

OPTIMALIZÁCIA DIDAKTICKÉHO MODELU

Renata Bellová

Abstrakt

Článok pojednáva o možnostiach optimalizácie vyučovania. Sú tu uvedené poznatky z pedagogického výskumu a taktiež pedagogické výsledky a odporúčania, ktoré vyplynuli z meraní. V pedagogickom experimente sa porovnáva vyučovanie tradičné u kontrolnej skupiny s vyučovaním podľa navrhnutého didaktického modelu u experimentálnej skupiny. Navrhnutý didaktický model využíva princípy systému vyučovania s uzavretým cyklom a prvky problémového vyučovania s využitím algoritmov riešenia, inštrukčné listy a didaktické testy. Praktickým prínosom tohto výskumu je to, že navrhnutý didaktický model je možné využiť takmer v každom predmete, samozrejme s prispôbením sa cieľu, obsahu, metódam vyučovania, a to nielen na vysokej, ale i na strednej, prípadne základnej škole.

Kľúčové slová

Optimalizácia, didaktický model, problémové vyučovanie.

Abstract

Optimizing methodological models of teaching

The present article deals with the possibilities of optimizing teaching. Findings of pedagogical research and conclusions and recommendations resulting from data analysis are presented. The experiment compared traditional methods of teaching (control group) with the suggested methodological model of teaching (experimental group). The proposed model incorporates principles of the closed-cycle teaching system, features of problem-based teaching that include solving algorithms, instruction sheets, and testing. This study has a specific practical output because the proposed model can be utilized virtually in any teaching subject not only at colleges, but also at secondary and primary schools, provided that the goal, the contents, and the techniques of teaching are adapted.

Key words

Optimizing teaching, methodological models, problem-based teaching

Úvod

Tradičné vyučovanie nemôže plne zabezpečiť prípravu študentov na život v tomto storočí, ktorý sa bude vyznačovať ešte búrlivejšími zmenami, aké sú v súčasnosti. Študenti by si mali osvojiť aj trvalejšie hodnoty ako množstvo informácií, ktoré sa nielen rýchlo zabúdajú, ale sa aj čoraz rýchlejšie menia. Takými trvalejšími hodnotami sú rozvoj kognitívnych schopností študentov, ich motivačnej, emocionálnej a hodnotovej sféry, ich socializácia, rozvoj tvorivých schopností, schopností racionálne sa učiť a pružne sa prispôsobovať rýchle sa meniacim podmienkam života.

Najpoužívanejšou vyučovacou formou je vyučovacia hodina – to je organizačná forma, pri ktorej učiteľ v priebehu presne stanoveného času a na výhradne na to určenom mieste vedie kolektívnu poznávaciu činnosť stálej skupiny žiakov (triedu), pričom rešpektuje osobitosti každého z nich; využíva formy (kolektívne, skupinové či individuálne), metódy a prostriedky práce, ktoré vytvárajú priaznivé podmienky na to, aby žiaci zvládli základy preberaného učiva hneď v priebehu vyučovacieho procesu, ako aj podmienky priaznivé pre výchovu a rozvoj poznávacích schopností žiakov.

Na optimalizáciu použitia vyučovacích metód a prostriedkov nie je známe všeobecne platné pravidlo okrem toho, že ich využívame tak, aby vyučovanie bolo efektívne. Spravidla v jednej vyučovacej hodine používame viacero metód vo vhodnej a účelnej kombinácii, s prihliadnutím na použité didaktické prostriedky. Každé vyučovanie by malo obsahovať všetky procesuálne stránky (motiváciu, expozíciu, fixáciu a hodnotenie). Preto správnosť voľby a kombinácie jednotlivých faktorov vidíme až na konci vyučovacieho procesu, pri aplikovaní spätnej väzby. Len vtedy zistíme, či cieľ učiteľa bol dosiahnutý na primeranej úrovni.

Keďže v súčasnosti vyučujem na pedagogickej fakulte, otázka optimalizácie vyučovania s pozitívnou spätnou väzbou je prvoradá, pretože tu vyučujeme budúcich pedagógov. V článku chcem popísať môj navrhnutý didaktický model vyučovania, ktorý aplikujem v súčasnosti pri vyučovaní na pedagogickej fakulte v chemických predmetoch. Výskum bol realizovaný pri vyučovaní aplikovanej chémie na Vojenskej akadémii.

