

Výučbový program ako pomôcka aktualizácie učiva

Teaching software as tool of foregrounding knowledge

MARIÁN BUXÁR

ABSTRACT. *In present days IKT (information and communication technology) becomes an important part of educational systems. Different areas of education put different requirements for conception and elaboration of educational software. An important part of teaching process is repetition of knowledge before a new thematic unit. Repetition-evaluation program serves for retrieving and recapitulating of input knowledge. This process can be more effectively and less time-consuming than classical lessons. This article dissertates about input test before thematic unit Sequences and theoretic comparison between computer aided instruction and classical lessons.*

Key words: teaching software, implementation, feedback, interactivity, input test

MESC: Q04, R24

Úvod

Základným cieľom vyučovania matematiky je podľa štúdie PISA 2003 rozvíjanie osobitostí každého jedného žiaka, budovanie jeho pozitívneho vzťahu k poznaniu, rozvíjanie jeho skúseností s riešením reálnych problémov a ich matematizáciou, hľadanie a organizovanie poznatkov a v neposlednom rade experimentovanie. Tak ako aj výskumný pracovník musí pred každým výskumom naštudovať potrebné náležitosti, tak i žiaci potrebujú mať pred riešením každej úlohy poznatky, na ktorých je daná úloha založená. Preto kladieme dôraz na aktualizáciu vstupných poznatkov pred tematickým celkom. Informačná doba, v ktorej žijeme nám ponúka využitie výpočtovej techniky, a s ňou súvisiace výučbové programy, použiteľné vo vyučovacom procese.

Repetično–hodnotiace programy, ktorých cieľom je zopakovať vstupné vedomosti rýchlym a efektívnym spôsobom s celou triedou, môžu tento proces zefektívniť a poskytnúť pedagógovi väčší prehľad o miere pripravenosti triedy zvládnuť nový tematický celok. Sú určené učiteľovi ako pomôcka na vyučovaciu hodinu a študentom na prípravu pred novým tematickým celkom. Podľa výberu témy sa môžu využívať v škole na bežnej hodine, na seminároch z matematiky, ale aj v domácom prostredí.

Na splnenie vytýčených cieľov vyučovania matematiky je nevyhnutné používať aktivizujúce vyučovacie formy, a to predovšetkým samostatnú prácu žiakov, prácu vo dvojiciach a skupinovú prácu. Okrem samostatnej práce zacielenej na získanie počtových návykov a ďalších zručností je nevyhnutné, aby žiaci objavovali nové poznatky experimentovaním a vlastnou činnosťou. Pre učiteľa to znamená, že individuálnym prístupom objavuje a usmerňuje rozvoj schopností jednotlivých žiakov a riadi tvorivú prácu kolektívu triedy.

A práve tejto problematike sa chceme venovať v tomto článku. Vytvorili sme vstupný test k tematickému celku Postupnosti. Test sme spracovali do výučbového programu pomocou autorského systému Toolbook Instructor. V tomto článku sa pokúsime teoreticky popísať výhody a nevýhody výučbového programu a venovať pozornosť aj porovnaniu klasickej výučby a pomocou výučbového programu.

Vstupný test

Úlohy vstupného testu k tematickému celku Postupnosti boli vybrané na základe logicko-didaktickej analýzy učebníc stredných škôl, v ktorých je daná téma vysvetlená. Na základe tejto analýzy a subjektívneho názoru sme vyčlenili nasledujúce vstupné vedomosti:

- riešenie rovníc
- riešenie nerovníc
- riešenie sústavy dvoch rovníc o dvoch neznámych
- úprava algebraických výrazov
- určenie hodnoty algebraického výrazu v danom čísle, určenie funkčnej hodnoty funkcie
- definícia funkcie, definičný obor funkcie
- graf funkcie, zobrazenie čísla na číselnej osi, monotónnosť funkcie
- číselné obory a číselné operácie

Pokrytie všetkých vstupných vedomostí sme zahrnuli do ôsmich úloh, z ktorých ponúkame na rozbor jednu úlohu.

Zadanie úlohy č. 8:

Záhradný plot pozostáva z 25 drevených latiek, medzi ktorými sú medzery šírky 7 cm. Aká je dĺžka plota od 3. po 17. latku (aj vrátane týchto latiek) , ak šírka jednej latky je 10 cm?

