infografika a v čem vám pomůže*. In: ceskeinfografiky.cz [online] ČeskéInfografiky.cz [cit. 2016-05-06] Dostupné z: <http://www.ceskeinfografiky.cz/co-je-infografika/>
- [7] FINKE, Tim, Sebastian MANGER a Stefan FICHTEL (eds.). *Information: animated infographics*. Berlin: Gestalten, 2012. ISBN 978-3-89955-415-1.
- [8] PHRO, Preston. *Flipping classrooms: Is Japan embracing new educational paradigm?* In: Japantoday.com [online]. GPlusMedia Co., Ltd., 2013. [cit. 2016-05-09] Dostupné z: <http://www.japantoday.com/category/lifestyle/view/flipping-classrooms-is-japan-embracing-new-educational-paradigm>
- [9] MUŽÍK, Jaroslav. *Andragogická didaktika*. 1. vyd. Praha: Codex Bohemia, 1998. 271 s. ISBN 80-85963-52-3.
- [10] MOJŽIŠ, Milan. *Kužel učení - jak se naučíte až 80% více*. In: abcJAZYKY.cz [online]. abcJazyky.cz, 2013. [cit. 2016-05-03] Dostupné z: <http://www.abcjazyky.cz/jazykove-kurzy/naucte-se-vice>
- [11] KUBIATKO, Milan. *Vplyv rôznych faktorov na postoje žiakov základných škôl k prírodovedným predmetom*. Brno: Masarykova univerzita, 2014. ISBN 978-80-210-7567-2.
- [12] AMBROSE, Gavin a Paul HARRIS. *Layout: velký průvodce grafickou úpravou*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2165-8.

ZOZNAM OBRÁZKOV

<i>Obr. 1. Plaketa Pioneer 10 a 11, disk Voyager 1 a 1</i>	12
<i>Obr. 2. Kažimírové grafy, nesprávny prepočet jednotiek</i>	14
<i>Obr. 3. Planéta vedomostí</i>	19
<i>Obr. 4. Datakabinet</i>	19
<i>Obr. 5. Project SchoolKrant</i>	21
<i>Obr. 6. Ice&sky, Giants of nature: coral</i>	22
<i>Obr. 7. Histography</i>	23
<i>Obr. 8. Angiogenesis.amgen.com</i>	24
<i>Obr. 9. Mozgožrút</i>	24
<i>Obr. 10. Cone of Learning/Cone of Experience</i>	26
<i>Obr. 11. Geologic Time Scale</i>	29
<i>Obr. 12. J. Augusta – Hlubinami pravěku</i>	31
<i>Obr. 13. inspacewetrust.com</i>	32
<i>Obr. 14. Juan David Martinez, History of Life</i>	32
<i>Obr. 15. Sevenhillwholefoods.com/experience</i>	33
<i>Obr. 16. Statické a dynamické stránky</i>	35
<i>Obr. 17. Štruktúra webovej aplikácie</i>	36
<i>Obr. 18. Ukážka stránky Prvohory</i>	37

ZOZNAM PRÍLOH

PI CD