Priebeh výskumu

Cieľom tohto výskumu bolo overiť možnosti optimalizácie vyučovacieho procesu v predmete aplikovaná chémia a navrhnutým didaktickým modelom overiť jeho vzdelávací a výchovný efekt na vysokej škole. Vzdelávací efekt sa hodnotí najmä z hľadiska dosiahnutých výsledkov experimentálneho vyučovania a výchovný efekt vzťahom študentov k vyučovaniu daného predmetu a záujmom o vyučovanie tohto predmetu.

Za týmto účelom bol zostavený experimentálny didaktický model výučby a v didaktickom experimente bol overovaný jeho vzdelávací a výchovný efekt.

Ťažiskom výskumu bolo uskutočnenie pedagogického experimentu vo vybraných témach predmetu aplikovaná chémia. Za hlavnú výskumnú metódu bol zvolený prirodzený pedagogický experiment. Pre vyučovanie v experimentálnej skupine bol vytvorený experimentálny didaktický cyklus - model vyučovania vo vybranom tematickom bloku.

U experimentálnej skupiny prebiehalo vyučovanie podľa navrhnutého didaktického cyklu s prvkami SVUC (systému vyučovania s uzavretým cyklom). U kontrolnej skupiny prebiehalo tradičné vyučovanie, priebežné testy sa nepísali, len záverečný test (retest) po skončení tematického celku.

Po ukončení experimentálneho vyučovania obidvom skupinám bol zadán záverečný didaktický test z tematického celku a opakovane ten istý test po uplynutí určitého času t (2 mesiace). Výsledky z týchto testov slúžili práve na porovnanie ich úspešnosti a štatistické vyhodnotenie výsledkov u obidvoch skupín.

V experimentálnej výučbe boli uplatňované prvky slovné-názorného vyučovania, princípy systému vyučovania s uzavretým cyklom (SVUC) a prvky problémového vyučovania.

Do didaktického modelu experimentálnej výučby boli prevzaté z vyučovania s uzavretým cyklom (SVUC) nasledujúce **princípy**:

- výklad nového učiva podáva vždy a zásadne učiteľ
- jedna dávka učiva (krok) nesmie byť väčšia, než dovoľuje stálosť úmyselnej pozornosti dospelého človeka (asi 20 minút)
- učitelia si môže osvojiť vedomosti len vlastným úsilím t.j. po výklade učiteľa nasleduje individuálne štúdium študentov predtým vysvetleného učiva
- k riadeniu individuálneho štúdia ako v dobe vyučovania, tak i v dobe mimoškolskej boli využité **inštrukčné listy** a taktiež skriptá pre daný predmet
- k zabezpečeniu vnútornej a vonkajšej spätnej väzby je potrebné rýchle, systematické a hromadné skúšanie a štatistické vyhodnocovanie odpovedí študentov, ktoré bolo uskutočnené pomocou **didaktických testov**.

Úspešnosť systému spočíva predovšetkým vo vytváraní **spôsobov motivácie**. Dôležité je motivovať študentov nielen v úvode každého zamestnania, ale aj priebežne počas vyučovania, napr. zavádzaním metodických obrátov, diskusiou, prostredníctvom prvkov problémovej výučby, demonštráciou názorných pomôcok a pod.

Prvky problémového vyučovania je možné zavádzať nielen do praktických zamestnaní, ale aj do prednášok, práve preto, aby prednáška nebola fádna, jednostranne zameraná na pasívne počúvanie učiteľa študentmi. Vnášanie prvkov problémového vyučovania do prednášok má povahu metodických obrátov – formou diskusií alebo riešenia krátkych problémových úloh (samostatne alebo skupinovo).

Jedným zo spôsobov, ako nahradiť pasivitu študentov tvorivým prístupom na cvičeniach pri riešení výpočtových úloh, je používanie tzv. **algoritmov**. Sú to predpisy, ktoré presne krok po kroku stanovujú postup činnosti. V rámci individuálneho štúdia sú študentom zadávané problémové metódy, ktoré môžu riešiť pomocou algoritmických predpisov (spracované v inštrukčných listoch).

Základom tohoto modelu je didaktický cyklus časovo odpovedajúcej dvoj-hodinovke na vysokej škole (90 minút). Tento cyklus je dodržaný vo všetkých experimentálnych zamestnaniach. Jednotlivé didaktické situácie sú v nasledujúcom prehľade uvedené aj s orientačnými časmi, ktoré sú prispôbené forme vyučovania.

