

Projektové vyučovanie v informatike

ZUZANA TKÁČOVÁ

Pedagogická fakulta UKF, Nitra, Slovensko

Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Košice, Slovensko

Žiacke projekty tvoria stabilnú súčasť vyučovania informatiky, často sú to však rôzne podoby žiackych referátov, grafických, či multimediálnych prác, ktoré sa však mylne zameňajú s projektovým vyučovaním. Projektová výučba má svoje špecifiká, na ktoré by mal učiteľ myslieť už pri jej plánovaní a prispôsobiť im všetky učebné činnosti žiakov na vyučovaní. V tomto článku si predstavíme základné charakteristiky a prvky projektového vyučovania a ukážeme si ich implementáciu v praxi na príklade projektového vyučovania venovaného programovaniu mobilných aplikácií pre prácu so zvukmi.

Základné charakteristiky a prvky projektového vyučovania

Projektové vyučovanie je v odbornej literatúre chápané rôznymi autormi rôzne – niekedy ako metóda výučby (príp. komplexná metóda výučby), inokedy ako organizačná forma vyučovania a stretnúť sa môžeme aj označením ako výchovno-vzdelávacia stratégia [1, 2]. Kľúčovým pojmom je projekt. Predstavuje sofistikovanú úlohu zameranú na praktický produkt s jedinečným riešením, ktoré vyžaduje od žiaka autorský vklad [3].

Charakteristickým znakom projektového vyučovania je prebratie zodpovednosti za riešenie projektu žiakmi, pričom žiaci si majú možnosť sami voliť, ako splnia projektovú úlohu a v rámci skupiny si zvolia, akej konkrétnej činnosti sa budú venovať. Ďalším typickým znakom projektu je

výrazná medzipredmetovosť (projekt využíva poznatky a zručnosti z rôznych predmetov, tematických oblastí alebo odborov) a taktiež prepojenosť s realitou (žiaci riešia konkrétny problém alebo produkt zo života). Projektové vyučovanie tak vytvára priestor pre efektívnu integráciu poznatkov a prepojenie na rozvoj kľúčovým kompetencií žiaka [2].

Súčasťou projektu je potreba samostatného objavovania poznatkov žiakmi počas riešenia. Na základe uvedeného vyplýva, že projektové vyučovanie nie je žiacky referát, pri ktorom žiaci vyhľadávajú na zadanú tému informácie na internete a spracúvajú ich do výslednej prezentácie alebo plagátu (nie je to reálny produkt zo života), ani zadanie samostatnej alebo skupinovej aplikačnej úlohy po predošlom výklade učiteľa (žiaci nemusia objavovať nové poznatky), či inej úlohy, pri ktorej žiaci nemajú možnosť individuálnej voľby činnosti v rámci riešenia (výstup očakáva, že všetci žiaci budú kresliť, písať, programovať a pod.).

Riešenie projektu pozostáva zo štyroch fáz (obr. 1) a spravidla zahŕňa nasledovné prvky [4]:

- brainstorming možných riešení problému,
- identifikáciu tém určených na zber informácií,
- rozdelenie zodpovedností za zber informácií,
- časový manažment,
- vyhľadávanie informácií relevantných k problému alebo danej otázke,
- syntéza získaných dát,
- spoločné rozhodovanie o ďalšom riešení projektu,
- vývoj výsledného produktu,
- prezentácia výsledkov práce žiakov.



Obr. 1 Fázy riešenia projektu [2]

Príklad projektového vyučovania na tému Programovanie mobilných aplikácií pre prácu so zvukmi

Projektové vyučovanie je určené na realizáciu v rámci predmetu Informatika (ISCED 3) na gymnáziu v prvom, druhom alebo treťom ročníku, pričom sa v ňom prierezovo využívajú poznatky z viacerých tematických oblastí:

- Reprezentácie a nástroje – práca s multimédiami,
- Algoritmické riešenie problémov – pomocou postupnosti príkazov,
- Komunikácia a spolupráca – vyhľadávanie na webe,
- Komunikácia a spolupráca – práca s nástrojmi na spoluprácu a zdieľanie informácií,
- Informačná spoločnosť – digitálne technológie v spoločnosti.

Nakoľko projektové vyučovanie prebiehalo na bilingválnom slovensko-anglickom gymnáziu, niektoré ukážkové materiály sú uvedené v anglickom jazyku.