Pozadie úlohy:

Keďže je to úloha vstupného testu je jej cieľom nielen zistiť ale aj vysvetliť postup pri úlohách, v ktorých je potrebné vypočítať počet celých čísel, ktoré sa nachádzajú medzi dvoma zadanými celými číslami. Táto úloha je modelom aritmetickej postupnosti, v ktorej jednotlivé latky predstavujú členy aritmetickej postupnosti a medzery reprezentujú jej diferenciu.

Prieskum:

Prieskumu sa zúčastnilo 95 študentov stredných škôl (Gymnázium Alejová Košice, Súkromná stredná odborná škola Košice, Gymnázium Metodova 2 Bratislava). Pred samotným prieskumom bola úloha zadaná jednej triede. Na tejto vzorke sa ukázalo, že väčšina žiakov (90%) riešila úlohu náčrtom, čím sa dopracovala k správne výsledku. Študentom, ktorí sa k správne výsledku nedopracovali obrázok chýbal. Z tohto vyplýva, že s úlohami takého typu problémy nie sú. Získali sme hodnovernú informáciu o tom, že študenti s úlohami takéhoto typu nemajú žiadne problémy? Čo ak naša úloha bola nesprávne zadaná a to tým, že sme použili malé čísla a študentom stačil na výpočet iba obrázok zachytávajúci danú situáciu. V danom prípade načrtnutý obrázok bol riešením úlohy. Nenastal by rozdiel keby sme zmenili čísla latiek v zadaní tak, aby príslušný obrázok nebol hneď riešením ale iba pomôckou? Preto sme sa rozhodli zaradiť do prieskumu nasledujúcu úlohu: *Záhradný plot pozostáva z 500 drevených latiek, medzi ktorými sú medzery šírky 7 cm. Aká je dĺžka plota od 36. po 256. latku (aj vrátane týchto latiek) , ak šírka jednej latky je 10 cm?*

Domnievame sa, že zmena hodnôt v zadaní donúti študentov určiť počet latiek a medzier medzi nimi iným spôsobom ako vyčítaním z obrázka. V tomto prieskume už došlo k razantným zmenám v riešení úlohy. Načrtnutý obrázok už slúžil študentom len ako pomôcka.

Škola	počet študentov	úspešne vyriešená úloha	neúspešne vyriešená úloha	neúspešnosť
Gymnázium Alejová Košice	32	22	10	31%
Súkromná stredná	27	15	12	44%

odborná škola Košice				
Gymnázium Bratislava	34	15	19	56%

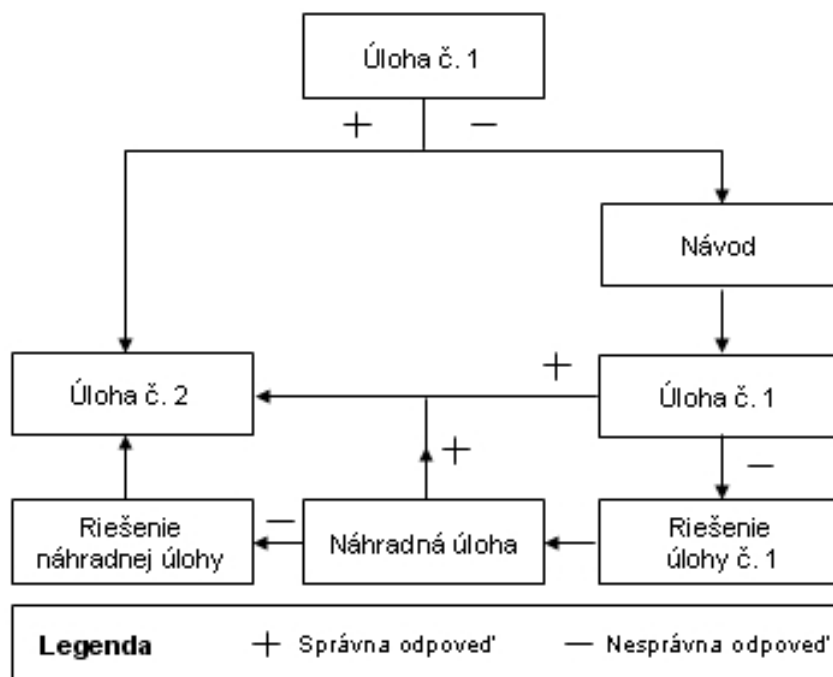
Tabuľka 1 – výsledky riešenia zadanej úlohy

Výsledky prieskumu ukázali že až 44% zo všetkých zúčastnených študentov malo so zadanou úlohou problémy. Ako sme predpokladali najväčšie problémy boli s určením počtu laticiek. Určenie počtu medzier už problémom nebolo, študenti dosiahli 91% úspešnosť. Správne riešenia boli často doplnené obrázkom s menším počtom laticiek, čo potom študenti zovšeobecnil na konkrétne číselné hodnoty. V riešení sa vyskytol aj prípad, v ktorom chcel študent riešiť danú úlohu konkrétnym obrázkom, čo kvôli časovému obmedzeniu nestihol.