TVORBA POZNÁVACEJ POTREBY	<ul style="list-style-type: none"> - navodenie protirečenia - prezentácia cieľov - tvorba tezauru (skôr prebraté učivo, na ktoré bude nadväzovať nová téma) 	cca 15'
POZNÁVACIA A OSVOJOVACIA ČINNOSŤ	<ul style="list-style-type: none"> - sprístupňovanie 1. časti učiva - individuálne štúdium - sprístupňovanie 2. časti učiva - individuálne štúdium - hodnotiaci rozhovor 	15' 10' 15' 10' 5'
KONTROLA A KOREKTÚRA UČEBNEJ ČINNOSTI	<ul style="list-style-type: none"> - riešenie priebežného testu - diskusia študentov o teste - oznámenie správnych odpovedí - vyhodnotenie zamestnania 	20'

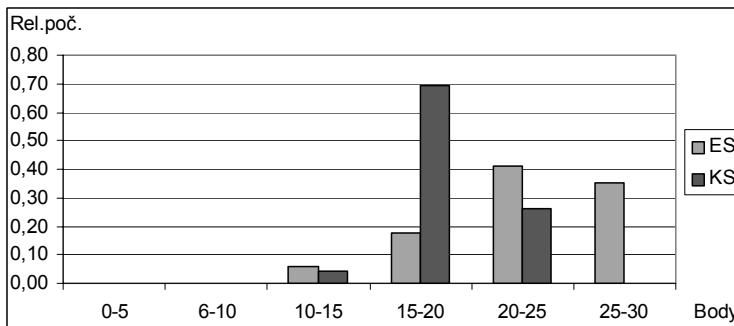
Didaktický cyklus celého tematického bloku (P-S-C)

ŠTRUKTÚRA TEMATICKÉHO CELKU	1. prednáška T-1 2. prednáška T-2 3. prednáška T-3 4. cvičenie T-4 5. seminár T-5 6. záverečné cvičenie – systematizácia učiva
--------------------------------	---

Výsledky výskumu

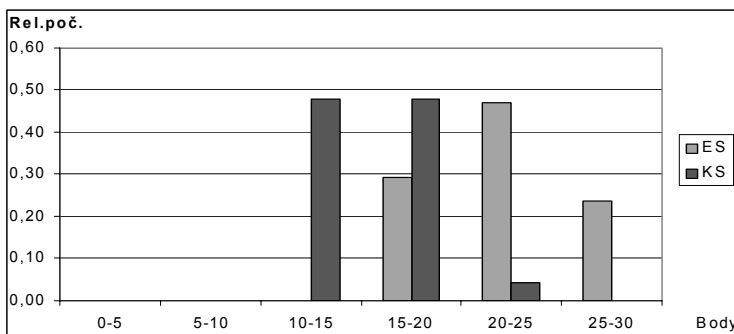
1. Vzdelávací efekt sa vyhodnocoval na základe výsledkov záverečného testu u oboch skupín. Záverečný test obsahoval úlohy, v ktorých bolo rovnomerne pokryté základné učivo tematického celku na štyroch úrovniach obtiažnosti (pamäť, porozumenie, špecifický transfer, nešpecifický transfer). V experimentálnej skupine, kde výučba prebiehala podľa navrhnutého didaktického modelu s princípmi SVUC a prvkami problémového vyučovania, študenti dosiahli:
 - a) Len o málo vyššie intelektové schopnosti a vedomosti z hľadiska kvantitatívnych ukazovateľov (na úrovni zapamätania)
 - b) väčšiu schopnosť porozumieť a vysvetliť význam naučených pojmov, zákonov a vzorcov (o 13 %)
 - c) väčší špecifický transfer pri riešení typických školských úloh (o 26 %), čo je možné pripísať úspešnejšiemu rozvoju analyticko-syntetického vnímania pri využití prvkov problémového vyučovania
 - d) väčší nešpecifický transfer pri riešení praktických úloh (o 21 %) ako dôsledok praktických skúseností riešenia úloh s využitím algoritmických predpisov.