Fáza 1 – Motivácia, mapovanie, triedenie informácií

Projektové vyučovanie začína uvedením do existujúcej (preberanej) problematiky práce so zvukmi formou brainstormingu na tému „Čo môžeme robiť so zvukom v počítači?“ Žiaci sa zamyslia nad rôznymi možnosťami využitia zvukov v počítači (napr. prehrávanie, vytváranie a editovanie, vyhľadávanie na internete, použitie v iných aplikáciách, hlasové ovládanie a pod.) Táto fáza je veľmi dôležitá, nakoľko neskôr pri riešení svojich vlastných projektov budú využívať práve tieto navrhnuté možnosti, preto je vhodné jednotlivé nápady zapisovať aj na tabuľu. Nakoľko sa jedná o projektové vyučovanie realizované formou vývojových softvérových žiackych tímov, preto si žiaci vytvoria svoje tímy (v tomto prípade projektového vyučovania, keďže sa pri realizácii jednalo už o tretiakov, ktorí už mali isté skúsenosti s prácou v tímoch, bola ponechaná voľba tímov na ich vlastnej voľbe). Každý tím má troch členov s presne špecifikovanými funkciami:

- *dizajnéra*, ktorý zodpovedá za prípravu grafických a zvukových materiálov (pozadie, tlačidlá, návrh rozmiestnenia ovládacích prvkov a pokiaľ budú používať hotové zvuky, tak aj za mp3 súbory, ktoré budú prehrávať alebo link na streamovanú rádiostanicu, pokiaľ budú robiť prehrávač rádia) – dizajnér pracuje najmä v čase pred spoločnou projektovou hodinou, na spoločnej hodine má na starosti report, teda pokiaľ ostatní členovia tímu budú pracovať, on musí v krátkosti (2–3 min.) odprezentovať ostatným dizajnérom z ostatných tímov a učiteľovi ich projekt, teda čo bude výstupom ich práce

- *programátora/kódera*, ktorý zodpovedá za vytvorenie aplikácie v AppInventore na základe dodaných podkladov od dizajnéra – ako príprava je potrebné preštudovať si doma niekoľko videotutoriálov na vytvorenie

obdobnej aplikácie a tvorivé využitie týchto nápadov pri programovaní ich vlastnej aplikácie; je to jediný člen tímu, ktorý nič nikde neprezentuje, len je zodpovedný za to, že to celé pobeží

- *testera*, ktorý zodpovedá za aktívnu spoluprácu programátorom pri práci na spoločnej hodine, ktorý musí perfektne zvládnuť ovládanie aplikácie a jej prezentovanie na záver; jeho domáca príprava spočíva vo vyhľadani aspoň dvoch podobných aplikácií na webe (buď sú online alebo sú to stiahnuteľné aplikácie), aby bol na konci svojej prezentácie schopný okrem iného navrhnúť ďalšie možnosti vylepšenia alebo rozšírenia ich aplikácie (nemusia ich robiť, ale mali by vedieť, čím by sa ich produkt dal vylepšiť. . .)

V prípade, ak v skupine nie je vhodný počet žiakov, je možné vytvoriť aj dvojčlenné tímy, kde má jeden z členov kumulované funkcie, napr. je dizajnér aj tester alebo programátor a tester zároveň.

Následne si každý tím volí tému svojho produktu. Témy by mali byť zhruba rovnako náročné na realizáciu – pre projektové vyučovanie je podstatné, ako žiaci v tímoch popustia uzdu svojej fantázii a koľko nápadov do toho investujú po vizuálnej stránke. Pokiaľ si trúfajú na nejaké vylepšenie alebo rozšírenie, môžu to vyskúšať, ale na spoločnej projektovej hodine budú mať na programovanie len cca. 15–20 minút, teda mali by to v takomto čase aj stihnúť. Ponuka vhodných tém pre projekty môže obsahovať:

1. Prehrávač streamovaného rádia – rádiostanice vysielaajú aj online, takže cieľom je vytvoriť aplikáciu, ktorá dokáže spustiť prehrávanie zvolených 3 staníc, pozastaviť ho, ako aj korektne ukončiť celú aplikáciu. Súčasťou by mal byť aj posuvník na pridávanie/uberanie hlasitosti.
2. Multifunkčný zvukový experimentátor – jedná sa o aplikáciu, ktorá umožní 3 funkcie – prevod textu na reč, rozpoznanie reči a jej prevod na text a napokon ešte aj obyčajný nahrávač/prehrávač zvuku.
3. Multimediálna učebná pomôcka – aplikácia, ktorá bude mať 4–6 tlačidiel s obrázkami 4–6 hudobných nástrojov a po ich stlačení zaznie zvuk daného nástroja.
4. Prehrávač mp3 skladieb – podobná úloha ako v zadaní 1, len nebudú pracovať s rádiostanicami, ale budú prehrávať 4–6 rôznych mp3 nahrávok (ako „špecialitku“ môžu vyrobiť ešte extra funkciu – náhodné prehrávanie extra nahrávky, ktorá po spustení bude náhodne vybrať zo zoznamu pôvodných 4–6 nahrávok. . .).

5. Virtuálny xylofón – aplikácia pozostáva z 8 tlačidiel, ktoré po stlačení vygenerujú príslušný tón od c1 po c2; tlačidlá by mali mať podobu farebných obdĺžnikov, príp. aj s napísaným konkrétnym tónom na sebe.

Hlavné je potrebné povzbudiť žiakov, aby to celé brali ako ich tímovú výzvu, v ktorej môžu ukázať, akí sú dobrý a kreatívny tím.

Fáza 2 – Riešenie a spracovanie dát

Samotné programovanie mobilných aplikácií budú žiaci robiť online v prostredí MIT App Inventor 2 (<http://ai2.appinventor.mit.edu>). Nakoľko v rámci projektového vyučovania sa nepredpokladajú predošlé skúsenosti žiakov s týmto prostredím, v rámci úvodnej hodiny učiteľ ukáže základnú inštrukciu pre prácu v MIT App Inventore, teda registráciu do prostredia, prostredie dizajnéra pre návrh aplikácie a blokové prostredie pre programovanie, ako aj vytvorenie QR kódu pre výslednú aplikáciu, nainštalovanie aplikácie do mobilného zariadenia a jej otestovanie. Na vytvorenie jednoduchých testovacích aplikácií formou samostatného bádania žiakmi je možné použiť úvodné AppInventorMakerCards, ktoré sú dostupné na <http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/maker-cards.html>.

Projektové vyučovanie nepredstavuje prácu na projekte doma – nosná časť sa deje priamo na vyučovacích hodinách, kde má učiteľ možnosť priamo sledovať prácu žiakov vo svojich tímoch. Pred samotnou projektovou hodinou však je potrebná domáca príprava žiakov podľa ich funkcií (tak ako bolo popísané v predchádzajúcej fáze). Pre programátora môžu byť poskytnuté aj niektoré programové konštrukcie, ktoré si môže odskúšať, aby ich vedel na projektovej hodine implementovať do ich projektu (obr.2)

Fáza 3 – Práca na produkte

V rámci samotnej projektovej hodiny sú členovia tímov na začiatku rozdelení – dizajnéri absolvujú spoločný report s učiteľom a programátori s testerami v tom istom čase už pracujú na pridelených počítačoch a mobilných zariadeniach na vývoji svojich aplikácií. Report prebieha najprv formou sedenia v kruhu, kde postupne každý dizajnér predstaví myšlienku ich aplikácie v takej podobe, na ktorej sa s členmi svojich tímov dohodli (táto podoba je spravidla istou „mutáciou“ pôvodnej zvolenej témy, len s konkrétnou špecifikáciou dizajnu a funkcionality; je možné, že tím sa rozhodol v čase domácej prípravy nejakým spôsobom rozšíriť pôvodné zadanie). V druhej časti reportu pracujú dizajnéri na počítačoch, kde svoju

aplikáciu krátko zdokumentujú online formou tzv. Padletu (obr. 3), ktorý im pre skupinu zriadil učiteľ (<http://padlet.com>).