Záver prieskumu: Zadanie tejto úlohy spôsobilo 44 percentám študentov problémy, preto považujeme jej umiestnenie vo vstupnom teste za adekvátne.

Samotná implementácia úlohy vo výučbovom programe

Úlohy vo vstupnom teste boli implementované podľa nasledujúcej schémy [4]:

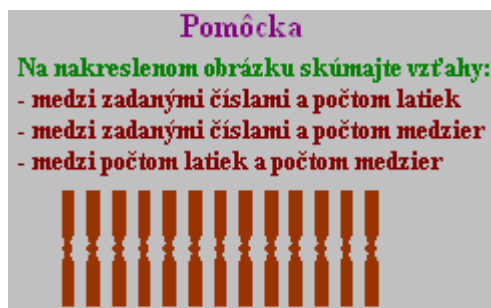


Obrázok 1 – schéma úloh vstupného testu

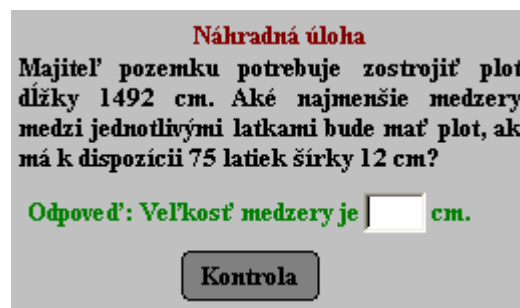
Cieľom vstupného testu je zopakovanie skôr osvojených poznatkov, na ktoré bude nadväzovať nové učivo. V prípade, že študent vyrieši úlohu správne, dostáva ďalšiu úlohu testu. Po nesprávnom vyriešení úlohy, dostane návod na jej riešenie. Po opätovnom nesprávnom riešení tejto úlohy je mu už vysvetlené celé riešenie úlohy a dostane náhradnú úlohu. Ak nezvládne ani náhradnú úlohu je mu vysvetlené aj jej riešenie a pokračuje v teste riešením ďalšej úlohy. Možno sa zdá nelogické, že študent môže „preskákať“ celým vstupným testom po nesprávnych odpovediach. Tomuto stavu nemôžeme zabrániť, ale

dokážeme to zaregistrovať, a to tým, že v závere testu sa exportujú žiacke výsledky do súboru meno_priezvisko žiaka. Týmto spôsobom si učiteľ môže prezrieť žiacke výsledky a vyvodiť závery.

Nasledujúce obrázky zachytávajú zobrazenie pomocnej informácie k úlohe uvedenej vyššie, a náhradnú úlohu, ktorá je zadaná študentovi po nesprávnom vyriešení už spomínanej úlohy.



Obrázok 2 - zobrazenie pomocnej informácie



Obrázok 3 - zadanie náhradnej úlohy

Následne výsledky žiakov spracúva aplikácia vytvorená v programovacom jazyku Delphi 7, ktorá obsahuje:

- výsledky jednotlivých úloh slovným popisom (vyriešená, vyriešená s pomocou, vyriešená náhradná alebo nevyriešená). Týmto slovným popisom sú reprezentované všetky možné dosiahnuté výsledky. Pričom úspešnosť priradená slovnému popisu je nasledovná:
 - vyriešená 100%
 - vyriešená s pomocou 50%
 - vyriešená náhradná 25%
 - nevyriešená 0%
- štatistické vyhodnotenie obsahujúce percentuálnu úspešnosť všetkých študentov v jednotlivých úlohách a priemerný čas strávený na jednotlivých úlohách, počty študentov v jednotlivých úlohách rozdelených do kategórií úspešností, úspešnosť jednotlivých úloh

Porovnanie aktualizácie učiva pomocou výučbového programu a pri klasickej výučbe

Tieto úvahy sú zatiaľ len na teoretickej úrovni, ale konkrétne experimenty sú cieľom ďalšieho výskumu. Porovnať tieto dva aspekty sme sa rozhodli z nasledujúcich hľadísk:

- priebeh aktualizáčného procesu
- kontrola riešenia jednotlivých úloh
- etapa vyhodnotenia výsledkov

Priebeh aktualizáčného procesu

Priebeh aktualizácie pomocou výučbového programu je rovnaký ako pri klasickej výučbe. Jednotlivé úlohy testu študenti prepočítavajú na papier. Rozdiel je v tom, že pri klasickej výučbe žiak dostane zadania úloh na osobitnom papieri alebo ich učiteľ zapíše na tabuľu, kým pri výučbovom programe dostáva zadania úloh postupne.