Graf č. 1: Komparácia výsledkov výstupného (záverečného) testu obidvoch skupín



- Trvácnosť vedomostí študentov bola meraná tým istým didaktickým testom ako výkon študentov bezprostredne po ukončení experimentálneho vyučovania, ale s časovým odstupom 2 mesiace. Rozdiel medzi úrovňou vedomostí a zručností u študentov experimentálnej skupiny hneď po ich nadobudnutí a po uplynutí určitého času (2 mesiace) je menší ako u študentov vyučovaných klasicky, čo je dôsledok prezentácie „mentálneho“ programu. Za mentálny program považujeme taký, ktorý predstavuje možnú postupnosť činností zameraných na dosiahnutie stanoveného cieľa v danej etape výučby a ktorý umožňuje študentovi v praxi používať to, čo sa naučil. Vyučovanie navrhnutým modelom vytvára lepšie predpoklady pre stabilitu vedomostí a zručností študentov.

Graf č. 2: Komparácia výsledkov v reteste u obidvoch skupín



3. Dotazníkovou metódou po experimentálnej výučbe sa zisťoval vzťah študentov k vyučovanému predmetu a záujem oň. Študenti experimentálnej skupiny majú k predmetu aplikovaná chémia lepší vzťah ako študenti kontrolnej skupiny, čo okrem iného svedčí aj o motivačnej funkcii navrhnutého didaktického modelu. Počas vyučovania bola zaznamenaná zvýšená aktivita študentov, a to najmä vplyvom rozmanitosti zamestnaní. Aktivizovaní boli aj prospechovo slabší študenti, ktorí boli vťahovaní priamo do výučby pomocou diskusií, riešenia úloh za pomoci algoritmických predpisov, riešenia priebežných didaktických testov, vyhodnocovaním správnych odpovedí aj vzájomným hodnotením sa, resp. sebahodnotením.

Z uvedených analýz vyplýva, že experimentálny model výučby bol pozitívny, a to z hľadiska objektívneho, tak i z hľadiska výpovedí študentov. Rozhodujúce pri tejto výučbe bolo, že študenti boli viac aktivizovaní a že výučba bola dokonalejšie premyslená z hľadiska intencionálneho. To v konečnom dôsledku prispelo k vyššiemu pedagogickému efektu výučby.

Záver

Na základe týchto záverov je možné konštatovať, že zavedením navrhnutého modelu do praxe je možné dosiahnuť vyšší vzdelávací aj výchovný efekt aj v iných predmetoch podobného charakteru ako aplikovaná chémia.

Tento model nie je nový v jednotlivostiach, ale práve ako celok integrujúci rôzne princípy a spôsoby optimalizácie vyučovania. Možno konštatovať, že príprava na takýto spôsob vyučovania je pre učiteľa oveľa náročnejšia ako príprava na klasický spôsob výučby. Vyžaduje to od učiteľa aj priamo počas vyučovania viac úsilia, neustále motivovať študentov, aby neboli pasívni a aby udržali pozornosť celú hodinu. Podľa dosiahnutých výsledkov je možné vysloviť oprávnený záver o tom, že aplikáciou navrhnutého modelu do vyučovania aplikovanej chémie je možné dosiahnuť vyššiu efektívnosť výučby a tým prispieť k optimalizácii vyučovacieho procesu. V rovine praktického prínosu pedagogického výskumu je možné zdôrazniť, že išlo predovšetkým o zdokonalenie kvality a úspešnosť výučby skúmaného predmetu.

Vo výskume boli použité pri experimentálnej výučbe **didaktické testy** vlastnej konštrukcie, ktoré boli vyvíjané podľa zásad kladených na štandardizované testy. U kontrolnej skupiny to boli vstupné a záverečné testy a u experimentálnej skupiny aj priebežné didaktické testy. O pozitívnom vplyve priebežných

didaktických testov svedčia nielen názory študentov, z ktorých 88 % tvrdí, že priebežné didaktické testy mohli zvýšiť ich aktivitu počas vyučovania, ale aj štatistické vyhodnotenie priebežných testov. U experimentálnej skupiny nadobúdanie vedomostí prebiehalo rovnomerne, nie skokom, počas celého experimentu (vzhľadom na používanie priebežných didaktických testov). Testy si teda splnili funkciu jednak motivačnú, reprodukčnú, jednak funkciu spätnej väzby, a to vnútornej spätnej väzby – na získanie informácie o vlastnej úspešnosti, aj funkciu vonkajšej spätnej väzby – informácie pre učiteľa na reguláciu ďalšieho postupu.