10 užitočných nápadov a trikov do Appinventora

TIP 1:

Na ukončenie aplikácie po stlačení tlačidla použite akciu **CLOSE APPLICATION** (nájdete ju programovaní v built-in knižnici **CONTROL**):

```
when Button1 Click
do close application
```

TIP 2:

Pre krátke zvuky (odporúčam formát .wav, prípadne .mp3) použite **SOUND** (nájdete ho v palete **MEDIA**):



Prehratie zvuku po stlačení tlačidla (poznámka: zvuk sám skončí, nie je potrebné dávať tlačidlo na pauzu):

```
when Button1 Click
do set Sound1 Source to 'path/to/sound'
call Sound1 Play
```

TIP 3:

Pre dlhšie zvuky (odporúčam .mp3) alebo streamované rádio použite **PLAYER** (nájdete ho v palete **MEDIA**):



Spustenie prehrávania zvuku alebo spustenie prehrávania rádia po stlačení tlačidla (pozor, URL zdroj rádia musí byť zakončený .mp3, teda bez koncovky .m3u, ktorú musíte vymazať):

```
when Button1 Click
do set Player1 Source to 'http://www.radio.com'
call Player1 Start
```

```
when Button1 Click
do set Player1 Source to 'http://www.radio.com'
call Player1 Start
```

Je potrebné použiť aj tlačidlo na zastavenie alebo pauzu:

```
when Button1 Click
do call Player1 Stop
```

TIP 4:

Pre nastavenie náhodného výberu pesničky alebo rádia je potrebné v predšom príklade miesto konkrétnej adresy rádia alebo konkrétneho názvu pesničky využiť náhodný výber zo zoznamu (bloky nájdete v built-in knižnici **LISTS**):

```
when Button1 Click
do set Player1 Source to pick a random item list make a list 'http://www.radio.com'
call Player1 Start
```

Poznámka: samotný blok **MAKE A LIST** má na začiatku len dve položky, no po kliknutí na malé koliesko v bloku sa zobrazí okno s možnosťou doplnenia ďalšej položky - stačí **ITEM** z ľavej polovice okna presunúť myšou medzi **ITEMS** v pravej polovici okna, čím sa do zoznamu pridá ďalšia položka.

Obr. 2 Ukážka materiálu pre podporu žiackej práce (ukážkový materiál je skrátený)

Project assignments - descriptions (group 10)
 Below here is a grid with some of your app (i.e. how many sounds, radio, etc. will be available, the functions of your buttons and other elements included - 2 or 3 sentences should be enough. Then find a similar online web application or downloadable software package and include a link.

<p>Multi-sound application Our app is supposed to record a speech, transform text to record and of course play recorded speech. It is supposed to recognize a speech too. As a symbol of our app we choose microphone, which we used as background. Apps like ours: https://www.speakpipe.com/voice-recorder http://www.oddcast.com/homefile/multi/05_english.php https://dictation.io/</p>	<p>Musical Instruments Our application contains musical instruments which helps students and teachers in the schools during Music lessons. We have different musical instruments and when students click on them they make a sound and they can also see how the instruments look like. Apps like ours: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bestingtonemusic.musicalinstruments https://itunes.apple.com/app/virtual-piano-free-3103918949601010</p>	<p>Radio Our application provides eight radio stations at one place. You don't have to search for your favorite radio station anymore, all you need to do is to download our application. It is easy to operate, fun to listen and offers adding, just press the button play. similar apps: https://www.engres.sk/ http://www.funradio.sk/</p>	<p>My2 Player Our application will play you your favorite songs anytime you like. It will be able to play song, stop song and play random songs. https://play.google.com/store/apps/details?id=mp3songs.mp3player.mp3cuter-mp3mangler is a similar application as ours, but ours it way better. :)</p>	<p>Virtual xylophone Our application is similar to a piano application, where every time you click on a button it plays certain tone. Every button plays a different tone. http://www.buttonbaas.com/xyloph-one.html https://play.google.com/store/apps/details?id=com.snowyapps.xylophone.android</p>
---	--	--	---	--

Obr. 3 Ukážka Padletu pre dokumentáciu žiackych prác

Po ukončení reportu sa dizajnéri pridajú k zvyšku svojho tímu a spolupracujú pri vývoji a testovaní aplikácie. V tomto učiteľ prechádza učebňou, monitoruje prácu jednotlivých tímov a sleduje zapojenosť všetkých členov tímov.