Kontrola riešenia jednotlivých úloh

Ak študent zapíše do programu nesprávnu odpoveď, program riadi ďalšie jeho kroky podľa prezentovanej schémy. Čo nasleduje, ak študent nesprávne vyrieši úlohu pri klasickej výučbe? Ak aktualizácia prebieha takou formou, že vybraný študent rieši na tabuli danú úlohu, môžu nastať nasledujúce prípady. Študent si skontroluje svoje riešenie s riešením na tabuli, ak je jeho riešenie nesprávne, nájde chybu, odstráni ju a pokračuje ďalej v počítaní. Alebo si napíše správny výsledok a svojej chybe nevenuje pozornosť. Rovnako pravdepodobne ako predchádzajúce možnosti je i prípad, že študent sa nesnaží ani hľadať chybu a pokračuje riešením ďalších úloh. Učiteľ svojim pozorovaním sa snaží viesť žiakov správnou cestou, ale nemá možnosť skontrolovať všetkým študentom všetky úlohy.

Etapa vyhodnotenia výsledkov

Pri klasickej výučbe učiteľ môže klásť rôznorodé otázky týkajúce sa obtiažnosti a problémov pri riešení úloh. Ak sa objavia problémy u väčšiny študentov, učiteľ sa k danej problematike môže vrátiť a spoločne ju zopakovať. Pomocou výučbového programu sa učiteľ dozvie o riešení jednotlivých úloh každého jedného študenta a ďalšie štatistické ukazovatele uvedené vyššie. Na základe týchto výsledkov preopakovať problémové učivo.

Výhody a nevýhody programového vyučovania pri aktualizácii učiva

Výhodou je to, že študent po každej svojej odpovedi dostáva spätnoväzbovú informáciu, či je jeho odpoveď správna alebo nesprávna a inštrukciu ako danú úlohu riešiť. Problémom je snáď to, že pomocná informácia nemusí byť dosť presná a nepomôže študentovi v riešení úlohy. V klasickej výučbe učiteľ presne analyzuje študentov problém a poskytne mu konkrétnu nápovedu. Výhodou výučbového programu je rýchle spracovanie výsledkov, čo pri klasickej výučbe trvá neporovnateľne dlhšie. Čo sa týka motivácie je vyššia pri nasadení počítačov. Ale podobnú motiváciu učiteľ dokáže navodiť svojim prístupom a výberom vhodných úloh.

Záver

Pri vyučovaní je potrebné priebežné opakovanie a precvičovanie učiva, riešenie primeraných úloh s rastúcou náročnosťou vzhľadom k individuálnemu rozvoju študenta, a preto mu treba venovať náležitú pozornosť.

Pri tvorbe výučbového programu sme kládli dôraz na to, aby učelia potrebovali k jeho ovládaniu minimálne informatické zručnosti. Ako sme už vyššie spomínali, výučbový program by nemal byť pre učiteľa záťažou, ale pomôckou, ktorá mu ušetrí čas, námahu a hlavne zlepši efektívnosť vyučovacieho procesu. Či sú tieto fakty pravdivé ukázu až ďalšie výskumy zamerané na využitie výučbových programov vo vyučovaní matematiky.

Literatúra

- [1] ČERNOCHOVÁ M. a kol. : *Využití počítače při vyučování*, Portál, Praha, 1997.
- [2] TUREK I.: *Zvyšovanie efektívnosti vyučovania*, MC Bratislava, 1997.
- [3] Učebnice stredných škôl.
- [4] ŠVEDA D., LUKÁČ S., ENGEL R., BUXÁR M.: *Aktívne učenie sa v e-learningových matematických kurzoch*. In Proceedings SCO 2007. Masarykova univerzita, Brno, 2007.
- [5] LUKÁČ S., ŠVEDA D., SEMANIŠINOVÁ I., JODAS V.: *IKT vo vyučovaní matematiky*, 2.vydanie, Ústav informácií a prognóz školstva, 2003.

Adresa autora:

Mgr. Marián Buxár
Ústav matematických vied
Prírodovedecká fakulta
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
Jesenná 5
040 01 Košice
e-mail: marian.buxar@upjs.sk