V navrhnutom modeli výučby boli používané u experimentálnej skupiny aj **inštrukčné listy**, ktoré boli spracované na prednášky aj cvičenia. V inštrukčných listoch na každé zamestnanie boli okrem podrobne spracovaných cieľov výučby, tvorby tezauru a odporúčenej literatúry zadané študentom aj úlohy na individuálnu prácu, v ktorých sú návody a algoritmy riešenia. Okrem motivačnej a informačnej funkcie tejto didaktickej pomôcky bola splnená aj rozvíjajúca funkcia (hodnota), pretože pomocou algoritmov boli schopní riešiť úlohy aj prospechovo slabší študenti. Niektoré úlohy boli reprodukčného typu (presne podľa algoritmu), ale v niektorých úlohách mali študenti riešiť problémy v zmenených podmienkach, teda mohli rozvíjať aj produktívne, tvorivé myslenie. Z časového hľadiska je vždy jednoduchšie predložiť študentom algoritmickej predpis s presným návodom, popisom, až neskôr (po zvládnutí úloh s predpísaným algoritmom) zadať úlohu vyžadujúcu tvorivé riešenie, ktoré je časovo náročnejšie, preto je vhodnejšie takéto úlohy zadávať študentom na mimoškolskú samostatnú prácu, ktorá sa samozrejme v nasledujúcom zamestnaní vyhodnotí.

V rovine návrhov a odporúčaní možno pre ďalšie skvalitňovanie výučby sformulovať predovšetkým nasledujúce odporúčanie: Navrhnutý didaktický model je určitým návodom, ako možno prostredníctvom didaktického systému nájsť vo výučbe zdroj trvalého zvyšovania efektívnosti nielen v predmete aplikovaná chémia, ale aj v iných predmetoch. Tento model je možné využiť taktiež pri vyučovaní rôznych predmetov na stredných školách, kde sa samozrejme prispôbia jednotlivé didaktické situácie, a to z hľadiska času, tak aj z hľadiska záťaže študentov. Výsledky a závery výskumu čiastočne prispeli k riešeniu otázok optimalizácie výchovno-vzdelávacieho procesu a môžu slúžiť, podľa môjho názoru, ako možný príklad prístupu k tomuto veľmi významnému a rozsiahlemu problému pedagogickej teórie a praxe.

Zoznam literatúry

- BELLOVÁ, R. - DURDIAK, J.: Príklady výpočtov zo všeobecnej a anorganickej chémie (Skriptá). Liptovský Mikuláš : VA, 1998.
- BELLOVÁ, R. - DURDIAK, J. - SZUPERÁK, K.: Chémia - vybrané kapitoly (Skriptá). Liptovský Mikuláš : VA, 2000.
- BLAŠKO, M.: Konceptia tvorivo-humanistického rozvoja osobnosti žiaka v SVUC. In: Technológia vzdelávania č. 3, roč. IX, 2001.
- JANEČEK, V.: Nové prístupy k tvorbe odborových a predmetových didaktík. In: Zborník z vedeckého seminára Problematika odborových a predmetových didaktík. Liptovský Mikuláš : VA, 1997.
- LAPITKA, M.: Tvorba a použitie didaktických testov. Bratislava : SPN, 1990.
- OBERUČ, J.: Miesto učiteľovej osobnosti v systéme výchovy. In: Zborník z vojensko-vedeckej konferencie - Učiteľ vojenskej vysokej a strednej školy, Liptovský Mikuláš : VA, 2000.
- PETERSSEN, W. H.: Učebnica všeobecnej didaktiky. Bratislava : SPN, 1993.
- PRŮCHA, J. - WALTEROVÁ, E. - MAREŠ, J.: Pedagogický slovník. Praha: Portál, 1995.
- TUREK, I.: Didaktika technických predmetov. Bratislava : SPN, 1990.
- TUREK, I.: Kapitoly z didaktiky, Didaktické testy. Bratislava : Metodické centrum, 1995b.
- TUREK, I.: Učiteľ a pedagogický výskum. Bratislava : Metodické centrum, 1998.
- ZELINA, M.: Alternatívne školstvo. Bratislava : IRIS, 2000.

Ing. Renata Bellová, PhD.
Pedagogická fakulta - katedra chémie
Katolícka univerzita v Ružomberku
nám. A. Hlinku 56/1
034 01 Ružomberok
e-mail: Renata.Bellova@fedu.ku.sk
tel.: +421 904 388 988