Fáza 4 – Prezentácia výsledkov, hodnotenie a reflexia

V závere projektového vyučovania majú jednotlivé tímy vyčlenený priestor na krátke (2–3 min.) odprezentovanie svojich aplikácií ostatným tímom, pričom zamerať by sa mali na dizajn a funkcionality svojich produktov, ktorými by ich mohli osloviť ako potenciálnych užívateľov.

Rubric for Group Assessment of Project Assignment "Working with audio"

The application name/theme: _____

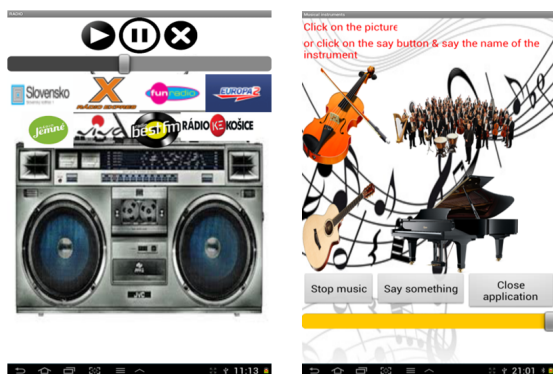
	1 point	2 points	3 points
Design			
Preparation of sound files/online links	1 to 3	4 to 6	more than 6
Preparation of graphic files	1 to 3	4 to 6	more than 6
Project documentation	partial	complete	
All requirements met according to the assignment	partially	completely	
Coding			
Change of the app's name (Screen1)	yes		
Change of the app's background	once	more times	
Use of buttons	1 to 3	4 to 6	more than 6
Change of button's properties	yes		
Use of slider	yes		
Function for closing the app	yes		
Use of sound/mp3/radio player	yes		
Use of text-to-speech block	yes		
Use of speech recognizer block	yes		
Use of sound recorder	yes		
Use of random items/lists	yes		
Use of other tools (which?)	yes		
Testing			
Installing of the app	yes		
Testing of all inputs/outputs	partial	complete	
Correct run of the app	partial	complete	
App's presentation	partial	complete	
Teamwork			
Engagement and work of team members	partially	completely	
Communication and team members involvement	partial	very good	
Total score: _____			

Obr. 4 Ukážka sebahodnotiacej rubriky pre tím

Pri následnej reflexii, evalvácii a hodnotení sa najskôr využíva peer review, teda rovesnícke hodnotenie, kedy si tímy medzi sebou vymenia svoje hotové produkty, aby ich mohli odskúšať a poskytnúť spätnú väzbu, čo sa im na aplikáciách iných tímov páčilo alebo čo by vylepšili, príp. zmenili.

Nasleduje tímová autoevalvácia formou rubriky (obr. 4), v ktorej si tím zbiera body za všetky realizované kroky v rámci projektového vyučovania. Nakoľko sa jedná o divergentné úlohy, neexistuje žiaden bodový strop (maximum, ktoré by tím mohol dosiahnuť), pre tím je podstatné získať stanovený počet bodov potrebný pre získanie tej-ktorej známky (napr. pre získanie hodnotenia 1 – výborný je potrebných min. 30 bodov), preto pre tímy takéto hodnotenie nie je negatívne (v zmysle, že si uberajú body za niečo, čo nemajú urobené, nakoľko nie v každej aplikácii museli mať všetko zakomponované), ale pozitívne (pridávajú si body za vlastnú tvorivú a reálne odvedenú prácu).

V závere hodiny poskytnú svoje komentáre a hodnotenie aj učiteľ a vyžve žiakov, aby sa sami vyjadrili, ako sa im v tímoch pracovalo, ako sú spokojní s vlastným produktom a s vlastnou prácou počas tohto projektového vyučovania.



Obr. 5 Ukážky niektorých hotových prác

Literatúra

- [1] *Dömischová, I.*: Projektová výuka – moderní strategie vzdělávání v České republice a německy mluvících zemích. Vyd. Univerzity Palackého, Olomouc, 2011.
- [2] *Tomková, A., Kašová, J., Dvořáková, M.*: Učíme v projektech. Portál, Praha, 2009.
- [3] *Čapek, R.*: Moderní didaktika - lexikon výukových a hodnotících metod. Grada Publ., Praha, 2015.
- [4] *Bender, W. N.*: Project-Based Learning: Differentiating Instruction for the 21st Century. Corwin, Thousand Oaks, CA, 2012.